

KIYI AKİFERLERİNE GEL-GİT ETKİSİ VE AKİFER KARAKTERİSTİKLERİNİN HESAPLANMASI

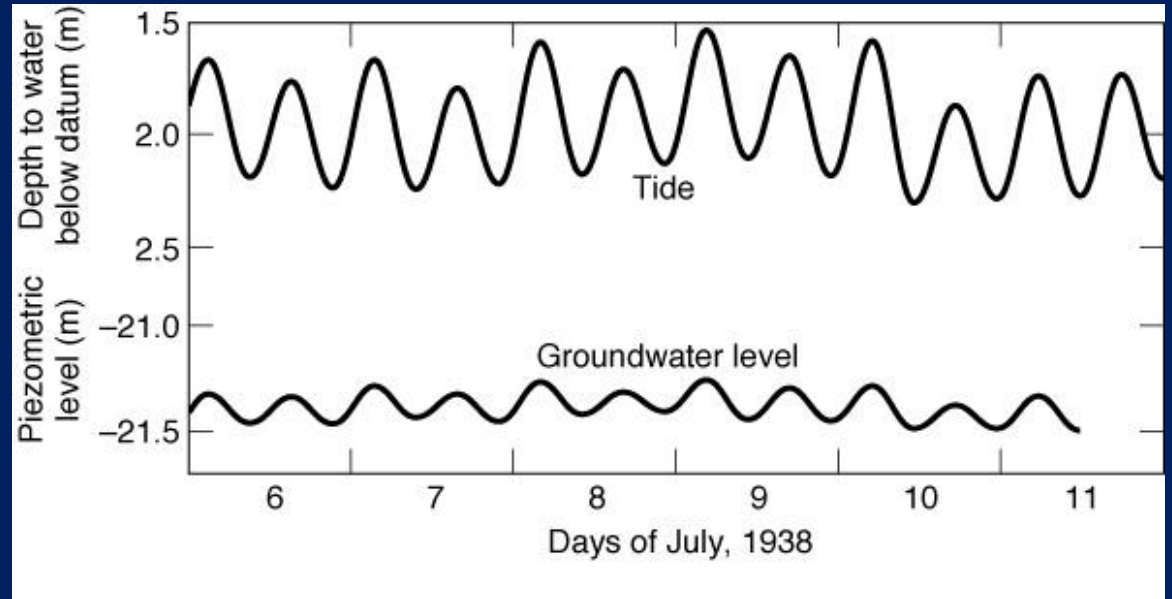
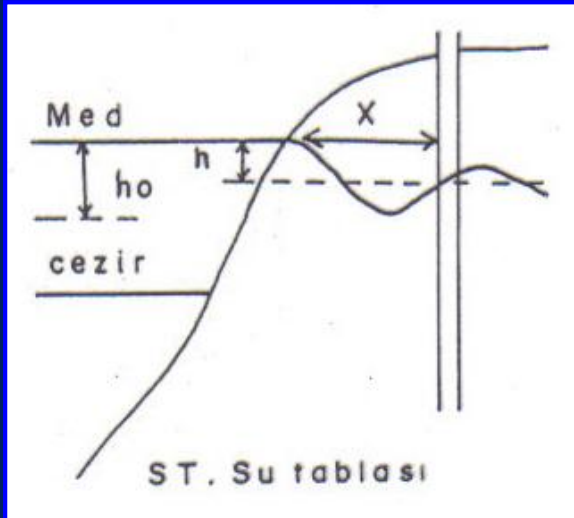
Gel-git olayının neden olduğu devirli alçalma-yükselme:
Sinüsoydal bir hareket

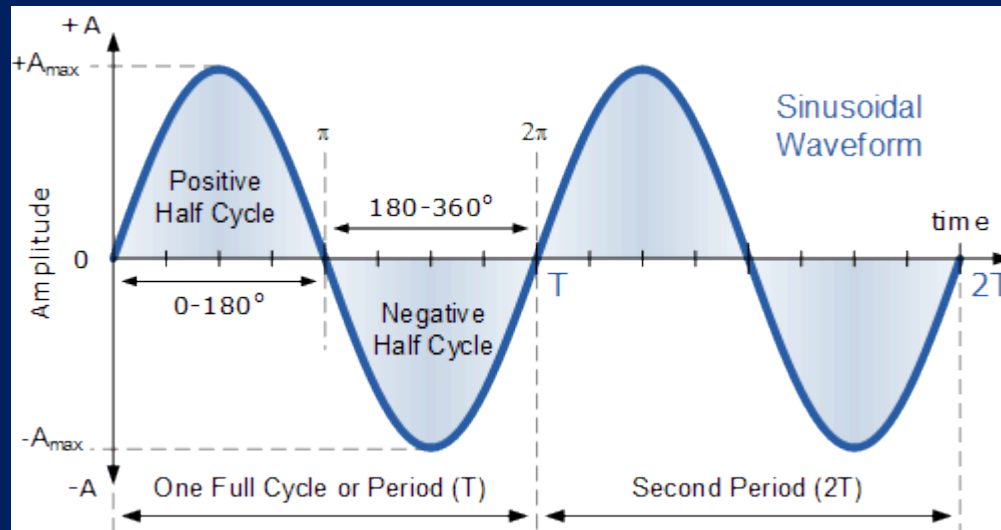
$$h = h_0 * e^{-x\sqrt{\pi ne/Tt_0}}$$

h = gözlem kuyusundaki seviye değişiminin yarısı - m

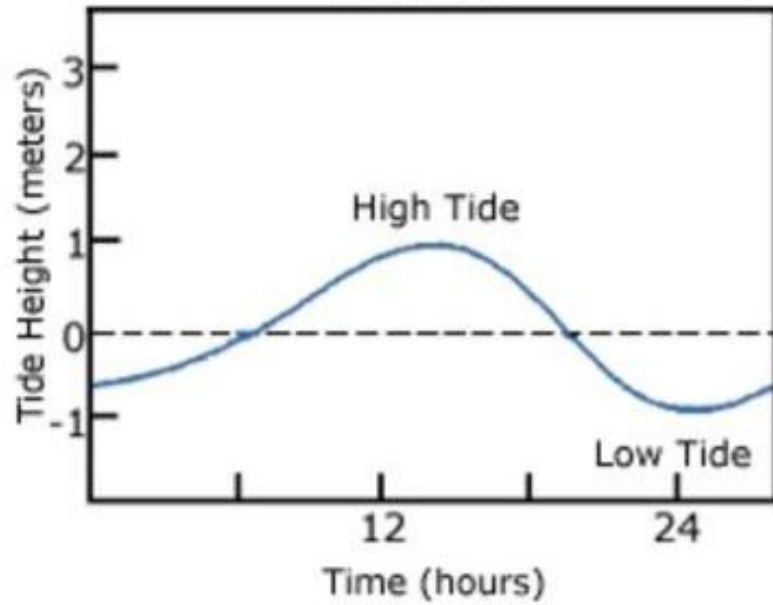
h_0 = Denizde gel-git olayının neden olduğu seviye değişiminin yarısı

t_0 = Sinüsoydal hareketin periyodu - 43200 saniye (yani yarım gün)

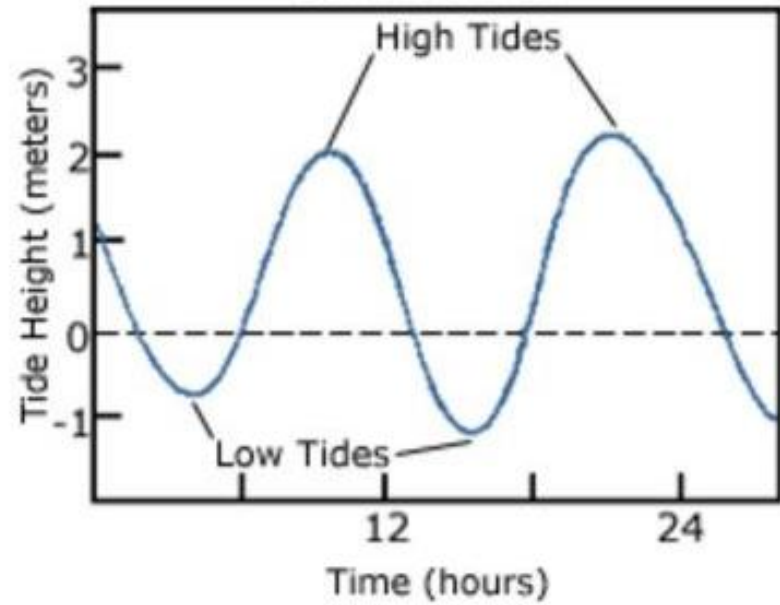


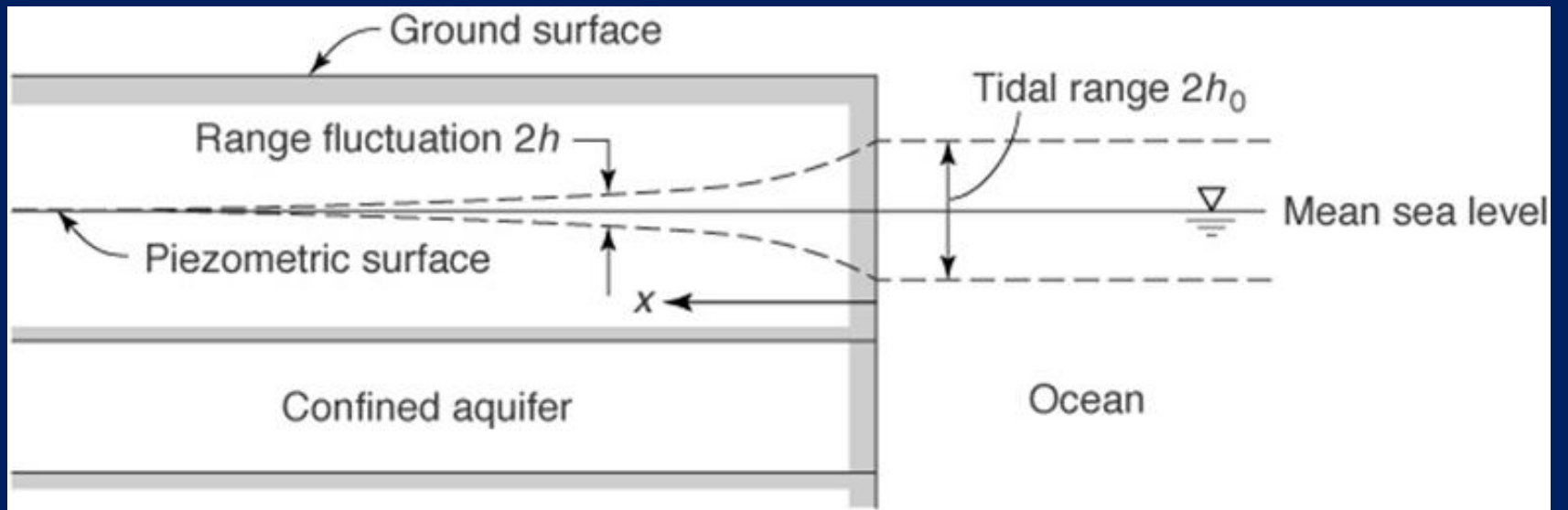


Diurnal

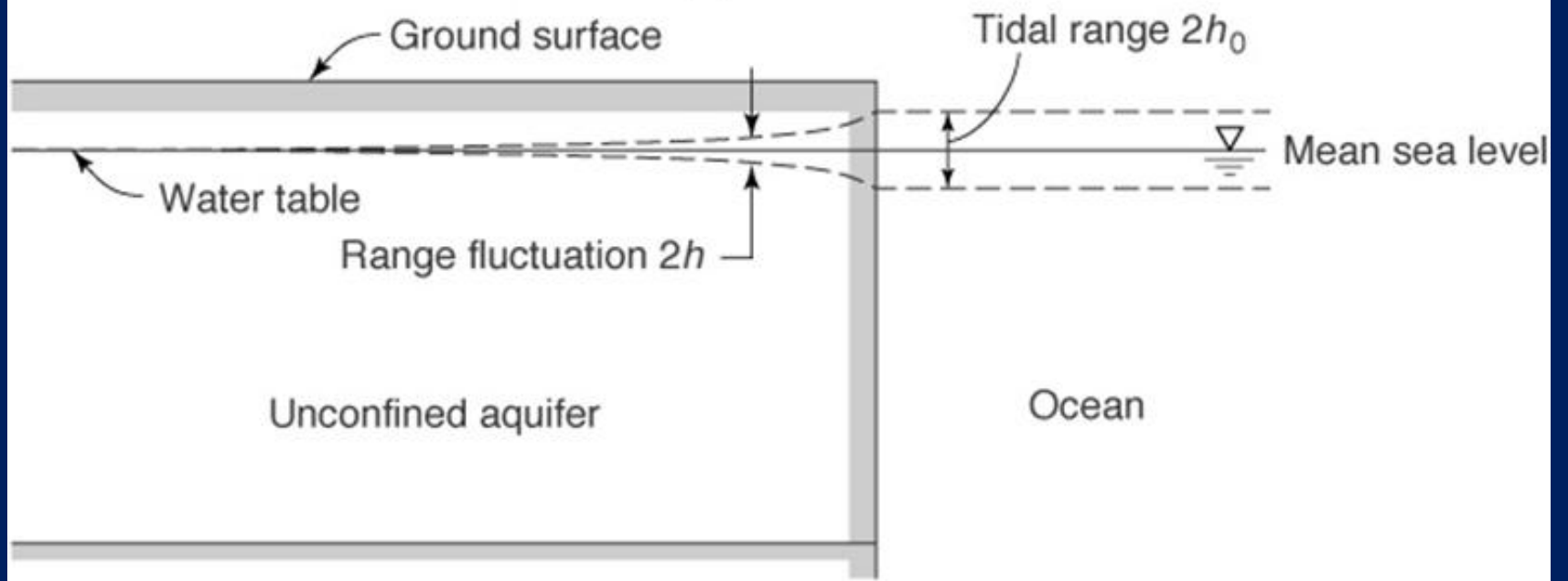


Semidiurnal

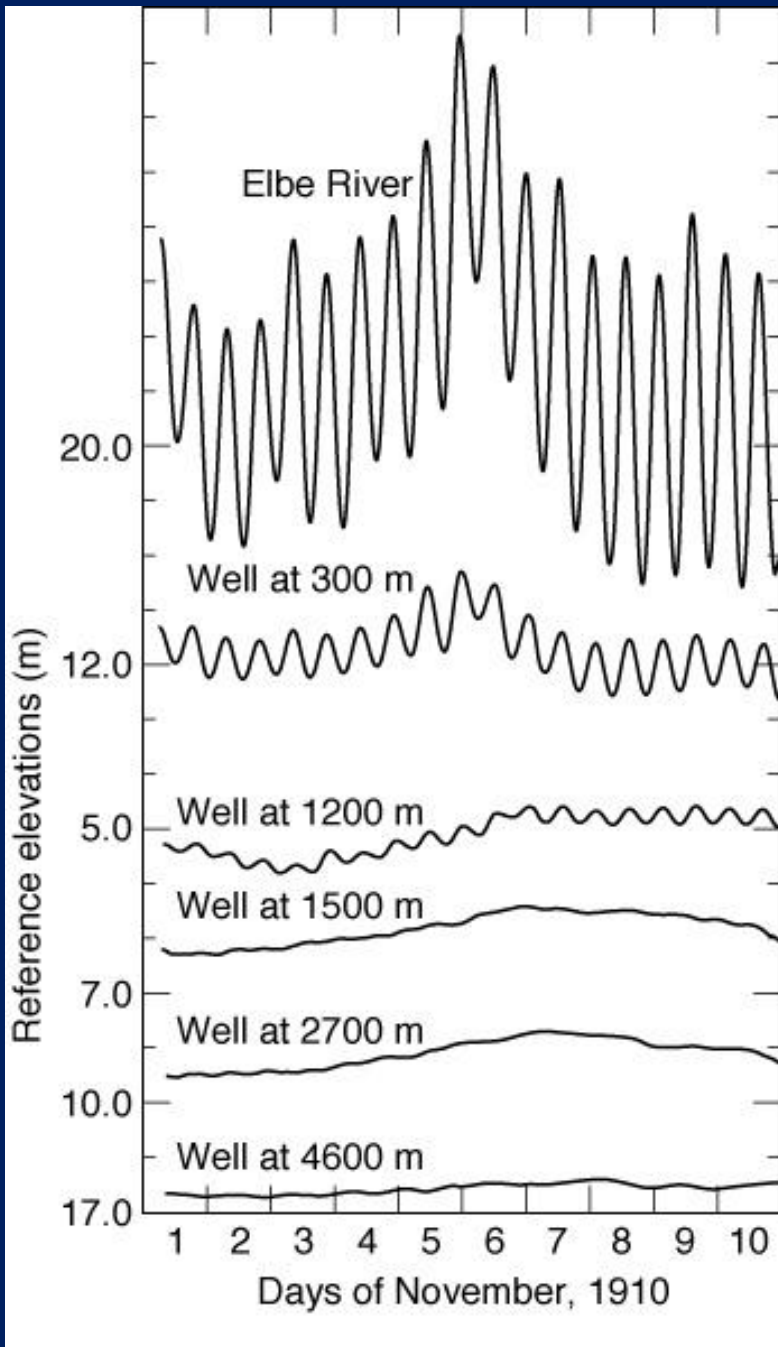




(a)



(b)



Nehirden uzaklaştıkça kuyularda görülen gel-git etkisi azalıyor.

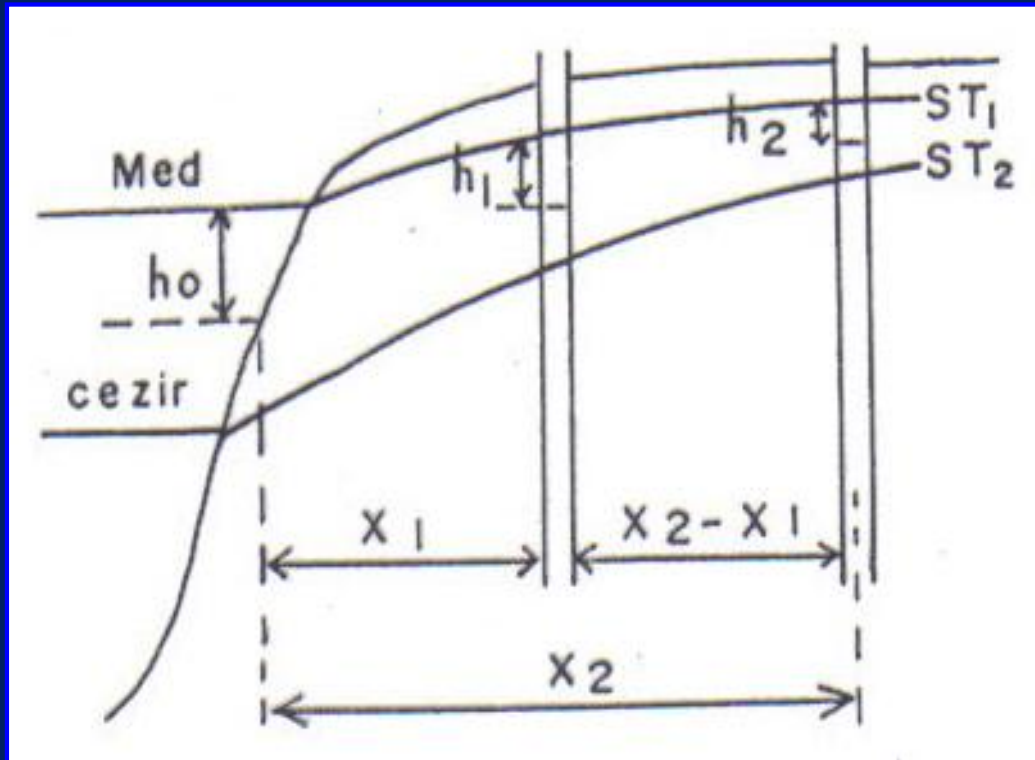
$$h_2 = h_1 * e^{-(x_2-x_1) \sqrt{\pi n e / T t o}}$$

$h_1 = 1$ nolu gözlem kuyusunda meydana gelen seviye değişimi-m

$h_2 = 2$ nolu gözlem kuyusunda meydana gelen seviye değişimi-m

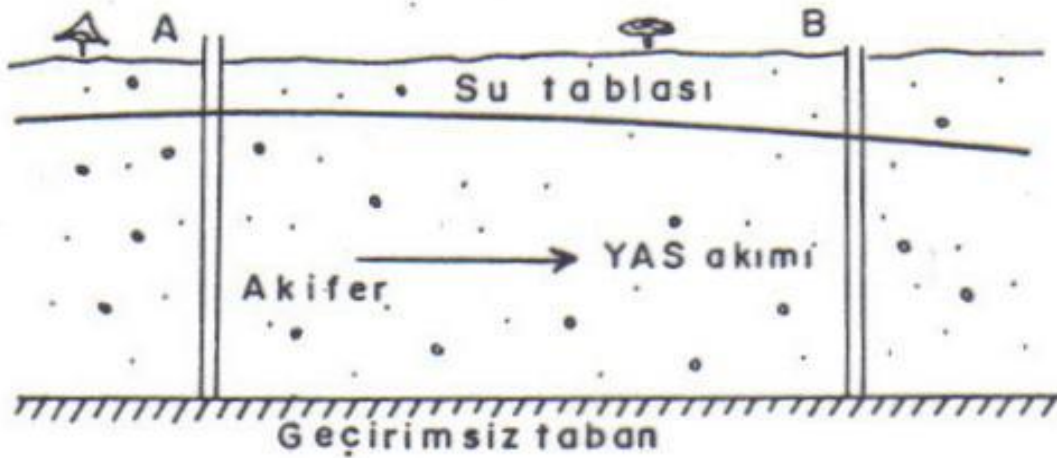
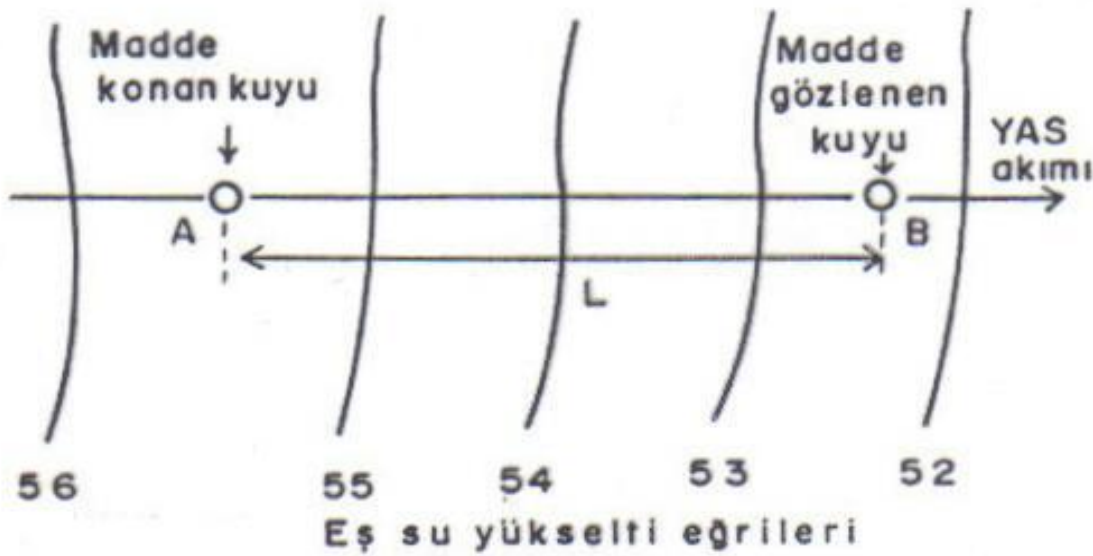
$A = \sqrt{\pi n e / T t o}$ sinüsoydal hareketin küçülmesi 1/m

Sinüsoydal hareketin dalga yayılma hızı m/s $V = 3.55 \sqrt{\frac{T}{t o * n e}}$



Gel-git olayının akifere etkisi

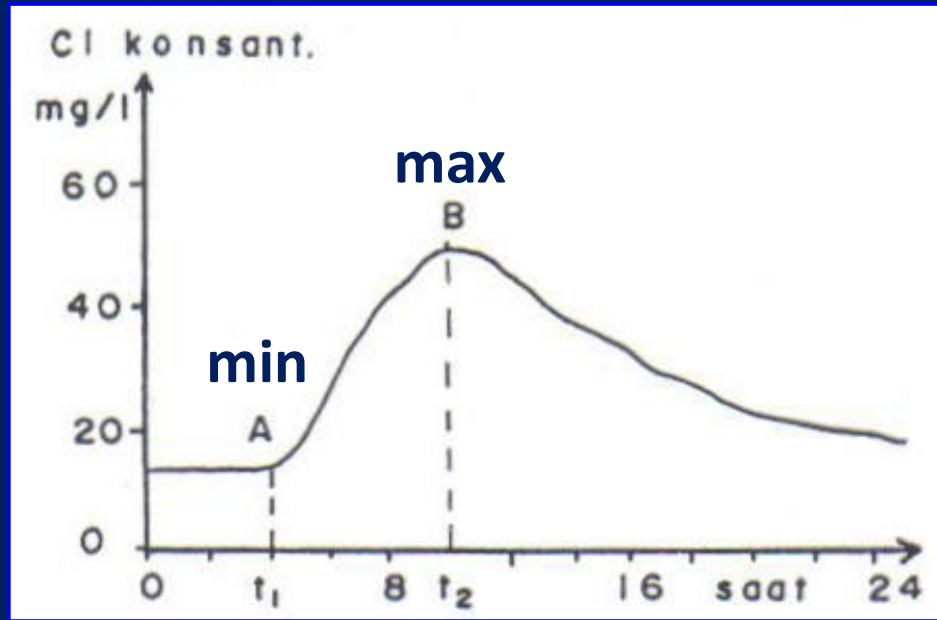
YERALTI SUYU
AKIM YÖNÜ ve HIZININ
İZLEYİCİ
KULLANILARAK TAYİNİ



İzleyici kullanılmadan önce, izleyici konacak enjeksiyon noktası ile izleyicinin takip edileceği su noktaları önceden araştırılır. Bölgenin su tablası-hidrojeoloji haritası var ise harita üzerinde bu noktalar seçilir. Daha sonra madde miktarı hesaplanır ve deneye başlanır.

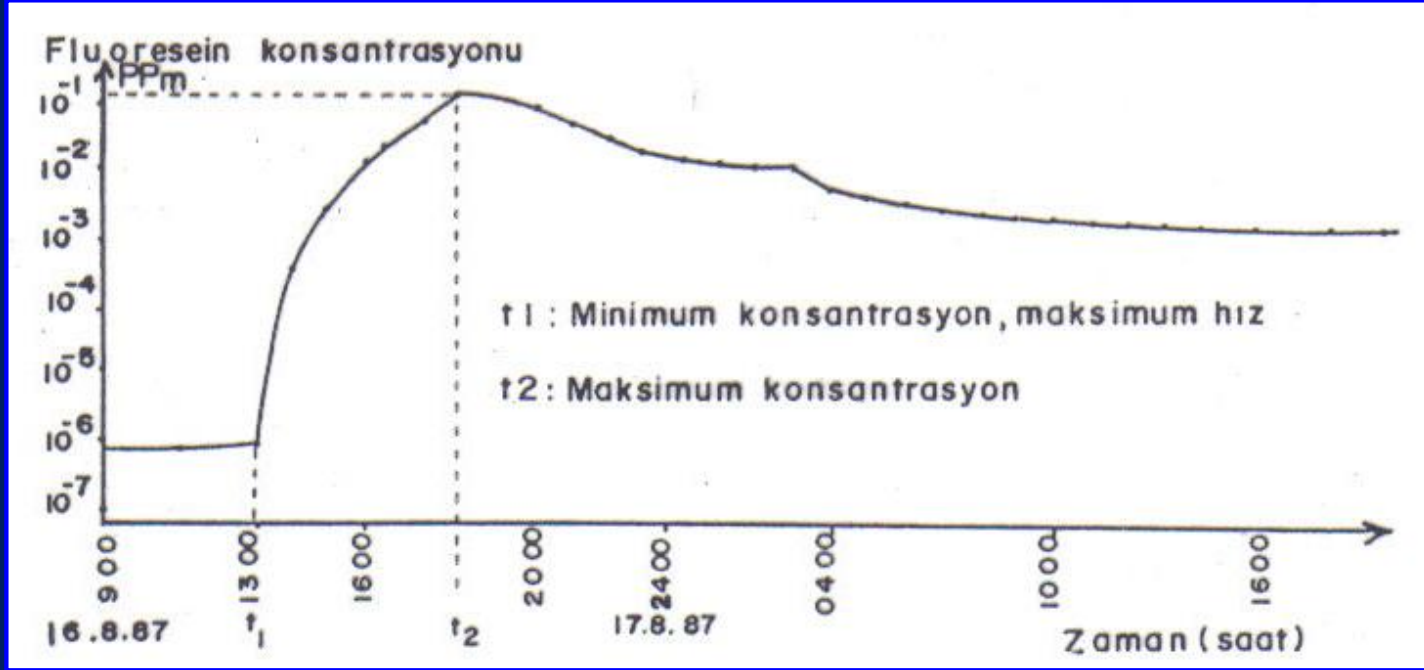
$$t_m = \frac{t_1 + t_2}{2}$$

$$V_r = L/t_m$$



Sofra tuzu deneyinde zaman-konsantrasyon grafiği

Sofra tuzu konacak akifer sisteminde klorür içeriği düşük olmalıdır. Grafikte A noktası klorürün kaynağa ilk geldiği andır. B noktası ise kaynakta konsantrasyonun maksimum olduğu andır. B noktasından sonra eğri, rezervin büyüklüğüne bağlı olarak giderek alçalır. Rezerv küçük ise hızlı alçalır, büyük ise yavaş ve geç alçalır (eğri altındaki alan daha fazla olur).



Orhangazi-Nadir kaynağı zaman-boya konsantrasyon grafiği

Orhangazi-Nadir kaynağında yapılan deneyde konsantrasyon Grafiğinin alçalması uzun zaman almıştır. Yapılan örneklemede alınan numuneler 100 ml'lik siyah plastik kaplara konulmuş, Bunlar da siyah torba içerisine konarak laboratuvara getirilmiştir.

İzleme deneyi çalışmaları

Yeraltı suyu akım yönü ve akım hızının bulunması, noktalar arasında ilişki olup olumadığının, beslenme alanının yerinin tespit edilmesi



Merck KGaA K47511292 611 kodlu Na-Floresan izleyici kullanılmıştır. Benischke vd. (2007) tarafından türetilmiş olan aşağıdaki eşitlik kullanılarak enjekte edilecek boya miktarı belirlenmiştir.

$$M = 1,9 \cdot 10^{-5} (L \cdot Q \cdot C)^{0,95}$$

Eşitlikte L (enjeksiyon düdeni ile ölçüm yapılacak kaynak noktası arasındaki mesafe) 5000 m, Q (kaynak boşalım debisi) 1 m³/s, C (kaynakta ölçülmesi planlanan izleyici konsantrasyonu) 8 ppb olarak belirlenmiş ve M (enjekte edilecek izleyici miktarı) 0,78 kg olarak hesaplanmıştır.



Renkli organik madde olan fluoresein neden ideal bir izleyicidir?

A) Milyonda bir konsantrasyonu dahi deney için yeterlidir.

B) yeraltısuyunda bulunmaz.

C) Su ile kolayca taşınır.

D) Tehlikesizdir.

E) Gözenekli ortamda tutulmaz.

F) Suda erimiş tuzlarla kimyasal reaksiyona girmez.

DEBİ ÖLÇME YÖNTEMLERİ

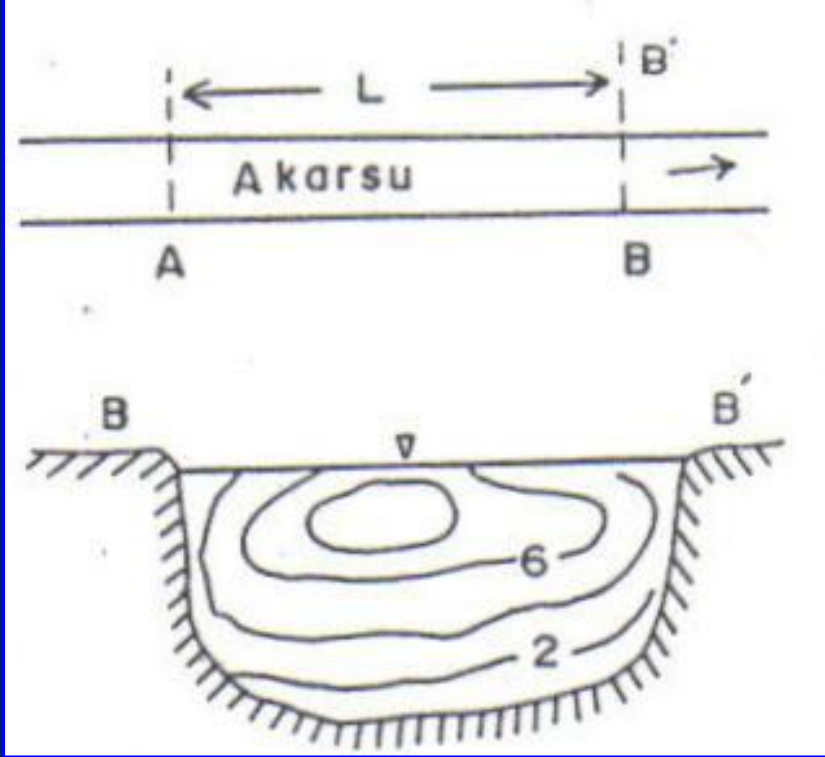
- 1- Belirli hacim yöntemi
- 2- Safralı yüzücü yöntemi
- 3- Muline yöntemi
- 4- Savak yöntemi
 - a) Dikdörtgen savak
 - b) Yanlardan daraltılmış dikdörtgen savak
 - c) Üçgen savak
- 5- Orifismetre yöntemi
- 6- Boya yöntemi



Belirli hacim yönteminin uygulanması
Kova veya dekalitre (10 lt) gibi bilinen hacimler
yardımıyla debi ölçülmesi
 $Q=V/t$
Hatanın azaltılması için V hacminin 20 saniyeden
daha fazla zamanda dolması gerekli.



Safralı yüzücülerle debi ölçümü



Su kesit alanı ve hızı tahmin edilmeli.

Bunun için;

- Akarsu yatağı düzgün olmalı.
- Su muntazam akmalı, akıntı yavaş olmalı.
- Akarsu genişliği hızın ölçüldüğü mesafede muntazam olmalı.

Hızı belirlemek için akarsu yolu üzerinde seçilecek iki nokta arasında suya, şişe ile türlü ağırlıkta hazırlanan safralı yüzücü maddeler atılır. A ve B noktası arasındaki L yolunun kaç saniyede alındığı saptanır. Ölçüm tekrarlanır, tüm ölçümlerin ortalaması alınır.

$$V = L/t$$

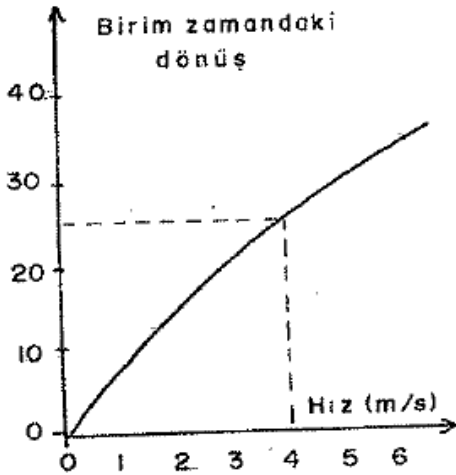
Suyun kesit alanı veya ıslak alan, L mesafesi boyunca su derinliği ölçümleri ile bulunur. S (kesit alanı) elde et. **Debi: $Q = S.V.k$**

k: akarsu yatağı cinsine göre değişen katsayı.

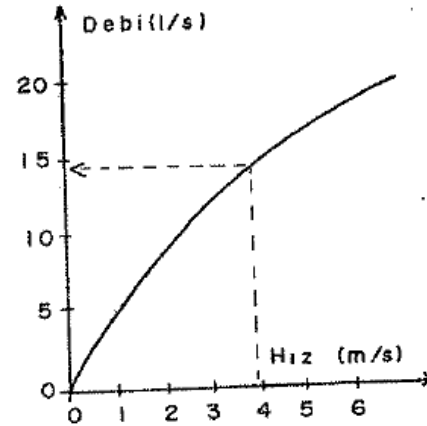
İnce çakılda 0.4-0.6, kum için 0.7, akarsu tamanı muntazam ise 0.75, taban sıkı, hatta çimentolu ise 0.8-0.9 alınır.

Muline yardımı ile debi ölçümü: Genellikle çay veya nehir gibi büyük akarsuların debileri bu yöntemle ölçülür. Mulineler suyun akım hızını tayin eder. Akım hızından akarsuyun debisi hesaplanır. Pervaneli ve kepçeli tipleri vardır.

Pervane akış yönüne karşı tutulur.
Gövde bir demir çubuk üzerinde hareketli.
Muline istenilen derinliğe indirilir, pervanenin o derinlikte birim zamanda dönüş hızı belirlenir.
Abak ile yeraltısuyu hızı bulunur.



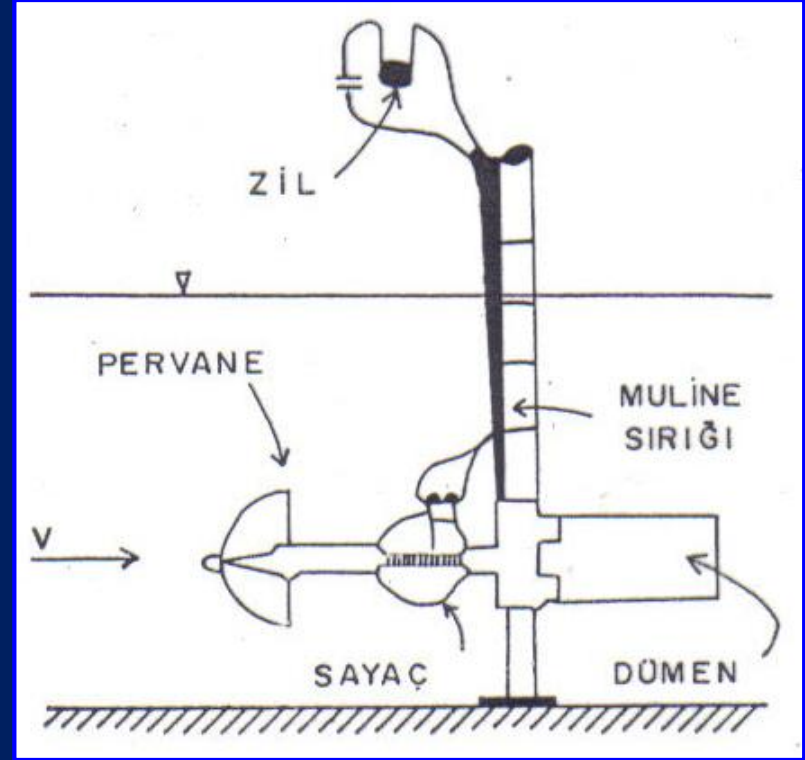
Şek.104- Dönüşe bağlı hız abağı



Şek.105- Hıza bağlı debi abağı

$$Q = V_{ort} * S \text{ veya}$$

Muline için önceden hazırlanan abaktan Q



Pervaneli muline

Savaklar yardımıyla debi ölçümü:

Dikdörtgen savak
(Bazin savağı)

Tabanı yatay olan bir kanal veya su yolunda, suyun önüne konulan bir metal plakadan ibarettir. Plaka üst kenarı suyun savaktan boşaldığı yönde yontulmuş olmalı. Savak kenarları sızdırmaz hale getirilmelidir.

$$Q = \mu \cdot L \cdot h \cdot \sqrt{2gh}$$

L : Kanalın (veya savağın) genişliği - m

h : Suyun savak üzerindeki yüksekliği - m

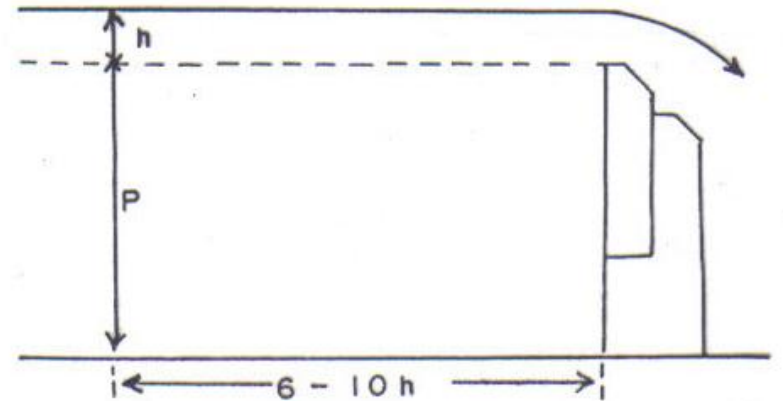
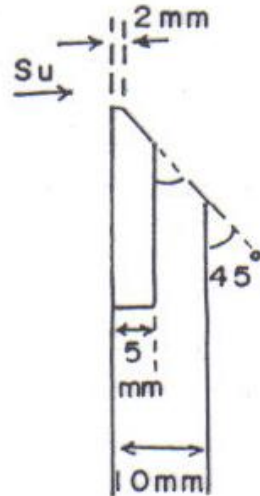
g : Yerçekimi etkisi (9,81 m/s²)

μ : Katsayı (metrik sistemde 0,40-0,45 alınır)

$$\mu = \frac{2}{3} \left[0,6075 + \frac{0,0045}{h} \right] \left[1 + 0,55 \left(\frac{h}{h+p} \right)^2 \right]$$

h: Suyun savak üzerindeki yüksekliği - m

P: Savağın kanal tabanından yüksekliği - m



Yanlardan daraltılmış dikdörtgen savak

Savaktan suyun aktığı açıklığın genişliği değişik olabilir. Savaktan suyun aktığı bölümün yanlarındaki yüksek kısmın yatay uzunluğuna a ise $a \geq 3h$ olmalı.

Beton payı: 5-6 cm civarında.

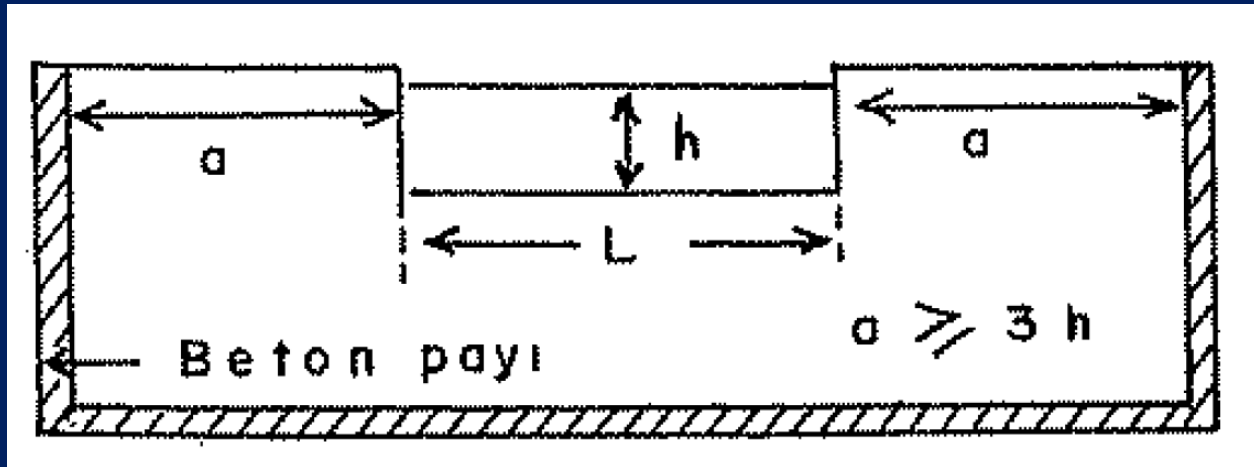
$$Q = 1,83 (L - 0,2 h) h^{3/2}$$

Q : Savaktan geçen suyun debisi - m^3/s

L : Suyun aktığı açıklığın genişliği - m

h : Suyun savak üzerindeki yüksekliği - m

H ve L 'ye bağlı debi değerleri hazır tablolardan okunabilir.



Su yüksekliği h_{max} 'ı geçmemeli...

Üçgen Savak

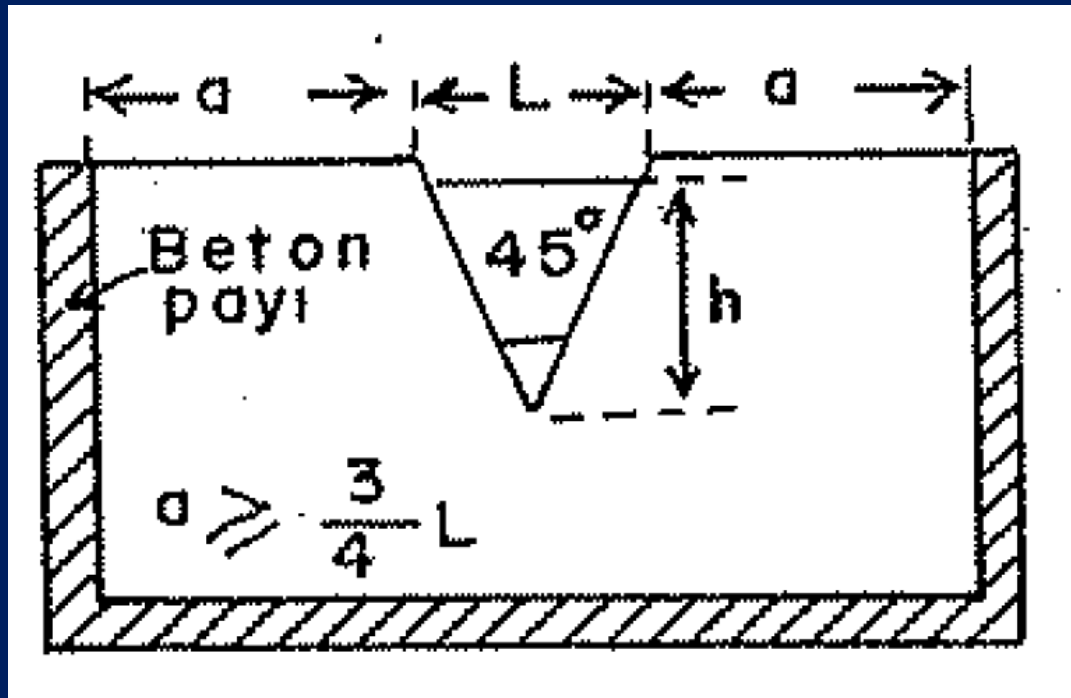
Ölçülecek debi ne kadar az ise o oranda taban açısı küçük olan bir savak tercih edilmeli.

$$Q = 1,32 \cdot \text{tg} \frac{\alpha}{2} \cdot h^{2,47}$$

Q: Savaktan geçen suyun debisi - m³/s

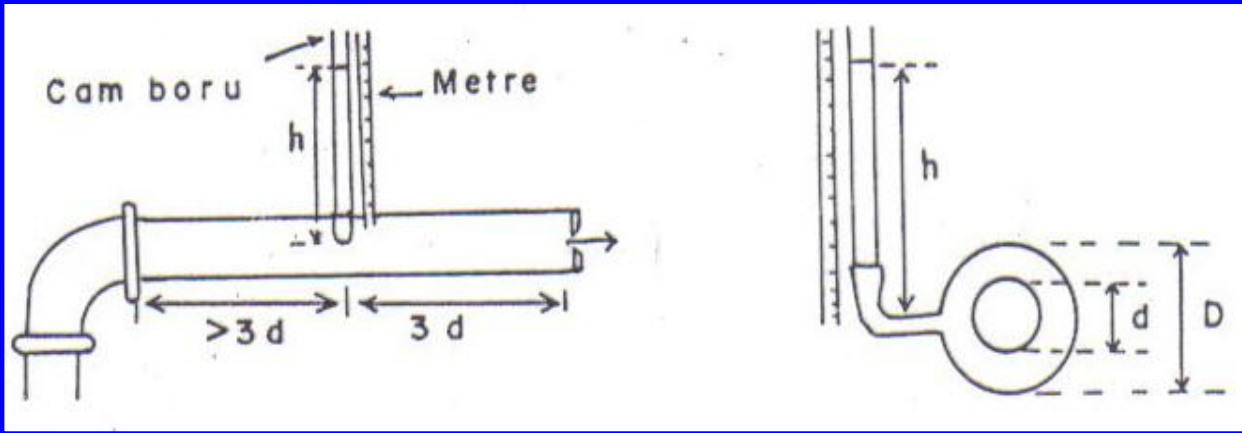
h: Suyun savak üzerindeki yüksekliği - m

α : Savağın taban açısı - Derece



ORİFİSMETRE YÖNTEMİ (Pitot tüpü) ile debi

ölçülmesi: Kuyularda pompaj esnasında çıkan suyun debisi genelde bu yöntemle ölçülür. Kuyudan çekilen su çapı D olan bir borudan geçer, bu borunun çıkışında çapı d olan bir diyafram bulunur. Boru tesisatı üzerine şeffaf bir boru yerleştirilir. Diyaframın neden olduğu basınçtan dolayı manometre görevi yapan şeffaf boruda su herhangi bir h değerine kadar yükselir. h değerleri yanına koyulan metreden okunur.



Diyafram taşıyan boru yatay olmalıdır.

Yatay boru tamamen su ile dolu olmalı ve manometrik boruda hava kabarcıkları bulunmamalı.

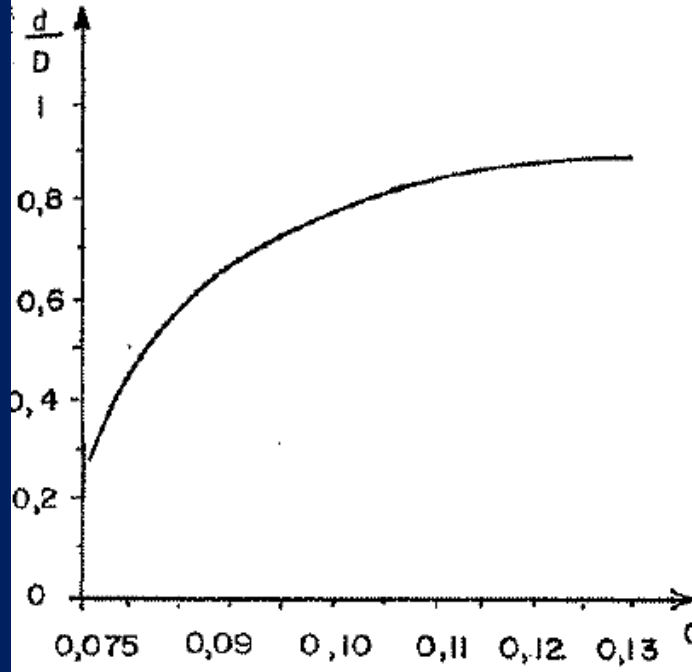
$$Q = C \cdot d^2 \cdot \sqrt{h}$$

C: D ve d'ye bağlı bir katsayı

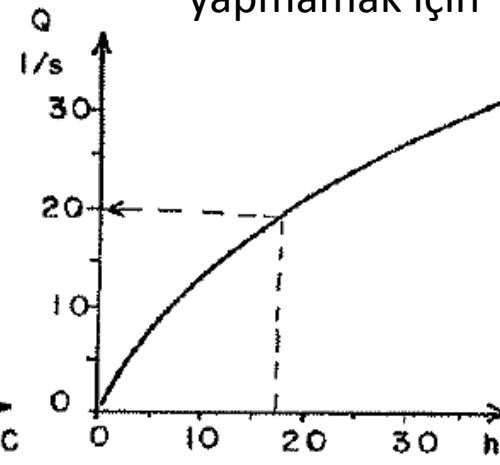
Q: Debi - m³/saat

d: Diyafram çapı - cm

h: Manometrik borudaki su yüksekliği - cm

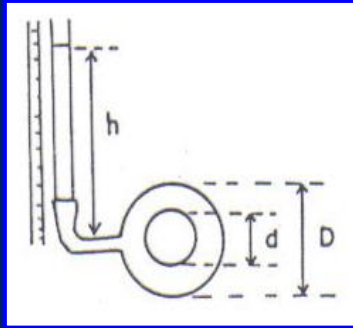


Şek.112- d/D ye bağlı
C abağı



Aynı d/D oranları
için sürekli hesap
yapmamak için

Şek.113- Orifismetrede su yüksekliğine
bağlı debi abağı



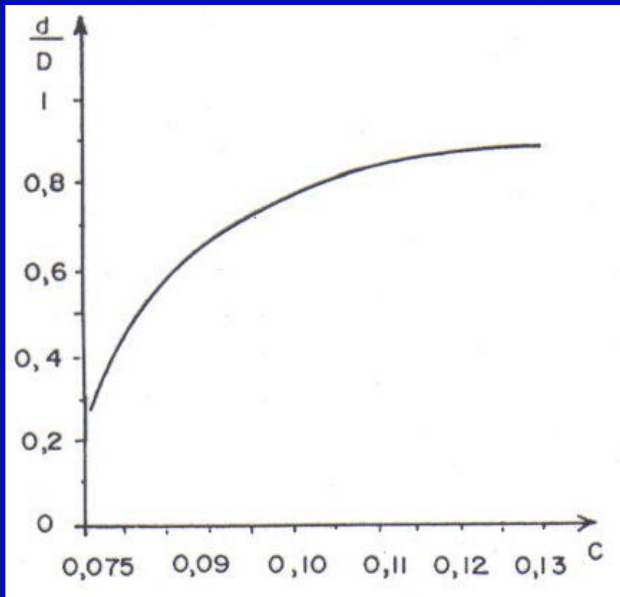
$$Q = C \cdot d^2 \cdot \sqrt{h}$$

C: D ve d'ye bağı bir katsayı

Q: Debi - m³/saat

d: Diyafram çapı - cm

h: Manometrik borudaki su yüksekliği - cm



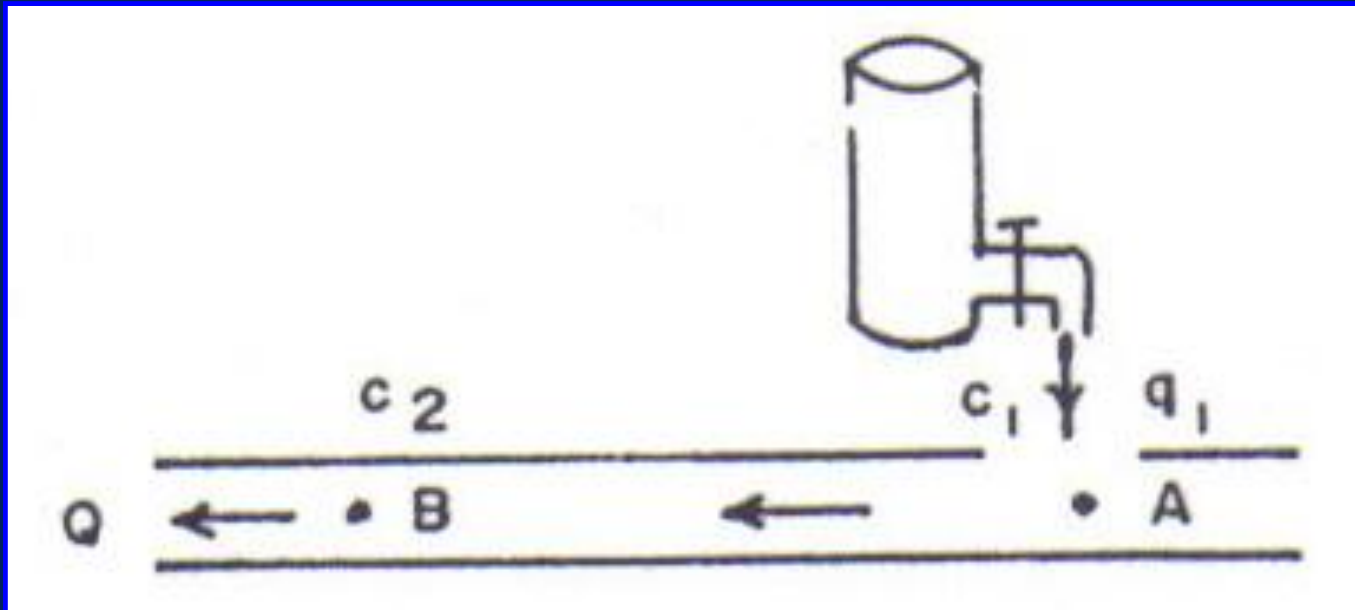
d/D ye bağı C abağı



Orifismetrede su yüksekliğine bağı debi abağı

Boya Yöntemi

c_1 konsantrasyonundaki boya çözeltisi, sabit q_1 debisi ile A noktasından bırakılır. C_2 konsantrasyonu c_1 'e oranla çok küçük.



$$c_1 \cdot q_1 = (Q + q_1) \cdot c_2$$

$$Q = \frac{c_1}{c_2} \cdot q_1$$