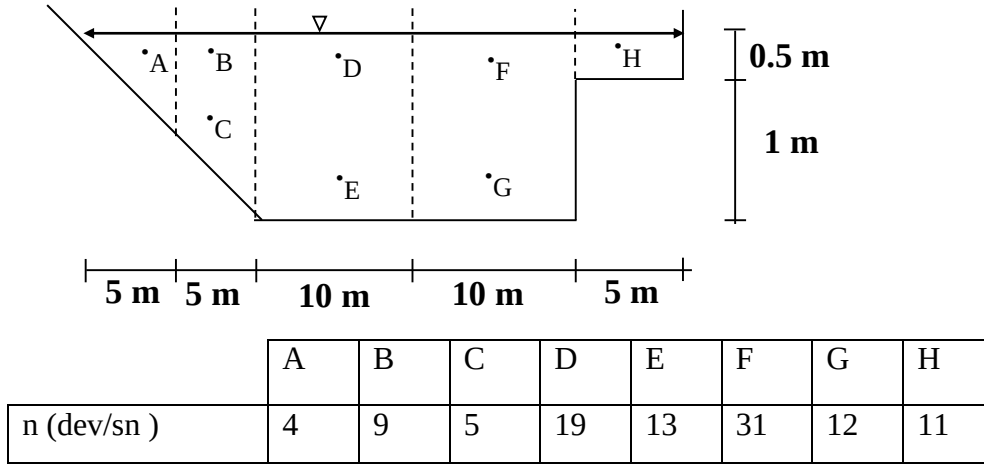


1. Bir akım gözlem istasyonunda anahtar eğrisinin bulunması için aşağıda verilmiş olan ölçümler yapılmıştır: Anahtar eğrisini çiziniz

Su seviyesi (cm)	20	30	40	50	60	80	100	150	200	250
Debi (m ³ /sn)	6.9	9.9	15.2	22.5	32	66	116	279	486	720

2. Şekildeki akarsu enkesitinde kalibrasyon eğrisi $n < 10$ dev/sn için $V = 0.08n + 0.25$ (m/sn), $n > 30$ dev/sn için $V = 0.11n - 0.25$ (m/sn), $10 < n < 30$ dev/sn için $V = 0.10n + 0.05$ (m/sn) olan bir muline cihazı kullanılmaktadır. Yapılan ölçümler sonunda aşağıdaki sonuçlar elde edilmiştir. Buna göre akarsu enkesitinden geçen debiyi belirleyiniz.

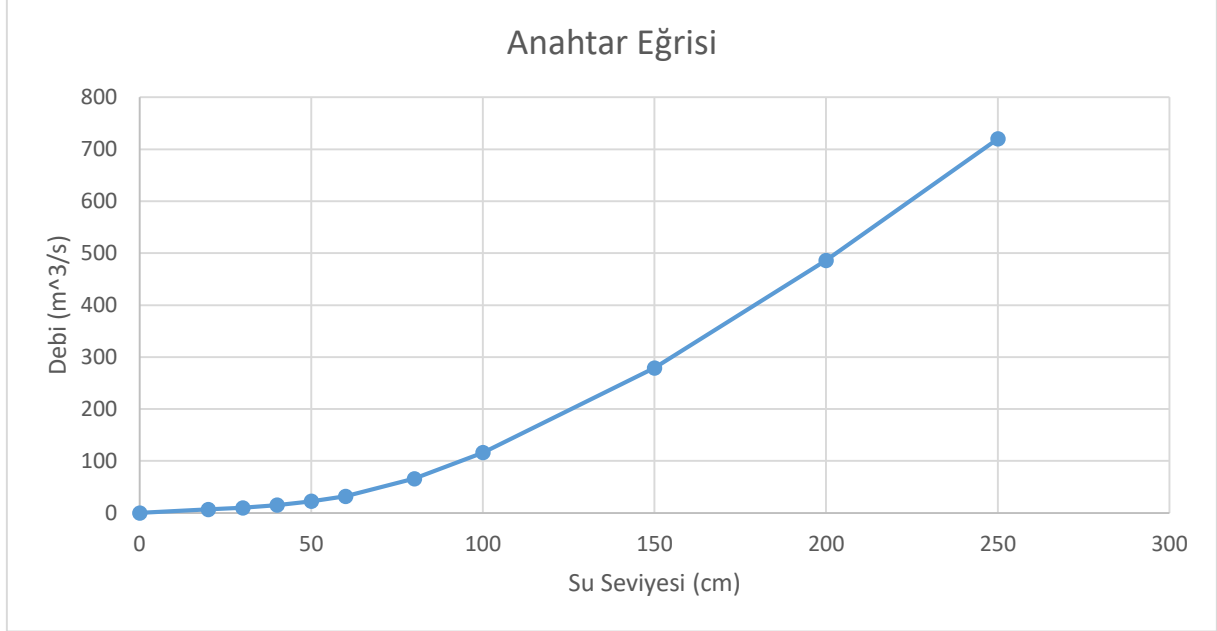


3. Aşağıdaki tabloda Esençay üzerindeki Kemer istasyonunda yapılan 1970 ve 1971 yıllarına ait ortalama akış değerleri m³/sn cinsinden verilmektedir.

	E	K	A	O	Ş	M	N	M	H	T	A	E
1970	600	588	1493	1057	1477	1901	1213	884	669	613	519	502
1971	584	630	635	659	742	1193	1030	743	576	473	451	444

- a) Debi süreklilik çizgisini çiziniz.
b) Zamanın yüzde ellisinde akarsuda mevcut debi ne kadardır?
c) Söz konusu akarsu için toplam debi çizgisini çiziniz.
d) Yıl boyunca akarsuyun ortalama debisine eşit bir ihtiyacı karşılayabilmek için akarsu üzerinde yapılacak bir haznenin hacmi ne olmalıdır.

1. Su Seviyesi ve Debi değerleri bir grafikte x ve y eksenlerine yerleştirilirse çizilen anahtar eğrisi şu şekilde olacaktır:



2. - Pervanenin dönme hızı akımın hızı ile bağıntılıdır. Bu bağıntının şekli, mulineyi bir kanaldaki hareketsiz su içinde belli hızlarda çekerken ya da dairesel bir havuzda belli hızlarda döndürürken pervanenin dönme hızlarını okuyarak belirlenir. Böylece mulinenin kalibrasyonu yapılmış olur.
- Muline ile hız ölçerken bir düşey üzerindeki ortalama hızı bulmak için genellikle su yüzünden derinliğin 0,6'sı kadar aşağıda bir okuma yapmak yeterli olur. Derinlik 0,5 m.'den fazla ise, su yüzünden derinliğin 0,2'si ve 0,8'i kadar aşağıda iki okuma yapıp ölçülen hızların ortalaması alınır.

Enkesit Alanları:

$$A_A = 5 \cdot 0.75 \cdot (1/2) = 1.875 \text{ m}^2$$

$$A_{BC} = [(0.75 + 1.5)/2] \cdot 5 = 5.625 \text{ m}^2$$

$$A_{DE} = 10 \cdot 1.5 = 15 \text{ m}^2$$

$$A_{FG} = 10 \cdot 1.5 = 15 \text{ m}^2$$

$$A_H = 5 \cdot 0.5 = 2.5 \text{ m}^2$$

Ölçüm Yapılan Noktalardaki Hız Değerleri:

$$V_A = 0.08 \cdot 4 + 0.25 = 0.57 \text{ m/s}$$

$$V_B = 0.08 \cdot 9 + 0.25 = 0.97 \text{ m/s}$$

$$V_C = 0.08 \cdot 5 + 0.25 = 0.65 \text{ m/s}$$

$$V_D = 0.10 \cdot 19 + 0.05 = 1.95 \text{ m/s}$$

$$V_E = 0.10 \cdot 13 + 0.05 = 1.35 \text{ m/s}$$

$$V_F = 0.11 \cdot 31 - 0.25 = 3.16 \text{ m/s}$$

$$V_G = 0.10 \cdot 12 + 0.05 = 1.25 \text{ m/s}$$

$$V_H = 0.10 \cdot 11 + 0.05 = 1.15 \text{ m/s}$$

Sekilde Verilen Herbir Kesitteki Hız Değerlerinin Hesaplanması :

$$V_A = 0.57 \text{ m/s}$$

$$V_{BC} = \frac{0.97 + 0.65}{2} = 0.81 \text{ m/s}$$

$$V_{DE} = \frac{1.95 + 1.35}{2} = 1.65 \text{ m/s}$$

$$V_{FG} = \frac{3.16 + 1.25}{2} = 2.205 \text{ m/s}$$

Kesidin Tamamından Geçen Debi Değerinin Hesaplanması:

$$Q = 1.875 \cdot 0.57 + 5.625 \cdot 0.81 + 15 \cdot 1.65 + 15 \cdot 2.205 + 2.5 \cdot 1.15 = 66.325 \text{ m}^3/\text{s}$$

Günlük Debi Hesabı: Günde bir gözlem yapılan istasyonlarda a,b,c sırasıyla bir gün önceki, o günkü ve bir gün sonraki seviyeleri gösterdiğine göre o günkü ortalama seviye aşağıdaki ağırlıklı ortalama ile hesaplanır:

$$h = \frac{a}{18} + \frac{13b}{18} + \frac{4c}{18}$$

Günde iki okuma yapılırsa a bir gün önce saat 16'daki okumayı, b ve c o günkü okumaları, d bir gün sonra saat 8'deki okumayı gösterdiğine göre günlük ortalama seviye:

$$h = \frac{a}{12} + \frac{5b}{12} + \frac{5c}{12} + \frac{d}{12}$$

Bu şekilde günlük seviye bulunduktan sonra anahtar eğrisinden günlük debi değeri okunur.

Debi Süreklilik Çizgisi: Eldeki bir debi gidiş çizgisinden faydalanarak debinin belli bir değere eşit, ya da ondan büyük olduğu zaman yüzdesi hesaplanıp düşey eksene debiler, yatay eksene zaman yüzdeleri taşınırsa *debi süreklilik çizgisi* denir.

Toplam Debi Çizgisi: Bir başlangıç anından t anına kadar akarsudan geçen toplam akış hacmi:

$$H = \int_0^t Q dt$$

şeklinde hesaplanabilir. Pratikte Δt_i zaman aralığında ortalama debi Q_i ise toplam akış hacmi :

$$H = \sum Q_i \Delta t_i \quad \text{şeklinde hesaplanır.}$$

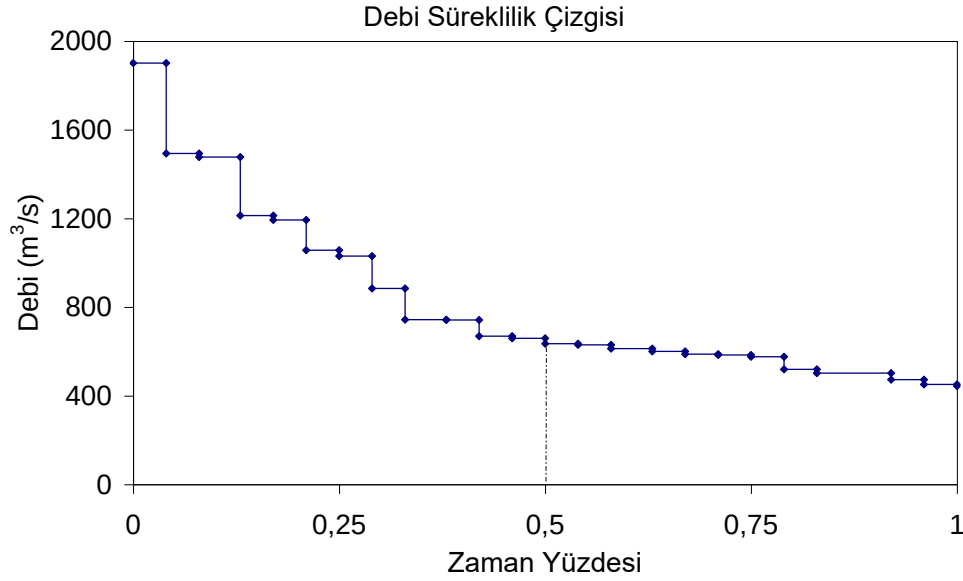
□ Toplam akışın zamana göre değişimini gösteren eğriye toplam debi çizgisi denir.

- Eğrinin iki noktasının ordinatlarının farkı o zaman aralığında geçen toplam hacme eşittir. Eğri üzerindeki iki noktayı birleştiren doğrunun eğimi de o zaman aralığındaki ortalama debiyi verir.
- Bu eğrinin herhangi bir noktasındaki teğetinin eğimi o anda akarsudaki debiye eşittir.

Çözüm3-)

a-)Aşağıdaki tabloda, sorudaki verilerden faydalananak debinin belli bir değere eşit ya da ondan büyük olduğu zaman yüzdeleri hesaplanarak gösterilmiştir. Bu değerler aracılığı ile de debi süreklilik çizgisi çizilmiştir.

Debi (m ³ /s)	Görülen Ay Sayısı	Debinin Belli Bir Değere Eşit ya da Ondan Büyük Olduğu		
		Q≥Qt	Ay Sayısı	Zamanın Yüzdesi
1901	1	1901	1	0,04
1493	1	1493	2	0,08
1477	1	1477	3	0,13
1213	1	1213	4	0,17
1193	1	1193	5	0,21
1057	1	1057	6	0,25
1030	1	1030	7	0,29
884	1	884	8	0,33
743	1	743	9	0,38
742	1	742	10	0,42
669	1	669	11	0,46
659	1	659	12	0,50
635	1	635	13	0,54
630	1	630	14	0,58
613	1	613	15	0,63
600	1	600	16	0,67
588	1	588	17	0,71
584	1	584	18	0,75
576	1	576	19	0,79
519	1	519	20	0,83
502	1	502	21	0,88
473	1	473	22	0,92
451	1	451	23	0,96
444	1	444	24	1,00



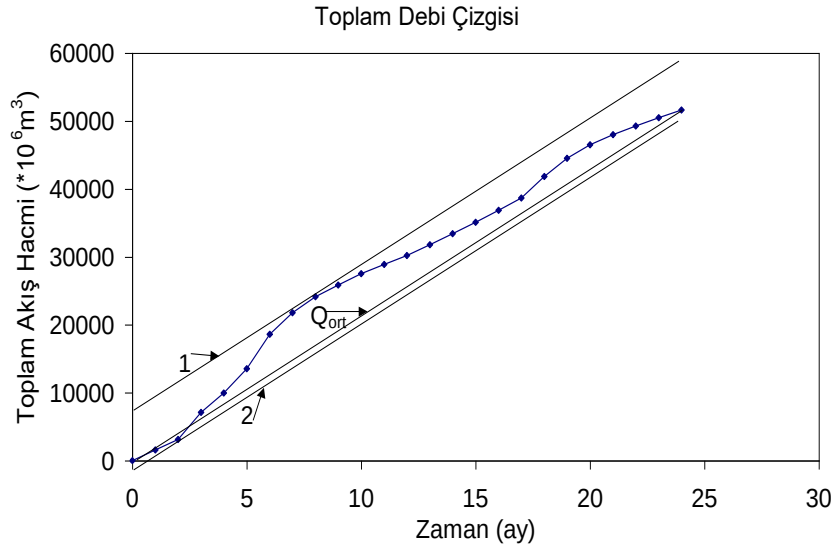
b-)Zamanın % 50'sinde akarsudaki debi $659 \text{ m}^3/\text{s}$ 'dir. Zamanın % 50'sinde aylık akım ortalamaları bu değerden büyük, diğer %50'sinde ise bu değerden küçüktür.

c-)Toplam debi çizgisini çizmek için ilk olarak aylık ortalama akış hacimlerini belirlememiz gerekir. Bunun için aşağıdaki tabloda her ay için akarsuda beklenen ortalama akış hacmi değerleri hesaplanarak gösterilmiştir.

Ay	Aylık Ort.Debi(m^3/s)	Aylık Ortalama Akış Hacmi($\cdot 10^6 \text{m}^3$)	Toplam (Kümülatif) Akış Hacmi ($\cdot 10^6 \text{m}^3$)
Ekim(1970)	600	1607	1607
K	588	1524	3131
A	1493	3999	7130
O	1057	2831	9961
Ş	1477	3573	13534
M	1901	5092	18626
N	1213	3144	21770
M	884	2368	24138
H	669	1734	25872
T	613	1642	27514
A	519	1390	28904
E	502	1301	30205
Ekim(1971)	584	1564	31769
K	630	1633	33402
A	635	1701	35103
O	659	1765	36868

Ş	742	1795	38663
M	1193	3195	41858
N	1030	2670	44528
M	743	1990	46518
H	576	1493	48011
T	473	1267	49278
A	451	1208	50486
E	444	1151	51637

Toplam Debi çizgisi üzerinde herhangi bir noktadaki teğetin eğimi, o noktanın absisine karşı gelen andaki debiyi verir. Toplam Debi çizgisi üzerinde iki uç nokta birleştirilirse elde edilen doğrunun eğimi gözönüne alınan zaman aralığındaki ortalama debiyi verir. Toplam debi çizgisinin en uç noktasının ordinat değeri tabloya bakıldığında $51637 \times 10^6 \text{ m}^3$, gözönüne alınan zaman 24 ay'dır dolayısı ile...



$$Q_{ort} = \frac{51637 \times 10^6 \text{ m}^3}{(365 \times 2 \times 86400) \text{ s}} = 818,7 \text{ m}^3 / \text{s}.$$

d) Yıl boyunca ortalama debiye eşit bir debi sağlayacak hazne hacmini hesaplamak için, ilk olarak toplam debi çizgisi üzerinde Q_{ort} doğrusuna paralel doğrular toplam debi çizgisine teğet olacak şekilde çizilerek (1) ve (2) doğruları elde edilir. (1) ve (2) doğruları arasındaki ordinat farkı gerekli hazne hacmini verir. Bu değer grafikten okunduğunda $8097 \times 10^6 \text{ m}^3$ olduğu görülür.