

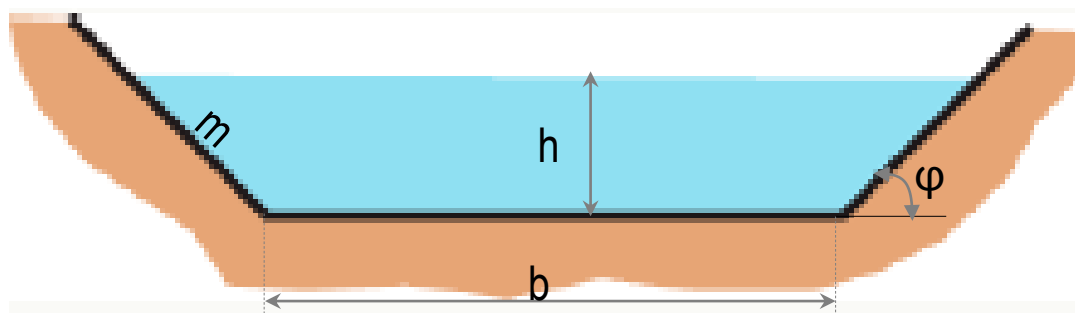


«Гидравлика ва гидроинформатика» кафедраси

Каналларда текис ҳаракат шартлари

Трапеция шаклидаги каналда оқим гидравлик элементларини аниқлаш

Каналнинг ишчи характеристикаси графиги



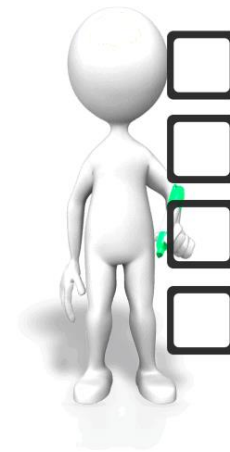
Аллаёров Д.Ш.
ассистент

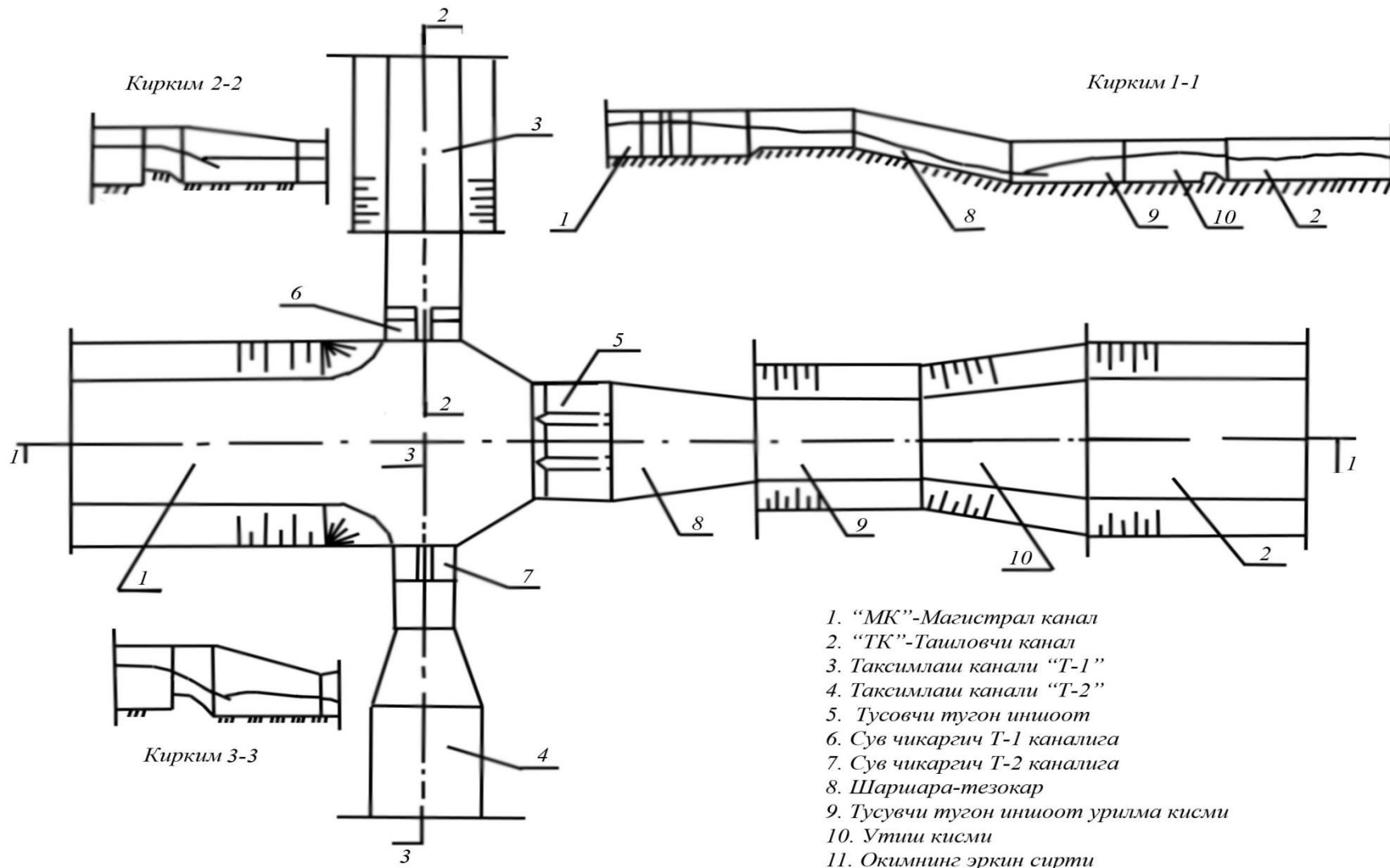
Каналнинг иш характеристикаси - каналдаги сув сарфининг сув чуқурлигига мос равишда ўзгариш графиги $Q = f(h)$ тушунилади.



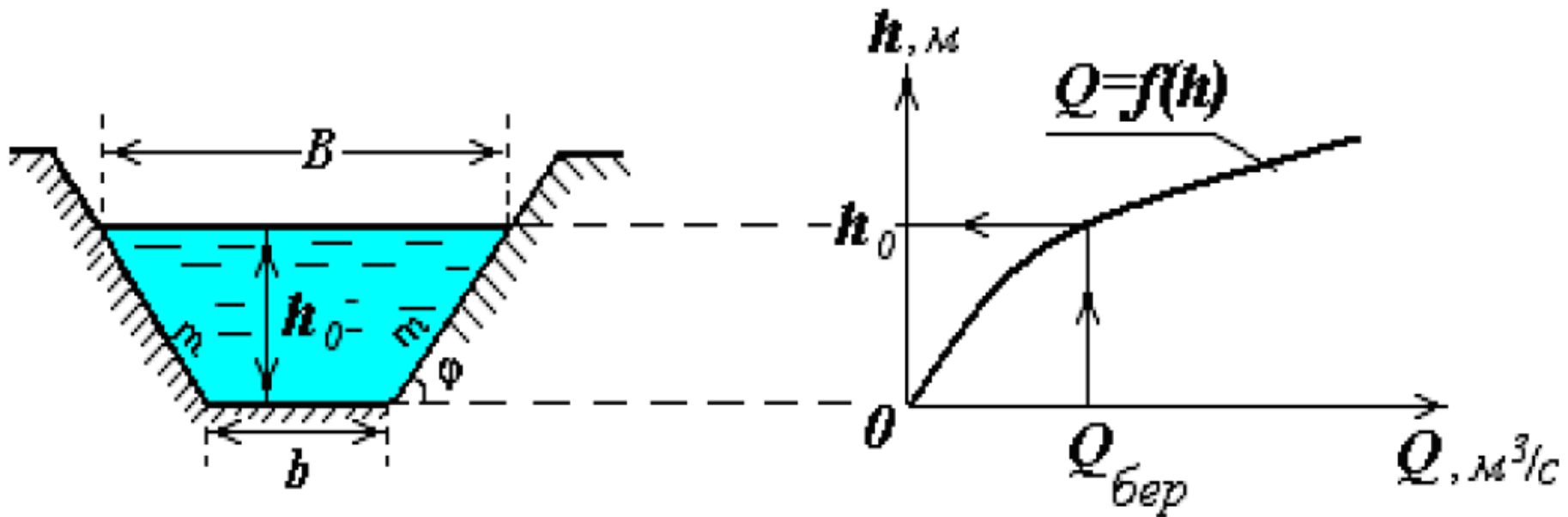
Амалий машғулотнинг мақсади:

1. Канал учун берилган гидравлик элемент қийматлари (b, m, n, i)дан фойдаланиб, каналдаги танланган h_i қийматига мос келадиган Q_i аниқлаш;
2. Ҳисоб-китоб ишларини жадвал кўринишида олиб бориш;
3. $Q = f(h)$ - канал иш характеристикаси графигини чизиш;
4. $Q = f(h)$ графикдан берилган сарфга (Q_{T-1}) мос келувчи чуқурлик (h_{T-1}) қийматини танлаш;
5. Сув сарфи ҳатолигини текшириш;
6. Каналнинг кўндаланг кесимини масштабда чизиш.





Топшириқ № 1: Трапеция шаклидаги канал учун ишчи график тузиш



b - канал тубининг кенглиги, м;

m - қирғоқларнинг қиялик коэффиценти ($m = \text{ctg}\varphi$);

B - каналдаги сув сатҳи кенглиги, м ($B = b + 2mh$);

h - каналдаги (ишчи) сув чуқурлиги, м;

φ - канал томонларининг қиялик бурчаги, $^\circ$;

Q - каналнинг сув сарфи, m^3/s .

1-топшириқни бажариш учун

Очиқ ўзанларда (каналларда) сув оқимининг текис ҳаракати тенгламаси

Шези формуласи: $Q = \omega C \sqrt{Ri}$ дан фойдаланамиз

Бу ерда Q - сувнинг сарфи, m^3/s ;

ω - кўндаланг (тирик) кесим юзаси, m^2 ;

C - Шези коэффициентлари, $m^{0.5}/s$;

R - гидравлик радиус, m ;

i - канал тубининг нишаблиги.

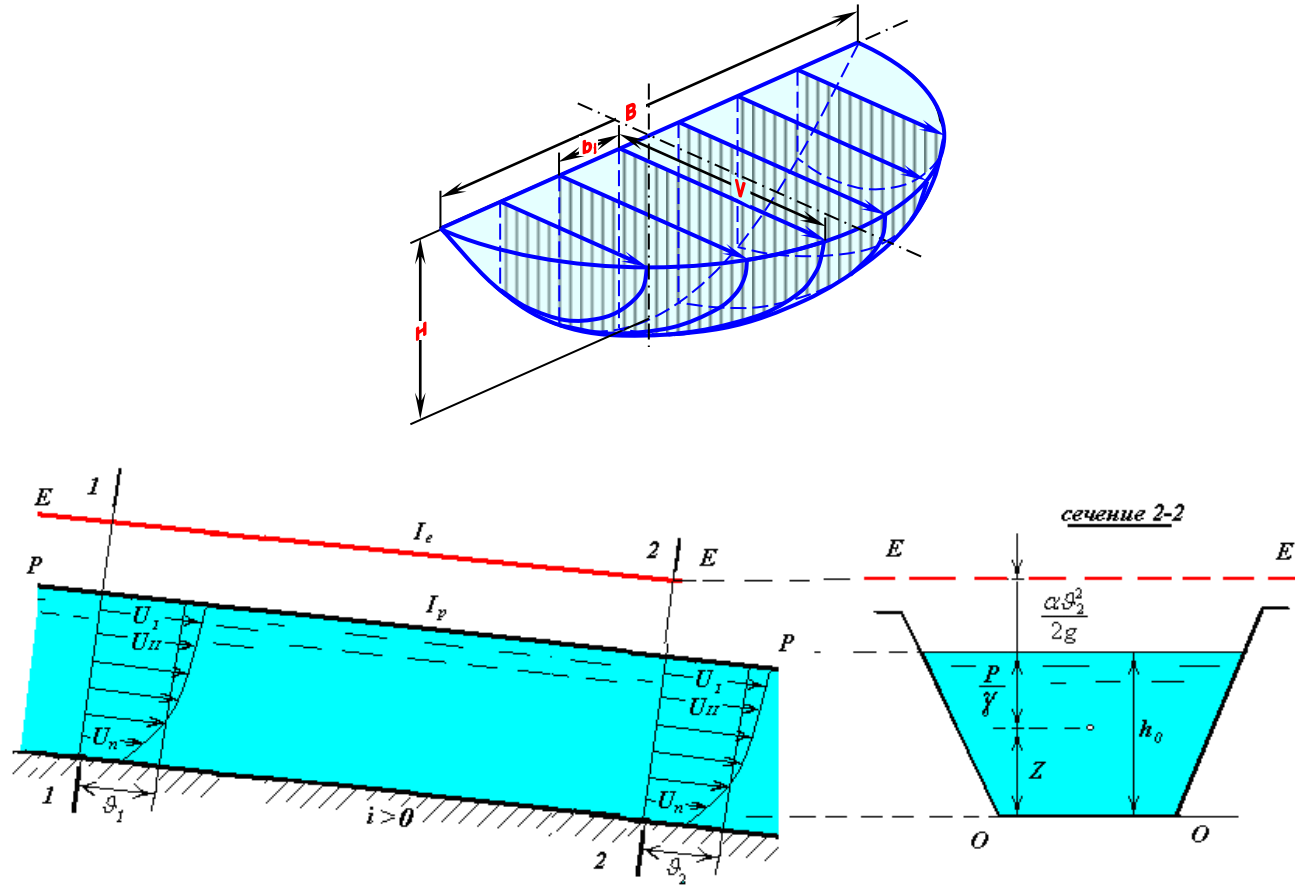
Асосий шартлари:
 $Q, \omega, v, n, i, h = \text{const}$

$$\omega = (b + mh)h$$

$C = \frac{1}{n} R^{\frac{1}{6}}$ бу ерда n – канал тирик кесимининг ғадир-будирлик коэффициенти.

$R = \frac{\omega}{\chi}$ бу ерда χ - ҳўлланган периметр ($\chi = b + 2h\sqrt{m^2 + 1}$), m .

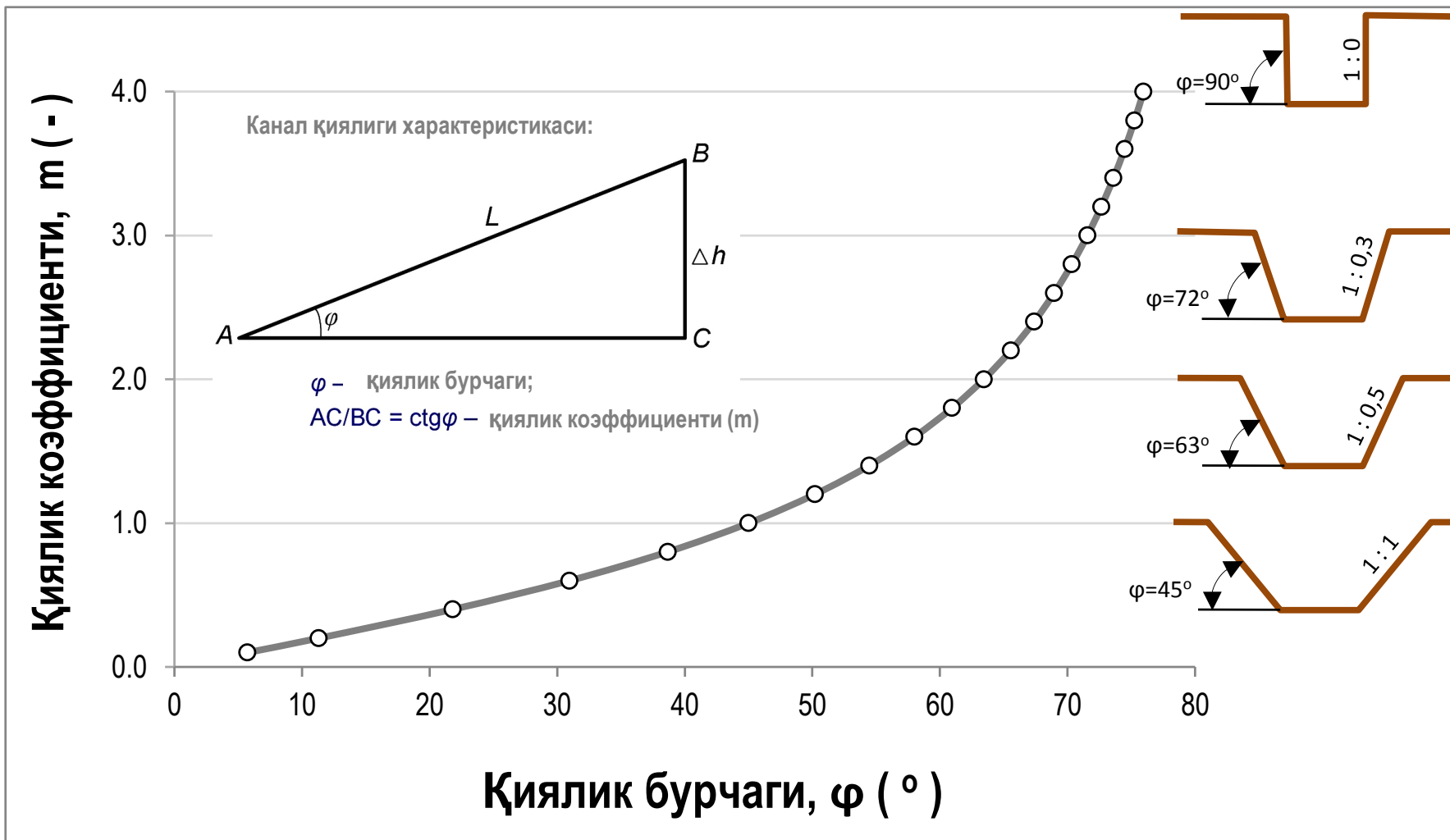
Сув оқимининг барча тирик кесимларида тезлик эпюраси бир хил юзага ва бир хил шаклга эга бўлса, бундай оқим ҳаракати **текис ҳаракат** дейилади.



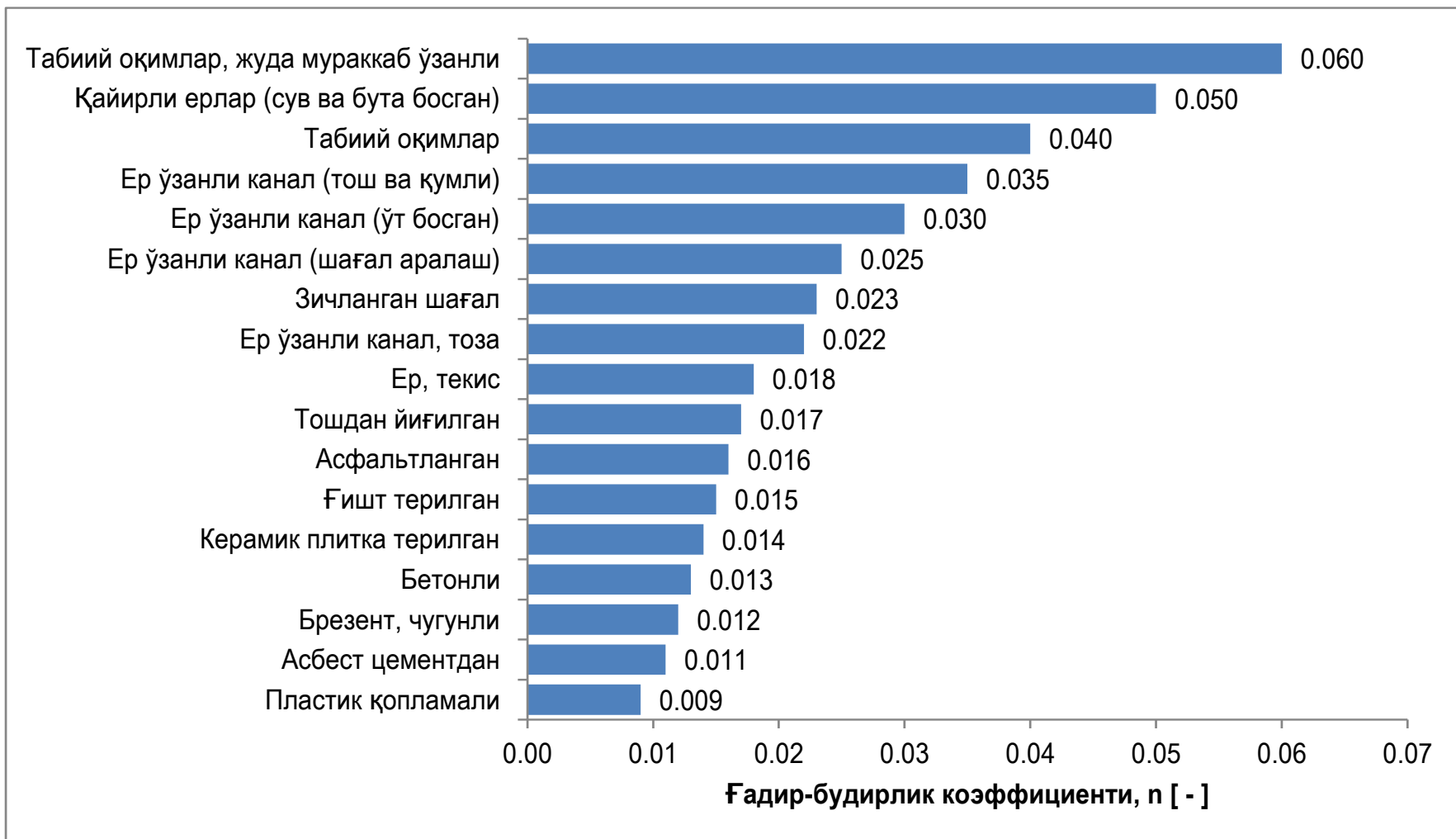
Манба: Масумов Р. Сув тезлигини ва сатҳини ўлчаш усуллари ва воситалари. ДСХМК ИАМ

Arifjanov O., Raximov Q., Xodjiyev A, 2016. Gidravlika, O'quv qo'llanma. – T.: TIMI, 383 bet.

Қирғоқларнинг қиялик коэффициенти (m) ва бурчаги (φ) боғлиқлиги



Канал тирик кесимининг ғадир-будирлик коэффиценти



Берилган:

1 Магистрал каналнинг сув сарфи, m^3/s

$$Q_{MK} = 35$$

2 Т-1 тақсимлагич каналнинг сув сарфи, m^3/s

$$Q_{T-1} = 0.5 Q_{MK} = 17.5$$

3 Т-1 канал тирик кесимининг ғадир-будирлик коэффиценти

$$n = 0.025$$

4 Т-1 канал тубининг кенглиги, m

$$b = 8$$

5 Т-1 канал тубининг нишаблиги

$$i = 0.0004$$

6 Қирғоқларнинг қиялик коэффиценти

$$m = 2$$

? Топиш керак:

Т-1 тақсимлагич каналнинг Q_{T-1} га мос чуқурлиги

$$h_{T-1} =$$

Формулалар:

$$\omega = (b + mh)h$$

$$\chi = b + 2h\sqrt{m^2 + 1}$$

$$R = \frac{\omega}{\chi}$$

$$C = \frac{1}{n} R^{\frac{1}{6}}$$

$$Q = \omega C \sqrt{Ri}$$

$$m = \text{ctg}\varphi$$

Ҳисоб-китоб ишларини жадвал кўринишида олиб борамиз

h, m	ωm^2	χ, m	R, m	$C, m^{0.5} / s$	$Q, m^3/s$
0.0	0.0	8.0	0.00	0.00	0.00
0.3	2.6	9.3	0.28	32.28	0.88
0.6	5.5	10.7	0.52	35.83	2.84
0.9	8.8	12.0	0.73	37.99	5.74
1.2	12.5	13.4	0.93	39.55	9.54
1.5	16.5	14.7	1.12	40.77	14.25
1.8	20.9	16.0	1.30	41.79	19.91
2.1	25.6	17.4	1.47	42.67	26.54
2.4	30.7	18.7	1.64	43.44	34.18
2.7	36.2	20.1	1.80	44.13	42.87

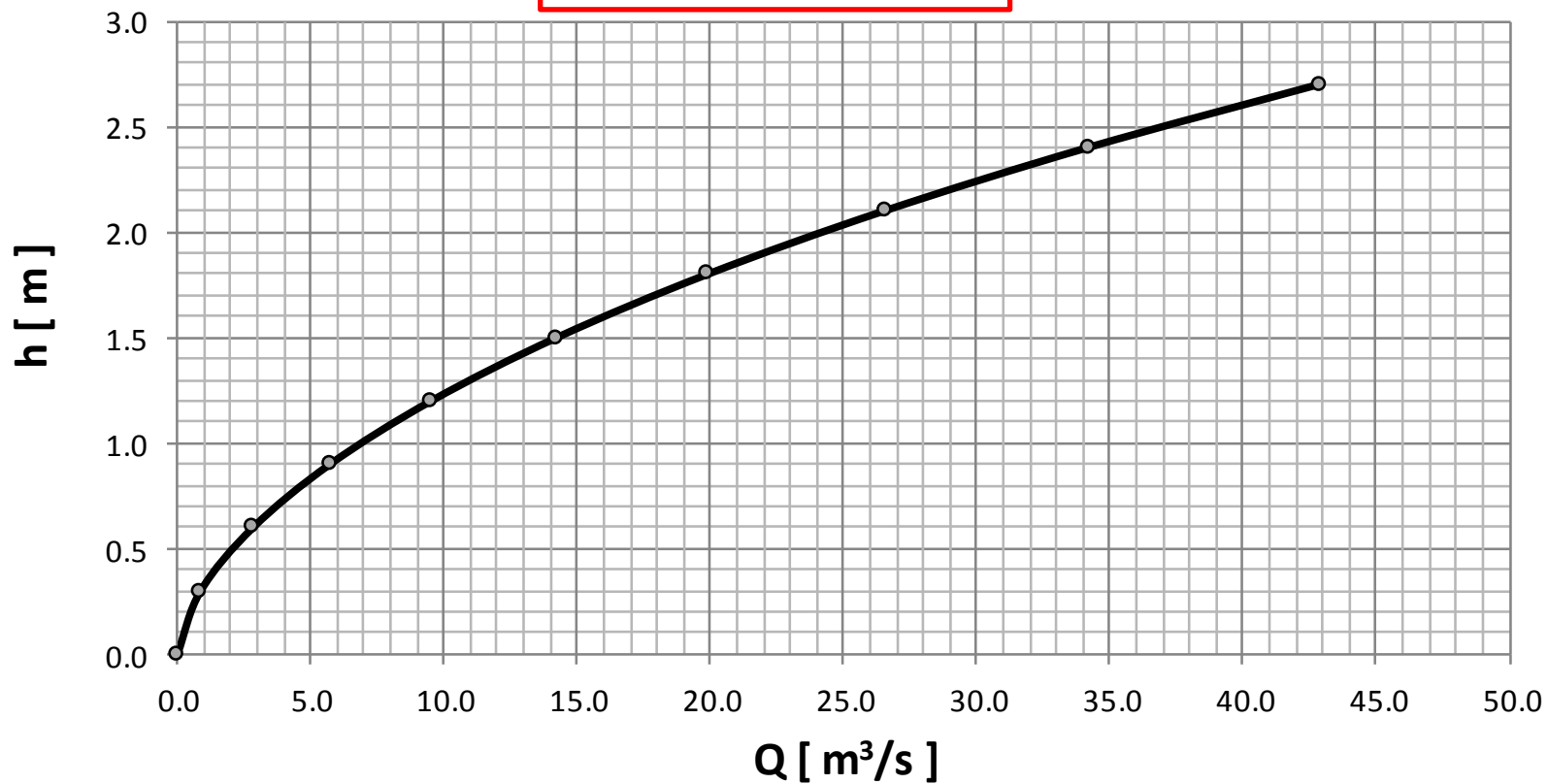
Ҳисоб-китоб ишларини h га қиймат бериб, токи Q берилган сарф ($Q_{T-1}=17,5 m^3/s$) оралиғида бўлгунича олиб борамиз

h ҳамда Q устунларидаги қийматлардан фойдаланиб, T-1 канал учун ишчи график чизамиз

График қўлда миллиметровка қоғозга чизилади (масштабда)

Т-1 канал иш характеристикаси графиги

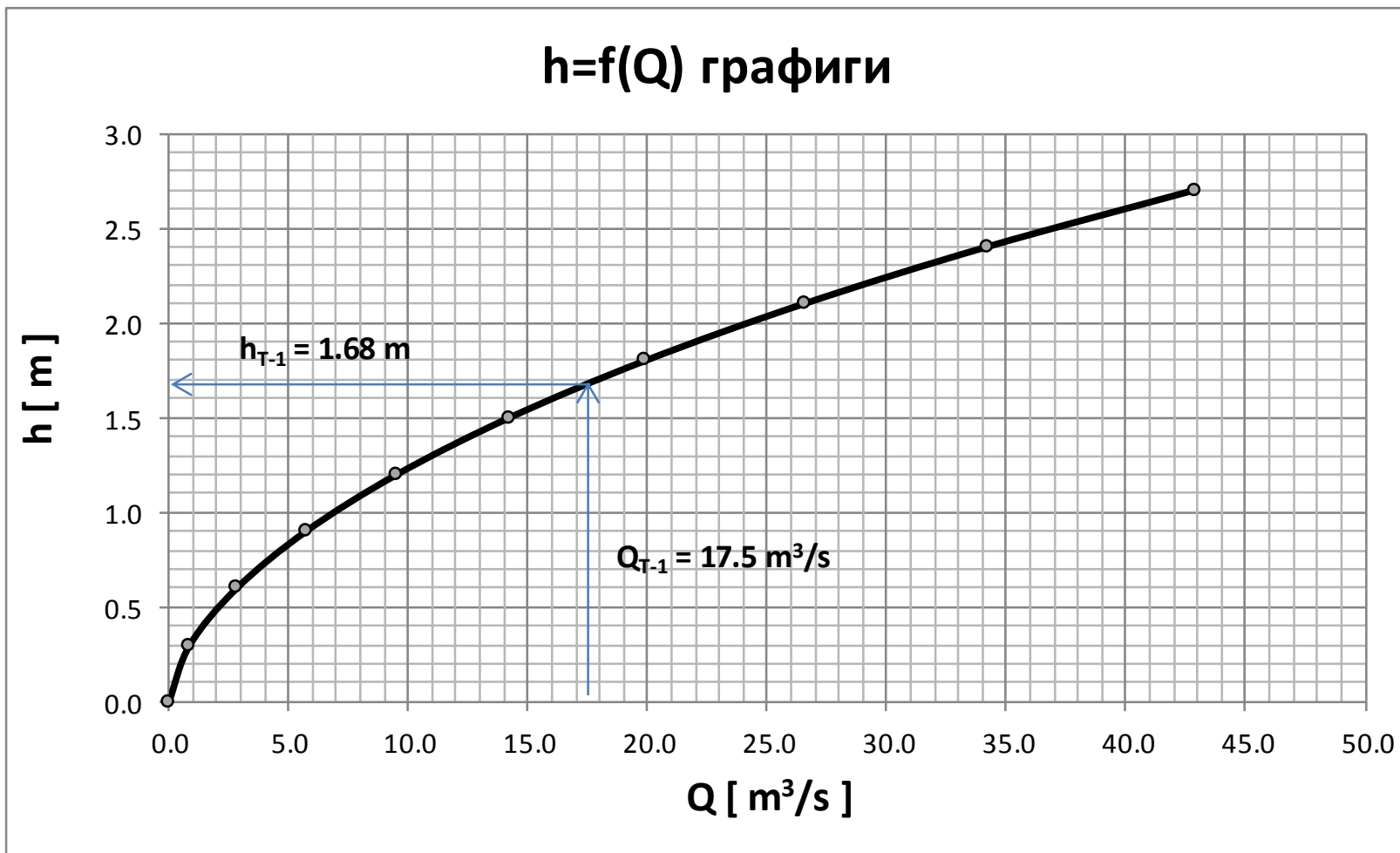
$h=f(Q)$ графиги



Берилган сарф (Q_{T-1}) га мос келувчи чуқурлик (h_{T-1}) ни аниқлаймиз

График қўлда миллиметровка қоғозга чизилади

$Q = f(h)$ графикдан берилган сарфга (Q_{T-1}) мос келувчи чуқурлик (h_{T-1}) қийматини танлаймиз

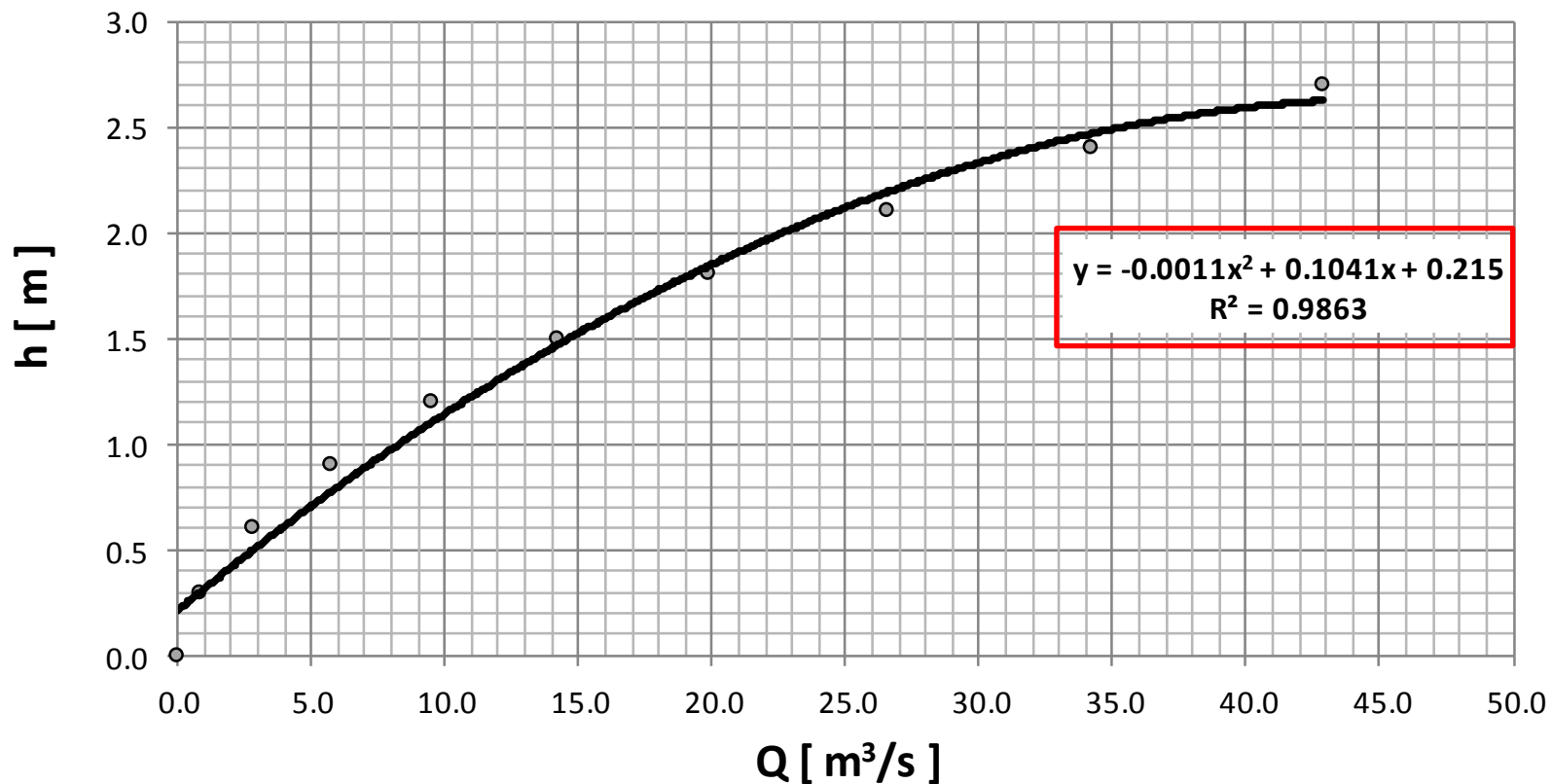


Юқоридаги графикни ЭҲМ (Microsoft Excel) да аниқроқ амалга ошириш мумкин

График ЭҶМ (Microsoft Excel) да чизилганда, графо-аналитик усулда h ни топиш

2-даражали полиномиал тенглама оркали

$h=f(Q)$ функция графиги

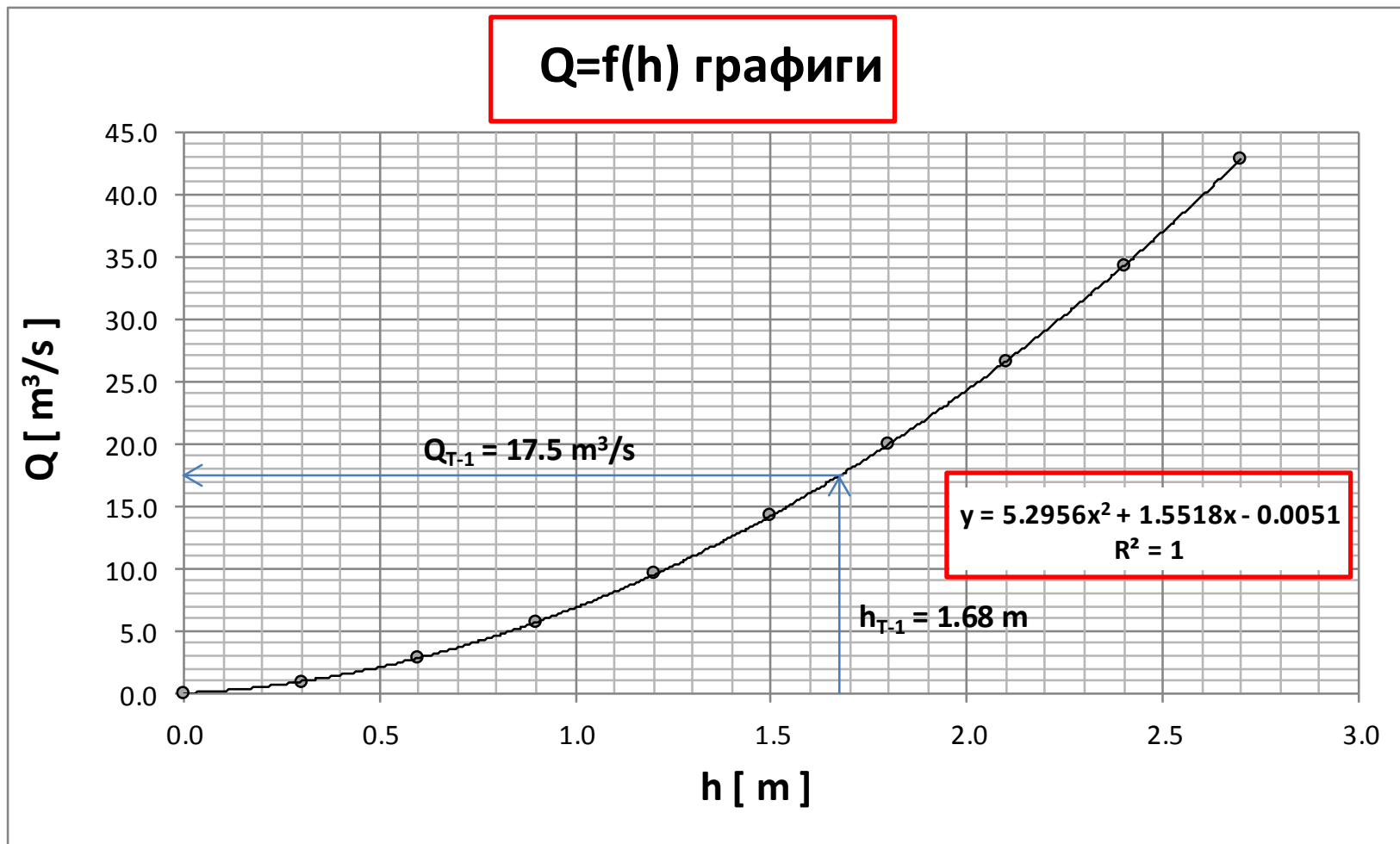


Яъни, берилган сарфда чуқурлик $h = -0.0011Q^2 + 0.1041Q + 0.215$ тенгламадпн топилади

Одатда математика (алгебра) нуқтаи-назаридан:

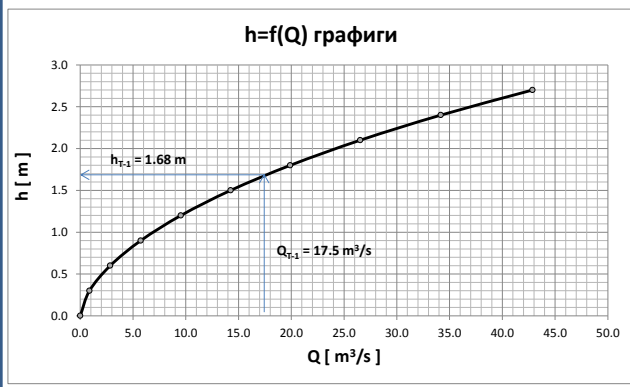
- ✓ Функция графигини чизаётганда, абцисса ўқи (x) функцияни топиш ҳудуди (аргументи) ҳисобланади.
- ✓ Шундан келиб чиқиб, Q орқали h эмас, балки h орқали Q топилади (жадвалга қаранг).
- ✓ Демак, $Q=f(h)$ графигида Q қиймати ординатага (y -ўққа) ва h қиймати абциссага (x -ўққа) қўйилганда тўғри бўлади!

График ЭҶМ (Microsoft Excel) да чизилганда, графо-аналитик усулда Q ни топиш

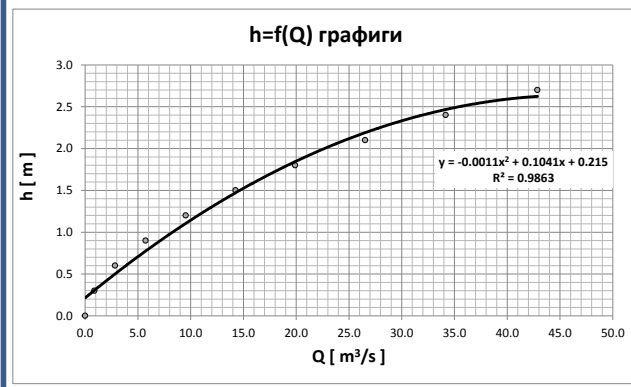


Яъни, берилган чуқурликка мос сарф: $Q = 5.2956h^2 + 1.5518h - 0.0051$ тенглама ёрдамида h га қиймат бериш орқали топилади

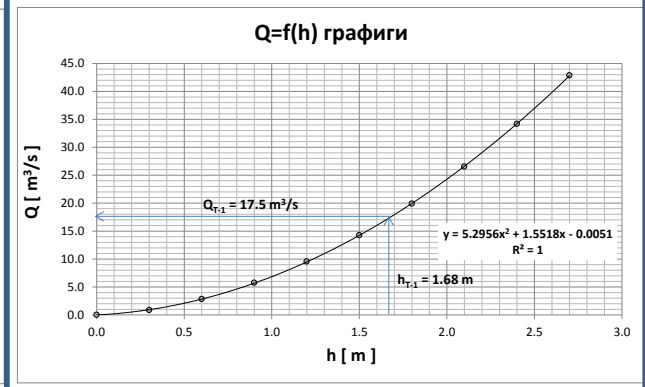
1-усул: график орқали h ни топиш



2-усул: графо-аналитик орқали h ни топиш



3-усул: графо-аналитик орқали Q ни топиш



ТЕКШИРИШ:

#	h , m	ω m ²	χ , m	R , m	C , m ^{0.5} /s	Q , m ³ /s
1	1.68	19.1	15.5	1.23	41.41	17.53
2	1.70	$h = -0.0011Q^2 + 0.1041Q + 0.215$				17.50
3	1.68	$Q = 5.2956h^2 + 1.5518h - 0.0051$				17.50

Хатолик, %
-0.2%
0.0%
0.0%

T-1 тақсимлагич каналнинг сув сарфи, m³/s

$Q_{T-1} = 0.5 Q_{MK} =$

17.5

Хатолик $\pm 5\%$ бўлса, Т-1 тақсимлагич каналнинг кўндаланг кесимини чизамиз

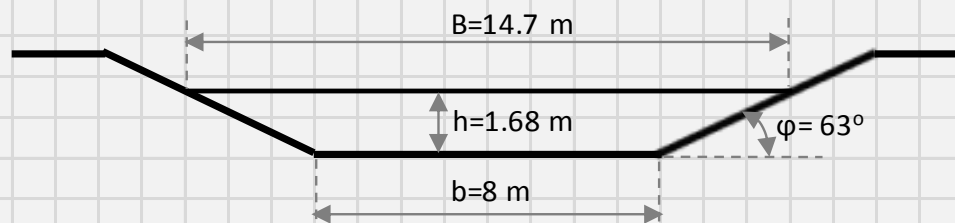
$h = 1.68$ m

$b = 8$ m

$m = 2$

$\varphi = 63^\circ$

$B = 14.7$ m



$$B = b + 2mh$$