

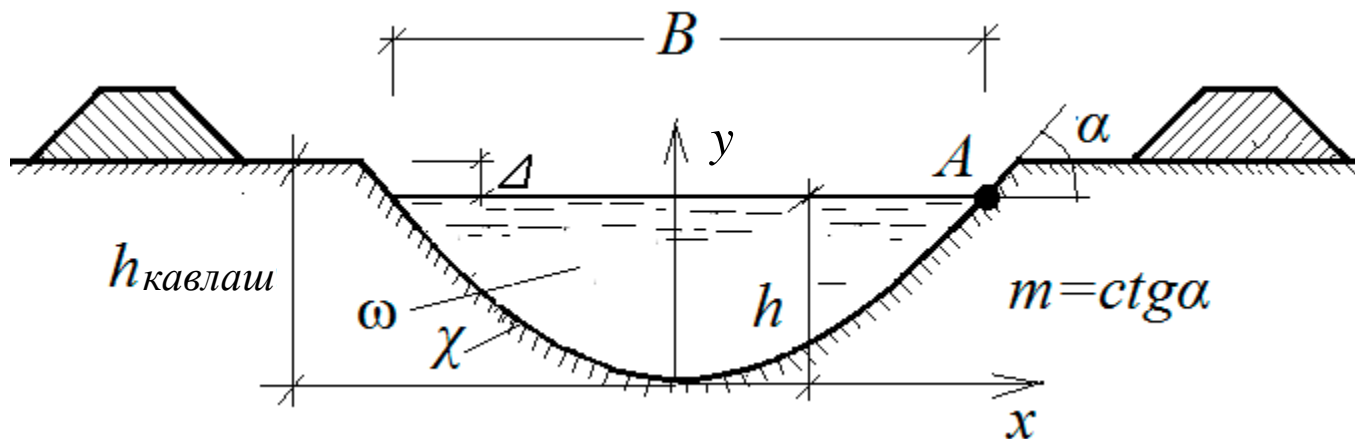


«Гидравлика ва гидроинформатика» кафедраси

Каналларда текис ҳаракат шартлари

Парабола шаклидаги каналда оқим гидравлик элементларини аниқлаш

Каналнинг ишчи характеристикаси графиги

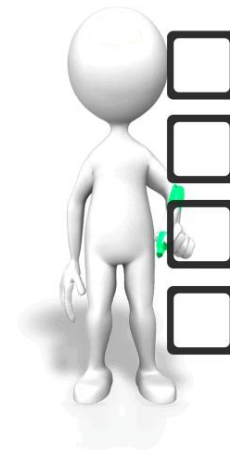


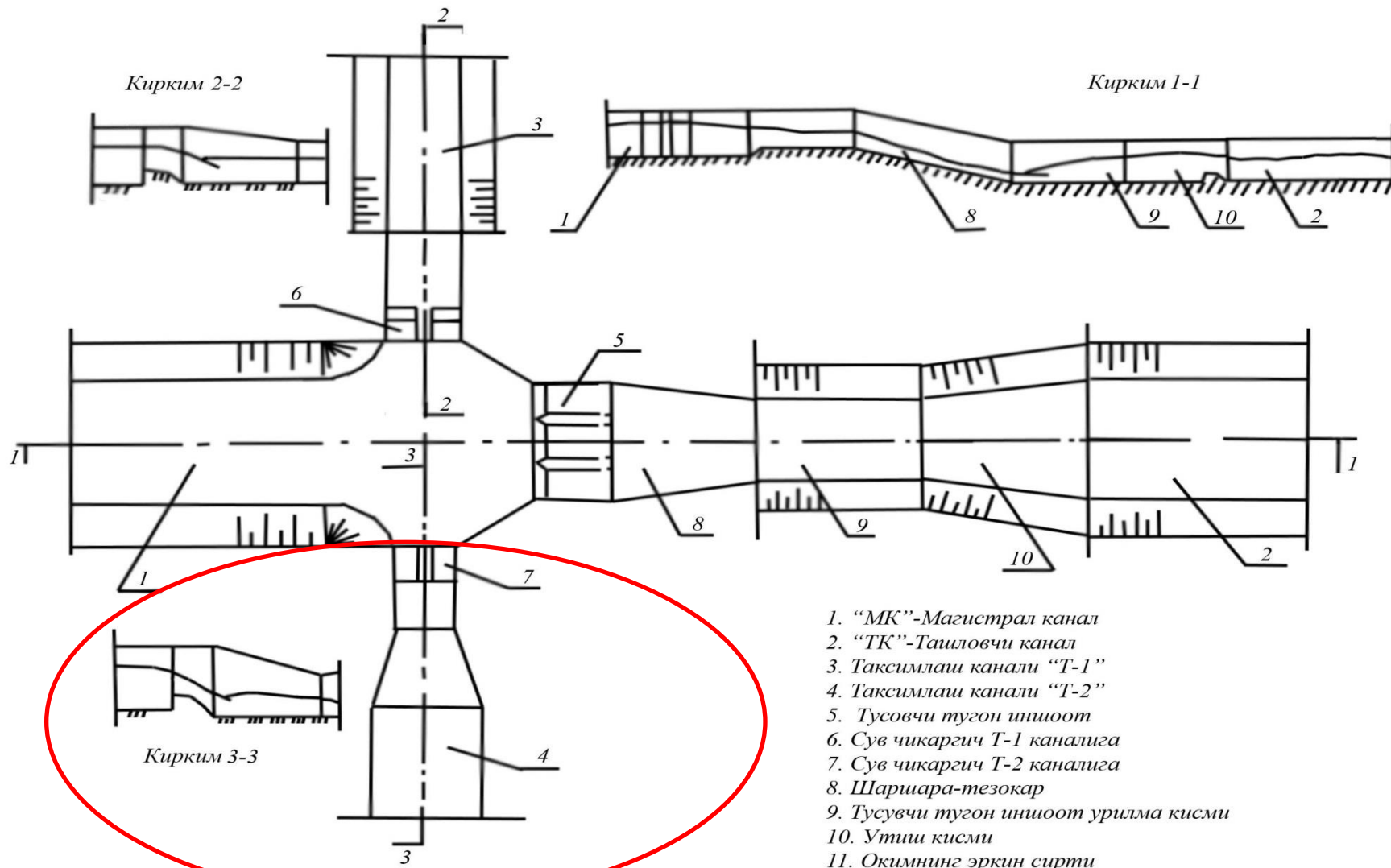
Каналнинг иш характеристикаси - каналдаги сув сарфининг сув чуқурлигига мос равишда ўзгариш графиги $Q = f(h)$ тушунилади.



Амалий машғулотнинг мақсади:

1. Канал учун берилган қийматлар (Q_{T-2} , n , i , α , a)дан фойдаланиб, каналдаги танланган h_i қийматига мос келадиган гидравлик элементларни, канал сатҳи кенглиги - B 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-2}) мос келувчи ишчи чуқурлик (h_{T-2}) қийматини танлаш;
5. Ҳисоблаш ҳатолигини берилган сарфга нисбатан текшириш;
6. Каналнинг кўндаланг кесимини масштабда чизиш.





Топшириқ № 2: Парабола шаклидаги Т-2 тақсимловчи канал учун сув сатҳи кенглигини ва чуқурлигини аниқлаш ва ишчи график тузиш

Берилган:							
1	Магистрал каналнинг сув сарфи, m^3/s				$Q_{MK} =$	35	
2	Т-2 тақсимлагич каналнинг сув сарфи, m^3/s				$Q_{T-2} = 0.4 Q_{MK} =$	14.0	
3	Т-2 канал тирик кесимининг ғадир-будирлик коэффициентини				$n =$	0.026	
4	Т-2 канал тубининг нишаблиги				$i =$	0.0005	
5	Парабола параметри				$a =$	18	
6	Парабола кўрсаткичи				$\alpha =$	2	
Топиш керак:							
Т-2 тақсимлагич канал сатҳининг кенглиги ва Q_{T-2} га мос чуқурлиги					$B = ?$,	$h_{T-2} = ?$	

Ечилиши:

Топшириқни ечишда қуйидаги асосий формулалардан фойдаланамиз:

1) $x^2 = 2py$ параболанинг тенгламаси

бу ерда, p – параболанинг параметри; x, y - координаталар

2) $B = 2\sqrt{2ph} = 2\sqrt{ah}$ оқим эркин сатҳининг кенглиги, m

3) $\omega = \frac{2}{3}h \cdot B$ кўндаланг (тирик) кесим юзаси, m^2

4) $x = \frac{a}{2} [\sqrt{2\tau(1+2\tau)} + 2,3 \log(\sqrt{2\tau} + \sqrt{1+2\tau})]$ хўлланган периметр, m
 $a = 2p; p = a/2$

5) $R = \frac{\omega}{\chi}$ гидравлик радиус, m

6) сувнинг сарфи, m^3/s

$$Q = \frac{\omega * R^{2/3}}{N}$$

бу ерда, $N = \frac{n}{\sqrt{i}}$ канал туби нишаблиги ва ғадир-будирлигига боғлиқ

Ҳисоб-китоб ишларини жадвал кўринишида олиб борамиз

Бунинг учун h га қиймат бериб, токи Q берилган сарф (Q_{T-2} m^3/s) оралиғида аниқлангунича олиб борамиз

h, m	B, m	ω, m^2	τ	χ, m	R, m	$Q, m^3/s$
0.0	0.0	0.0	0.00	0.00	0.00	0.00
0.3	4.6	0.9	0.03	2.67	0.35	0.40
0.6	6.6	2.6	0.07	3.87	0.68	1.75
0.9	8.0	4.8	0.10	4.76	1.01	4.19
1.2	9.3	7.4	0.13	5.47	1.36	7.85
1.5	10.4	10.4	0.17	6.03	1.72	12.85
1.8	11.4	13.7	0.20	6.48	2.11	19.32

$$B = 2\sqrt{ah} = 2\sqrt{18 * 0.3} = 4.6 \text{ m}$$

$$\omega = \frac{2}{3} * h * B = \frac{2}{3} * 0.3 * 4.6 = 0.9 \text{ m}^2$$

$$\tau = \frac{2 * h}{a} = \frac{2 * 0.3}{18} = 0.03$$

$$\chi = \frac{18}{2} * \left[\sqrt{2 * 0.03 * (1 + 2 * 0.03)} + 2,3 \log(\sqrt{2 * 0.03} + \sqrt{1 + 2 * 0.03}) \right] = 2.67 \text{ m}$$

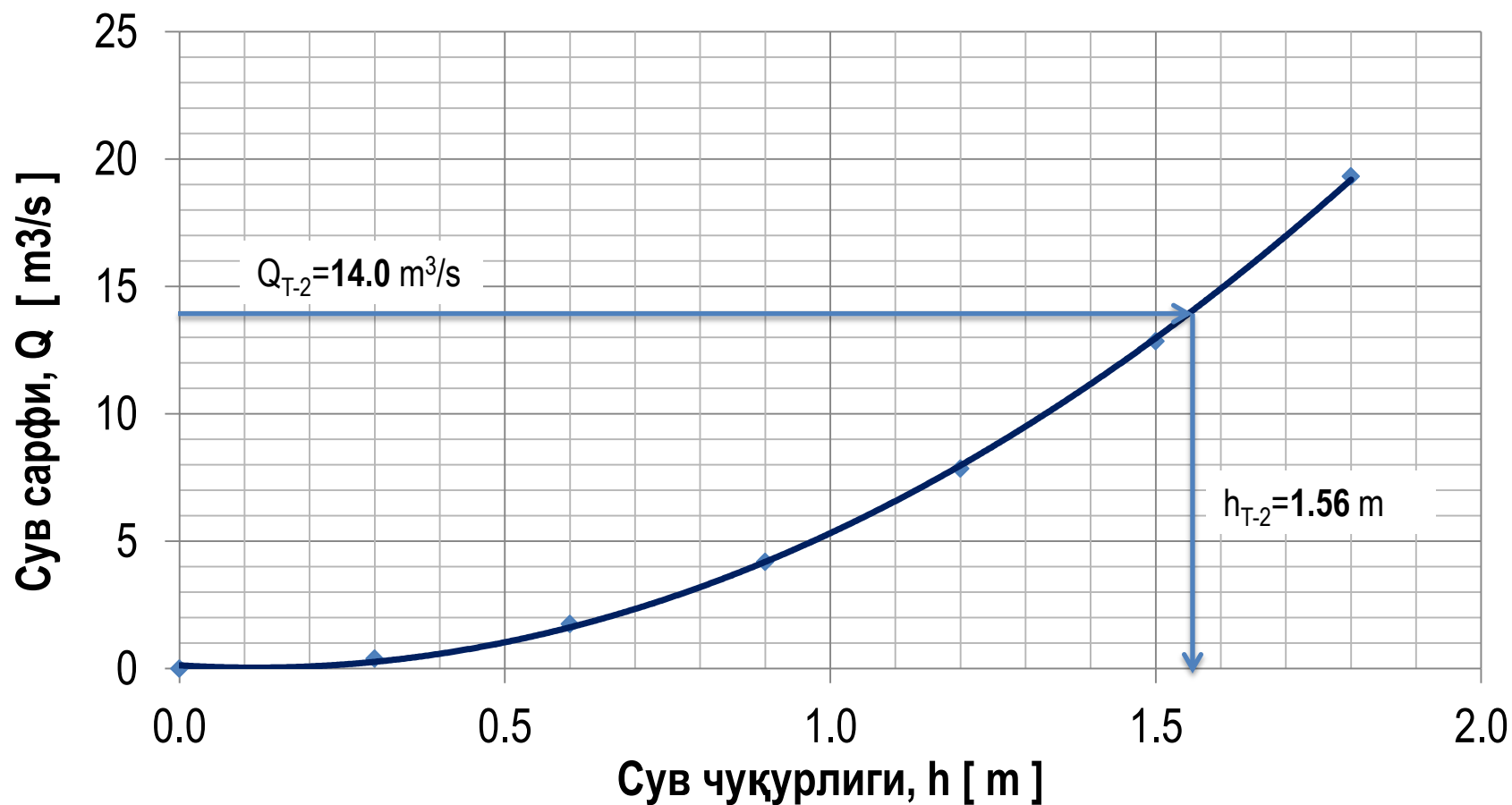
$$R = \omega / \chi = 0.9 / 2.67 = 0.35 \text{ m}$$

$$N = \frac{n}{\sqrt{i}} = \frac{0.026}{\sqrt{0.0005}} = 1.163$$

$$Q = \frac{\omega * R^{2/3}}{N} = \frac{0.9 * 0.35^{(2/3)}}{1.163} = 0.40 \text{ m}^3/s$$

$Q = f(h)$ - канал иш характеристикаси графигини чизамиз

Бунинг учун юқоридаги жадвалдан h ҳамда Q устунларидаги қийматлардан фойдаланамиз ва берилган сарфга (Q_{T-2}) тўғри келувчи ишчи чуқурлигини (h_{T-2}) чамалаб топамиз



Графикдан топилган ишчи чуқурлик ($h_{T,2}$) бўйича, сарф қайта топилади ва ҳатолиги таққосланади

h, m	B, m	ω, m^2	τ	χ, m	R, m	$Q, m^3/s$
1.56	10.6	11.0	0.17	6.13	1.80	14.02

$$B=2\sqrt{ah}=2\sqrt{18 * 1.56}= 10.6 m$$

$$\omega = \frac{2}{3} * h * B = \frac{2}{3} * 1.56 * 10.6 = 11.0 m^2$$

$$\tau = \frac{2 * h}{a} = \frac{2 * 1.56}{18} = 0.17$$

$$\chi = \frac{a}{2} [\sqrt{2\tau(1+2\tau)} + 2,3 \log(\sqrt{2\tau} + \sqrt{1+2\tau})] = \frac{18}{2} * [\sqrt{2 * 0.17 * (1 + 2 * 0.17)} + 2,3 \log(\sqrt{2 * 0.17} + \sqrt{1 + 2 * 0.17})] = 6.13 m$$

$$R = \omega / \chi = 11.0 / 6.13 = 1.80 m$$

$$N = \frac{n}{\sqrt{i}} = \frac{0.026}{\sqrt{0.0005}} = 1.163$$

$$Q = \frac{\omega * R^{2/3}}{N} = \frac{11.0 * 1.8^{(2/3)}}{1.163} = 14.02 m^3/s$$

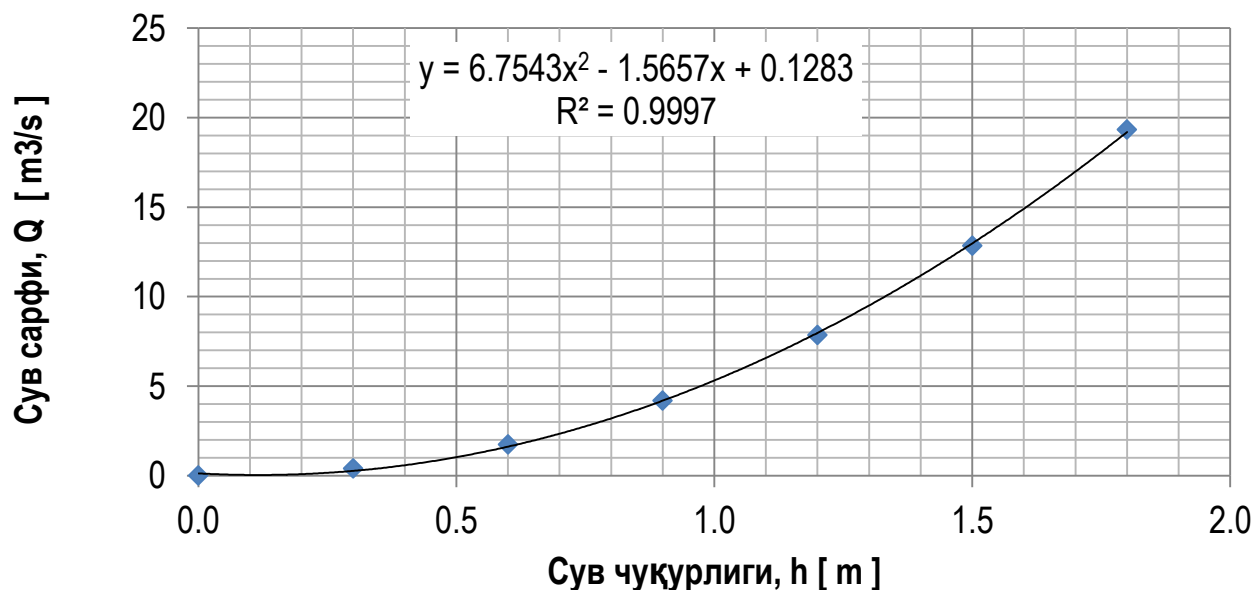
$$\text{Ҳатолик} = \left(1 - \frac{14.02}{14.00}\right) * 100 = -0.1 \%$$

ҲУЛОСА:

Ҳисобланган (14.02) ҳамда берилган (14.00) сарфлар орасидаги фарқ -0.1 %, яъни $\pm 5 \%$ оралиғида бўлгани учун ҳисоб ишлари тўғри амалга оширилган.

Q = f (h) - канал иш характеристикаси графигини чизамиз

Бунинг учун яна юқоридаги жадвалдан $Q=f(h)$ функцияга мос келувчи регрессия формуласини чиқарамиз ва берилган сарфни (Q_{T-2}) ишчи чуқурлигига (h_{T-2}) қиймат бериб, осонгина топамиз



Ушбу $y = 6.7543x^2 - 1.5657x + 0.1283$ $R^2 = 0.9997$ парабола (полиномиал) тенгламада **у** мос равишда сарф (**Q**); **х** мос равишда чуқурлик (**h**) ни ифодалайди. R^2 эса, корреляция (Пearсон) коэффициенти.

Демак, формулани $Q = 6.7543 \cdot h^2 - 1.5657 \cdot h + 0.1283$ кўринишида ёзиш, ҳамда изланаётган сарфни чуқурликка қиймат бериб, осон топиш мумкин:

h =	1.554	Q =	14.01	Хатолик =	0.0%
-----	-------	-----	-------	-----------	------

2- Топшириқнинг жавоби:

А) Графо-аналитик усулда бажарилганда:

$$B = 10.6 \text{ м}$$

$$h_{T-2} = 1.56 \text{ м}$$

Ҳатолик: -0.1%.

Б) Регрессия формуласи асосида бажарилганда:

$$h_{T-1} = 1.554 \text{ м,}$$

Ҳатолик: 0.0%.

T-2 Парабола шаклидаги каналнинг кўндаланг кесимини чизамиз

Каналнинг (парабола) кўндаланг кесими қуйидаги тенглама асосида қурилади:

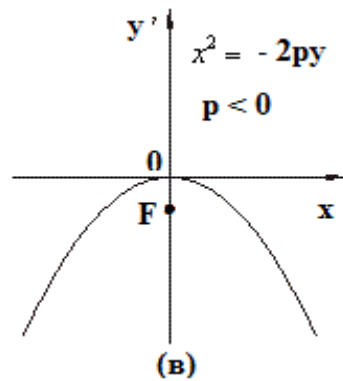
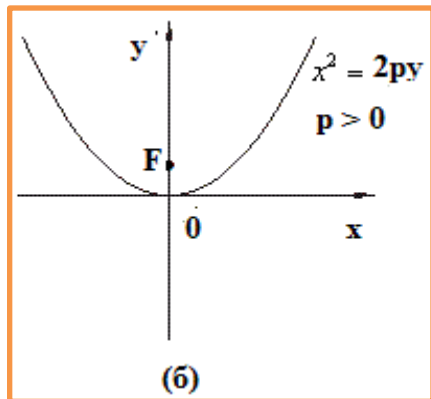
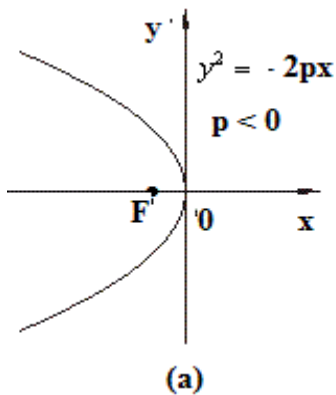
$$x^\alpha = ay \Rightarrow y = \frac{1}{a} \cdot x^\alpha \quad \text{ёки} \quad x = \sqrt[\alpha]{ay}$$

Бу ерда қуйидаги маълумотлар топширикда берилган:

α	парабола кўрсаткичи	2				
a	парабола параметри	18				

Юқоридаги формула асосида Y га қиймат бериб, X ни топамиз:

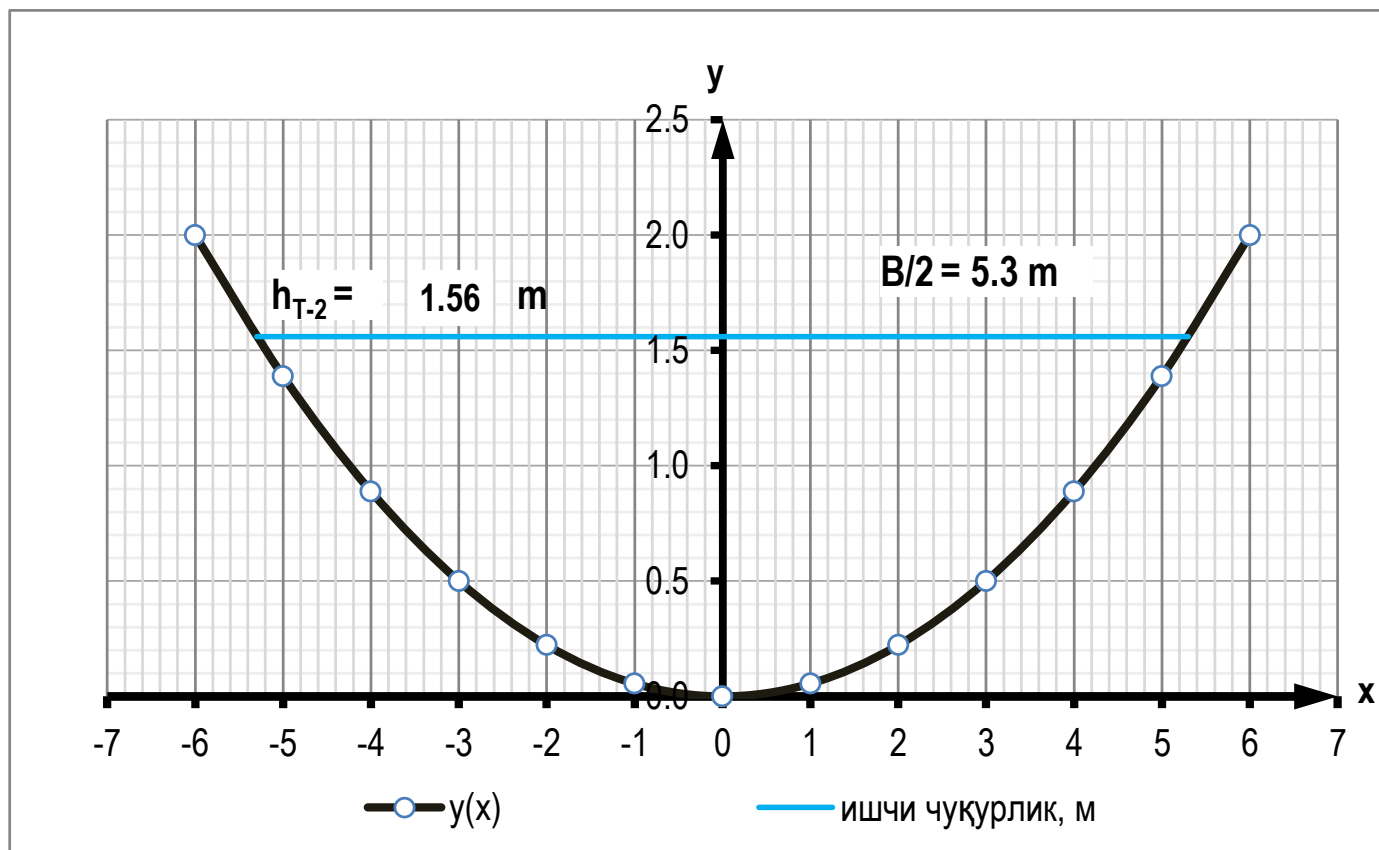
y	0.0	0.5	1.0	1.5	2.0	2.5
x	0.0	3.0	4.2	5.2	6.0	6.7



x ни -6 дан +6 гача 1 қиймат фарқи оралиғида ёзамиз

$$x^\alpha = ay \Rightarrow y = \frac{1}{a} \cdot x^\alpha$$

x	y(x)
-6	2.0
-5	1.4
-4	0.9
-3	0.5
-2	0.2
-1	0.1
0	0.0
1	0.1
2	0.2
3	0.5
4	0.9
5	1.4
6	2.0



$$x = \sqrt[\alpha]{ay}$$

y=	x=
1.56	5.3

Текшириш:

B =	10.60
2x =	10.60
Фарқи:	0.00

T-2 Парабола шаклидаги каналнинг кўндаланг кесими ҳамда ишчи графигини биргаликда чизамиз

y	x
0.0	0.0
0.3	-2.3
0.6	-3.3
0.9	-4.0
1.2	-4.6
1.5	-5.2
1.8	-5.7
1.56	-5.3

h, m	Q, m ³ /s
0.0	0.0
0.3	0.4
0.6	1.7
0.9	4.2
1.2	7.8
1.5	12.8
1.8	19.3
1.56	14.02

