

**CHIZIQLI MODULLI TENGLAMALARNI FUNKSIYANING
XOSSASIDAN FOYDALANIB ECHISH USULLARI**

t.f.n. B.Quvonov. f.-m.f.n. N.Shamsiddinov, Y.Baxriddinov

I.Karimov nomidagi Toshkent davlat texnika universiteti qoshidagi akademik litseyi

Aksariyat o'quvchilar modulli tenglamalarni yechishda qiyinchilikka duch kelishadi. $|x+a|=b$, $|x+a|=bx+c$, $|ax+b|=|cx+d|$ ko'rinishdagi tenglamalarni yechishda qiyin bo'lmasligi mumkin. Lekin $|x+a|+|x-b|-|x-c|=d$ kabi modullar ayirmasi yoki yig'indisi qatnashgan tenglamalarni yechish o'quvchilarda muammo tug'diradi. Bu tenglamani yechimini aniqlash uchun bir nechta oraliqlar aniqlanib, har bir oraliqda hosil qilingan tenglamani yechish va olingan natijani shu oraliqqa tegishli ekanini tekshirish talab etiladi.

Funksiyaning xossalaridan foydalanadigan bo'lsak, tenglamani yechish jarayoni osonlashadi. Berilgan tenglama asosida $f(x)=|x+a|+|x-b|-|x-c|-d$ funksiyani hosil qilib, bu funksiyaning musbat va manfiy oralig'larini topish orqali funksiyaning Ox o'qini kesib o'tadigan oraliqlarini aniqlaymiz va faqat shu oraliqda berilgan tenglamani yechamiz.

Buni yaxshi tushinish uchun misollarga murojaat qilaylik:

1-misol. $|x-1|-|x-2|+|x+1|=|x+2|+|x|-3$ tenglamani eching.

Yechish:

I-usul. Modul ichida turgan har bir ifodani nolga tenglab, $x=-2$; $x=-1$; $x=0$; $x=1$; $x=2$ nuqtalarni topamiz. Ular son to'g'ri chizig'ini $(-\infty;-2)$, $[-2;-2)$, $[-1;0)$, $[0;1)$, $[1;2)$, $[2;+\infty)$ oraliqlarga ajratadi. Berilgan tenglamani shu oraliqlarning har birida echamiz. Qulaylik uchun ushbu ishora jadvalini tuzib olaylik:

oraliq Ifoda	$(-\infty;-2)$	$[-2;-1)$	$[-1;0)$	$[0;1)$	$[1;2)$	$[2;+\infty)$
$x+2$	< 0	≥ 0	≥ 0	≥ 0	≥ 0	≥ 0
$x+1$	< 0	< 0	≥ 0	≥ 0	≥ 0	≥ 0
x	< 0	< 0	< 0	≥ 0	≥ 0	≥ 0
$x-1$	< 0	< 0	< 0	< 0	≥ 0	≥ 0

СЕКЦИЯ 4. Полупроводниковая микро- и наноэлектроника в решении проблем информационных технологий и автоматизации

$x-2$	< 0	< 0	< 0	< 0	< 0	≥ 0
-------	-------	-------	-------	-------	-------	----------

1) $x < -2$ bo'lsa, $(1-x) - (2-x) + (-x-1) = (-x-2) + (-x) - 3$ tenglamaga egamiz. Uning $x < -2$ ni qanoatlantiruvchi yechimi: $x = -3$;

2) $-2 \leq x < -1$ bo'lsa, $(1-x) - (2-x) + (-x-1) = x + 2 - x - 3$ tenglama hosil bo'ladi. Uning $[-2; -1)$ dagi yechimi: $x = -1$;

3) $-1 \leq x < 0$ bo'lsa, $(1-x) - (2-x) + (x+1) = x + 2 - x - 3$ tenglama hosil bo'ladi. Uning $[-1; 0)$ dagi yechimi: $x = -1$;

4) $0 \leq x < 1$ bo'lsa, $(1-x) - (2-x) + (x+1) = (x+2) + x - 3$ tenglama hosil bo'ladi. Uning $0 \leq x < 1$ dagi yechimi: $x = 1$;

5) $1 \leq x < 2$ bo'lsa, $(x-1) - (2-x) + (x+1) = (x+2) + x - 3$ tenglamaga ega bo'lamiz. Uning $[1; 2)$ dagi yechimlari: $x = 1$.

6) $x \geq 2$ bo'lsa, $(x-1) - (x-2) + (x+1) = (x+2) + x - 3$ tenglama hosil bo'ladi. $[2; +\infty)$ oraliqda bu tenglamani yechimi: $x = 3$;

II-usul. Tenglamani yechish uchun uning barcha hadlarini tenglikning bir tomoniga o'tkazamiz. $|x-1| - |x-2| + |x+1| - |x+2| - |x| + 3 = 0$.

Bu tenglamaning yechimi

$$f(x) = |x-1| - |x-2| + |x+1| - |x+2| - |x| + 3$$

funksiyaning nollaridan iborat.

Modul ichida turgan har bir ifodani nolga tenglab, $x = -2$; $x = -1$; $x = 0$; $x = 1$; $x = 2$ nuqtalarni topamiz. Funksiyaning bu nuqtalardagi qiymatlarini aniqlaymiz.

$$f(-5) = |-5-1| - |-5-2| + |-5+1| - |-5+2| - |-5| + 3 = -2$$

x	-5	-2	-1	0	1	2	5
$f(x)$	-2	+1	0	+1	0	+1	-2

Jadvaldan ko'rinadiki funksiya $f(-1) = 0$ va $f(1) = 0$ bo'lgani uchun $x = 1$ va $x = -1$ berilgan tenglamaning yechimi bo'ladi. Funksiya $(-\infty; -2)$ va

СЕКЦИЯ 4. Полупроводниковая микро- и наноэлектроника в решении проблем информационных технологий и автоматизации

$[2; +\infty)$ oraliqlarda o'z ishorasini almashtirgani uchun shu oraliqlarda funksiya Ox o'qini kesib o'tadi va nollari mavjud.

1) $x < -2$ bo'lsa, $(1-x) - (2-x) + (-x-1) = (-x-2) + (-x) - 3$ tenglamaga egamiz. Uning $x < -2$ ni qanoatlantiruvchi yechimi: $x = -3$;

2) $x \geq 2$ bo'lsa, $(x-1) - (x-2) + (x+1) = (x+2) + x - 3$ tenglama hosil bo'ladi. $[2; +\infty)$ oraliqda bu tenglamani yechimi: $x = 3$.

2-misol. $||x-2| - |x-3|| - ||x-1| - |x-7|| = |x-3| + 2$ tenglamani yeching.

Yechish:

I-usul. Tenglamani yechish uchun har bir modulni nolga aylantiruvchi x ning qiymatlarini topamiz: 1, 2, 3, 7.

Oraliq usulidan foydalanib modullardan qutilamiz:

1) $x < 1$ bo'lsa, $|2-x+x-3| - |1-x+x-7| = 3-x+2 \Rightarrow 1-6 = 3-x+2 \Rightarrow x = 10$. Bu yechim $x < 1$ ga tegishli emas.

2) $1 < x < 2$ bo'lsa, $|2-x+x-3| - |x-1+x-7| = 3-x+2 \Rightarrow 1-2|x-4| = 3-x+2 \Rightarrow 1+2x-8 = 3-x+2 \Rightarrow x = 4$. Bu yechim $1 < x < 2$ ga tegishli emas.

3) $2 < x < 3$ bo'lsa, $|x-2+x-3| - |x-1+x-7| = 3-x+2 \Rightarrow |2x-5| - 2|x-4| = 3-x+2$.

a) $2 < x < 2,5 \Rightarrow 5-2x+2x-8 = 3-x+2 \Rightarrow x = 8$.

b) $2,5 < x < 3 \Rightarrow 2x-5+2x-8 = 3-x+2 \Rightarrow x = 3,6$.

Bu yechimlar $2 < x < 3$ ga tegishli emas.

4) $3 < x < 7$ bo'lsa, $|x-2-x+3| - |x-1+x-7| = x-3+2 \Rightarrow 1-2|x-4| = x-1$.

СЕКЦИЯ 4. Полупроводниковая микро- и наноэлектроника в решении проблем информационных технологий и автоматизации

a) $3 < x < 4 \Rightarrow 1 + 2x - 8 = x - 1 \Rightarrow x = 6$. Bu yechim $3 < x < 4$ ga tegishli emas.

b) $4 < x < 7 \Rightarrow 1 - 2x + 8 = x - 1 \Rightarrow x = \frac{10}{3}$. Bu yechim $4 < x < 7$ ga tegishli emas.

5) $7 < x$ bo'lsa, $|x - 2 - x + 3| - |x - 1 - x + 7| = x - 3 + 2 \Rightarrow 1 - 6 = x - 1 \Rightarrow x = -4$. Bu yechim $7 < x$ ga tegishli emas.

II-usul. Tenglamani echish uchun har bir modulni nolga aylantirivchi x ning qiymatlarini topamiz: 1, 2, 3, 7. Bundan tashqari $||x - 2| - |x - 3|| = 0$ dan $x = 2,5$ va $||x - 1| - |x - 7|| = 0$ dan $x = 4$ ni olamiz.

Berilgan tenglamadan quyidagi funksiyani hosil qilamiz:

$$f(x) = ||x - 2| - |x - 3|| - ||x - 1| - |x - 7|| - |x - 3| - 2.$$

Yuqorida aniqlangan x lar uchun funksiyaning qiymatlar jadvalini tuzamiz.

x	0	1	2	2,5	3	4	7	8
$f(x)$	-10	-9	-6	-6,5	-5	-2	-10	-12

Funksiyaning qiymatlari jadvalidan ko'rinib turibdiki har bir oraliqda funksiya ishorasi manfiy. Bu funksiya Ox o'qini kesib o'tmaydi. Tenglama yechimga ega emas.

Odatiy usuldan ko'ra funksiyaning xossasidan foydalanib masalani ishlash natijasida o'quvchining yechimni topish uchun bajaradigan amallari soni va vaqti tejaladi, mehnat samaradorligi ortadi.

Xulosa qilib aytganda, funksiyaning xossalari va grafigidan foydalanib tenglamalarni yechishni o'rgatish orqali o'quvchida funksiyani xossalarini haqidagi bilimlarini mustaxkamlash va funksiyaning xossalarini amaliy masalalarda tadbiq etish ko'nikmasi rivojlanadi.

Foydalanilgan adabiyotlar

1. Abduhamidov A.U., Nasimov X.A., Nosirov U.M., Husanov J.H. "Algebra va matematikanaliz asoslari". I qism. Akademik litseylar uchun darslik. – T.: 2008y.

2. Mirzaahmedov va boshqalar. Tenglama va tengsizliklarni yechish. – T.: "O'qituvchi", 1993y.