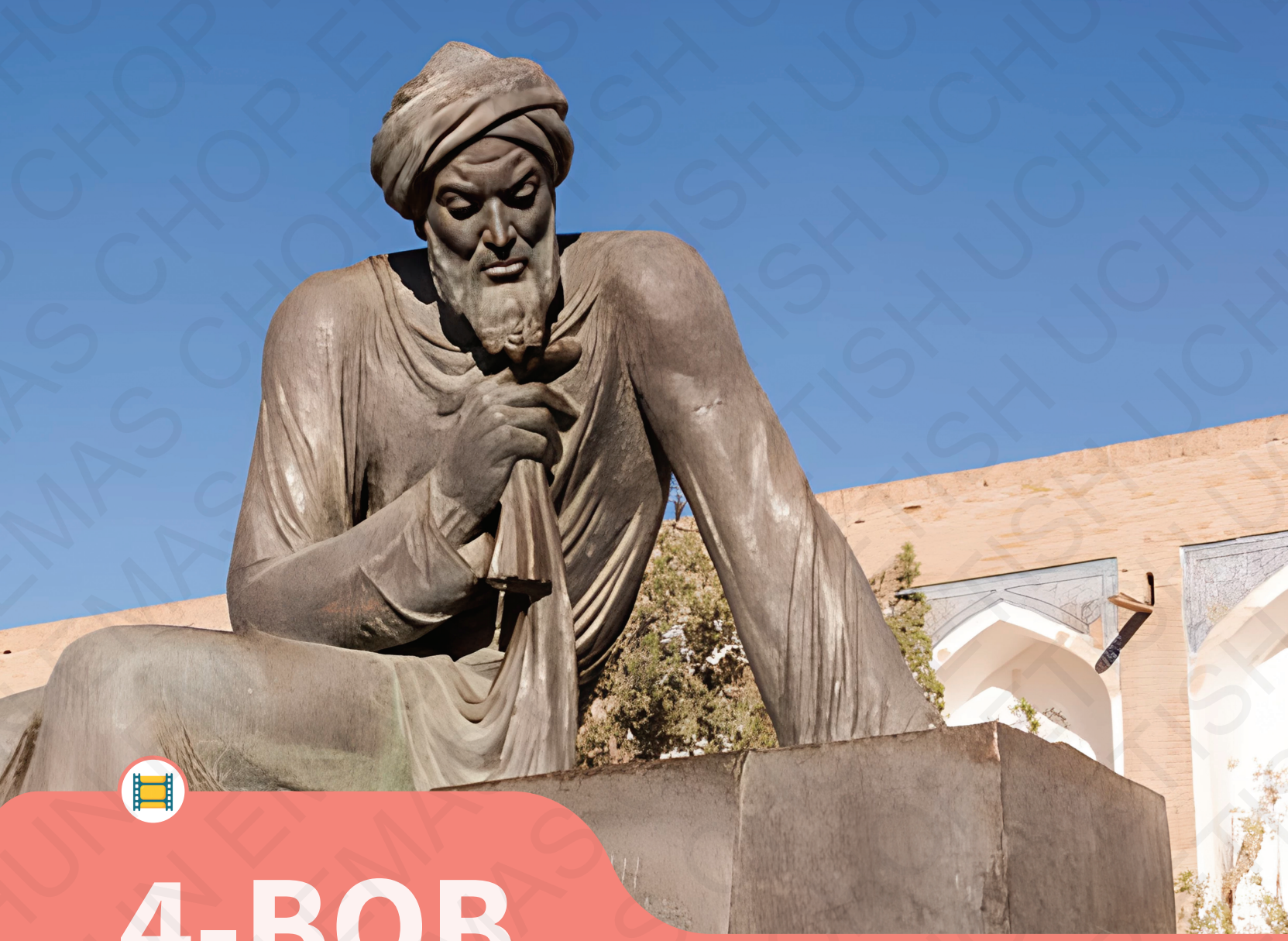


4-BOB

ALGEBRA ASOSLARI VA ALGEBRAIK ALMASHTIRISHLAR

4.1 Algebraga kirish
4.2 Chiziqli ifodalarni soddalashtirish
4.3 Chiziqli ifodalarda qavslarni ochish
4.4 Algebraik ifodalarni ko‘paytuvchilarga ajratish

Abu Abdulloh Muhammad ibn Muso al-Xorazmiy 783-yili Xorazmda tug‘ilgan. VIII asrning oxiri va IX asrning birinchi yarmida yashab ijod etgan buyuk matematik, astronom va geograf Muhammad ibn Muso al-Xorazmiy dunyo faniga g‘oyat katta hissa qo‘shgan. U algebra fanining asoschisidir.

“Algebra” so‘zining o‘zi esa uning “Kitob al-muxtasar fi hisob al-jabr val-muqobala” nomli risolasidan olingan. Bugungi zamonaviy texnologiyalar uchun asos sifatida xizmat qiladigan o‘nli sanoq sistemasi u tomonidan fanga kiritilgan. Shuningdek, “algoritm” atamasi olimning al-Xorazmiy ismidan olingan.

Bu bobda quyidagilarni o‘rganamiz:

- algebrada belgilashlardan foydalanish;
- algebraik ifodalarda qavslarni ochish va soddalashtirish;
- algebraik ifodalarning qiymatini hisoblash va formulalardan foydalanish;
- sodda algebraik ifodalarni ko‘paytuvchilarga ajratish.

4.1 ALGEBRAGA KIRISH

A Algebradagi asosiy belgilashlar

TAYANCH ATAMALAR

- o‘zgaruvchi
- algebraik ifodalar
- algebraik ifodalarning qiymatini topish
- o‘rniga qo‘yish
- formula

Biz arifmetikada sonlarni ifodalash uchun ▲ va ■ shakllaridan foydalanishni o‘rgangan edik. Algebrada sonlarni ifodalash uchun $a, b, c, \ldots$ harflaridan ham foydalansak bo‘ladi.

Arifmetikada biz aniq qiymatga ega sonlar ustida amallar bajardik. Ammo algebrada harflar har qanday sonli qiymatlarni anglatishi mumkin. Misol keltiramiz.

Soliha supermarketdan qovun va bir nechta tarvuz sotib olmoqchi. Bitta qovunning narxi 20 000 so‘m, bitta tarvuzning narxi esa 10 000 so‘m.

Agar u 1 ta qovun va 3 ta tarvuz sotib olsa, umumiy narx = (20 000 + 10 000 × 3) = 50 000 so‘m bo‘ladi.
Agar u 1 ta qovun va 4 ta tarvuz sotib olsa, umumiy narx = (20 000 + 10 000 × 4) = 60 000 so‘m bo‘ladi.
Agar u 1 ta qovun va n ta tarvuz sotib olsa, umumiy narx = (20 000 + 10 000 × n) so‘m bo‘ladi.
Yuqoridagi 20 000 + 10 000 × n ifodada tarvuzlar sonini ko‘rsatish uchun n harfini qo‘lladik.

n — **o‘zgaruvchi**, 20 000 + 10 000 × n esa **algebraik ifoda** deb ataladi.

Algebraik ifodalar amal belgilari va qavslar bilan birlashtirilgan sonlar va o‘zgaruvchilardan tuziladi.

Algebraik ifodalardagi belgilar nimani ifodalashini tushunib olish uchun ma’lum qoidalarga amal qilishimiz kerak bo‘ladi. “+”, “−”, “×”, “÷” amal belgilari va “=” belgisi arifmetikadagidek ma’noga ega.
Sonlar ustida amallarni bajarish tartibi algebraik ifodalarning son qiymatlarini topishga oid masalalarni bajarishda ham saqlanib qoladi.

Quyidagi jadvalda to‘rt amal bilan bog‘langan arifmetik va algebraik ifodalarni ko‘rib chiqamiz.

Amal	Aytilishi	Arifmetik ifoda	Aytilishi	Algebraik ifoda
Qo‘shish	• 5 plyus 7 yoki 7 plyus 5 • 7 ga 5 ni qo‘shish • 5 va 7 ning yig‘indisi	5 + 7 yoki 7 + 5	• a plyus b yoki b plyus a • a ga b ni qo‘shish • a va b ning yig‘indisi	$a + b$ yoki $b + a$
Ayirish	• 18 minus 11 • 18 ayiruv 11 • 18 dan 11 ni ayirish	18 − 11	• a minus b • a dan b ni ayirish	$a - b$
Ko‘paytirish	• 2 ko‘paytiruv 6 • 2 ni 6 ga ko‘paytirish • 6 ni 2 marta orttirish • 2 va 6 ning ko‘paytmasi	2 × 6	• x ko‘paytiruv y • x ni y ga ko‘paytish • x va y ning ko‘paytmasi	$x \times y$ yoki xy
	• 5 ko‘paytiruv 5 • 5 ning kvadrati • 5 va 5 ning ko‘paytmasi	5 × 5 yoki 5^2	• x ko‘paytiruv x • x ning kvadrati • x va x ning ko‘paytmasi	$x \times x$ yoki x^2
Bo‘lish	• 24 ni 3 ga bo‘lish • 24 ning 3 ga bo‘linmasi	$24 \div 3$ yoki $\frac{24}{3}$	• x ni y ga bo‘lish, bu yerda $y \neq 0$ • x ning y ga bo‘linmasi, bu yerda $y \neq 0$	$x \div y$ yoki $\frac{x}{y}$

a va b o‘zgaruvchilar ko‘paytmasini sodda ko‘rinishda ab kabi yozamiz.
Son va o‘zgaruvchini, masalan, 3 va y ni ko‘paytirganda buni $3y$ ko‘rinishida, $1 \times y$ yoki $y \times 1$ ni esa y deb yozamiz.

Algebrada daraja belgisi arifmetikadagidek qo‘llanadi. Masalan, arifmetikada $7 \times 7 \times 7 = 7^3$ va $5 \times 5 \times 5 \times 5 = 5^4$ deb yozamiz.

Algebraik ifodalarda daraja belgisini quyidagicha yozamiz:

$a \times a = \boldsymbol{a^2}$	o‘qilishi:	**“a kvadrat”** yoki **“a ning kvadrati”**
$b \times b \times b = \boldsymbol{b^3}$	o‘qilishi:	**“b kub”** yoki **“b ning kubi”**
$c \times c \times c \times c = \boldsymbol{c^4}$	o‘qilishi:	**c ning to‘rtinchi darajasi**

ESLANG!

1- bobda daraja belgisini o‘rgangan edik. Masalan, $2 \times 2 \times 2 = 2^3$ deb yoza olamiz, bu yerda 2 — daraja asosi, 3 — daraja ko‘rsatkichi. 2^3 soni “2 ning kubi” yoki “2 ning uchinchi darajasi” deb o‘qiladi.

1 MISOL

Quyidagi jumlalar uchun algebraik ifodalarni yozing:

a) m ni t ga bo‘lgandagi bo‘linmadan n ni ayirish.

b) c ning kvadratiga a va b ning ko‘paytmasini qo‘shish.

d) a ga b kvadratning ko‘paytmasini 8 ga ko‘paytirish.

e) 2 va c ning kubi yig‘indisini a ga bo‘lish.

YECHISH

a) m ni t ga bo‘lish $= m \div t$

$= \frac{m}{t}$

m ni t bo‘lgandagi bo‘linmadan n ni ayirish $= \frac{m}{t} - n$.

b) a va b ning ko‘paytmasi $= a \times b$

$= ab$

c ning kvadrati $= c^2$

c ning kvadratiga a va b ning ko‘paytmasini qo‘shish $= c^2 + ab$.

d) a ga b kvadratning ko‘paytmasi $= ab^2$

8 ga a ga b kvadratning ko‘paytmasini ko‘paytirish $= 8 \times ab^2$

$= 8ab^2$.

Eslatma: $8 \times ab^2$ ni ko‘paytirish belgisini tashlab $8ab^2$ ko‘rinishida yozishimiz mumkin.

e) c ning kubi $= c^3$

2 va c ning kubi yig‘indisi $= 2 + c^3$

2 va c ning kubi yig‘indisini a ga bo‘lish $= \frac{2 + c^3}{a}$.

E’TIBOR BERING!

$a^2 \neq a + a$, demak $a^2 \neq 2a$;

$b^3 \neq b + b + b$, demak $b^3 \neq 3b$;

$c^4 \neq c + c + c + c$, demak $c^4 \neq 4c$.

QIZIQARLI MA’LUMOT



Muhammad ibn Muso al- Xorazmiy (783–850). Internetdan al-Xorazmiy va algebra tarixi haqida ma’lumotlarni izlab toping va Esse yozing.

1 MASHQ

Quyidagi jumlalar uchun algebraik ifodalarni yozing:

a) a ni v ning kubiga ko‘paytirish.

b) u ning kubidan a ni b ga bo‘lgandagi bo‘linmani ayirish.

d) x va $3y$ ning ko‘paytmasini a va b ni kubining yig‘indisiga bo‘lish.

e) $(c + d)$ ning kubini $(a - b)$ ning kvadratiga qo‘shish.

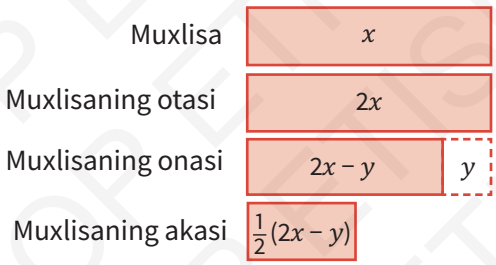
Keling, hayotiy vaziyatlar qanday algebraik ifodalarga keltirilishini o‘rganamiz.

2 MISOL

Muxlisa x yoshda. Otasining yoshi uning yoshidan 2 marta katta, onasi esa otasidan y yosh kichik. Muxlisaning akasining yoshi onasi yoshining yarmiga teng. Muxlisaning akasining yoshini x va y da ifodalang.

YECHISH

Muxlisaning yoshi: x
Muxlisa otasining yoshi: $2x$
Muxlisa onasining yoshi: $2x - y$
Muxlisa akasining yoshi:
$\frac{1}{2} \times (2x - y) = \frac{1}{2}(2x - y)$
$\therefore$ Muxlisaning akasi $\frac{1}{2}(2x - y)$ yoshda.



Eslatma: Muxlisa akasining yoshini $\frac{2x - y}{2}$ ko‘rinishida ham yoza olamiz.

2 MASHQ

Fotima m yoshda. Uning akasi undan n yosh katta, otasining yoshi esa akasining yoshidan 3 marta katta. Fotimaning otasining yoshini m va n da ifodalang.

3 MISOL

Savdo do‘koni yordamchisining asosiy maoshi 2 500 000 so‘m. U bir oyda sotgan har bir televizor uchun 100 000 so‘m va har bir audiosistema uchun 50 000 so‘m qo‘shimcha haq oladi.

a) Agar u bir oyda 6 ta televizor va 9 ta audiosistema sotgan bo‘lsa, uning jami maoshini toping.

b) Agar u bir oyda x ta televizor va y ta audiosistema sotgan bo‘lsa, uning jami maoshini x va y orqali ifodalang.

YECHISH

a) Uning jami maoshi = $(2\,500\,000 + 100\,000 \times 6 + 50\,000 \times 9)$
$= 3\,550\,000$ so‘m

b) Uning jami maoshi = $(2\,500\,000 + 100\,000 \times x + 50\,000 \times y)$ so‘m
$= (2\,500\,000 + 100\,000x + 50\,000y)$ so‘m

3 MASHQ

Bo‘sh qutining massasi 600 g. Bu quti ruchka va kitoblarni solib qo‘yish uchun ishlatildi. Har bir ruchkaning massasi 3 g va har bir kitobning massasi 150 g, qutida

a) 20 ta ruchka va 3 ta kitob bo‘lsa,

b) p ta ruchka va b ta kitob bo‘lsa, qutining umumiy massasini toping.

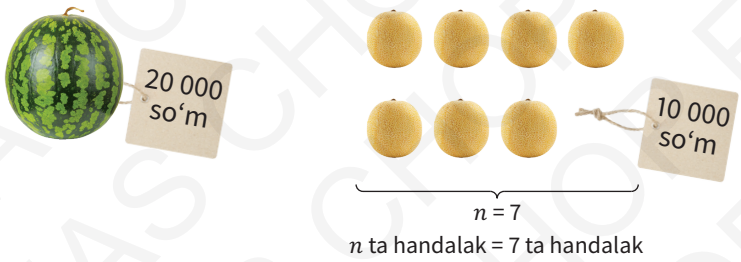
B Algebraik ifodaning qiymatini hisoblash va formulalar

Algebraik ifodaning qiymatini hisoblash

Algebraik ifodadagi har bir o‘zgaruvchining son qiymatini bilsak, ifodaning qiymatini hisoblay olamiz.

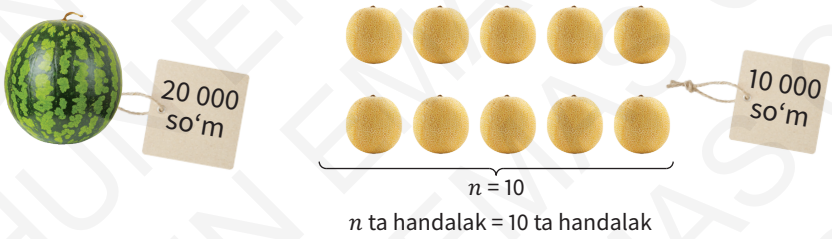
Ushbu misolga qaraylik.

Bitta tarvuzning narxi 20 000 so‘m, handalakniki esa 10 000 so‘m. Agar Soliha bitta tarvuz va n ta handalak sotib olgan bo‘lsa, umumiy to‘lovi $=(20\,000 + 10\,000n)$ so‘m bo‘ladi.



Agar n = **7** bo‘lsa,
umumiy to‘lov = [20 000 + 10 000 × 7]
= 90 000 so‘m

∴ Soliha 1 ta tarvuz va 7 ta handalak sotib olsa, jami 90 000 so‘m to‘lashi kerak.



Agar n = **10** bo‘lsa,
umumiy narx = [20 000 + 10 000 × **10**]
= 120 000 so‘m

∴ Soliha 1 ta tarvuz va 10 ta handalak sotib olsa, jami 120 000 so‘m to‘lashi lozim.

Algebraik ifodaning qiymatini topish uchun har bir o‘zgaruvchini uning son qiymati bilan almashtirish jarayoni **o‘rniga qo‘yish** deyiladi.

Algebraik ifodalarning qiymatlarini o‘zgaruvchilarning turli qiymatlarini o‘rniga qo‘yish orqali topishimiz va taqqoslashimiz mumkin.

1-FAOLLASHTIRUVCHI MASHQ

Maqsad: algebraik ifodalar juftini taqqoslash va ularning teng kuchli ekanini tekshirish.

- B2 katakchaga “= 2 + A2” formulani yozing. C2 dan K2 gacha bo‘lgan katakchalarga ham mos formulani yozing.
- B2 dan K2 gacha bo‘lgan katakchalarning nusxasini 3-qatordan 12-qatorgacha qo‘ying.

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K
1	n	$2+n$	$n+n$	$2n$	n^2	$2n$^2	$(2n)$^2	(1/2)*($2n$ + 1)	n + 1	(1/3)*(n + 1)	(n + 1)/3
2	−5	= 2 + A2	= A2 + A2	= 2*A2	= (A2)^2	= 2*A2^2	= (2*A2)^2	= (1/2)*(2*A2 + 1)	= A2 + 1	= (1/3)*(A2 + 1)	= (A2 + 1)/3
3	−4										
4	−3										
5	−2										
6	−1										
7	0										
8	1										
9	2										
10	3										
11	4										
12	5										

1 Har bir algebraik ifodalar juftligining qiymatini taqqoslang.

1-ifoda	2-ifoda	Ular teng kuchlimi?
$2n$	$2+n$	
$n+n$	$2n$	
n^2	$2n$	
$2n^2$	$(2n)^2$	
$\frac{1}{2}(2n+1)$	$n+1$	
$\frac{1}{3}(n+1)$	$\frac{n+1}{3}$	

2 $2n$ va n^2 uchun n ning qiymati manfiy sondan musbat songa o‘tganda nimani payqadingiz?

3 **a)** $(2n)^2$ nimani ifodalaydi?

b) $2n^2$ va $(2n)^2$ orasida qanday farq bor?

TENG KUCHLILIK BOSH G‘OYA

$n = 0$ va $n = 2$ qiymatlarda $2n$ va n^2 bir xil qiymatga ega bo‘lsa ham, bu ikki ifoda n ning boshqa qiymatlari, masalan, $n = -1, 3, \frac{1}{2}$ va h.k. ni o‘rniga qo‘yganda bir xil qiymatlarga ega bo‘lmaydi. Bu holatda ularni teng kuchli emas deymiz.



Eslatma: Excelda ^ belgisi sonning darajasini, * belgisi esa ko‘paytirishni bildiradi. Masalan, n^2 ifoda n^2 ni, (1/3)*(n + 1) ifoda esa $\frac{1}{3}(n+1)$ ni ifodalaydi.

4 MISOL

$x = 4$ va $y = -1$ bo‘lsa, quyidagi ifodalarning qiymatini toping.

a) $5x + 7y$, **b)** $x^2y - 3xy + 5$.

YECHISH

a) $x = 4$ va $y = -1$ bo‘lganda

$$\begin{aligned} 5x + 7y &= 5(4) + 7(-1) \\ &= 20 - 7 \\ &= 13 \end{aligned}$$

b) $x = 4$ va $y = -1$ bo‘lganda

$$\begin{aligned} x^2y - 3xy + 5 &= (4)^2(-1) - 3(4)(-1) + 5 \\ &= -16 + 12 + 5 \\ &= 1 \end{aligned}$$

4 MASHQ

$x = 5$ va $y = 3$ bo‘lsa, quyidagi ifodalarning qiymatini toping.

a) $2x - 4y$, **b)** $xy^2 + 2xy + 7$.

5 MISOL

$p = \frac{1}{2}$, $q = 5$ va $r = -2$ bo‘lsa, quyidagi ifodalarning qiymatini toping.

a) $4p(q^2 - 3r)$ **b)** $\frac{q - pr}{pqr}$

YECHISH

$p = \frac{1}{2}$, $q = 5$ va $r = -2$ bo‘lganda

a)

$$\begin{aligned} 4p(q^2 - 3r) &= 4\left(\frac{1}{2}\right)[5^2 - 3(-2)] \\ &= 4\left(\frac{1}{2}\right)(31) \\ &= 62 \end{aligned}$$

b)

$$\begin{aligned} \frac{q - pr}{pqr} &= \frac{5 - \left(\frac{1}{2}\right)(-2)}{\left(\frac{1}{2}\right)(5)(-2)} \\ &= \frac{5 + 1}{-5} \\ &= -\frac{6}{5} \\ &= -1\frac{1}{5} \end{aligned}$$

5 MASHQ

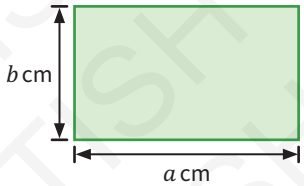
$x = \frac{3}{4}$, $y = 6$ va $z = -5$ bo‘lsa, quyidagi ifodalarning qiymatini toping.

a) $z(8x + yz)$ **b)** $\frac{10xy - z + 2}{xy^2 - 3}$

Formulalar

To‘g‘ri to‘rtburchak yuzi quyidagicha hisoblanishini o‘rgangan edik:

Yuz = eni × bo‘yi.



Agar to‘g‘ri to‘rtburchakning eni va bo‘yini (cm larda) mos ravishda a va b, yuzini (cm^2 larda) S harfi bilan belgilasak, ular orasidagi bog‘liqlikni quyidagicha yozish mumkin:

$$S = ab.$$

Formula — ikki yoki undan ortiq o‘zgaruvchini bir-biriga bog‘lovchi tenglik. Yuqoridagi formulada a va b ning qiymatlari ma’lum bo‘lsa, ularni o‘rniga qo‘yish orqali S ning qiymatini topa olamiz.

E’TIBOR BERING!

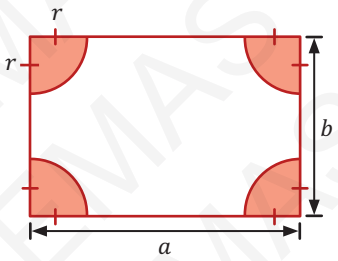
Harf bilan harf, son bilan harf orasidagi ko‘paytirish belgisi — “×” yoki “ · ” nuqta ko‘pincha tushirib qoldiriladi. Masalan, $S = ab$, $P = 2(a + b)$ deb yoziladi.

6 MISOL

Eni a cm, bo‘yi b cm bo‘lgan to‘g‘ri to‘rtburchakning yuzi $S = ab$ formula yordamida hisoblanadi.

a) Eni 9 cm va bo‘yi 6 cm bo‘lgan to‘g‘ri to‘rtburchakning yuzini toping.

b) **1)** Rasmda to‘g‘ri to‘rtburchakning burchaklarida radiuslari r cm ga teng bo‘lgan 4 ta chorak doira berilgan. Bo‘yalmagan sohaning yuzini a, b, r va π orqali ifodalang.



2) $a = 9$, $b = 6$ va $r = 2$ bo‘lsa, bo‘yalmagan sohaning yuzini π orqali ifodalang.

E’TIBOR BERING!

Javobni π orqali topishda π ning kalkulyator yordamida yoki yaxlitlangan 3,142 yoki $\frac{22}{7}$ qiymatlarini o‘rniga qo‘yib hisoblamaymiz. Yakuniy javob π belgi bilan yoziladi.

YECHISH

a) $a = 9$ va $b = 6$ ni formulaga qo‘yamiz:

$S = ab$

$= 9 \times 6$

$= 54$

To‘g‘ri to‘rtburchakning yuzi 54 cm^2ga teng.

b) **1)** To‘rtta chorak doiraning yuzi radiusi r cm bo‘lgan bitta doiraning yuziga teng, ya’ni πr^2 cm^2.

Bo‘yalmagan sohaning yuzi = $ab - \pi r^2$.

E’TIBOR BERING!

$S = ab$ — formula.

$ab - \pi r^2$ — algebraik ifoda.

2) $a = 9$, $b = 6$ va $r = 2$ qiymatlarni o‘rniga qo‘yamiz:

Bo‘yalmagan sohaning yuzi = $9 \times 6 - \pi \times 2^2$

$= (54 - 4\pi)$ cm^2

6 MASHQ

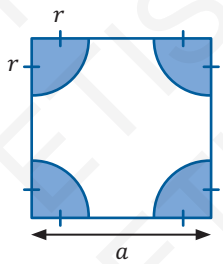
a) Eni a cm, bo‘yi b cm va balandligi c cm bo‘lgan kuboidning hajmi $V = abc$ formula yordamida santimetr kublarda topiladi. Eni 12 cm, bo‘yi 7 cm va balandligi 10 cm bo‘lgan kuboidning hajmini toping.

b) Tomonining uzunligi a cm bo‘lgan kvadratning perimetri $P = 4a$ formula yordamida santimetrda topiladi.

1) Tomonining uzunligi 9 cm bo‘lgan kvadratning perimetrini toping.

2) Rasmda kvadratning har bir burchagida radiusi r bo‘lgan chorak doiralar tasvirlangan. Bo‘yalmagan sohaning perimetrini a, r va π orqali ifodalang.

3) $a = 9$ va $r = 3$ berilgan bo‘lsa, bo‘yalmagan sohaning yuzini π orqali ifodalang.



7 MISOL

Dastlabki n ta natural son yig‘indisi $S = \frac{1}{2}n(n+1)$ formula orqali topiladi.

Quyidagilarni toping:

a) $1 + 2 + 3 + \ldots + 100$ **b)** $51 + 52 + \ldots + 100$

YECHISH

a) Formulada n ning o‘rniga 100 ni qo‘yamiz:

$S = \frac{1}{2} \times 100 \times (100 + 1)$

$= 5050$

$\therefore 1 + 2 + 3 + \ldots + 100 = 5050.$

b) Dastlabki 50 ta natural sonning yig‘indisini topa olamiz.

So‘ng dastlabki 100 ta natural sonning yig‘indisidan dastlabki 50 ta natural son yig‘indisini ayiramiz.

Formulada n ning o‘rniga 50 ni qo‘yamiz:

$S = \frac{1}{2} \times 50 \times (50 + 1)$

$= 1275$

$\therefore 1 + 2 + 3 + \ldots + 50 = 1275.$

Demak, $51 + 52 + \ldots + 100 = (1 + 2 + \ldots + 100) - (1 + 2 + \ldots + 50)$

$= 5050 - 1275$

$= 3775$

7 MASHQ

Dastlabki n ta natural juft son yig‘indisi $T = n(n+1)$ formula yordamida topiladi.

a) Quyidagilarni toping:

1) dastlabki 3 ta natural juft son yig‘indisini,

2) dastlabki 50 ta natural juft son yig‘indisini.

b) **a2)** banddagi va 7**a)**-misoldagilardan foydalanib $1 + 3 + 5 + 7 + \ldots + 99$ yig‘indini toping.

4.1 MUSTAHKAMLASH MASHQI

BOSHLANG'ICH DARAJA

1 Laziz akaning bo'yi turmush o'rtog'inikidan 5 cm baland. Agar uning turmush o'rtog'ining bo'yi

a) 160 cm, **b)** h cm bo'lsa,

Laziz akaning bo'yini toping.

2 **a)** 5 haftadagi,

b) n haftadagi kunlar sonini aniqlang.

3 Jasur to'plagan ball Malika to'plagan ballning to'rtdan uch qismiga teng. Agar Malika to'plagan ball

a) 76,

b) s bo'lsa,

Jasur to'plagan ballni toping.

4 Soddalashtiring.

a) $6h \times 3k$ **b)** $9m \div 9n$

d) $b \times b \times 4$ **e)** $e \div f \times g$

f) $3p \times p \times 5p$ **g)** $4q \times 5r \times q$

h) $s \div 6 + 1 \times t$ **i)** $u + 6v \div 9w$

5 Quyidagi jumlalar uchun algebraik ifoda tuzing.

a) n ni p ga bo'lishdagi bo'linmadan $3m$ ni ayirish.

b) $2t$ va $3u$ ning yig'indisini v ga bo'lish.

d) x ni ikkilangani va y ning kubi yig'indisi.

e) y ning qarama-qarshisini x ning kvadrati va a ning kvadrati yig'indisiga bo'lish.

6 A shahardan B shaharga samolyotda uchish vaqti poyezdda yetib borish vaqtining $\frac{1}{8}$ qismidan 20 minut ortiq. Agar poyezdda borish vaqti

a) 12 soat,

b) t soat bo'lsa,

samolyotda uchish vaqtini aniqlang.

7 Agar

a) $y = 0$,

b) $y = \frac{5}{2}$ bo'lsa,

$25 - 4y$ ning qiymatini toping.

8 Agar

a) $m = 5$ va $n = 3$,

b) $m = 11$ va $n = -6$ bo'lsa,

$(2m + n)(m - n + 1)$ ning qiymatini toping.

9 Quyidagi formulalarda y ning qiymatini toping.

a) $y = m(3 - 2n)$, bu yerda $m = 4$ va $n = 6$

b) $y = 4d(d + 5)$, bu yerda $d = -8$

d) $y = \frac{p^2 - q^2}{2}$, bu yerda $p = -7$ va $q = 3$

e) $y = \frac{r}{s} + \frac{s}{r}$, bu yerda $r = 6$ va $s = -3$

f) $y = \frac{1}{e^3 - 1}$, bu yerda $e = 2$

g) $y = \frac{3f + 4}{5f - 2}$, bu yerda $f = -1$

h) $y = uv^2$, bu yerda $u = -2$ va $v = -9$

i) $y = \frac{(tx)^2}{3t - 5x}$, bu yerda $t = 4$ va $x = 2$

O'RTA DARAJA

10 A kitobning massasi 759 g, B kitobning massasi esa 400 g bo'lsa,

a) 4 ta A kitob va 3 ta B kitobning

b) p ta A kitob va q ta B kitobning umumiy massasini toping.

11 Tohir aka oila a'zolari bilan teatrga bormoqchi. Unda 2 ta bepul chipta bor. Agar

a) oila a'zolari 5 nafar va har bir chiptaning narxi 30 000 so'm bo'lsa,

b) oila a'zolari n nafar va har bir chiptaning narxi p so'm bo'lsa, Tohir aka to'lashi kerak bo'lgan pul miqdorini toping.

12 Agar

a) $a = 1$, $b = -5$ va $c = 3$,

b) $a = -2$, $b = 7$ va $c = \frac{3}{4}$ bo'lsa,

$b^2 - 4ac$ ning qiymatini toping.

13 Agar

a) $p = 8$ va $q = -3$,

b) $p = -\frac{9}{2}$ va $q = 4$ bo‘lsa,

$p^2q - (2q)^2$ ning qiymatini toping.

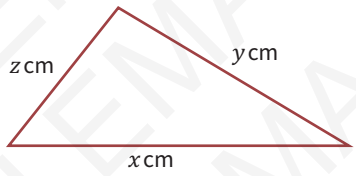
14 Agar $k = -2$, $t = 5$ va $n = 4$ bo‘lsa, $z = kt^{n-1}$ ning qiymatini toping.

15 Ishchining kunlik ish haqi 15 000t so‘m bilan ifodalanadi, bu yerda t — ishchining ishlagan soatlari soni.

a) Agar ishchi 8 soat ishlagan bo‘lsa, uning kunlik ish haqini toping.

b) Ifodadagi 15 000 nimani ifodalaydi?

16 Uchburchakning tomonlari uzunliklari x cm, y cm va z cm ga teng. Uchburchakning perimetri esa P cm ga teng.



a) x, y, z va P ni bog‘lovchi formulani;

b) Agar $x = 15$, $y = 13$ va $z = 8$ bo‘lsa, P ning qiymatini toping.

17 **a)** Kvadratning perimetri L cm. Kvadrat tomonining uzunligini L orqali ifodalang.

b) To‘g‘ri to‘rtburchakning eni x cm, perimetri esa 20 cm ga teng. To‘g‘ri to‘rtburchakning bo‘yini x orqali ifodalang.

18 Avtomobil sotuvchining asosiy maoshi 3 000 000 so‘m. Har bir sotgan avtomobili uchun qo‘shimcha 300 000 so‘m ustama oladi. Bir oyda sotgan avtomobillari soni n ta bo‘lsin.

a) Agar $n = 18$ bo‘lsa, jami maoshni toping.

b) Uning jami maoshini n orqali ifodalang.

YUQORI DARAJA

19 $S = \frac{1}{2}n(n+1)$ formula dastlabki n ta natural sonning yig‘indisini ifodalaydi. Quyidagi yig‘indilarning qiymatini toping:

a) $2 \times (1 + 2 + \ldots + 100)$,

b) $1 + 3 + 5 + 7 + \ldots + 199$.

20 Oziq-ovqat do‘konida p quti apelsin bor. Har bir qutida q ta apelsin bor va ularning r tasi chirigan.

a) barcha qutilardagi jami apelsinlar sonini,

b) jami chirimagan apelsinlar sonini p, q va r orqali ifodalang.

21 Marjona x yoshda. Uning akasi Sobir undan 5 yosh katta. Ularning onasining yoshi Marjonaning yoshidan 4 marta katta. Ularning otasining yoshi Sobirning yoshidan 3 marta katta.

a) Sobirning yoshini,

b) onasining yoshini,

d) otasining yoshini x orqali ifodalang.

22 OCHIQ $2n + 4m$ bilan ifodalanishi mumkin bo‘lgan hayotiy vaziyatni tasvirlab bering.

23 H °F (Farengeyt) haroratni S °C (Selsiy) ga o‘tkazish formulasi quyidagicha:

$S = \frac{5}{9}(H - 32)$.

a) Suvning qaynash harorati 212 °F. Buni °C da ifodalang.

b) Nyu Yorkdagi havo harorati 23 °F . Buni °C da ifodalang.

24 Radiusi r cm va balandligi h cm bo‘lgan bayram tortining P so‘mdagi narxi quyidagi formula orqali topiladi:

$$P = \frac{1}{25}r^2h.$$

a) Radiusi 10 cm va balandligi 8 cm bo‘lgan tortning narxini toping.

b) Agar **a)** banddagi tortning balandligi 10 cm bo‘lsa, uning narxida qanday o‘sish bo‘ladi?

25 Qutida bir xil x ta likopcha va y dozen (“Dozen” – an’anaviy birlik bo‘lib, har doim 12 ta degani) qoshiq bor. Ularning jami massasi grammlarda $(2800 + 200x + 300y)$ formula bilan ifodalansa,

a) bo‘sh quti,

b) likopcha,

d) qoshiqning massasini toping.

26 12 cm uzunlikdagi sim bo‘lagidan to‘g‘ri to‘rtburchak hosil qilindi.

a) To‘g‘ri to‘rtburchakning bir tomoni uzunligi x cm bo‘lsa, uning yuzi S cm^2 ni x orqali ifodalang.

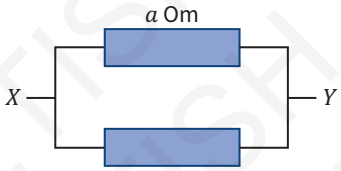
b) **1)** Agar x butun son bo‘lsa, S eng katta bo‘ladigan x ning qiymatini toping.

2) S eng katta bo‘lganda hosil bo‘ladigan to‘g‘ri to‘rtburchakning turini aniqlang.

27 **a)** 1-rasmda ko‘rsatilganidek qarshiliklari a Om va b Om bo‘lgan ikkita rezistor X va Y nuqtalarga har xil simlar yordamida ulangan. Ularning umumiy qarshiligi R Om quyidagi formula bilan ifodalanadi:

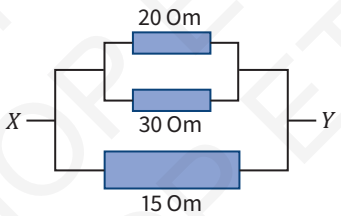
$$R = \frac{ab}{a+b}.$$

Agar $a = 20$ va $b = 30$ bo‘lsa, R ning qiymatini toping.



1-rasm

b) Agar uchta rezistor 2-rasmdagidek ulangan bo‘lsa, ularning umumiy qarshiligini toping.



2-rasm

4.2 CHIZIQLI IFODALARNI SODDALASHTIRISH

A O‘xshash va o‘xshash bo‘lmagan hadlar

$4xy - x + 6x - 2y + 7$ algebraik ifodaga e’tibor qaratamiz. Undagi $4xy$, $-x$, $6x$, $-2y$ va 7 qo‘shiluvchilar algebraik ifodaning **hadlari** deyiladi. Algebraik ifodaning hadi son va bir nechta o‘zgaruvchilar ko‘paytmasidan iborat bo‘lishi mumkin. O‘zgaruvchi qatnashmagan had **ozod had** deyiladi (masalan, yuqoridagi misolda 7).

Algebraik ifodaning hadi oldidagi son (ishorasi bilan birga) uning **koeffitsiyenti** deyiladi. $6x$ hadining koeffitsiyenti 6 ga teng. 7 ozod hadning koeffitsiyenti esa 7 ga teng.

Algebraik ifodadagi $-x$ va $6x$ hadlar bir xil o‘zgaruvchiga ega. Bunday hadlar **o‘xshash hadlar** deyiladi. Barcha ozod hadlar o‘xshash hadlar bo‘ladi. $6x$ va $-2y$ hadlar **o‘xshash emas**, chunki ularning o‘zgaruvchilari (x va y) bir xil emas. Shuningdek, $6x$ va $4xy$ hadlar ham o‘xshash emas, chunki x va xy o‘zgaruvchilari har xil.

TAYANCH ATAMALAR

- hadlar
- ozod had
- koeffitsiyent
- o‘xshash hadlar
- o‘xshash bo‘lmagan hadlar
- chiziqli ifodalar
- soddalashtirish
- o‘xshash hadlarni ixchamlash

E’TIBOR BERING!

$4xy - x + 6x - 2y + 7$ ifoda hadlarining koeffitsiyentlari quyidagicha bo‘ladi:
$4xy$ ning koeffitsiyenti 4,
$-x$ ning koeffitsiyenti -1,
$6x$ ning koeffitsiyenti 6,
$-2y$ ning koeffitsiyenti -2,
7 ning koeffitsiyenti 7.

8 MISOL

$4p + 3q - pq - 7$ algebraik ifoda berilgan.

a) ifodadagi hadlar sonini,

b) ozod hadni,

d) har bir hadning koeffitsiyentini aniqlang.

YECHISH

a) Ifodaning hadlari: $4p$, $3q$, $-pq$ va -7.

$\therefore$ Ifodada 4 ta had bor.

b) Ozod hadi: -7.

d) $4p$ hadning koeffitsiyenti: 4,
$3q$ hadning koeffitsiyenti: 3,
$-pq$ hadning koeffitsiyenti: -1,
-7 hadning koeffitsiyenti: -7.

8 MASHQ

$-9mn + n - 6$ algebraik ifoda berilgan.

a) ifodadagi hadlar sonini,

b) ozod hadni,

d) har bir hadning koeffitsiyentini aniqlang.

9 MISOL

Quyidagi ifodalardagi o‘xshash hadlarni aniqlang.

a) $7x + 4a - \frac{1}{2}x$ **b)** $ab - 0{,}3ab - 7a + 3ab$ **d)** $\frac{1}{3} + y + y^2 - 2$

YECHISH

a) $7x$ va $-\frac{1}{2}x$ — o‘xshash hadlar, chunki ularning o‘zgaruvchilari (x) bir xil.

b) ab, $-0{,}3ab$ va $3ab$ — o‘xshash hadlar, chunki ularning o‘zgaruvchilari (ab) bir xil.

d) $\frac{1}{3}$ va -2 — o‘xshash hadlar, chunki ularning ikkalasi ham ozod hadlar.

9 MASHQ

Quyidagi ifodalardagi o‘xshash hadlarni aniqlang.

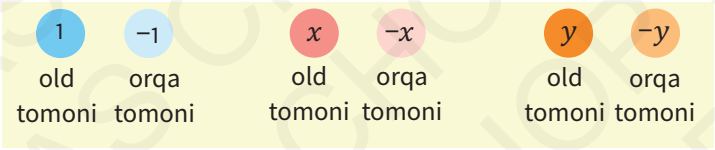
a) $a^2 + 2a - \frac{1}{2}a^2$ **b)** $mn - \frac{1}{6}nm + 3m^2 - 2n$ **d)** $7 + yx + xy^2 - 2y + 9$

B Chiziqli ifodalarni soddalashtirish

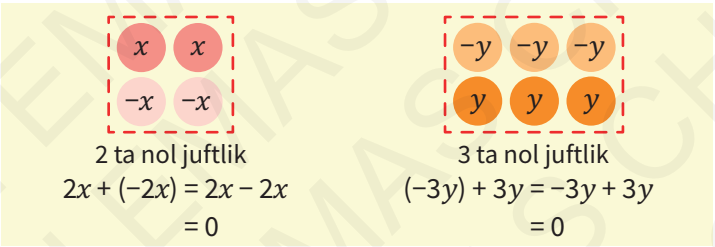
Algebraik ifoda **hadining darajasi** deb bu had o‘zgaruvchilari darajalarining yig‘indisiga aytiladi. Ozod hadning darajasi 0 ga teng bo‘ladi.

Ozod hadidan boshqa barcha hadlari darajasi 1 ga teng algebraik ifoda **chiziqli ifoda** deyiladi. Masalan, $2x + y - 5$ — chiziqli ifoda, chunki o‘zgaruvchisi bor hadlari, ya’ni $2x$ va y ning darajasi 1 ga teng. $2x^3 - x + 5y - 7xy$ chiziqli ifoda emas, chunki $2x^3$ hadining darajasi 3 ga, $-7xy$ hadning darajasi 2 ga (x va y ning darajalari yig‘indisi 2 ga) teng. Chiziqli va chiziqli bo‘lmagan ifodalarga ikkitadan misol keltiring.

2-bobda manfiy butun sonlar qatnashgan amallarni bajarishda algebraik tugmalardan foydalangan edik. Koeffitsiyentlari butun sonlar bo‘lgan chiziqli ifodalar uchun ham algebraik tugmalardan foydalanishimiz mumkin. Har bir doirachaning quyida ko‘rsatilganidek ikki tomoni bor.



1 va −1 nol juftlik bo‘ladi, chunki ularning yig‘indisi 0 ga teng. Xuddi shunday, x va $-x$ hamda y va $-y$ ham nol juftlik bo‘ladi, chunki $x + (-x) = 0$ va $y + (-y) = 0$.
Misollar:



Quyidagi mashqda koeffitsiyentlari butun sonlar bo‘lgan chiziqli ifodalarni soddalashtirish uchun algebraik tugmalardan foydalanishimiz mumkin.

2-FAOLLASHTIRUVCHI MASHQ

Maqsad: o‘xshash hadlarni ixchamlab ifodalarni soddalashtirish.
Algebraik ifodalarni tasvirlash

Misollar:

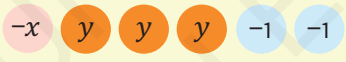
1) $2x + 3$ yoki $3 + 2x$



2) $y - 4$ yoki $-4 + y$



3) $-x + 3y - 2$, $-2 + 3y - x$, $-2 - x + 3y$ yoki $3y - x - 2$



1 Ifodalarni algebraik tugmalar yordamida tasvirlang.

a) $3x + 2$ **b)** $x + 4y$ **d)** $-2x - 3y + 4$

ESLANG!

1-bobda “2^4” bu 2 ning to‘rtinchi darajasi, 4 esa daraja ko‘rsatkichi ekanini o‘rgangan edik.

daraja ko‘rsatkichi
2^4
asos

Xuddi shu kabi “x^3” *x ning uchinchi darajasi* deb o‘qiladi.
O‘xshash hadlarning o‘zgaruvchilari bir xil bo‘lib, bu o‘zgaruvchilarning darajalari ham bir xil bo‘ladi.

ESLANG!

$2 + (-2) = 2 - 2$
$= 0$

$(-3) + 3 = -3 + 3$
$= 0$

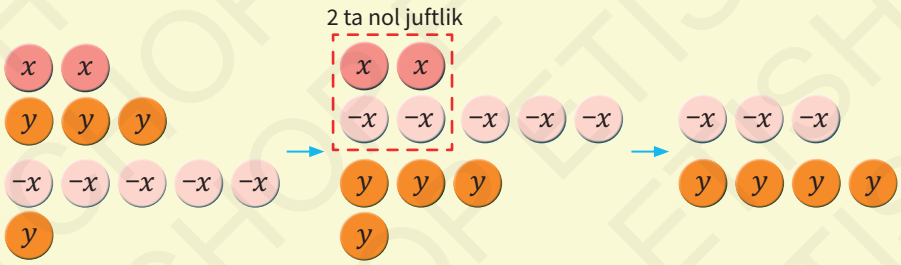
E’TIBOR BERING!

$y - 4$ ni $y + (-4)$ kabi yoza olamiz.

Algebraik ifodalarni soddalashtirish

Misol:

Soddalashtiring: $2x + 3y - 5x + y$.



$2x + 3y - 5x + y$ — O‘xshash hadlarni ixchamlash — $-3x + 4y$

O‘xshash hadlarni ixchamlash:

$2x + 3y \boxed{-5x} + y$

$= \underbrace{2x \boxed{-5x}}_{-3x} + \underbrace{3y + y}_{4y}$

$\therefore 2x + 3y - 5x + y = 2x - 5x + 3y + y$

$= -3x + 4y$

2 Ifodalarni soddalashtiring.

a) $x + 5x$ **b)** $-2x + 5x$ **d)** $-2x - 5x$

e) $3y + 1 - 4y - 3$ **f)** $-3y - 1 + 4y + 3$ **g)** $-3x + 2y - 4 - x + y$

ESLANG!

$2 - 5 = -3$

2-faollashtiruvchi mashqqa ko‘ra, o‘xshash hadlarni ixchamlash orqali chiziqli ifodalarni soddalashtirishimiz mumkin.

10 MISOL

Ifodalarni soddalashtiring.

a) $7x - 3x + 2x$ **b)** $\frac{1}{2}a + \frac{2}{3}a$ **d)** $-6c + c - \frac{5}{4}c$

YECHISH

a) $7x - 3x + 2x = (7 - 3 + 2)x$

$= 6x$

O‘xshash hadlarni ham haqiqiy sonlar kabi qo‘shish va ayirishimiz mumkin.

b) $\frac{1}{2}a + \frac{2}{3}a = \left(\frac{1}{2} + \frac{2}{3}\right)a$

$= \left(\frac{1 \times 3}{2 \times 3} + \frac{2 \times 2}{3 \times 2}\right)a$

$= \left(\frac{3}{6} + \frac{4}{6}\right)a$

$= \frac{7}{6}a$

EKUK(2; 3) = 6.

d) $-6c + c - \frac{5}{4}c = \left(-6 + 1 - \frac{5}{4}\right)c$

$= \left(-\frac{24}{4} + \frac{4}{4} - \frac{5}{4}\right)c$

$= -\frac{25}{4}c$

E’TIBOR BERING!

Agar hadning koeffitsiyenti noto‘g‘ri kasr bo‘lsa, uni aralash son ko‘rinishida yozish shart emas. Demak, 10**b)** va **d)** misollarda javoblar $\frac{7}{6}a$ va $-\frac{25}{4}c$ bo‘ladi.

10 MASHQ

Ifodalarni soddalashtiring.

a) $5t + 6t - 7t$ **b)** $3m - \frac{4}{5}m - 10m$ **d)** $-4z - \frac{1}{2}z + \frac{5}{3}z$

11 MISOL

Ifodalarni soddalashtiring.

a) $3a + 4b - 2a + 5b$ **b)** $-3x - 8y + \frac{3}{7} + x + 5y - \frac{1}{3}$

YECHISH

a) $3a + 4b - 2a + 5b$

$= 3a - 2a + 4b + 5b$ O‘xshash hadlarni ixchamlaymiz.

$= (3 - 2)a + (4 + 5)b$ O‘xshash hadlarni soddalashtiramiz.

$= a + 9b$ Ortiq soddalashtira olmaymiz.

b) $-3x - 8y + \frac{3}{7} + x + 5y - \frac{1}{3}$

$= -3x + x + (-8y + 5y) + \frac{3}{7} - \frac{1}{3}$

$= (-3 + 1)x + (-8 + 5)y + \frac{9}{21} - \frac{7}{21}$ EKUK(3; 7) = 21 .

$= -2x - 3y + \frac{2}{21}$ Bu hadlar o‘xshash emas.

E’TIBOR BERING!

Ifoda barcha hadlarning yig‘indisidir. O‘xshash hadlarni ixchamlashda hadning oldidagi ishorasi saqlanib qolishi kerak. Masalan, $-8y$ va $5y$ ning yig‘indisi $(-8y + 5y) = -3y$ bo‘ladi. Bu yig‘indi $-(8y + 5y)$ va $(8y + 5y)$ bo‘lmasligi kerak.

11 MASHQ

Ifodalarni soddalashtiring.

a) $5c + 4d - 3c - d$ **b)** $5x + 9y + (-11x) - (-4y)$

d) $2t - 7x + \frac{2}{3} - 8t - 2x + \frac{1}{12}$

12 MISOL

Anora x so‘m sarfladi. Jasur Anora sarflaganining 2 hissasidan 23 000 so‘m kam sarfladi. Laziz esa Anora sarflaganining yarmidan 53 000 so‘m ko‘p sarfladi.

a) Anora, Jasur va Lazizning jami sarflagan pulini x orqali ifodalang.

b) Agar Anora 200 000 so‘m sarflagan bo‘lsa, ular jami qancha pul sarflagan?

YECHISH

a) Anora x so‘m sarfladi.

Jasur $(2x - 23\,000)$ so‘m sarfladi,

Laziz $\left(\frac{1}{2}x + 53\,000\right)$ so‘m sarfladi.

$$x + 2x - 23\,000 + \frac{1}{2}x + 53\,000 = x + 2x + \frac{1}{2}x + (-23\,000 + 53\,000)$$

$$= \left(1 + 2 + \frac{1}{2}\right)x + 30\,000$$

$$= \frac{7}{2}x + 30\,000$$

Ular sarflagan jami pul: $\left(\frac{7}{2}x + 30\,000\right)$ so‘m.

b) Agar $x = 200\,000$ bo‘lsa,

u holda $\frac{7}{2}x + 30\,000 = \frac{7}{2} \times 200\,000 + 30\,000$

$= 700\,000 + 30\,000$

$= 730\,000$

Ular jami 730 000 so‘m sarfladi.

TENG KUCHLILIK

BOSH G‘OYA

Soddalashtirishning har bir bosqichida hadlar o‘zgarishi mumkin, ammo bunda x ning o‘rniga son qiymatini qo‘yganda ifodaning qiymati o‘zgarmaydi.



12 MASHQ

A sumkada m ta tanga bor. B sumkada A sumkadigiga nisbatan 2 marta ko‘p tanga bor. C sumkada esa B sumkadagiga nisbatan 42 ta kam tanga bor.

a) Uchala sumkadagi jami tangalar sonini m orqali ifodalang.

b) Agar A sumkada 123 ta tanga bo‘lsa, uchala sumkada jami nechta tanga bor?

4.2 MUSTAHKAMLASH MASHQI

BOSHLANG‘ICH DARAJA

1 Ifodalardagi hadlar soni va ozod hadni toping.

a) $2a - 3b - 1$ **b)** $7x + 6 - 4y + 5z$

2 Ifodalardagi x va y ning koeffitsiyentlarini yozing.

a) $3x - 4y + 6xy$ **b)** $x^2 - x + y + 8$

3 Quyidagi juftliklardagi o‘xshash hadlarni aniqlang. Javobingizni tushuntiring.

a) $5x^2y$ va $3x^2y$ **b)** $0{,}4ab^3$ va $-9b^3a$

d) $8ab$ va $8abc$ **e)** mn va $-nm$

f) $3(5^2a)$ va $5(3^2a)$

g) π va $2{,}5^2$

4 Soddalashtiring.

a) $7a + 2a$ **b)** $5b - 8b$

d) $-4x + 6x$ **e)** $-2y - 3y$

f) $c - 8c + 2c$ **g)** $d + 2d - 9d$

h) $-3p + p + 4p$ **i)** $-2q - 5q - q$

j) $4y - 9y + 5y$ **k)** $-4m - 2m + 5m - m$

5 Soddalashtiring.

a) $3n + 10 - 4n - 11$

b) $-6 + 3k - 4k + 7$

d) $3m - (-4n) - 2n + 5m$

e) $-7x - 3y + (-2x) - (-3y)$

f) $\frac{2}{3}p - \frac{1}{4}q + \frac{1}{6}p - \frac{1}{2}q$

g) $7t + (-4av) - \frac{5}{3}t - \left(-\frac{1}{2}av\right)$

h) $\frac{10}{3}rs - rs - 6sv - \frac{3}{2}sr$

i) $-\frac{11}{4}uw + \frac{2}{7}w + 2uw - \frac{9}{7}w$

O‘RTA DARAJA

6 **a)** Ifodani soddalashtiring. $-4 - 2x + 5 + x$

b) $x = -3$ bo‘lsa, ifodaning qiymatini toping.

7 **a)** Ifodani soddalashtiring.

$$2a - (-5b) - ab + (-7a) - 10b$$

b) $a = -1$ va $b = 5$ bo‘lsa, ifodaning qiymatini toping.

8 **a)** Ifodani soddalashtiring.

$$\frac{3}{4}x - \frac{2}{5} - y + \frac{1}{3} - \frac{1}{8}x$$

b) $x = -2$ va $y = -6$ bo‘lsa, ifodaning qiymatini toping.

9 C_nH_{2n+2} birikmada atomlar soni $n + 2n + 2$ ga teng.

a) $n + 2n + 2$ ni soddalashtiring,

b) $n = 10$ bo‘lsa, jami atomlar sonini toping.

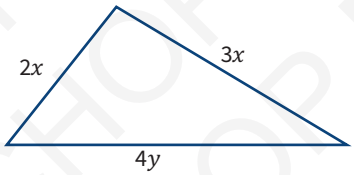
10 Konsert zali A, B va C bo‘limdan iborat. A bo‘lim uchun chipta narxi x so‘m. B bo‘lim uchun chipta narxi A bo‘lim uchun chipta narxidan 50 000 so‘m qimmat. C bo‘lim uchun chiptaning narxi esa A bo‘lim uchun chipta narxining ikkilanganidan 30 000 so‘m arzon.

a) Har bir bo‘limdan bittadan olingan uchta chipta narxini x orqali ifodalang.

b) Agar A bo‘limdagi chipta narxi 90 000 so‘m bo‘lsa, bu uchta chiptaning jami narxini toping.

YUQORI DARAJA

11 Uchburchakning tomonlari $2x$ cm, $3x$ cm va $4y$ cm ga teng.



a) Uchburchak perimetrini x va y orqali ifodalang.

b) $x = 12$ va $y = 15$ bo‘lsa, uchburchakning perimetrini toping.

12 Ali dushanbadan jumagacha har kuni $2t$ soat va shanbada $(2t - y)$ soat ishlaydi. U yakshanba kuni ishlamaydi.

a) Alining bir haftada jami ishlagan soatlari sonini t va y orqali ifodalang.

b) $t = 4\frac{1}{2}$ va $y = 3$ bo‘lsa, u bir haftada jami necha soat ishlaydi?

13 OCHIQ p va q o‘zgaruvchili 3 hadli chiziqli ifoda tuzing.

14 OCHIQ $-4x + 7x + mx$ ifoda soddalashtirilganda x ning koeffitsiyenti manfiy bo‘ladigan m ning mumkin bo‘lgan ikkita qiymatini toping.

15 Rasul va Jasur quyidagi savol ustida ishlamoqda.

Ifodani soddalashtiring va uning $x = 12$, $y = 16$ bo‘lgandagi qiymatini toping.
$6x - \frac{1}{2}y - 19x - \frac{1}{2}y + 66 + 13x + y$

Rasul ifodadagi noma’lum hadlarning o‘rniga boshqa qiymatlarni qo‘yib hisoblagan bo‘lsa-da, uning javobi Jasurniki bilan bir xil bo‘ldi. Ikkalasi ham hayron bo‘ldi. Nima uchun ularning javoblari bir xil bo‘ldi?

4.3 CHIZIQLI IFODALARDA QAVSLARNI OCHISH

A Chiziqli ifodalarda qavslarni ochish

TAYANCH ATAMALAR
- qavslarni ochish
- taqsimot qonuni
- ifodaning yoyilgan shakli

Avvalgi bo‘limda chiziqli ifodalarni soddalashtirishni o‘rgangan edik. Bu bo‘limda $3(x - 2)$ ko‘rinishidagi chiziqli ifodalarda qavslarni ochishni, ifodani hadlarining yig‘indisi ko‘rinishda yozishni o‘rganamiz.

Chiziqli ifodalarda qavslarni ochishda quyida ko‘rsatilganidek algebraik tugmalardan foydalanishimiz mumkin.

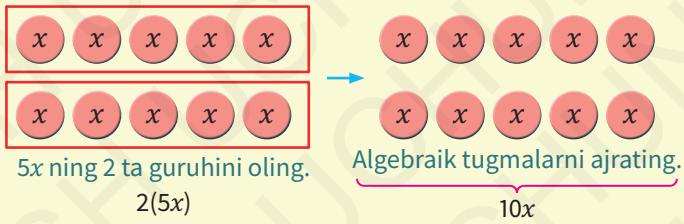
3-FAOLLASHTIRUVCHI MASHQ

Mashqning maqsadi: chiziqli ifodalarda qavslarni ochishni tushunish va talqin qilish.

Chiziqli ifodalarda qavslarni ochish

Misollar:

1) Qavslarni oching. $2(5x)$



$5x$ ning 2 ta guruhini oling.

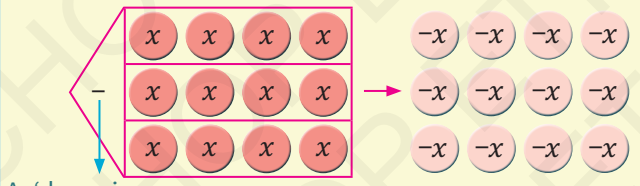
$2(5x)$

Algebraik tugmalarni ajrating.

$10x$

$\therefore 2(5x) = 10x$

2) Qavslarni oching. $-3(4x)$

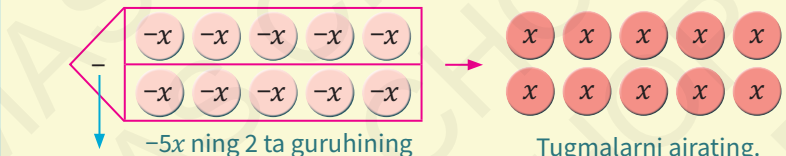


Ag‘daramiz. $4x$ ning 3 ta guruhining qarama-qarshisini oling. $-3(4x)$

Tugmalarni ajrating. $-12x$

$\therefore -3(4x) = -(12x)$
$= -12x$

3) Qavslarni oching. $-2(-5x)$

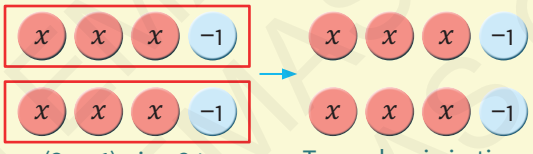


Ag‘daramiz. $-5x$ ning 2 ta guruhining qarama-qarshisini oling. $-2(-5x)$

Tugmalarni ajrating. $10x$

$\therefore -2(-5x) = -(-10x) = 10x$

4) Qavslarni oching. $2(3x - 1)$



$(3x - 1)$ ning 2 ta guruhini oling. $2(3x - 1)$

Tugmalarni ajrating. $6x - 2$

$\therefore 2(3x - 1) = 6x - 2$

1 Qavslarni oching.

a) $3(4x)$ **b)** $3(-4x)$ **d)** $-3(-4x)$
e) $-2(3x)$ **f)** $2(-3x)$ **g)** $-2(-3x)$

2 Qavslarni oching.

a) $-2(3x - 1)$ **b)** $-2(-3x - 1)$ **d)** $3(x + 2y)$ **e)** $-3(x + 2y)$

3 **1** va **2** ning natijalaridan foydalanib qavslarni oching.

a) $a(bx)$ **b)** $a(x + y)$

3-faollashtiruvchi mashqdagi qavslarni ochish jarayonida ko‘paytirishning taqsimot qonunidan foydalaniladi:

$$a(x + y) = ax + ay$$

$a(x + y)$ ifoda $ax + ay$ ko‘rinishida yoyilgan yoki $ax + ay$ ifoda $a(x + y)$ ning **yoyilgan shakli** deymiz.

ESLANG!

$-3(4)$ ni 4 ning 3 ta guruhi qarama-qarshisi kabi ifodaladik. $-3(4)$ da “$-$” ishorasi bu guruhlardagi barcha **1** tugmalarni **−1** tugmalarga aylantirishni (yoki ishorasini o‘zgartirishni) anglatadi.

MUHOKAMA QILING!

Qanday qilib $3(-4x)$ dagi qavslarni ochasiz? $3(-4x) = -3(4x)$ bo‘lishi to‘g‘rimi?

E’TIBOR BERING!

Taqsimot qonunini quyidagicha ko‘rsatishimiz mumkin:

$2(3x - 1) = 6x - 2$

Taqsimot qonunini quyidagicha umumlashtirish va qo‘llash mumkin:

- $a(x+y) = ax + ay$
  Ko‘paytirish qo‘shishga nisbatan taqsimlanishi mumkin.

- $a(x-y) = ax + a(-y)$
  $= ax - ay$
  Ko‘paytirish ayirishga nisbatan taqsimlanishi mumkin.

- $a(x+y+z) = ax + ay + az$
  Ko‘paytirish bir nechta hadlarni qo‘shishga nisbatan taqsimlanishi mumkin.

13 MISOL

Qavslarni oching.

a) $2(3x-4)$ **b)** $(-6)(-5x+3y)$

d) $a(2x+7y-5z)$ **e)** $(2p+4q-5)(-3w)$

YECHISH

a) $2(3x-4) = 2(3x) - 2(4)$
$= 6x - 8$
2 ni $3x-4$ ning har bir hadiga ko‘paytiring.

b) $-6(-5x+3y) = -6(-5x) + (-6)(3y)$
$= 30x - 18y$
-6 ni $-5x+3y$ ning har bir hadiga ko‘paytiring.

d) $a(2x+7y-5z) = a(2x) + a(7y) - a(5z)$
$= 2ax + 7ay - 5az$

e) $(2p+4q-5)(-3w) = (2p)(-3w) + (4q)(-3w) + (-5)(-3w)$
$= -6pw - 12qw + 15w$

E’TIBOR BERING!

$2(4) = 2 \times 4$
$2(3x) = 2 \times 3x$

13 MASHQ

Qavslarni oching.

a) $5(2x+7)$ **b)** $(-9)(3x+4y)$

d) $-x(-2m-3n+1)$ **e)** $(3x-6y+5z-1)(-2b)$

B Chiziqli ifodalarda qavslarni ochish va soddalashtirish

Ifodani soddalashtirish avval qavslarni ochish, so‘ng o‘xshash hadlarni ixchamlash orqali amalga oshiriladi. Chiziqli ifodalarda qavslarni ochish va soddalashtirishni o‘rganishda algebraik tugmalardan quyidagicha foydalanishimiz mumkin.

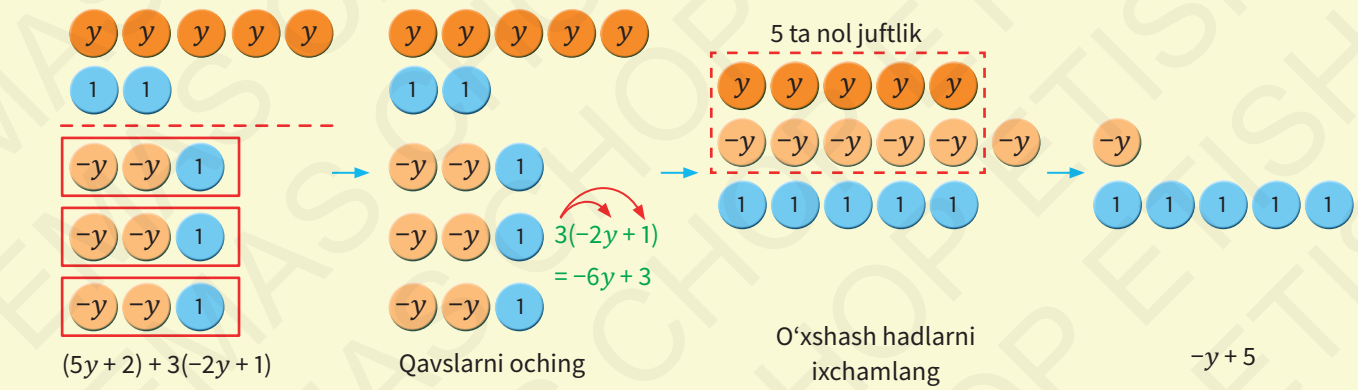
4-FAOLLASHTIRUVCHI MASHQ

Maqsad: chiziqli ifodalarda qavslarni ochish va soddalashtirishni o‘rganish.

Chiziqli ifodalarda qavslarni ochish va soddalashtirish

Misollar:

1) Qavslarni oching va soddalashtiring. $(5y + 2) + 3(-2y + 1)$

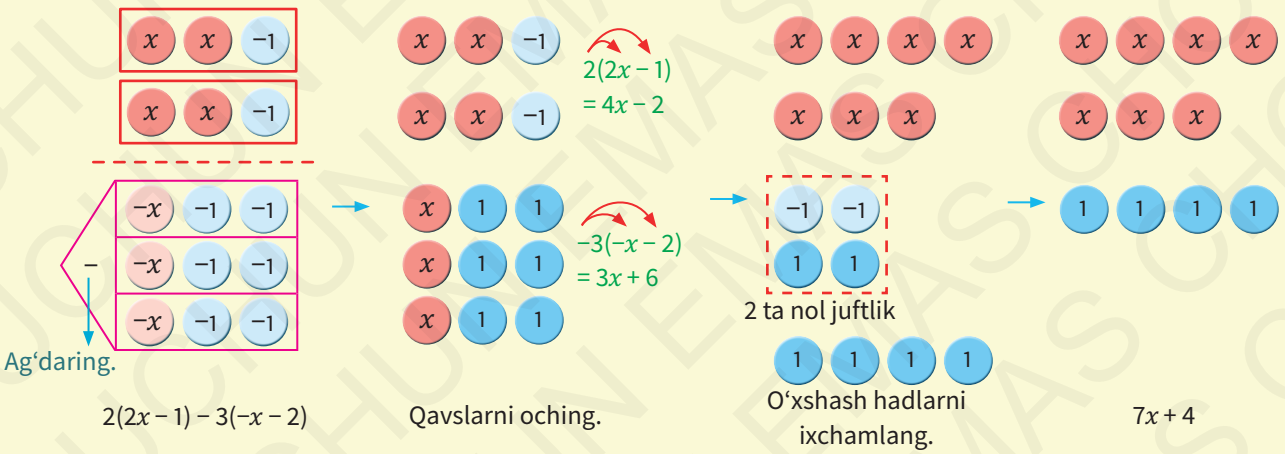


$\therefore (5y + 2) + \boxed{3(-2y + 1)} = 5y + 2 \boxed{- 6y + 3}$ Qavslarni ochgandan so‘ng ishoralar o‘zgarmaydi.

$= 5y - 6y + 2 + 3$ O‘xshash hadlarni ixchamlang.

$= -y + 5$

2) Qavslarni oching va soddalashtiring. $2(2x - 1) - 3(-x - 2)$

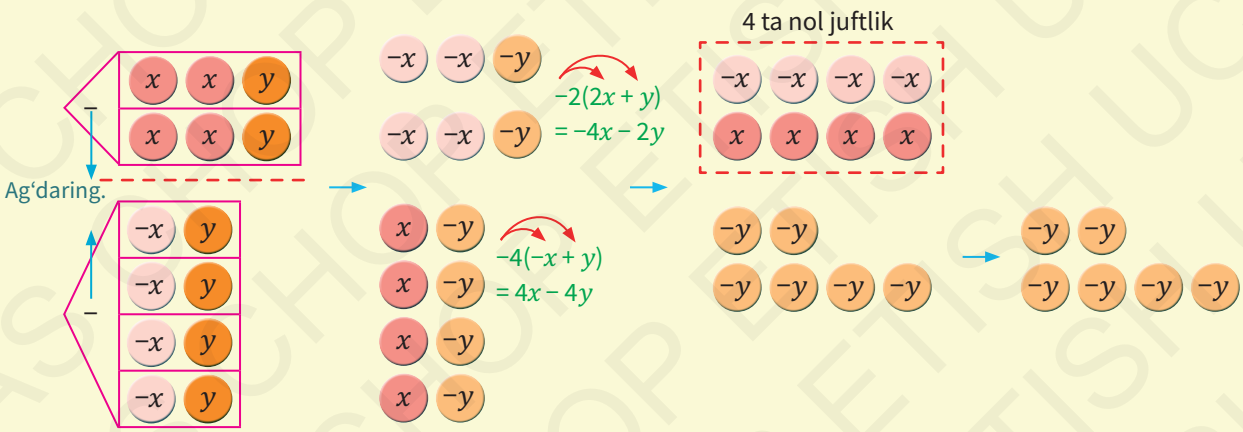


$\therefore 2(2x - 1) \boxed{- 3(-x - 2)} = 4x - 2 \boxed{+ 3x + 6}$ Qavslarni ochgandan so‘ng ishoralar o‘zgaradi.

$= 4x + 3x - 2 + 6$ O‘xshash hadlarni ixchamlang.

$= 7x + 4$

3) Qavslarni oching va soddalashtiring. $-2(2x + y) - 4(-x + y)$



$-2(2x + y) - 4(-x + y)$ Qavslarni oching. O'xshash hadlarni ixchamlang. $-6y$

$\therefore -2(2x + y) \boxed{-4(-x + y)} = -4x - 2y \boxed{+4x - 4y}$ Qavslarni ochgandan so'ng ishoralar o'zgaradi.

$= -4x + 4x - 2y - 4y$ O'xshash hadlarni ixchamlang.

$= -6y$

Qavslarni oching va soddalashtiring.

a) $3(-2x + 1) + 2(4x - 1)$ **b)** $2(3x - 2) - 3(-x - 2)$ **d)** $-3(x - 2y) - 2(-2x + y)$

4-faollashtiruvchi mashqdagi qavslar qatnashgan chiziqli ifodalarni soddalashtirish uchun dastlab qavslarni ochdik, so'ng o'xshash hadlarni ixchamladik.

Ikkita ifoda soddalashtirilganda bir xil ifoda kelib chiqsa, ular **teng kuchli ifodalar** deyiladi. *Misollar:*

1) $-2(y - 1) - 2(2y + 1) = -2y + 2 - (4y + 2)$
$= -2y + 2 - 4y - 2$
$= -6y$

2) $-2(2x + y) - 4(-x + y) = -6y$

$-2(y - 1) - 2(2y + 1)$, $-2(2x + y) - 4(-x + y)$ va $-6y$ ifodalar teng kuchli.

Uchta ifoda teng kuchli ekanini qanday tekshirasiz?

TENG KUCHLILIK

BOSH G'OYA

Quyidagi ifodalarning qaysilari teng kuchli? Nima uchun?

a) $2(5x + 1) - 5(-2x + 1)$

b) $-4(-5x) + 9$

d) $3(4x - 5) - 4(-2x - 5)$

e) $-10(-2x + 1) + 7$



14 MISOL

Qavslarni oching va soddalashtiring.

a) $-2(3x-5)+4x$ **b)** $-4(5a-3b)+7(a-2b)$

d) $2[x-5(3-x)]$

YECHISH

a) $-2(3x-5)+4x$ — -2 ni $3x-5$ ning har bir hadiga ko‘paytiring.

$=-2(3x)-(-2)(5)+4x$

$=-6x+10+4x$ — O‘xshash hadlarni ixchamlang.

$=-2x+10$

b) $-4(5a-3b)+7(a-2b)$

$=-4(5a)-(-4)(3b)+7a-7(2b)$

$=-20a+12b+7a-14b$

$=-20a+7a+12b-14b$ — O‘xshash hadlarni ixchamlang.

$=-13a-2b$

d) $2[x-5(3-x)]$

$=2[x-5(3)-(-5)(x)]$ — Kichik qavslarni oching va soddalashtiring.

$=2(x-15+5x)$

$=2(6x-15)$

$=2(6x)-2(15)$

$=12x-30$

ESLANG!

$(-)\times(+)=(-)$

$(-)\times(-)=(+)$

E’TIBOR BERING!

Eng oldin ichki qavslarni oching.

14 MASHQ

Qavslarni oching va soddalashtiring.

a) $-10y+(4-2y)(-5)$ **b)** $-3(-4a+8b)+10(2a+b)$

d) $7y-3[4-5(1-y)]$

D Oddiy kasrlar qatnashgan chiziqli ifodalarni soddalashtirish

Oddiy kasrlar qatnashgan ifodalarni ularning hadlarini maxraji bir xil bo‘lgan kasrlarga keltirish orqali soddalashtirish mumkin.

Avvalgi bo‘limda $\frac{1}{2}a + \frac{2}{3}a$ kabi ifodalarni soddalashtirish uchun teng oddiy kasrlar tushunchasidan foydalangan edik.

Endi buni $\frac{3x-4}{4} + \frac{2x+5}{3}$ kabi ifodalarni soddalashtirish uchun qo‘llaymiz.

15 MISOL

Quyidagilarni bitta qisqarmas oddiy kasr ko‘rinishida ifodalang.

a) $\frac{3x-4}{4} + \frac{2x+5}{3}$ **b)** $\frac{2y}{3} - \frac{3(y-5)}{2}$ **d)** $\frac{1-2z}{3} + \frac{3z+1}{5} - \frac{4z-3}{6}$

YECHISH

a)
$$\frac{3x-4}{4} + \frac{2x+5}{3} = \frac{3(3x-4)}{12} + \frac{4(2x+5)}{12}$$ EKUK(4; 3) = 12. Maxrajlarini tenglashtiring.
$$= \frac{3(3x-4)+4(2x+5)}{12}$$ Yagona oddiy kasr ko‘rinishida yozing.
$$= \frac{9x-12+8x+20}{12}$$ Taqsimot qonunini qo‘llang.
$$= \frac{17x+8}{12}$$ O‘xshash hadlarni ixchamlang.

b)
$$\frac{2y}{3} - \frac{3(y-5)}{2}$$
$$= \frac{2\times(2y)}{6} - \frac{3\times3(y-5)}{6}$$ EKUK(2; 3) = 6. Maxrajlarini tenglashtiring.
$$= \frac{2\times(2y)-3\times3(y-5)}{6}$$ Yagona oddiy kasr ko‘rinishida yozing.
$$= \frac{4y-9(y-5)}{6}$$
$$= \frac{4y-9y+45}{6}$$ Taqsimot qonunini qo‘llang.
$$= \frac{-5y+45}{6}$$ O‘xshash hadlarni ixchamlang.

d)
$$\frac{1-2z}{3} + \frac{3z+1}{5} - \frac{4z-3}{6} = \frac{10(1-2z)}{30} + \frac{6(3z+1)}{30} - \frac{5(4z-3)}{30}$$ EKUK(3; 5; 6) = 30.
$$= \frac{10(1-2z)+6(3z+1)-5(4z-3)}{30}$$
$$= \frac{10-20z+18z+6-20z+15}{30}$$
$$= \frac{-22z+31}{30}$$

ESLANG!

Kasr koeffitsiyentli ifodalarni soddalashtirishni yodga oling. Oddiy kasrlarning maxrajlarini tenglashtirishimiz kerak.

E’TIBOR BERING!

$\frac{2x}{3}$ ifodasi $\frac{2}{3}x$ ko‘rinishida yozilishi mumkin.

MUHOKAMA QILING!

Quyida qanday xatolar bor?

$$\frac{2x}{3} - \frac{3(x-5)}{2}$$
$$= \frac{2x}{3} - \frac{3x-15}{2}$$
$$= \frac{2\times2x}{6} - \frac{3\times3x-15}{6}$$
$$= \frac{2\times2x-(3\times3x-15)}{6}$$
$$= \frac{4x-9x+15}{6}$$
$$= \frac{-5x+15}{6}$$

15 MASHQ

Quyidagilarni bitta qisqarmas oddiy kasr ko‘rinishida ifodalang.

a) $-\frac{7x}{8} + \frac{3(x+1)}{4}$ **b)** $\frac{2x+1}{2} - \frac{x+4}{3}$ **d)** $\frac{x-1}{2} - \frac{2(3-x)}{5} - \frac{3x+2}{4}$

4.3 MUSTAHKAMLASH MASHQI

BOSHLANG‘ICH DARAJA

1 Qavslarni oching.

a) $4(7b + 5c)$

b) $(-3g - 4h)(2)$

d) $-5(-3p + 9q)$

e) $a(-5x + 3y - 8z)$

f) $(4a - 8b + 12c)\left(-\frac{5}{2}\right)$

g) $\frac{2}{3}(6a - 18b - 24c)$

2 Qavslarni oching va soddalashtiring.

a) $-4(2x + 1) + 3(-x - 2)$

b) $2(3u - 5) - 3(2u + 1)$

d) $-5(3x - y) - 7(-2x + 3y)$

e) $b(-5v - 4) - 2b(v + 4)$

f) $3(2a - 3b - 5c) - 5(a - 3c)$

g) $(x - 3y)(-2) + (x - y + 3)(6)$

3 Quyidagilarni bitta qisqarmas oddiy kasr ko‘rinishida yozing.

a) $\frac{a}{18} + \frac{a}{6} - \frac{a}{3}$

b) $\frac{a}{14} - \frac{2a}{7} + \frac{3a}{2}$

d) $\frac{x}{2} + \frac{x-8}{3}$

e) $\frac{x}{5} - \frac{2x-1}{3}$

f) $\frac{x+2}{3} + \frac{1-3x}{4}$

g) $\frac{2x+1}{4} - \frac{x-3}{5}$

O‘RTA DARAJA

4 Qavslarni oching va soddalashtiring.

a) $4a - [5a - (3 + 2a)]$

b) $7t - [5s + 8(s + 2t)]$

d) $4m + n + [5m - 6(m - n)]$

e) $5[a - (b - a)] + 7(-a + 2b)$

f) $9(y - z) - [5y - z - 3(2y - 4z)]$

g) $4[2p + 3q - (p + q)]$

5 Qavslarni oching va soddalashtiring.

a) $\frac{5}{2}\left[-7x - 3(2 - 5x)\right]$

b) $\frac{1}{3}\left[16 - y - 7(1 + 2y)\right]$

d) $5p - 2\left[4(p - 3q) - 3(-p - 2q)\right]$

e) $3\left\{2r - \left[10s - (4r + 5s)\right]\right\}$

6 Quyidagilarni bitta qisqarmas oddiy kasr ko‘rinishida yozing.

a) $-\frac{3t}{7} + \frac{t+8}{2}$

b) $-\frac{5n}{3} - \frac{2(n-1)}{9}$

d) $\frac{3(1-n)}{2} + \frac{4n-3}{5}$

e) $\frac{5t-2}{5} - \frac{2(t+1)}{3}$

f) $-\frac{5(x-1)}{6} - \frac{3(2x+1)}{4}$

g) $1 - \frac{x+2}{2} + \frac{4(3x-1)}{9}$

h) $\frac{y+1}{3} + \frac{y+2}{2} - \frac{5y-1}{6}$

i) $\frac{y}{2} - \frac{3(1-3y)}{5} - \frac{2(4y+7)}{3}$

7 To‘plamda $(2a + b)$ dona kitob bor. Har bir kitobning qalinligi 2 cm. Kitoblar to‘plamining balandligini a va b orqali yoyilgan ifoda shaklida yozing.

8 Do‘konchi n ta tuxumning har birini x so‘mdan sotib oldi. U har bir tuxumning narxini y so‘mga ko‘tardi va ularning barchasini sotdi. Do‘konchining jami tushumini n, x va y orqali yoyilgan ifoda shaklida yozing.

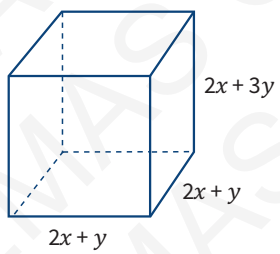
YUQORI DARAJA

9 Salim apelsinlarni bir qavat qilib, qatorlashtirib to‘g‘ri to‘rtburchak shaklidagi qutiga joyladi. Qutiga 6 ta qatorning har biriga $(2m - 3)$ dona va bitta qatorga 5 ta apelsin joylandi.

a) Qutidagi jami apelsinlar sonini m orqali yoyilgan ifoda shaklida yozing.

b) $m = 7$ bo‘lsa, jami apelsinlar sonini toping.

10 Rasmdagi kuboid shaklli qutining ramkasini yasash uchun duradgorga har birining uzunligi $(2x + 3y)$ cm bo‘lgan 4 ta, $(2x + y)$ cm bo‘lgan 8 ta yog‘och tayoq kerak bo‘ladi.



a) Barcha tayoqlarning jami uzunligini x va y orqali ifodalang.

b) Agar $x = 30$ va $y = 10$ bo‘lsa, tayoqlarning jami uzunligini cm da toping.

11 Ko‘p qavatli uy 28 qavatdan iborat. Ushbu uyning dastlabki 20 qavatining har birida x dona 3 xonali va y dona 2 xonali, yuqori 8 qavatning har birida $(x-1)$ dona 4 xonali xonadon bor.

a) Uydagi barcha xonalar sonini x va y orqali ifodalang.

b) $x=5$ va $y=3$ bo‘lsa, uydagi barcha xonalar sonini toping.

12 Ko‘paytirishning taqsimot qonuni arifmetikada ham qo‘llanishi mumkin. Masalan,

$$37\times 99 = 37\times(100-1)$$
$$= 3700-37$$
$$= 3663$$

Taqsimot qonuni yordamida quyidagilarni hisoblang.

a) 98×30 **b)** 25×102 **d)** 99×99

13 **a)** Ifodalarni soddalashtiring.

$2\left[\frac{m(x-4)}{3}-1\right]+\frac{m}{5}$, bu yerda

1) $x=5$,

2) $x=4$.

b) **a)** banddagi ifoda x ning 5 va 4 qiymatlarida bir xil qiymatga ega bo‘lsa,

1) m ning qiymatini,

2) ifodaning qiymatini toping.

4.4 ALGEBRAIK IFODALARNI KO‘PAYTUVCHILARGA AJRATISH

Avvalroq chiziqli ifodalarda qavslarni $(a(x+y)=ax+ay$ ko‘rinishida) ochishni o‘rgangan edik. Bu bo‘limda algebraik ifodalarni ko‘paytuvchilar ko‘paytmasi ko‘rinishida ifodalashni o‘rganamiz (bunda a va $x+y$ ifodalar $ax+ay$ ning ko‘paytuvchilari).

TAYANCH ATAMALAR

- ko‘paytuvchilar
- ko‘paytuvchilarga ajratish
- teskari amal

Algebraik ifodani ko‘paytuvchilarining ko‘paytmasi ko‘rinishida yozish jarayoni **ko‘paytuvchilarga ajratish** deyiladi.

Ko‘paytuvchilarga ajratish qavslarni ochishga teskari amaldir.

Qavslarni ochish →

$$a(x+y)=ax+ay$$

← **Ko‘paytuvchilarga ajratish**

E’TIBOR BERING!

Agar $24ax-40ay=$ $=8(3ax-5ay)$ deb yozsak, ko‘paytuvchilarga ajratish tugallanmagan bo‘ladi, chunki $(3ax-5ay)$ da a umumiy ko‘paytuvchi bor. Ifodani ko‘paytuvchilarga ajratish uchun barcha umumiy ko‘paytuvchilarni qavsdan tashqariga chiqarishimiz kerak.

Ko‘paytuvchilarga ajratishning har xil usuli bor.

Dastlab umumiy ko‘paytuvchilarga ajratish usulini ko‘rib chiqamiz.

a) Ko‘paytuvchilarga ajrating. $15a+20b$

$15a+20b=5(3a)+5(4b)$ — 5 har ikki hadning umumiy ko‘paytuvchisidir. Har bir hadni umumiy ko‘paytuvchi va qolgan ko‘paytuvchilarning ko‘paytmasi ko‘rinishida yozamiz.

$=5(3a+4b)$ — Umumiy ko‘paytuvchini qavs tashqarisiga chiqaramiz.

$3a$ va $4b$ hadda boshqa umumiy ko‘paytuvchilar yo‘q.

Demak, ko‘paytuvchilarga ajratish tugadi.

b) Ko‘paytuvchilarga ajrating. $24ax-40ay$

$24ax-40ay=8a(3x)-8a(5y)$ — Ikkala hadning umumiy ko‘paytuvchisi $8a$ ni aniqlaymiz. Har bir hadni umumiy ko‘paytuvchi va qolgan ko‘paytuvchilarning ko‘paytmasi ko‘rinishida yozamiz.

$=8a(3x-5y)$ — Umumiy ko‘paytuvchini qavs tashqarisiga chiqaramiz.

$3x$ va $5y$ hadda boshqa umumiy ko‘paytuvchi yo‘q.

Demak, ko‘paytuvchilarga ajratish tugadi.

16 MISOL

Quyidagi ifodalarni ko‘paytuvchilarga ajrating.

a) $4x + 18$ **b)** $25mn - 40np$ **d)** $-16 - 12ab - 24a$

YECHISH

a) $4x + 18 = 2(2x) + 2(9)$ Umumiy ko‘paytuvchi 2 ni aniqlaymiz.
$= 2(2x + 9)$ Umumiy ko‘paytuvchini qavsdan tashqariga chiqaramiz.

b) $25mn - 40np = 5n(5m) - 5n(8p)$
$= 5n(5m - 8p)$

d) $-16 - 12ab - 24a = -4(4) - 4(3ab) - 4(6a)$
$= -[4(4) + 4(3ab) + 4(6a)]$
$= -4(4 + 3ab + 6a)$

Eslatma: Ko‘paytuvchilarga ajratish to‘g‘riligini tekshirish uchun qavslarni ochish va soddalashtirish orqali berilgan ifoda bilan taqqoslash mumkin.

TENG KUCHLILIK

BOSH G‘OYA

Ko‘paytuvchilarga ajratishning har bir bosqichidagi ifodalarning barchasi tengdir. Masalan, $4x + 18$ va $2(2x + 9)$ lar teng. x ma’lum bo‘lsa, bu qiymatni ifodadagi barcha x larning o‘rniga qo‘yib, ifodaning qiymatini topa olamiz.



16 MASHQ

Quyidagi ifodalarni ko‘paytuvchilarga ajrating.

a) $21a + 18b$ **b)** $14by - 35bz$ **d)** $-8b - 16ab - 36bc$

MUHOKAMA QILING!

Quyidagicha ikki bosqichda ko‘paytuvchilarga ajrata olamizmi?

$12ax - 30ay + 6a$
$= 2a(6x) - 2a(15y) + 2a(3)$
$= 2a(6x - 15y + 3)$
$= 2a[3(2x) - 3(5y) + 3(1)]$
$= 6a(2x - 5y + 1)$

17 MISOL

G‘afur $12ax - 30ay + 6a$ ifodani quyidagicha ko‘paytuvchilarga ajratdi:

$12ax - 30ay + 6a = 2a(6x) - 2a(15y) + 2a(3)$
$= 2a(6x - 15y + 3)$

U ifodani ko‘paytuvchilarga to‘g‘ri ajratdimi? Agar noto‘g‘ri bo‘lsa, uni tuzating.

YECHISH

Hadlarning umumiy ko‘paytuvchilari qolmasa, ko‘paytuvchilarga ajratish tugallangan hisoblanadi. G‘afurning ishida $6x - 15y + 3$ ifodada 3 umumiy ko‘paytuvchi qavs ichida qolib ketgan.
Demak, ko‘paytuvchilarga ajratish tugallanmagan.
Ifoda ko‘paytuvchilarga quyidagicha ajratilsa, to‘g‘ri bo‘ladi:

$12ax - 30ay + 6a = 6a(2x) - 6a(5y) + 6a(1)$
$= 6a(2x - 5y + 1)$

Bu yerda qavslar ichidagi ifodada boshqa umumiy ko‘paytuvchi qolmadi va ko‘paytuvchilarga ajratish tugallandi.

E’TIBOR BERING!

$12ax - 30ay + 6a$ ning oxirgi hadi $6a$ dan umumiy ko‘paytuvchi $6a$ ni qavsdan tashqariga chiqarganda uning o‘rniga “+ 1” ni yozishimiz kerak.

17 MASHQ

Jasmina $28ct - 20cz - 4c$ ifodani quyidagicha ko‘paytuvchilarga ajratdi:

$28ct - 20cz - 4c = 4c(7t) - 4c(5z) - 4c$
$= 4c(7t - 5z)$

Jasmina ifodani ko‘paytuvchilarga to‘g‘ri ajratdimi? Agar noto‘g‘ri bo‘lsa, ifodani ko‘paytuvchilarga to‘g‘ri ajratishni ko‘rsating.

18 MISOL

Ko‘paytuvchilarga ajrating.

a) $5q(3a-2d)+7p(3a-2d)$ **b)** $9z(r+5s)-5z(r+5s)$

YECHISH

a) $5q(3a-2d)+7p(3a-2d)$
$=(3a-2d)(5q+7p)$

Umumiy ko‘paytuvchi $(3a-2d)$ ekanini aniqlaymiz.
Umumiy ko‘paytuvchini qavsdan tashqariga chiqaramiz.

b) $9z(r+5s)-5z(r+5s)$
$=(r+5s)(9z-5z)$
$=(r+5s)(4z)$
$=4z(r+5s)$

Umumiy ko‘paytuvchi $(r+5s)$ ekanini aniqlaymiz.
Umumiy ko‘paytuvchini qavsdan tashqariga chiqaramiz.

18 MASHQ

Ko‘paytuvchilarga ajrating.

a) $16d(6u+11v)-5d(6u+11v)$ **b)** $a(13z+12c)-6a(13z+12c)$

4.4 MUSTAHKAMLASH MASHQI

BOSHLANG‘ICH DARAJA

1 Ko‘paytuvchilarga ajrating.

a) $6a+3b$ **b)** $10c-12d$
d) $28e+21$ **e)** $6f-6$

2 Ko‘paytuvchilarga ajrating.

a) $18ax-15ay$ **b)** $51cu+17cv$
d) $15ab-3a$ **e)** $12s+48bs$
f) $-5mx-10my$ **g)** $-40ay-8a$

O‘RTA DARAJA

3 Ko‘paytuvchilarga ajrating.

a) $7a+7b+7c$ **b)** $12a-8b+20c$
d) $5ax-15bx-30x$ **e)** $-18-24ay-6y$

4 Ko‘paytuvchilarga ajrating.

a) $mx+my+3mz$ **b)** $7bt-21b-35bt$
d) $3cd+36ac-15ac$ **e)** $-8xyz-18yz+6xz$

5 Ko‘paytuvchilarga ajrating.

a) $3a(x+y)-4b(x+y)$
b) $a(5m-4)+b(5m-4)$
d) $8c(x-2y)+20c(x-2y)$
e) $10(a+2b)x-25(a+2b)y$

YUQORI DARAJA

6 Soddalashtiring va ko‘paytuvchilarga ajrating:

a) $14mq-70m^2p$
b) $4(2x+3)-5(4x-6)$
d) $3(7x-2y)-9(-x+y)$
e) $2(4ax-3y+1)-6y(2a-1)+2(2a-1)$

7 Ko‘paytuvchilarga ajratish yordamida hisoblang.

a) $389\times57+389\times43$ **b)** $86\times471-76\times471$

8 OCHIQ

a) Har bir to‘g‘ri to‘rtburchakdagi noma’lum tomonning uzunligini toping.

1) Yuz $=ab+10a$, a, ?

2) Yuz $=5mn+15m$, $n+3$, ?

b) $16ax+20ay$ dona kvadrat shaklidagi plitkalar bor, bu yerda a, x va y — natural sonlar. Barcha kvadrat plitkalardan tuzilgan to‘g‘ri to‘rtburchakning ikkita mumkin bo‘lgan o‘lchamni yozing.

9 OCHIQ

a, x va y qatnashgan hamda ko‘paytuvchilaridan biri $(x+y)$ bo‘lgan uchta ifodani yoyilgan shaklda yozing.

4-BOB BO‘YICHA ASOSIY MA’LUMOTLAR

ALGEBRAIK BELGILAR VA ALGEBRAIK IFODALAR

a) Algebraik ifodalar arifmetik amallar (+, −, × va ÷) yordamida sonlar, harflar va qavslardan tuziladi.

b) Algebraik ifodada tenglik belgisi qatnashmaydi.
Misollar:
$2n + 1, 3a - 20bc, 7x^2 - \frac{y}{z^3}$.

Amal	Algebraik ifoda
Qo‘shish	$a + b$
Ayirish	$a - b$
Ko‘paytirish	$a \times b$ yoki ab; $a \times a \times a$ yoki a^3
Bo‘lish	$a : b$ yoki $\frac{a}{b}$, bunda $b \neq 0$

ALGEBRAIK IFODANING QIYMATINI TOPISH VA FORMULA

Algebraik ifodalar

Algebraik ifodaning qiymatini topish uchun ifodadagi har bir o‘zgaruvchining qiymatini o‘rniga qo‘yib hisoblaymiz.

Masalan,

$a = -5$, $b = 4$ va $c = -1$ qiymatlarni o‘rniga qo‘yamiz:

$$\frac{3a - c^2}{b^2} = \frac{3 \times (-5) - (-1)^2}{4^2}$$
$$= \frac{-15 - 1}{16}$$
$$= -\frac{16}{16}$$
$$= -1$$

Formula

a) Formula — ikki yoki undan ortiq o‘zgaruvchilarni birlashtiruvchi tenglik.

b) Formuladagi o‘zgaruvchining qiymatini boshqa o‘zgaruvchilarning qiymati ma’lum bo‘lganda ularni o‘rniga qo‘yib topish mumkin. Masalan, radiusi r cm bo‘lgan doiraning yuzi ushbu formula yordamida topiladi: $S = \pi r^2$.

$r = 3$ ni o‘rniga qo‘yamiz, $S = \pi \times 3^2$
$= 9\pi$

CHIZIQLI IFODALARNI SODDALASHTIRISH

a) O‘xshash hadlar bir xil harfiy qismga ega.
Misollar: $2xy$ va $5yx$, $-6c^2$ va $2c^2$

b) O‘xshash bo‘lmagan hadlar bir xil harfiy qismga ega emas.
Misollar: $2a$ va $8b$, $3x^2y$ va xy^2

O‘xshash va o‘xshash bo‘lmagan hadlarga ikkitadan misol keltiring.

d) Algebraik ifodalar qavslarni ochish va o‘xshash hadlarni ixchamlash orqali soddalashtiriladi.
Misollar:

$$(3a - 4b) + (2a + 3b) = 3a - 4b + 2a + 3b$$
$$= 3a + 2a - 4b + 3b$$
$$= 5a - b$$

$$(-2x + 3y) - (-3x + 4y) = -2x + 3y + 3x - 4y$$
$$= -2x + 3x + 3y - 4y$$
$$= x - y$$

Qo‘shish, ayirish va qavslar qatnashgan algebraik ifodalarga ikkita misol keltiring.
Ifodalarni soddalashtiring.

ALGEBRAIK IFODALARDA QAVSLARNI OCHISH VA KO‘PAYTUVCHILARGA AJRATISH

a) $a(x + y)$ ifoda $ax + ay$ ko‘rinishida yozilsa, $ax + ay$ ifoda $a(x + y)$ ning *yoyilgan shakli* bo‘ladi.
Chiziqli ifodalarda qavslarni ochishda taqsimot qonunini qo‘llash mumkin:

$a(x + y) = ax + ay$ $\quad a(x - y) = ax - ay$ $\quad a(x + y + z) = ax + ay + az$

Misollar:

$$4(-2x + 3y) = 4(-2x) + 4(3y)$$
$$= -8x + 12y$$

$$(-5)(7x - 2y) = (-5)(7x) - (-5)(2y)$$
$$= -35x + 10y$$

Chiziqli ifodalarda qavslarni ochishga ikkita misol keltiring.

b) Umumiy ko‘paytuvchilarni qavsdan tashqariga chiqarish orqali ifodani ko‘paytuvchilarga ajratish mumkin.
Misollar:

$$12ax - 15ya + 3a = 3a(4x) - 3a(5y) + 3a$$
$$= 3a(4x - 5y + 1)$$

Chiziqli ifodalarni ko‘paytuvchilarga ajratishga ikkita misol keltiring.

4-BOB BO‘YICHA TAKRORLASH

1 Soddalashtiring.

a) $5x \times 3y + 1 \times z$

b) $z - 4x \times 6y \times y$

d) $(x \times 5 - y \times y) \div 2z$

e) $3x - y \div z - 5 \times y$

2 Quyidagi har bir jumlaga mos algebraik ifoda tuzing.

a) $d \times 5$ dan $c \times c$ ni ayirish.

b) x ning kubini y ning kvadratiga bo‘lish.

d) $6a$ va 4 ning ko‘paytmasini $8b$ ga ko‘paytirish.

e) $(3a - 2b)$ dan a va b yig‘indisining ikkilanganini ayirish.

3 **a)** $E = \frac{1}{2}m(v^2 - u^2)$ formula berilgan. $m = 5$, $v = 11$ va $u = 7$ bo‘lsa, E ning qiymatini toping.

b) $y = \frac{a - 3b^2}{(a + 3b)^2}$ formula berilgan. $a = 10$ va $b = -2$ bo‘lsa, y ning qiymatini toping.

4 Yengil avtomobilga 5 nafar, mikroavtobusga esa 8 nafar kishi joylashadi. m ta yengil avtomobil va n ta mikroavtobusga necha nafar kishi joylashadi?

5 Ali hozir p yoshda.

a) Uning 7 yil oldingi yoshini p orqali toping.

b) t yildan keyingi yoshini p va t orqali ifodalang.

d) Otasining yoshi Alining hozirgi yoshining to‘rtlanganidan 3 yosh katta. Otasining yoshini p orqali ifodalang.

e) $p = 8$ bo‘lsa, uning otasi yoshini toping.

6 Soddalashtiring.

a) $(2p - 7q - 6r) + (3p - 4q - r)$

b) $-(2x - 3y + 4) + (-3x + 6y - 1)$

d) $(-3m - 8n + 2p) - (-4m + 7n - 3p)$

e) $-(-2uw + 3w - u) - (9wu + 2u - 8w)$

7 Soddalashtiring.

a) $4(2m - 1) + 3(4m + 1)$

b) $6(-2n - 3) - 5(2n + 6)$

d) $-3(4x + y) + 2(5x - 8y)$

e) $-7(2x - y + 9) - 4(-3x + y - 5)$

8 Quyidagilarni bitta qisqarmas oddiy kasr ko‘rinishida ifodalang.

a) $\frac{3x}{4} + \frac{2(x-1)}{5}$

b) $\frac{4(2y-1)}{7} - \frac{y-3}{2}$

d) $-\frac{3(t-1)}{2} + \frac{5(t+3)}{3}$

e) $1 - \frac{3(z+2)}{6} + \frac{4(1-2z)}{5}$

9 Ko‘paytuvchilarga ajrating.

a) $14a + 21$ **b)** $28mx - 4x - 12nx$

d) $-9bx - 15by$ **e)** $15ax - 20ay + 10az$

10 **a)** Qavslarni oching va soddalashtiring.

$$6(x + 2y) - 7(4x - 3y)$$

b) **a)** banddagi natijani ko‘paytuvchilarga ajrating.

d) $x = -1$, $y = 5$ bo‘lsa, **a)** banddagi ifodaning qiymatini toping.

11 Quyidagilarni kalkulyatordan foydalanmasdan hisoblang. Qavslar ichidagi ifodani to‘g‘ridan to‘g‘ri yoki taqsimot qonunidan foydalanib hisoblash mumkin. Bu ifodalar uchun qaysi usulni tavsiya qilasiz? Javobingizni tushuntiring.

a) $5(3{,}383 - 1{,}383)$

b) $66\left(\frac{1}{6} - \frac{1}{11}\right)$

12 5 yildan so‘ng Anoraning yoshi Jamilaning yoshidan 2 marta katta bo‘ladi.

a) Jamilaning yoshi x bo‘lsin. 5 yildan so‘ng Anoraning yoshini x orqali ifodalang.

b) Ularning 3 yil oldingi yoshlari yig‘indisini x orqali ifodalang.

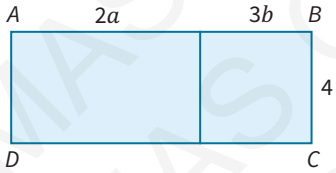
13 Imtihon uch bosqichdan iborat. Imtihondan o‘tish uchun eng kam ball: $(8x + 4y)$.
Murod birinchi bosqichda $(2x - y + 10)$ ball va ikkinchi bosqichda $(2x + 3y - 6)$ ball to‘pladi.

a) Dastlabki ikki bosqichda Murod jami qancha ball to‘pladi?

b) Murod imtihondan roppa-rosa kerakli ballni to‘plagan bo‘lsa, u uchinchi bosqichda qancha ball to‘plagan?

d) **b)** bandning natijasini ko‘paytuvchilarga ajrating.

14 **a)** $ABCD$ to‘g‘ri to‘rtburchakning yuzini a va b orqali ifodalang.



b) Quyidagi ifodalar juftligining tengligini tasvirlovchi chizma chizing.

1) $5(x + y) = 5x + 5y$

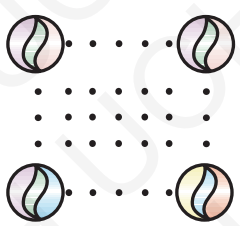
2) $a(a + 5) = a^2 + 5a$

15 Ikkita qopdagi sharchalar soni mos ravishda $6ax$ va $12bx$ ga teng.

a) Qoplardagi jami sharchalar sonini aniqlang.

b) **a)** banddagi natijani ko‘paytuvchilarga ajrating.

d) Barcha sharchalar to‘g‘ri to‘rtburchak shaklida qator va ustunlarga qo‘yib chiqildi. Agar to‘g‘ri to‘rtburchakning bir tomonida $(2a + 4b)$ ta sharcha bo‘lsa, uning ikkinchi tomonidagi sharchalar sonini toping.



16 Rux elementining zichligi suv zichligining 7 baravaridan 135 kg/m^3 ortiq. Misning zichligi suv zichligining 9 baravaridan 40 kg/m^3 kam. Suvning zichligi x kg/m^3 bo‘lsa,

a) ruxning zichligini x orqali,

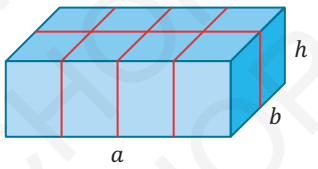
b) misning zichligini x orqali ifodalang.

d) Mis va rux qotishmasi 0,02 m^3 rux va 0,03 m^3 misdan iborat. Qotishmaning massasi m kg bo‘lsin.

1) Agar massa = zichlik × hajm bo‘lsa, m va x ni bog‘lovchi formula $m = 0{,}41x + 1{,}5$ ekanini ko‘rsating.

2) Agar $x = 1000$ bo‘lsa, qotishma massasini toping.

17 Kuboid shaklidagi qutining eni a cm, bo‘yi b cm va balandligi h cm. Quti rasmda ko‘rsatilganidek qizil tasma bilan o‘raldi. Tasmaning uzunligini a, b va h orqali ifodalang.



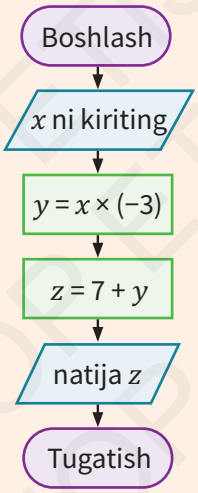
18 **a)** Ikki sonning yig‘indisi 7 ga teng. Bu sonlardan kichigi x bo‘lsa, katta sonni x orqali ifodalang.

b) Ikki sonning ayirmasi 10 ga teng. Bu sonlardan kichigi s bo‘lsa, katta sonni topish uchun ifoda tuzing.

d) Bir son ikkinchi sondan 5 marta katta. Bu sonlardan kichigi m bo‘lsa, katta sonni topish uchun ikkita ifoda tuzing.
Ko‘rsatma: ikkala son ham manfiy bo‘lishi mumkinligini hisobga oling.

DASTURLANG!

Ushbu blok-sxemaga qarang.



a) z ni x orqali ifodalang.

b) x ning qiymati 2 bo‘lsa, natija nimaga teng?

d) x kirish qiymati va natija $y = \frac{(5-x)^2}{3}$ bo‘lgan blok-sxema tuzing.

MATEMATIKA JURNALI

Qavslari bor algebraik ifodalarni soddalashtirishda qanday qoidalarga rioya qilish kerak?

MATEMATIK FOKUS

Do‘stlaringizni hayratda qoldiradigan matematikaga oid sonli mo‘jiza.
Do‘stingizdan ikki xonali son o‘ylashni so‘rang.

So‘ng undan quyidagi amallarni bajarishni so‘rang:

1. Sonning birinchi raqamini 5 ga ko‘paytirsin.
2. Ko‘paytmaga 3 ni qo‘shib, natijani 2 ga ko‘paytirsin.
3. Ko‘paytmaga sonning ikkinchi raqamini qo‘shsin.
4. Oxirida sizga natijani aytsin.

Natijadan 6 ni ayiring va do‘stingiz o‘ylagan sonni aytib hayratda qoldiring!

Buni qanday uddaladingiz?

1. BILIMLARINGIZNI SINAB KO‘RING

1 **a)** 126 va 132 ni tub bo‘luvchilarining ko‘paytmasi ko‘rinishida yozing.

b) 126 va 132 ning EKUB va EKUKini toping.

2 Hisoblang.

a) $(-16) + (-3) \times [17 - (-5)^2]$

b) $\left(-2\frac{1}{3} - 4\frac{3}{4}\right) \div \left[(-3)^3 + 7\frac{1}{6}\right]$

3 Xona harorati m °C, muzlatkichning harorati $-n$ °C, bu yerda m va n — musbat sonlar. Pechning harorati xona harorati uchlanganidan 150 °C yuqori. Quyidagilarni m va n orqali ifodalang:

a) xona va muzlatkich haroratlarining ayirmasini,

b) xona harorati ikkilangani va muzlatkich haroratining o‘rtachasini,

d) pechning haroratini.

4 **a)** $\frac{4}{7}$ oddiy kasrni

1) davriy kasr,

2) 3 ta a.r. gacha yaxlitlangan o‘nli kasr ko‘rinishida yozing.

b) $\frac{\sqrt[3]{17} - 1{,}236}{1{,}85^2}$ ni kalkulyatordan foydalanib hisoblang. Javobingizni 4 ta a.r. gacha yaxlitlang.

5 Mehmonxonaning bir kunlik ijara narxi 408 995 so‘m.

a) Ijara narxini eng yaqin yuzlikkacha yaxlitlang.

b) Narxini 2 ta a.r. gacha yaxlitlang.

6 **a)** x ni $3z$ va $2y$ yig‘indisiga ko‘paytirib, natijani x, y va z orqali ifodalang.

b) Agar $x = 5$, $y = -4$ va $z = 2$ bo‘lsa, ko‘paytmaning qiymatini toping.

7 Supermarketda bir dona shampunning narxi 17 900 so‘m, bir dona ananasning narxi 23 200 so‘m va bir quti muzlatilgan tovuq go‘shtining narxi 54 400 so‘m.

a) Shu uchta mahsulotning narxini 1000 so‘mgacha yaxlitlab, ularning umumiy narxini chamalab toping.

b) Feruza opaning 95 000 so‘m puli bor. **a)** banddagi chamalangan umumiy narxga asosan, uning uchta mahsulotni sotib olish uchun puli yetarli degan xulosaga kelish mumkinmi? Javobingizni asoslang.

8 t soatdagi P bakteriyalar soni $P = ab^t$ formula yordamida hisoblanadi. Bu yerda a va b — berilgan sonlar.

a) $a = 456$, $b = 2$ va $t = 3$ bo‘lsa, P ning qiymatini toping.

b) **a)** bandning javobini yuzlar xonasigacha yaxlitlang.

9 **a)** 315 ni uning tub ko‘paytuvchilarining ko‘paytmasi ko‘rinishida ifodalang.

b) Javlonda tomoni 30 cm bo‘lgan 315 ta kvadrat plitka bor.

1) Katta kvadrat hosil qilish uchun Javlon sotib olishi lozim bo‘lgan kvadrat plitkalarning eng kam miqdorini aniqlang.

2) Bundan katta kvadratning yuzini toping.

d) Do‘konda 315 ta olma va 168 ta nok bor. Mevalarning har bir turidan olinib, kichkina qoplarga teng taqsimlab solindi. Qopdagi mevalar sonining eng katta qiymatini aniqlang.

10 Guruhda bir nechta o‘quvchi bor. Agar ular 6, 8 yoki 15 nafardan qatorlarga saflansa, 5 nafar o‘quvchi ortib qoladi.

a) Guruhdagi o‘quvchilar sonining eng kichik qiymatini toping.

b) Agar bu guruhni har birida 13 nafar o‘quvchi bo‘lgan kichik guruhlarga teng taqsimlash mumkin bo‘lsa, o‘quvchilar sonining eng kichik qiymatini toping.

11 Sentyabrda Nyu York va Toshkentdagi mahalliy vaqtlar mos ravishda GMT−4 va GMT+5 vaqt mintaqasida edi.

a) Toshkentda 2-sentyabr 13:00 da Nyu Yorkdagi mahalliy vaqt qanday bo‘ladi?

b) Nyu Yorkdan Toshkentgacha samolyotda uchib borish uchun 19 soat vaqt sarflanadi.

1) Agar samolyot Nyu Yorkdan 3-sentyabr 23:00 da uchsa, samolyotning Toshkentga qo‘nish sanasi va vaqtini toping.

2) Agar samolyot Toshkentdan 27-sentyabr 10:55 da uchsa, samolyotning Nyu Yorkka qo‘nish sanasi va vaqtini toping.

12 Shaharga kiraverishda 100 ta avtomobil navbatda turibdi. Har bir avtomobilning uzunligi x m va qo‘shni avtomobillar orasidagi masofa y m, birinchi avtomobilning old qismidan oxirgi avtomobilning orqa qismigacha bo‘lgan masofa z m bo‘lsin.

a) z ni x va y orqali ifodalang.

b) Agar $x = 4{,}5$ va $y = 0{,}6$ bo‘lsa, z ning qiymatini toping.

13 $m = 792$ va $n = 2 \times 3^4 \times 7^2 \times 11$ bo‘lsin.

a) m ni tub ko‘paytuvchilarining ko‘paytmasi ko‘rinishida yozing.

b) m va n ning EKUB va EKUKini toping.

d) a, b va c — tub sonlar. $\left(mn \times \frac{bc}{a}\right)$ to‘la kub son bo‘lsa, $(mn \times a^2bc)$ to‘la kub son bo‘ladimi? Javobingizni tushuntiring.

14 **a)** $x = 0{,}(49)$ bo‘lsin.

1) $100x$ ning qiymatini toping.

2) $0{,}(49)$ ni oddiy kasrga aylantiring.

b) $\sqrt[3]{\frac{3375}{-8}} + 7{,}(49)$ ni kalkulyatorsiz hisoblang. Javobingizni qisqarmas kasr ko‘rinishida yozing.

15 A cho‘milish havzasi har oyda 600 000 so‘m va har bir kirish uchun 50 000 so‘m to‘lov oladi. B cho‘milish havzasida oylik to‘lov yo‘q, ammo har bir kirish uchun 150 000 so‘m to‘lov oladi. C_1 so‘m va C_2 so‘m mos ravishda A va B cho‘milish havzalarida cho‘milish to‘lovlari bo‘lsin. O‘quvchi bir oyda cho‘milish havzasiga n marta borgan bo‘lsin.

a) C_1 ni n orqali ifodalang.

b) C_2 ni n orqali ifodalang.

d) $n = 6$ bo‘lsa, C_1 va C_2 ning qiymatini toping.

e) $C_2 < C_1$ bo‘ladigan n ning qiymatlarini toping.