

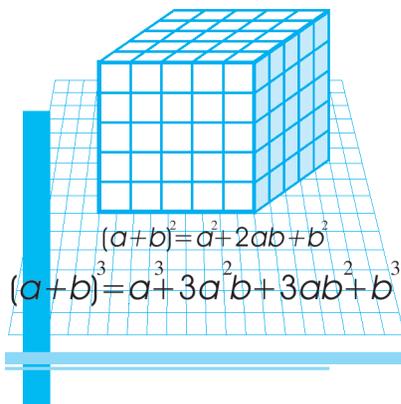
Ш. А. АЛИМОВ, О. Р. ХОЛМУҲАМЕДОВ,
М. А. МИРЗААҲМЕДОВ

АЛГЕБРА

**Китоби дарсӣ барои донишомӯзони синфҳои
7-уми мактабҳои таълими миёнаи умумӣ**

Нашри чоруми аз нав коркарда ва такмилёфта

*Вазорати таълими халқи Республикаи
Ўзбекистон тасдиқ кардааст*



ХОНАИ ЭҶОДИИ ТАБЪУ НАШРИ „О‘QITUVCHИ“
ТОШКАНД — 2017

УЎК: 512(075.3)

КБК 22.14я72

А 49

Донишомўзони азизи ман!

Ватани азизи мо, Ўзбекистони соҳибистиқлол ба илму фан ва фарҳанги ҷаҳонӣ олимон, шоирон, арбобони давлатӣ, мусаввиронро тақдим намудааст. Дар хотир доред, ки Шумоён низ давомдиҳандагони корҳои неки онҳо ҳастед.

Ҷавони давраи донишфизоист.

Бузургон фармудаанд: „Донише, ки дар ҷавони аз худ шудааст, мисли нақши рӯйи санг зудуда намешавад“. Омӯзиши алгебра, умуман математика сабр ва идрок ва пайваста ҳалли масъала ва мисолҳои зиёдеро талаб мекунад. Агар маро хуб аз худ кунед, ба Шумо дӯсти абадӣ хоҳам шуд.

Бо ниятҳои одоби хубу шоиста ва донишандӯзӣ

китоби дарсии „Алгебра“-и Шумо.

Аломатҳои шартии китоби дарсӣ:



— қоида ва таърифи асосӣ.

○ — асосноккунии тасдиқоти математикӣ ва ё оғози формулабарорӣ.

● — асосноккунӣ ё формулабарорӣ ба охир расид.

△ — ҳалли масъала оғоз шуд.

▲ — ҳалли масъала ба охир расид.

25, 42, ... — масъалаҳои шавқовар.

№ — масъалаҳои нисбатан мураккаб.



— машқҳои санҷишӣ.



— кори мустақилона барои санҷиши дониш аз рӯйи маводи асосӣ.



— масъалаҳои таърихӣ.

Дар машқҳои муомилоти пулӣ доштаи китоби дарсӣ, нархҳо шартӣ мебошанд.

© Ш. А. Алимов, О. Р. Холмуҳамедов,
М. А. Мирзааҳмедов

© „O‘qituvchi“ NMIU, 2017.

© ХЭТН „O‘qituvchi“ наشري
чоруми аз нав коркарда ва
такмилёфта, 2017.

ISBN 978-9943-22-102-4

ТАКРОРИ МАВЗЎҶОИ СИНФҶОИ 5—6

Донишомӯзи азиз! Шумо дар синфҳои 5—6 бо ададҳои натуралӣ, касрҳои содда ва даҳӣ, иҷрои чор амал бо ададҳои ратсионалӣ мисол ва масъалаҳо ҳал кардед. Бо мақсади ба хотир овардани донишҳои дар синфҳои 5—6 аз математика гирифтаатон ба Шумо якчанд машқ тақлиф менамоем:

1. Дар соли "Мулоқот бо халқ ва манфиатҳои инсон" дар шаҳр хонаҳои замонавӣ қад афрохтанд. Ҳуҷраҳои хонаи бисёрқабата бо рақамҳои 1, 2, 3, ..., 99, 100 ишора шудаанд. Ҳуҷраҳое, ки суммаи рақамҳояш байни худ баробар аст, чандтогианд? Натиҷаро дар ҷадвал ва диаграмма акс кунед.
2. Шумораи говҳои як ферма нисбат ба фермаи дуюм 12% кам. Аммо ҳар як гови фермаи 1 нисбат ба гови фермаи дуюм 7,5% зиёдтар шир медиҳад. Қадом ферма чанд фоиз зиёдтар шир медиҳад?
3. Баъди дар муҳлати муайян хушк кардани 300 кг ғалла, массаи он 20 кг кам шуд, намиаш бошад 10%-ро ташкил дод. Пештар намии ғалла чанд фоиз будааст?
4. Муодиларо ҳал кунед:
1) $5x+48:4=20:10+2\cdot 10$; 3) $4\frac{1}{2}x+3\frac{3}{10}\cdot 5=7\frac{6}{13}+18\frac{7}{13}$;
2) $7x+32:2=(72+18):3$; 4) $6\frac{1}{2}x+3\frac{1}{2}\cdot 3=11\frac{4}{17}+5\frac{13}{17}$.
5. Аҳмад дар велосипед бо суръати 10,8 км дар як соат 1 соату 15 дақиқа тай кард. Баъд бо суръати 12,8 км дар як соат 2,5 соат гашт. Аҳмад ҳамагӣ чанд километр роҳ тай намудааст?

6. Баландии росткунча 8 см. Бари росткунча нисбат ба баланди 1,5 см кўтоҳ аст. Масоҳати росткунчаро ёбед.
7. Масоҳати росткунча ба 20,25 дм², бараш ба 3,24 дм баробар мебошад. Периметри ин росткунчаро ёбед.
8. Автомобил дар масофаи 100 км 5 л бензин сарф мекунад. Дар масофаҳои: 50 км; 60 км; 70 км; 80 км; 120 км; 250 км; 360 км чӣ қадар бензин сарф мешавад?
9. Сайёҳ $\frac{2}{7}$ ҳиссаи роҳро тай намуд. Баъд аз ҳисоб карда диданаш маълум шуд, ки то ба нимроҳ расидан ӯ бояд боз 9 км роҳ тай кунад. Сайёҳ ҳамагӣ чанд километр роҳ тай карданаш лозим аст?
10. Дар масофаи 100 км автомобили якум 8 л, автомобили дуюм барои ҳамин қадар масофа 10 л бензин сарф мекунад. Агар дар баки ҳар як автомобил 32 л бензин бошад, ҳар як автомобил сўзишвориашро ба чанд километр расонида метавонад?
11. 1) Нархи матоъ 20 % арзон шуд. Пас аз гузаштани вақти муайян, нархи нав низ ба 25 % паст фурумад. Нархи матоъ ҳамагӣ ба чанд фоиз паст фароварда шудааст?
2) Нархи матоъ 20 % зиёд шуд. Пас аз вақти муайян нархи нав низ ба 25 % зиёд гардид. Нархи матоъ ҳамагӣ ба чанд фоиз баланд гардид?
12. Намии гандум 23 % буд. Баъди хушконидаи намӣ ба 12 % коҳиш ёфт. Массайи гандум чанд фоиз кам шуд?
13. Соҳибкор молҳои навӣи 1-ум ва 2-юмро фурӯхта, ҳамагӣ 54 000 даромад гирифт. Нархи моли навӣи 1-ум 120 000 сўм буд, соҳибкор онро бо 15 % даромад фурӯхт. Аз моли навӣи 2-юм 20 % даромад гирифт. Нархи моли навӣи 2 чӣ қадар? Моли ҳар ду навъро фурӯхта, соҳибкор чанд фоиз даромад гирифт?
14. Дарозии асоси росткунча 20 %, баландиаш 25 % зиёд карда шавад, масоҳати он чанд фоиз зиёд мешавад?
15. Дарозии асоси росткунча 10 %, баландиаш 20 % кам карда шавад, масоҳати он чанд фоиз кам мешавад?

16. Амалҳоро иҷро кунед:

1) $(-120):((-8)\cdot(-3)+12:(-3))-(-48):(-16);$

2) $(-75)\cdot 4-204:(-3)+(-210):(-7);$

3) $(-20,25):(-3,6)+90,72:(-4,5)-7,5\cdot 3,2;$

4) $5\frac{5}{19}\cdot(-0,95)+2\frac{16}{17}\cdot(-0,34)-8\frac{4}{7}:2\frac{1}{7}.$

17. Муодиларо ҳал кунед:

1) $3x+2x=17+(-27);$

3) $1,3x-3,5x=11\cdot(-0,5);$

2) $6x-7x=3,5\cdot(-1)+4;$

4) $4x-2\frac{1}{3}x=3\frac{1}{3}\cdot(-2).$

18. Қимати миёнаи арифметикии 5 адад ба 18,4 баробар аст. Баъди он, ки ба ин ададҳо боз як адад ҷамъ гардид, қимати миёнаи арифметикӣ ба 20 баробар шуд. Адади ҷамъкардашударо ёбед.

19. Каримбобо ба 90 даромадаанд. Синни миёнаи набераҳои ӯ 20 аст. Ба синну соли набераҳо Каримбобо соли худро ҷамъ карда, қимати миёнаи арифметикиашро ҳисоб кард, ки ба 22 баробар шуд. Каримбобо чанд набера доштааст?

20. Автомобил бо суръати 72 км/соат 3,5 соат, бо суръати 60 км/соат 2,5 соат роҳ тай кард. Автомобил ҳамагӣ чанд километр роҳ тай кардааст? Ин масофаро ӯ бо кадом суръати миёна тай мекунад?

21. Аъзои номаълуми таносубро ёбед:

1) $3,5:x=2,4:4,8;$

3) $7,2:2,4=x:4\frac{1}{3};$

2) $x:2\frac{1}{3}=9,2:2,3;$

4) $4\frac{2}{7}:2\frac{1}{7}=3,2:x.$

БОБИ I

ИФОДАҲОИ АЛГЕБРАВӢ

§ 1. Ифодаҳои ададӣ

Калимаи алгебра аз калимаи *ал-ҷабр* (ба забони латинӣ алгебра)-и асари бузурги ҳамватани мо, математик ва астрономи бузурги ўзбек Абӯабдуллоҳ Муҳаммад ибни Мўсо ал-Хоразмӣ "Китоб ал-мухтасар фи ҳисоб ал-ҷабр вал-муқобала" ("Ал-ҷабр вал-муқобала") гирифта шудааст. Дар асари мазкур ал-Хоразмӣ аввалин маротиба дар ҷаҳон фанни алгебаро баён кардааст.

Масъалаи асосии алгебра бо ёрии ифодаҳои алгебравӣ омӯхтани амалҳои математикӣ мебошад. Бо ифодаҳои ададӣ, ки шакли аз ҳама соддатарини ифодаҳои алгебравӣ мебошанд, мо дар курси математикаи синфи 5—6 шинос шуда будем.

Ифодаи ададӣ бо ёрии ададҳо ва аломати амалҳо, ки тартиби иҷрои ин амалҳо ро нишон медиҳанд, тартиб дода мешаванд. Масалан, навишти $2 \cdot 3 + 7$; $10 : 2 - 3$; $\frac{4 \cdot 0,5 + 3}{5}$; $\frac{1}{3} - \frac{1}{2}$ ифодаи ададӣ аст.



Агар амалҳои нишондодашуда бо риояи тартиби қабулшуда иҷро шаванд, адади ҳосилшударо қимати ададии ифода меноманд.

Масалан, қимати ададии ифодаи $2 \cdot 3 + 7$ адади 13, қимати ададии ифодаи $\frac{1}{3} - \frac{1}{2}$ адади $-\frac{1}{6}$ аст.



Ифодаи ададӣ аз як адад низ ифода ёфта метавонад. Қимати он ҳуди ҳамон адад мешавад.

Дар баъзе ҳолатҳо гайр аз ифодаҳои ададӣ ва аломатҳои амалӣ аз қавсҳои низ истифода мебаранд, ки тарзи иҷрои амалро бо тартиби муайян нишон медиҳанд. Масалан, дар мавриди ҳисоб кардани қимати ифодаи $(2,5 + 3,5) \cdot 2,1$ аввал амали ҷамъи дохили қавс, сони зарб ба иҷро расонида мешавад.

*Абӯабдуллоҳ Муҳаммад ибни Мӯсо ал-Хоразмӣ
(783—850) — математик ва астрономи
бузурги ўзбек.*



Қимати ифодаи $(2,5 + 3,5) \cdot 2,1$ -ро ҳисоб карда, адади 12,6 ҳосил мекунем. Бинобар ин, баробарии $(2,5 + 3,5) \cdot 2,1 = 12,6$ навиштан мумкин аст.



Ду ифодаи ададии бо аломати "=" пайвастишуда, баробарии ададиро ташкил медиҳад.

*Агар қиматҳои тарафҳои чап ва рости баробарӣ ҳамон як адад бошад, баробарӣ **баробарии дуруст** ном дорад.*

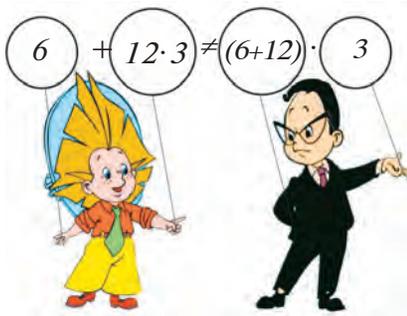
Масалан, баробарии $\frac{15-1}{2} = 8-1$ дуруст мебошад, чунки қимати ҳар ду тарафи он ба адади 7 баробар аст.

Аз ифодаҳои ададӣ ва баробариҳои ададӣ на фақат дар ҳисобкуниҳо, балки дар навишти хосиятҳои ададҳо низ истифода мебаранд.

Масалан, баробарии $\frac{3}{4} = \frac{6}{8}$ хусусиятҳои асосии касрҳо, баробарии $35 + 21 = 21 + 35$ бошад, қонуни ҷойивазкунии ҷамъро ифода мекунад.

Акнун ба ифодаи ададҳои $6 + 12 \cdot 3$ назар меандозем. Дар ҳолати риояи тартиби ҳалли амалҳо натиҷаи дурусти иборат аз $6 + 12 \cdot 3 = 6 + 36 = 42$ ҳосил мешавад.

Агар тартиби ҳалли қабулшударо вайрон карда, аввал 6 ва 12-ро ҷамъ кунем ва сонӣ ба 3 зарб занем, натиҷаи нодурусти 54 ҳосил мешавад. Агар ин натиҷа ба мисли ифодаи аввалии $(6 + 12) \cdot 3$ навишта мешуд, дуруст мегардид.



Маълум мешавад, ки дурустии ҳисоб ба риоя шудани тартиби иҷрои амалҳои ифодаҳои ададӣ вобаста будааст.

Тартиби иҷрои амалҳо бо ададҳо дар вақти ҳалли масъалаҳо оид ба ёфтани қимати ададии ифодаҳои алгебравӣ низ истифода мешавад.

Дар хотир бояд дошт, ки *зинаи аввалини амалҳо* аз *чамъ* ва *тарҳ*, *зинаи дуюми амалҳо* аз *зарб* ва *тақсим* иборат аст. Ба квадрат ва куб баровардан *зинаи сеюми амалҳо* номида мешавад.

Барои ёфтани қимати ададии ифодаи ададӣ тартиби зерин қабул карда шудааст:



1) Агар дар ифода қавс набошад, дар он ҳолат аввало амалҳои зинаи сеюм, сони амалҳои зинаи дуюм ва дар охир амалҳои зинаи якум иҷро мешавад. Дар баробари ин, амалҳои зинашон якхела чӣ тавре, ки навишта шаванд, бо ҳамон тартиб иҷро мешаванд.

Масалан,

$$3 \cdot 5^2 \cdot 4 - 5 \cdot 4 + 7 = 3 \cdot 25 \cdot 4 - 5 \cdot 4 + 7 = 300 - 20 + 7 = 280 + 7 = 287.$$



2) Агар дар ифода қавс бошад, дар ин ҳолат аввал амалҳо бо ададҳои дохили қавс, сони дигар амалҳо иҷро мешаванд. Амалҳои дохили қавс ва берун аз он, бо тартиби дар банди аввал нишондодашуда иҷро мешаванд.

Масалан,

$$\begin{aligned} (2^3 \cdot 4 - 5) \cdot 6 + (2 + 2 \cdot 4) &= (8 \cdot 4 - 5) \cdot 6 + (2 + 2 \cdot 4) = \\ &= (32 - 5) \cdot 6 + (2 + 8) = 27 \cdot 6 + 10 = 162 + 10 = 172. \end{aligned}$$



3) Агар қимати касрро ҳисоб кардан зарур бошад, аввал амалҳои дар сурат ва махраҷи каср истодаро иҷро карда, сони натиҷаи якумро ба натиҷаи дуюм тақсим мекунанд.

Масалан,

$$\frac{2 \cdot 3^3 - 3 \cdot 5}{3 + 5^2} = \frac{2 \cdot 27 - 3 \cdot 5}{3 + 25} = \frac{54 - 15}{28} = \frac{39}{28} = 1 \frac{11}{28}.$$



4) Агар дар дохили қавси ифода дигар қавсҳо бошанд, пеш аз ҳама амалҳои қавси аз ҳама дарунтарин иҷро карда мешаванд.

Масалан,

$$2 \cdot (8 - (5^2 - 4)) = 2 \cdot (8 - (25 - 4)) = 2 \cdot (8 - 21) = 2 \cdot (-13) = -26.$$

1. Амалҳоро иҷро кунед:

1) $2,17 + (3,2 - 0,17)$; 3) $13\frac{7}{9} - (2,64 + 2\frac{7}{9})$;

2) $9,49 - (1,5 + 0,99)$; 4) $6\frac{7}{8} - (3,14 - 2\frac{1}{8})$.

2. Қимати ифодаи адади ро ёбед:

1) $(\frac{1}{2} + \frac{1}{3}) \cdot (\frac{1}{5} - \frac{1}{4})$; 3) $(0,3 - \frac{1}{20}) : (\frac{3}{4} - 1,25)$;

2) $(\frac{2}{7} - \frac{3}{4}) \cdot (\frac{2}{13} - \frac{1}{2})$; 4) $(2,7 - \frac{1}{5}) : (\frac{1}{2} + 4,5)$.

3. Якчанд ифодаҳои адади ро нависед, ки қиматашон ба:

1) 8; 2) 0; 3) 1; 4) -14 баробар бошад.

4. Оё баробарӣ дуруст аст:

1) $\frac{12,5 - 4,1}{4} = 1,7 + 0,4$;

3) $\frac{2,13 + 4,33}{7,58 - 4,35} = 1\frac{5}{12} + \frac{1}{3} + \frac{1}{4}$;

2) $\frac{0,75 - 0,15}{2} = 0,15 + 0,25$;

4) $\frac{8,92 - 6,61}{5,38 - 1,55} = 2\frac{1}{9} - \frac{1}{2} - \frac{1}{3}$?

Ба намуни баробарии адади нависед **(5—6)**:

5. 1) Суммаи ададҳои $\frac{1}{3}$ ва $\frac{1}{5}$ ба фарқи ададҳои $\frac{2}{3}$ ва $\frac{2}{15}$ баробар аст;

2) Ҳосили зарби ададҳои 40 ва 0,03 ба ҳосили тақсими 6 ба 5 баробар аст.

6. 1) Дучанди фарқи ададҳои 10 ва -2 аз суммаи ҳамаин ададҳо се маротиба калон аст;

2) Сечандаи суммаи ададҳои 2 ва 6 аз ҳосили зарби ҳамаин ададҳо ду маротиба зиёд аст.

7. Тартиби амалҳоро нишон диҳед ва ҳисоб кунед:

1) $1,7 \cdot 3^2 + \frac{2}{3} \cdot 12 - 15$;

3) $48 \cdot 0,05 - (\frac{1}{3})^2 \cdot 54 + 1,7$;

2) $27,7 - (\frac{1}{2})^2 \cdot 100 + 6,4 : 0,8$;

4) $(2,5)^2 + 15 \cdot \frac{3}{5} - 0,24 : 0,6$.

8. Қимати ифодаи ададиро ёбед:

1) $\left(\frac{1}{4} + \frac{1}{6}\right) \cdot \left(\frac{2}{5} - \frac{1}{2}\right)$; 3) $4\frac{2}{3} + \frac{1}{4} \cdot \left(1\frac{7}{9} - \frac{1}{9}\right)$;

2) $\left(\frac{4}{7} - \frac{3}{2}\right) \cdot \left(\frac{1}{13} - \frac{1}{4}\right)$; 4) $5\frac{1}{7} - \frac{1}{7} \cdot \left(1\frac{3}{4} + \frac{1}{4}\right)$.

9. Амалҳоро иҷро кунед:

1) $\frac{0,3 \cdot 5^2 - 15}{3,5 + 2^2}$; 3) $13\frac{1}{3} \cdot (18,1 - (3^2 + 6,1))$;

2) $\frac{4,2 : 6 - 3\frac{1}{3} \cdot 0,3}{7,5 : 0,5}$; 4) $((7,8 : 0,3 - 3^3) + 3,1) : 0,7$.

§ 2. Ифодаҳои алгебраӣ

Ба масъалаи поёни эътибор медиҳем.

Масъалаи 1. Ягон ададери фикр кунед, онро ба 3 зарб занед. Ба натиҷаи ҳосилшуда 6-ро ҷамъ кунед, ҳосили ҷамъро ба 3 тақсим кунед ва адади фикркардаатонро тарҳ кунед. Кадом адад ҳосил мешавад?

△ Бигузур, адади фикркардаатон 8 бошад. Ҳамаи амалҳоро мувофиқи тартиби дар шарти масъала гузошташуда иҷро мекунем:

1) $8 \cdot 3 = 24$; 2) $24 + 6 = 30$; 3) $30 : 3 = 10$; 4) $10 - 8 = 2$.

Адади 2 ҳосил мешавад.

Адади ба 2 баробар будаи масъалаи мазкурро дар шакли ифодаи ададии $(8 \cdot 3 + 6) : 3 - 8$ навиштан мумкин аст.

Агар, адади 5-ро фикр карда бошем, дар он ҳолат низ ифодаи ададии қиматаш ба 2 баробар $(5 \cdot 3 + 6) : 3 - 5$ ҳосил мешуд.

Ба хулосае омадан мумкин аст, ки мо кадом ададери фикр накунем, натиҷа ба 2 баробар мешавад. Санҷида мекунем. Адади фикркардаамонро бо a ишора мекунем ва амалро боз бо тартиби дар масъала додашуда менависем:

$$(a \cdot 3 + 6) : 3 - a.$$

Аз хосиятҳои ба мо маълуми амалҳои арифметикӣ истифода бурда, ифодаи мазкурро содда мекунем:

$$(a \cdot 3 + 6) : 3 - a = a + 2 - a = 2. \blacktriangle$$

Дар ҳалли масъала ифодаи $(a \cdot 3 + 6) : 3 - a$ ҳосил шуда буд, ки аз ҳарфи a ифодакунандаи адади дилхоҳ, ададҳои 3 ва 6, аломатҳои амал ва қавсҳо иборат аст.

Ин мисоли *ифодаи алгебравӣ* мебошад.

Ба ифодаҳои алгебравӣ мисолҳо меорем:

$$2(m+n), \quad 3a+2ab-7, \quad (a+b)(a-b), \quad \frac{x+y}{a}.$$



Ифодаҳои алгебравӣ гуфта, ифодаҳоеро меноманд, ки аз ададҳо ва ҳарфҳои бо аломатҳои амал пайвастишуда иборатанд.

Агар ба ҷойи ҳарфҳои ба ифодаи алгебравӣ воридгардида ягон адад гузошта шавад ва амалҳои нишондодашуда иҷро гарданд, пас адади дар натиҷа ҳосилшуда, қимати ададии ин ифодаи алгебравӣ номида мешавад.

Масалан, $a = 2$, $b = 3$ бошад, қимати ифодаи алгебравии

$$3a+2b-7$$

ба 5 баробар мешавад, чунки $3 \cdot 2 + 2 \cdot 3 - 7 = 5$; қимати адади ҳамин ифодаи алгебравӣ ҳангоми $a = 1$; $b = 0$ будан ба -4 баробар аст, чунки

$$3 \cdot 1 + 2 \cdot 0 - 7 = -4.$$

Ба қимати дилхоҳи a

$$(a \cdot 3 + 6) : 3 - a$$

қимати ифодаи алгебравӣ ба 2 баробар аст.

Масъалаи 2. Қимати ададии ифодаи $\frac{(3a+7)b}{a-b}$ -ро ҳангоми $a = 10$, $b = 5$ будан, ёбед.

$$\triangle \frac{(3 \cdot 10 + 7) \cdot 5}{10 - 5} = \frac{37 \cdot 5}{5} = 37. \blacktriangle$$

Машқҳо

10. Қимати ифодаи алгебравиро ёбед:

- 1) $3a - 2b$, дар ин ҷо $a = \frac{1}{3}$, $b = 1$;
- 2) $2a + 3b$, дар ин ҷо $a = 3$, $b = -2$;
- 3) $0,25a - 4c^2$, дар ин ҷо $a = 4$, $c = 3$;
- 4) $\left(2a^2 - \frac{1}{3}b\right)$, дар ин ҷо $a = 2$, $b = 9$.

11. Қимати ифодаи алгебравиро ёбед:

1) $\frac{1}{4}x - \frac{3}{7}y$, дар ин ҷо $x = 8$, $y = -14$;

2) $\frac{2}{3}x + \frac{4}{5}y$, дар ин ҷо $x = 9$, $y = -10$;

3) $\frac{a-3b}{a+3b}$, дар ин ҷо $a = 4$, $b = -2$;

4) $\frac{a+3c}{2a-c}$, дар ин ҷо $a = 3$, $c = -1$.

12. Аз қубурҳои нафтгузар дар 1 соат 7 т нафт мегузарад, дар m соат аз қубур чанд тонна нафт мегузарад? Дар як шабонарӯз-чӣ?

13. 1) дар m соат; 2) дар p сония; 3) дар m соат l дақиқа ва p сония чанд дақиқа ҳаст?

14. Сечандаи фарқи ададҳои x ва y ро нависед. Қимати ададии ифодаи алгебравиро ёбед:

1) $x = -0,37$, $y = -0,42$; 2) $x = -2,98$, $y = -4,48$;

3) $x = -\frac{5}{6}$, $y = -\frac{9}{4}$; 4) $x = \frac{2}{15}$, $y = -0,7$

15. Ҳосили зарби сумма ва ҳосили тарҳи ададҳои x ва y -ро нависед. Қимати ададии ифодаи алгебравиро нависед:

1) $x = -\frac{1}{8}$, $y = \frac{1}{4}$; 2) $x = -\frac{5}{8}$, $y = \frac{3}{4}$;

3) $x = 0,15$, $y = -0,75$; 4) $x = 1,32$, $y = -1,28$

Қимати ададии ифодаи алгебравиро ёбед (**16—17**):

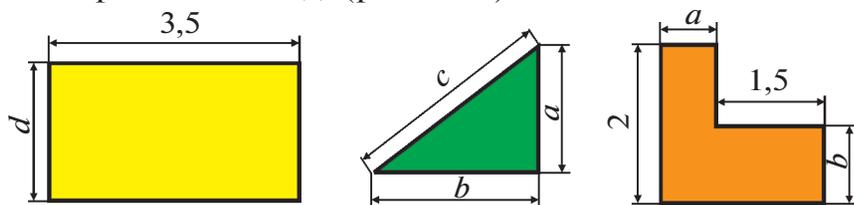
16. 1) $\frac{2mn(n+k)}{n-k}$, дар ин ҷо $m = k = \frac{1}{3}$, $n = \frac{1}{2}$;

2) $\frac{(3p+1) \cdot 2p}{p-l} + \frac{1}{3}$, дар ин ҷо $p = \frac{1}{3}$, $l = 1$.

17. 1) $\frac{3(x-y)}{2p+q}$, дар ин ҷо $x = 8,31$; $y = 2,29$; $p = 2,01$; $q = 2$;

2) $\frac{5(bc+m)}{2q+4\frac{1}{4}}$, дар ин ҷо $b = \frac{2}{3}$; $c = 6$; $q = \frac{1}{2}$, $m = \frac{1}{5}$.

18. Аз формулаи адади тоқи $n = 2k + 1$ истифода бурда, қимати n -ро ҳангоми $k = 0$, $k = 1$, $k = 7$, $k = 10$ будан, ёбед.
19. Дар намуди ифодаи алгебравӣ нависед:
 1) суммаи ду адади натуралии пай дар пай, ба n баробар аст; 2) ҳосили зарби ду адади натуралии пай дар пай, ки калонтаринаш ба m баробар аст; 3) суммаи се адади натуралии пайдарҳаами ҷуфт, ки хурдтаринаш ба $2k$ баробар аст; 4) ҳосили зарби се адади натуралии пай дар пайи тоқ, ки хурдтаринаш ба $2p + 1$ баробар аст.
20. Периметр ва масоҳати шаклҳоро дар намуди ифодаи алгебравӣ нависед (расми 1):



Расми 1.

21. Барои гарм кардани хона p тонна ангишт захира карданд; аз ҳамин захира q тоннааш сарф гардид. Чанд тонна ангишт боқӣ монд? 1) Ҳангоми $p = 20$, $q = 15$ будан ҳисоб кунед. 2) Оё адади q аз адади p калон шуда метавонад? Агар ба p баробар бошад-чӣ?
22. Дар мусобиқаҳои гӯштигирӣ n дона чипта, ки ҳар кадоме 400 сӯмӣ аст ва ҳар яке 500 сӯмӣ m дона чипта фурӯхта шуд. Барои ҳамаи чиптаҳо чанд сӯм сарф шуд? Бо қиматҳои $n = 200$, $m = 150$; $n = 100$, $m = 230$ ҳисоб кунед.
23. Қимати як дона албом 200 сӯм, як дона дафтар 40 сӯм, як дона ручка 60 сӯм аст. Қимати умумии c дона албом, a дона дафтар ва b дона ручкаро бо ҳарфи p ишора карда, дар шакли формула нависед. Агар $c = 9$, $a = 21$, $b = 4$ бошад, аз рӯи формулаи мазкур қимати p ро ҳисоб кунед.
24. Аз қубури газгузар ба стансияи гармидиҳӣ ҳар дақиқа 26 м^3 газ мегузарад; дар 5 шабонарӯз, дар m шабонарӯз аз қубур чанд м^3 газ мегузарад?

25. Геологҳо аз рӯйи маршрути худ ҳаракат карда, бо суръати c километр дар як соат 3 соату 10 дақиқа роҳ паймуданд; дар дарё, ки суръати ҷараёнаш a километр дар 1 соат аст, 1 соату 40 дақиқа шино карда, баъд бо суръати b км/соат 2 соату 30 дақиқа пиёда гаштанд. Дарозии маршрутро бо ҳарфи s ишора карда, формулаи роҳи тайкардаи геологҳоро ёбед. Агар $a = 3,3$ км/соат, $b = 5,7$ км/соат, $c = 10,5$ км/соат бошад, роҳи тайкардаи геологҳоро ёбед.

§3. Муодилаҳои алгебраӣ. Формулаҳо

Ҳангоми ҳалли бисёр масъалаҳои амалӣ барои ишораи ададҳо аз ҳарфҳо истифода бурдан қулай аст.

Масалан, агар a ва b — дарозии тарафҳои росткунҷа бошанд, дар он ҳолат $a \cdot b$ — масоҳат ва $2 \cdot (a + b)$ — периметри он мешавад. Дар ин ҷо ба воситаи ҳарфҳои a ва b ададҳои мусбат — дарозии тарафҳои росткунҷа ишора карда шудаанд. Агар масоҳати росткунҷаро бо ҳарфи S , периметри онро бо ҳарфи P ишорат намоем, он гоҳ формулаҳои зеринро ҳосил мекунем: $S = a \cdot b$, $P = 2 \cdot (a + b)$.

Агар дарозии тарафҳоро бо сантиметр чен карданӣ бошем, он гоҳ масоҳат S бо сантиметри квадратӣ, периметр P бо сантиметр ифода карда мешавад.

Барои мухтасар намудани навишт аломати зарб "нуқта" бештар партофта мешавад. Масалан, $S = ab$, $P = 2(a + b)$ навишта мешавад.

Дар муодилаҳо ададҳои номаълумро ҳам бо ҳарфҳо ишорат менамоем. Масалан, дар муодилаи $x + 12,3 = 95,1$ адади номаълум бо ҳарфи x ишора шудааст, вале дар муодилаи $2y + 3 = 7$ бошад, адади номаълум бо ҳарфи y ишора шудааст.

Ба воситаи ҳарфҳо инчунин қонунҳо ва хосиятҳои амалҳои арифметикиро навиштан қулай аст. Масалан:

$$a - (b + c) = (a - b) - c = a - b - c, \quad (1)$$

$$(a + b) \cdot c = a \cdot c + b \cdot c, \quad (2)$$

$$(a + b) : c = a : c + b : c. \quad (3)$$

*Математики шинохтаи асри XVI
Франсуа Виет
(1540—1603) асосгузори аломатҳои ҳарфӣ
дар алгебра ба ҳисоб меравад.*



Дар алгебра як ҳарф метавонад қиматҳои ададии гуногунро қабул кунад. Аз ҷумла, дар муодилаҳои (1) ва (2) a , b , c — ададҳои ихтиёрий мебошанд; дар муодилаи (3) бошад, a , b — ададҳои дилхоҳанд, лекин $c \neq 0$ аст, чунки ба сифр тақсим намешавад.

Бо ёрии ҳарфҳои формулаи ададҳои натуралии ҷуфт ва тоқро навиштан мумкин аст.

Агар a адади ҷуфт бошад, он ба 2 тақсим намешавад ва ин ададро ба намуди:

$$a = 2n,$$

навиштан мумкин аст, дар ин ҷо n — адади натуралӣ аст.

Агар b адади тоқ бошад, ҳангоми онро ба 2 тақсим кардан дар бақия 1 ҳосил мешавад ва адади b -ро чунин навиштан мумкин аст:

$$b = 2n + 1,$$

дар ин ҷо n — адади натуралӣ ё сифр аст.

Баъзан формулаи ададҳои натуралии тоқро чунин навиштан низ мумкин аст:

$$b = 2k - 1,$$

дар ин ҷо k — адади натуралист.

Формулаҳо дар дигар фанҳо низ вуҷуд дорад. Аз химия ва ботаника медонем, ки H_2O — формулаи об, Og_{3+3} , Ch_{3+3} , $\text{U}_{(3)}$ формулаи гули лола аст.

Истифода аз ҳарфҳои ба навиштани роҳи ҳалли як қатор масъалаҳои тоифаашон якхела имконият медиҳад. Биёед чунин масъалаҳоро аз назар гузаронем.

Масъалаи 1. Майдони боғи хоҷагии фермерӣ шакли росткунҷаеро дорад, ки дарозияш ба a километр, бараш

ба b километр баробар аст. Баъди аз худ кардани майдони бекорхобида масоҳати майдон ба $0,88 \text{ км}^2$ афзуд. Масоҳати майдони боғ чӣ қадар шуд? Ҳисобро ҷангоми 1) $a=2,2$ ва $b=0,8$; 2) $a=1,4$ ва $b=4,3$ будан, иҷро кунед.

△ Аввало масоҳати боғ ба $a \cdot b \text{ км}^2$ баробар буд, баъди кушодани замини нав он ба $(ab + 0,88) \text{ км}^2$ баробар шуд.

1) Агар $a=2,2$ ва $b=0,8$ бошад, $2,2 \cdot 0,8 + 0,88 = 2,64$.

2) Агар $a=1,4$ ва $b=4,3$ бошад, $1,4 \cdot 4,3 + 0,88 = 6,9$. ▲

Масъалаи 2. Сайёҳ аз деҳа ба сӯйи шаҳр равон шуд. Ӯ пас аз a километр масофаро пиёда тай намудан, ба автобус савор шуд ва дар t соат ба шаҳр расид. Агар автобус бо суръати 60 км/соат ҳаракат карда бошад: 1) ҷангоми $a=5$ ва $t=0,5$ будан, масофаи S -и байни деҳа ва шаҳро ёбед; 2) ҷангоми $s=70$, $a=10$ будан, t -ро ёбед.

△ Сайёҳ бо автобус дар t соат масофаи $60 t$ километрро тай намуд. Бинобар ин масофаи байни деҳа ва шаҳр бо формулаи $s = a + 60 t$ ифода меёбад.

1) Агар $a=5$ ва $t=0,5$ бошад, $s = 5 + 60 \cdot 0,5 = 35 \text{ км}$ мешавад;

2) Аз рӯйи формулаи $s = a + 60 t$ қимати t -ро меёбем: $t = \frac{s-a}{60}$. Ҷангоми $s=70$, $a=10$ будан, $t = \frac{70-10}{60} = 1$ соат. ▲

Машқҳо

26. Нависед:

- 1) суммаи ададҳои m ва n ;
- 2) фарқи ададҳои a ва b ;
- 3) фарқи дучандаи ададҳои a ва b ;
- 4) ҳосили зарби дучандаи ададҳои m ва n ;
- 5) ҳосили тақсими суммаи ададҳои n ва m ба фарқи онҳо;
- 6) ҳосили зарби суммаи ададҳои a ва b ба фарқи онҳо.

27. Дар ифодаҳои поёни ҳарфҳо кадом ададҳоро ифода карда метавонанд:

- 1) давомнокии танаффус n дақиқа;
- 2) дар синфи мо y нафар донишомӯз ҳаст;
- 3) дар синфи 7-ум x фанни таълимӣ омӯхта мешавад;
- 4) дар як моҳ k чанд рӯз ҳаст?

28. Радифи сунъии Замин бо суръати 9 км/с ҳаракат мекунад. Ҷадвали зеринро пур кунед:

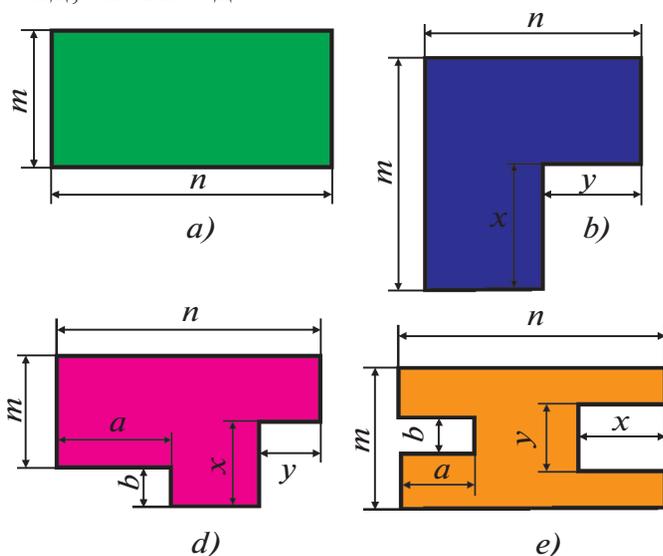
Масофаи тайшуда, км	45 000	1 350 000
Масофаи тайшаванда, с		

29. Автомобили "Spark" дар масофаи 100 км a литр сӯзишворӣ сарф мекунад. Ҷадвали зеринро пур кунед:

Масофаи тайшаванда, км	300	800	1000			s
Сарфи сӯзишворӣ, l				$5a$	$4a$	

30. Дар як халта m килограмм орд, дар дигараш назар ба халтаи якум n кг камтар орд ҳаст. Дар халтаи дуюм чанд килограмм орд ҳаст? Масъаларо ҳангоми 1) $m = 50$ ва $n = 12$; 2) $m = 45$ ва $n = 15$ будан, ҳал кунед.
31. Пиёдагард дар 1 соат 5 км роҳ мегардад. Дар: 1) 3 соат чанд километр роҳ тай мекунад? 2) дар k соат-чӣ?
32. Ба дӯкон a халтаи ҳар якеаш 50 кг орд дошта, оварданд. Ба дӯкон чӣ қадар орд овардаанд?
33. Тракторчӣ дар 1 рӯз 15 га замин шудгор кард. Ў дар a рӯз чанд гектар замин шудгор карда метавонад?
34. 6 дафтари ҳар кадом x сӯмӣ ва 3 баста қоғози ҳар кадом y -сӯмӣ харида шуд. Тамоми харид чанд сӯм аст?
35. Мошини боркаш аз анбор ба дӯкон 15 қуттӣ, ки ҳар яке a килограммӣ олу дорад ва 20 қуттӣ, ки ҳар яке b килограммӣ себ дорад, овард. Ба дӯкон чанд килограмм мева оварда шудааст?
36. Ба мошин k халта, ки ҳар яке m килограммӣ гандум дошт ва c халта, ки ҳар яке n килограммӣ ҷав дошт, бор карданд. Ба мошин чанд килограмм ғалла бор кардаанд?
37. Дарозии майдони тачрибавии наздимақтабӣ, ки шакли росткунҷа дорад, ба a метр баробар, бараш аз дарозиаш b метр кӯтоҳтар. Формулаи масоҳати ин майдон S -ро ёбед.

38. Дар кинотеатр m қатор, ки ҳар яке n -тоғи ҷой дорад ва боз k -то ҷойи иловагӣ ҳаст. Кинотеатр ҳамагӣ чанд ҷой дорад? Формулаи ҳалли ин масъаларо тартиб диҳед ва ҳисобро ҳангоми $m = 30$, $n = 25$, $k = 60$ будан иҷро намоед.
39. Рӯзе, ки дар ҷадвали дарс 5 дарс, ду танаффуси 15 дақиқагӣ ва ду танаффуси 10 дақиқагӣ ҳаст, талаба дар мактаб чанд вақт мешавад? (1 дарс — 45 дақиқа).
40. Формулаи ҳисоб кардани периметрҳо ва масоҳатҳои фигураҳои зеринро, ки андозаҳои онҳо дар расми 2 оварда шудаанд, нависед:



Расми 2.

41. Дарозии росткунҷа аз тарафи квадрат 8 м дароз, баробар бошад аз тарафи ҳамин квадрат 4 м кӯтоҳтар аст. Тарафи квадратро бо ягон ҳарф ишора карда, 1) дарозии тарафҳо; 2) периметр; 3) масоҳати росткунҷаи ҳосилшударо нависед.
42. Автобус дар t соат s километр роҳро тай менамояд. Автомобил барои он, ки ин масофаро аз автобус 1 соат тезтар тай намояд бо кадом суръат бояд ҳаракат кунад?

43. Бо формулаи $x = 2a + 3b$ (км) ҳалли масъала оид ба ҳаракати автобус навишта шудааст. Шарти масъаларо тартиб диҳед.
44. Масоҳати майдони таҷрибавии мактаб a метри квадратӣ мебошад. Аз ин майдон 1500 м^2 боғ буда, қисми боқимонда ба 20 майдончаҳои баробар ҷудо карда шудааст. Масоҳати ҳар яке аз ин майдончаҳо ба чӣ баробар аст?
45. Ба бонк 50 000 сўм гузошта шуд. Пас аз як сол бунёди он ба $p\%$ афзуд. Баъди як сол маблағи бунёди бонк чанд сўм шудааст?
46. Барои ҳисоб кардани масоҳати росткунҷаи асосаш a дм ва периметраш 42 дм ифода тартиб диҳед. Барои қиматҳои a , ки дар ҷадвал оварда шудаанд, қимати масоҳати росткунҷа S -ро (бо дм^2) ҳисоб кунед:

a	5	6	7,5	10	12	12,5	15
S							

№ 1 | Танҳо бо ёрии 4-то 9 ва амалҳои арифметикӣ ифодаи ададие тартиб диҳед, ки қиматаш ба 100 баробар бошад.

47. Велосипедрон бо суръати миёнаи v километр дар як соат ҳаракат мекунад. Ўро лозим аст, ки то деҳаи аз пункти равоншавӣ дар масофаи s км воқеъбуда рафта расад. Агар \dot{y} 3 км масофаро тай карда бошад, барои ба деҳа расидан ба вай боз чанд вақт даркор аст? Агар \dot{y} 3 км масофаро тай карда бошад ва $s = 36$ км, $v = 12$ км/соат бошад, оё то деҳа дар 2,5 соат рафта мерасад?
48. Автомобили якум дар масофаи 100 км ба ҳисоби миёна 5 л, автомобили дуюм бошад, дар 100 км 10 л бензин сарф мекунад. Агар дар баки ҳар як автомобил a л бензин бошад, онҳо кадом масофаро тай карда метавонанд? Агар $a = 20$ л бошад ва автомобилҳо аз Тошканд ба сӯйи Самарқанд дар як вақт роҳ пеш гирифта бошанд, кадом автомобил ба Самарқанд рафта мерасад? (масофаи байни Тошканд ва Самарқанд 300 км).

§4. Хосиятҳои амалҳои арифметикӣ

Барои хуб аз худ кардани алгебра хосиятҳои амалҳои арифметикиро нағз доништан зарур аст. Ба хотир меорем, ки амалҳои арифметикӣ гуфта, амалҳои ҷамъ, тарҳ, зарб ва тақсими меноманд. Хосиятҳои ин гуна амалҳоро бо ададҳо дар шакли формулаҳои кӯтоҳ менависем. Хосиятҳои асосии амалҳо одатан қонунҳо номида мешаванд. Аз қонунҳо истифода бурда, дигар хосиятҳои амалҳоро низ навиштан мумкин аст.

1. Ҷамъ ва зарб.

Қонунҳои асосии ҷамъ ва зарбро дида мебароем.

1. Қонуни ҷойивазкунӣ:

$$a + b = b + a, \quad ab = ba.$$

2. Қонуни гурӯҳбадӣ:

$$(a + b) + c = a + (b + c), \quad (ab)c = a(bc).$$

3. Қонуни тақсимот:

$$a(b + c) = ab + ac.$$

Дар баробарии мазкур a , b , c — ададҳои ихтиёри мебошанд. Масалан:

$$1,2 + 3,5 = 3,5 + 1,2; \quad \frac{3}{4} \cdot \left(-\frac{2}{7}\right) = \left(-\frac{2}{7}\right) \cdot \frac{3}{4};$$

$$(-8) \cdot (125 + 7) = (-8) \cdot 125 + (-8) \cdot 7.$$

Бо ёрии қонунҳои ҷамъ ва зарб хосиятҳои дигари амалҳоро низ ҳосил кардан мумкин аст. Масалан:

$$a + b + c + d = a + (b + c + d), \quad (abc)d = (ab)(cd), \\ (a + b + c)d = ad + bd + cd.$$

Масъалаи 1. Ҳисоб кунед: $75 + 37 + 25 + 13$.

△ Ҳисобро бо тартиби нишондодашуда иҷро кардан мумкин аст: ба 75 адади 37-ро қамъ карда, ба натиҷа 25-ро қамъ карда, ба натиҷаи охирин 13-ро қамъ кардан. Лекин, аз хосиятҳои қамъ истифода бурда, ҳисобро содда кардан мумкин аст:

$$75 + 37 + 25 + 13 = (75 + 25) + (37 + 13) = 100 + 50 = 150. \blacktriangle$$

Аз ин мисол бармеояд, ки аз хосиятҳои амалҳои истифода бурда, ҳисобро бо усули соддатарин (оқилона) иҷро кардан мумкин аст.

Хосиятҳои амалҳои дар қойивазкунӣ, ки бо мақсади содда гардонидани ифодаҳои алгебравӣ иҷро мегардад, низ истифода мешавад.

Масъалаи 2. Ифодаро содда кунед:

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

$$\begin{aligned} \Delta 3(2a + 4b) + 5(7a + b) &= 3 \cdot 2a + 3 \cdot 4b + 5 \cdot 7a + 5 \cdot b = 6a + 12b + 35a + 5b = \\ &= (6a + 35a) + (12b + 5b) = (6 + 35)a + (12 + 5)b = 41a + 17b. \blacktriangle \end{aligned}$$

Дар қараёни ҳалли масъала чунин ифода ҳосил мегардад:

$$6a + 12b + 35a + 5b.$$

Дар ин ифода қамъшавандаҳои $6a$ ва $35a$ монанданд, чунки онҳо аз ҳамдигар танҳо бо коэффитсиентҳои фарқ мекунад. Қамъшавандаҳои $12b$ ва $5b$ монанд мебошанд. Аз ин сабаб ба қойи ифодаи $6a + 12b + 35a + 5b$ ифодаи $41a + 17b$ -ро навишта, аъзоҳои монандро қамъ кардан мумкин аст.

Ҳисоби фосилавиरो шифоҳӣ иҷро карда, навишти қойивазкуниро кӯтоҳ кардан мумкин аст. Масалан,

$$6(3x + 4) + 2(x + 1) = 18x + 24 + 2x + 2 = 20x + 26.$$

2. Тарҳ.

Масъалаи 3. Шаҳри Қиззах дар мобайни шаҳрҳои Тошканд ва Самарқанд қойгир шудааст. Масофаи аз Тошканд то Самарқанд 300 км, аз Тошканд то Қиззах 180 км. Масофаи байни Қиззах ва Самарқандро ёбед.

△ Бигузур масофаи байни Қиззах ва Самарқанд x километр бошад. Дар ин ҳолат

$$180 + x = 300, \text{ аз ин ҷо } x = 300 - 180 = 120.$$

Ҷавоб. 120 км.▲

Дар муодилаи $180 + x = 300$ номаълуми x бо ёри амали тарҳ, ки баръакси амали ҷамъ ном дорад, ёфта мешавад.



Тарҳро бо ёри ҷамъ кардани адади муқобил низ иваз кардан мумкин аст

$$a - b = a + (-b).$$

Аз ин сабаб хосиятҳои амалҳои тарҳро бо ёри хосиятҳои амалҳои ҷамъ асоснок кардан мумкин аст.

Масалан:

$$251 + (49 - 13) = 251 + 49 - 13 = 287, \quad a + (b - c) = a + b - c,$$

$$123 - (23 + 39) = 123 - 23 - 39 = 61, \quad a - (b + c) = a - b - c,$$

$$123 - (83 - 77) = 123 - 83 + 77 = 117, \quad a - (b - c) = a - b + c.$$

Масъалаи 4. Қимати ифодаҳоро ҳисоб кунед:

$$4(3x - 5y) + 6(x - y),$$

дар ин ҷо $x = \frac{1}{2}$, $y = \frac{1}{13}$.

▲ Пеш аз ҳама ифодаи додашударо содда мекунем:

$$4(3x - 5y) + 6(x - y) = 12x - 20y + 6x - 6y = 18x - 26y.$$

Қимати ифодаи ҳосилшудаи $x = \frac{1}{2}$, $y = \frac{1}{13}$ -ро меёбем:

$$18 \cdot \frac{1}{2} - 26 \cdot \frac{1}{13} = 9 - 2 = 7. \quad \blacktriangle$$



Барои истифода аз хосиятҳои алгебравӣ пеш аз ҳама ифодаро содда кардан лозим аст, ки имкон медиҳад қимати он бо роҳи осон ҳисоб карда шавад.

3. Тақсим.

Масъалаи 5. Масоҳати росткунҷа 380 см^2 , яке аз тарафаш 95 см . Дарозии тарафи дуюми росткунҷаро ёбед.

▲ Аз формулаи $S = ab$ истифода бурда, $b = \frac{S}{a}$ -ро меёбем. Аз он сабаб, ки $S = 380$, $a = 95$ аст,

$$b = \frac{380 \text{ см}^2}{95 \text{ см}} = 4 \text{ см}.$$

Ҷавоб. 4 см . ▲

Дар муодилаи $ab = S$ номаълуми b бо ёрии амали зарб, ки баръакси амали тақсим ном дорад, ёфта мешавад.



Барои тақсим кардани адади a ба b адади a -ро ба адади b чаппа зарб мезанем:

$$\frac{a}{b} = a : b = a \cdot \frac{1}{b}.$$

Аз ин сабаб хосиятҳои амалҳои тақсимро бо ёрии хосиятҳои амалҳои зарб баровардан мумкин аст:

Масъалаи 6. Баробариро исбот кунед:

$$\frac{a+b}{c} = \frac{a}{c} + \frac{b}{c},$$

дар ин ҷо $c \neq 0$.

○ Тақсимро бо зарб иваз карда, ҳосил мекунем:

$$\frac{a+b}{c} = (a+b) \cdot \frac{1}{c}.$$

Мувофиқи қонуни тақсимот, ҳосил мекунем:

$$(a+b) \cdot \frac{1}{c} = a \cdot \frac{1}{c} + b \cdot \frac{1}{c}$$

Зарбро бо тақсим иваз карда,

$$a \cdot \frac{1}{c} + b \cdot \frac{1}{c} = \frac{a}{c} + \frac{b}{c}$$

-ро ҳосил мекунем. ●

Машқҳо

49. Қонунҳо ва хосиятҳои амалҳои арифметикиро истифода бурда, қимати ададии ифодаро ёбед:

1) $29 \cdot 0,45 + 0,45 \cdot 11;$

2) $(51,8 + 44,3 + 48,2 - 24,3) \cdot \frac{1}{3};$

3) $4,07 - 5,49 + 8,93 - 1,51;$

4) $-11,401 - 23,17 + 4,401 - 10,83.$

50. Аъзоҳои монандро ислоҳ кунед.

1) $4a + 2b + a - b$;

3) $0,1c - 0,3 + d - c - 2,1d$;

2) $x - 2y - 3x + 5y$;

4) $8,7 - 2m + n - \frac{1}{3}m + \frac{2}{3}n$.

51. Аъзоҳои монандро ислоҳ кунед.

1) $2,3a - 0,7a + 3,6a - 1$;

4) $\frac{5}{6}y - \frac{1}{3}b - \frac{1}{6}y + \frac{2}{3}b - 3$;

2) $0,48b + 3 + 0,52b - 3,7b$;

5) $2,1m + n - 3,2n + 2m + 1,1m - n$;

3) $\frac{1}{3}x + \frac{1}{2}x - \frac{1}{6}a - \frac{5}{6}a + 2$;

6) $5,7p - 2,7q + 0,3p + 0,8q + 1,9q - p$.

52. Ифодаро содда кунед:

1) $3(2x + 1) + 5(1 + 3x)$;

3) $10(n + m) - 4(2m + 7n)$;

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

4) $11(5c + d) + 3(d + c)$.

53. Ифодаро содда кунед ва қимати ададии онҳоро ёбед:

1) $5(3x - 7) + 2(1 - x)$, дар ин ҷо $x = \frac{1}{26}$;

2) $7(10 - x) + 3(2x - 1)$, дар ин ҷо $x = -0,048$;

3) $\frac{1}{3}(6x - 3) + \frac{2}{5}(5x - 15)$, дар ин ҷо $x = 3,01$;

4) $0,01(2,2x - 0,1) + 0,1(x - 100)$, дар ин ҷо $x = -10$.

54. Бо истифода аз хосиятҳои амалҳои арифметикӣ ҳисоб кунед:

1) $\frac{1}{7}(0,14 + 2,1 - 3,5)$;

3) $(18\frac{6}{7} + 21\frac{3}{4}) : 3$;

2) $\frac{1}{12}(4,8 - 0,24 - 1,2)$;

4) $(15\frac{5}{7} + 20\frac{15}{16}) \cdot \frac{1}{5}$.

§ 5. Қоидаҳои кушодани қавсҳо

1. Суммаи алгебравӣ.

Масъалаи 1. Дар хонаи бисёррошона лифт кор мекунад. Он аввал аз ошонаи 8-ум 6 ошона паст фурмад, баъд 12 ошона ба боло баромад, 4 ошона паст фурмад, 7 ошона боло баромад, 13 ошона паст фурмад. Лифт дар кадом ошона истодааст?

△ Барои дар кадом ошёна истодани лифтро ёфтан, қимати ифодаи ададии $8-6+12-4+7-13$ -ро ҳисоб кардан зарур аст. Ин қимат ба 4 баробар аст. Яъне, лифт дар ошёнаи 4-ум истодааст. ▲

Аз курси математикаи синфи 6 ба шумоён маълум аст, ки ифодаи

$$8-6+12-4+7-13$$

-ро ифодаи алгебравӣ меноманд. Чунки онро ба намуди суммаи

$$8+(-6)+12+(-4)+7+(-13)$$

навиштан мумкин аст.

Оид ба суммаҳои алгебравӣ боз мисолҳо меоварем:

$$3-(-7)+(-2), \quad a-b+c-d, \quad a+(-b)-(-c).$$

Хотиррасон мекунем, ки тарҳ кардани адади $(-c)$, ҳамчун кардани адади нисбат ба $(-c)$ муқобил, яъне ҳамчун кардани c -ро мефаҳмонад. Бинобар ин суммаи алгебравии охириро ин тавр навиштан мумкин аст:

$$a+(-b)+c.$$

Суммаи алгебравӣ — навиштест, ки аз якҷанд ифодаҳои алгебравии бо аломатҳои "+" ва "-" пайваस्तшуда иборат аст.

Одатан суммаҳои алгебравии намуди $3-(-7)+(-2)$, $a+(-b)-(-c)$ -ро мухтасартар чунин менависанд:

$$3-(-7)+(-2)=3+7-2; \quad a+(-b)-(-c)=a-b+c.$$

Дар суммаи алгебравии $3+7-2$ ададҳои 3, 7 ва -2 ҳамҷаҳанандаҳо мебошад, чунки $3+7-2=3+7+(-2)$; дар суммаи алгебравии $a-b+c$ ададҳои a , $-b$, c ҳамҷаҳанандаҳо мебошад, чунки $a-b+c=a+(-b)+c$.

2. Кушодани қавсҳо ва ба қавсҳо дохил кардан.

Ифодаи $a+(b+c)$ -ро аз назар мегузаронем: қонуни гуруҳбандии ҳамро истифода карда, ин тавр навиштан мумкин аст:

$$a+(b+c)=a+b+c.$$

Дар ин баробарӣ c -ро бо $-d$ иваз карда, ҳосил мекунем:

$$a+(b-d)=a+b-d.$$

Дар ифодаҳое, ки дар назди қавс аломати "+" гузошта шудааст, ҷойивазкунӣ дар асоси ҳамин баробарӣ иҷро мешавад. Ин баробариҳо ба қоидаи аввалини кушодани қавсҳо меоварад:



Агар ба ифодаи алгебравӣ суммаи алгебравии ба қавсҳо гирифташуда ҳам карда шавад, он гоҳ аломати ҳар як ҳамшавандаи ин суммаи алгебравиरो нигоҳ дошта, қавсҳоро партофтан мумкин аст.

Масалан:

$$1) 14 + (7 - 13 + 2) = 14 + 7 - 13 + 2;$$

$$2) a + (b + c - d) = a + b + c - d;$$

$$3) (a - b) + c = a - b + c.$$

Дар ифодаҳое, ки дар назди қавс аломати "-" гузошта шудааст, иҷрои ҷойивазкунӣ ба чунин хосиятҳои амалҳои тарҳ вобаста мебошад:

$$\begin{aligned} -(-a) &= a, & -(a + b) &= -a - b, \\ a - (b + c) &= a - b - c, \\ a - (b - c) &= a - b + c. \end{aligned}$$

Аз баробарии мазкур қоидаи дуҷуми кушодани қавсҳо бармеояд:



Агар аз ифодаи алгебравӣ суммаи алгебравии ба қавсҳо гирифташуда тарҳ карда шавад, он гоҳ аломати ҳар як ҳамшавандаи ин суммаи алгебравиरो ба муқобилаш иваз карда, қавсҳоро партофтан мумкин аст.

Масалан:

$$1) 14 - (7 - 13 + 2) = 14 - 7 + 13 - 2;$$

$$2) a - (b + c - d) = a - b - c + d;$$

$$3) -(a - b) + c = -a + b + c.$$

Масъалаи 2. Қавсҳоро кушоед ва содда намоед:

$$3x + (5 - (8x + 3)).$$

$$\triangle 3x + (5 - (8x + 3)) = 3x + 5 - (8x + 3) = 3x + 5 - 8x - 3 = 2 - 5x. \blacktriangle$$

Баъзан якчанд ҷамъшавандаҳоро ба қавс дохил кардан зарур мешавад.

Масалан:

$$1) 108 - 137 + 37 = 108 - (137 - 37) = 108 - 100 = 8;$$



$$2) a + b - c + d = a + (b - c + d).$$

Дар ин ҷо пеш аз қавсҳо аломати "+" гузошта шудааст, бинобар ин аломатҳои ҳамаи ҷамъшавандаҳои ба қавсҳо дохил шуда, нигоҳ дошта мешаванд.



$$3) a - b - c + d = a - (b + c - d).$$

Дар ин ҷо пеш аз қавсҳо аломати "-" гузошта шудааст, бинобар ин аломатҳои ҳамаи ҷамъшавандаҳои ба қавсҳо дохил карда шуда, ба муқобилашон иваз карда шудаанд.

Машқҳо

55. Суммаи алгебравиро бе қавсҳо нависед:

$$1) (+4) + (-3) - (+7);$$

$$3) (-a) + (-7b) + \frac{1}{3}c;$$

$$2) (-4) + (-9) - (-11);$$

$$4) 2a + (-3b) - 4c.$$

56. Ҷамъшавандаҳои суммаи алгебравиро номбар намоед:

$$1) 15 - c;$$

$$2) m - 7;$$

$$3) -a + 47;$$

$$4) -13 - b.$$

57. Дар намуди суммаи алгебравӣ нависед:

$$1) a - b + c;$$

$$2) 2 + b - c;$$

$$3) a - 2 - b;$$

$$4) 3 + a - b - c.$$

Қавсҳоро кушоед (**58—59**):

58. 1) $a + (2b - 3c);$

3) $a - (2b + 3c);$

2) $a - (2b - 3c);$

4) $-(a - 2b + 3c).$

59. 1) $a + (b - (c - d));$

3) $a - ((b - c) - d);$

2) $a - (b - (c - d));$

4) $a - (b + (c - (d - k))).$

60. Қавсҳоро кушоед ва содда намоед:

$$1) 3a - (a + 2b);$$

$$3) 3m - (5m - (2m - 1));$$

$$2) 5x - (2y - 3x);$$

$$4) 4a + (2a - (3a + 3)).$$

61. Пеш аз қавсҳо аломати "+" гузошта, аз адади m ё $(-m)$ сар карда, ҳамаи ҷамъшавандаҳоро ба қавсҳо дохил намоед:

- 1) $a + 2b + m - c$; 3) $a - m + 3c + 4d$;
2) $a - 2b + m + c$; 4) $a - m + 3b^2 - 2a^3$.

62. Пеш аз қавсҳо аломати "-" гузошта, аз адади m ё $(-m)$ сар карда, ҳамаи ҷамъшавандаҳоро ба қавсҳо дохил намоед:

- 1) $2a + 3b + m - c$; 3) $c - m - 2a + 3b^2$;
2) $2a + b + m + 3c$; 4) $a - m + 3b^2 - 2a^3$.

63. 1) Ифодаи $a + b - 1$ -ро ба намуди суммаи ду ҷамъшавандаҳое нависед, ки яке аз онҳо ба a баробар аст;
2) Ифодаи $a - b + 1$ -ро ба намуди фарқи тарҳшавандаш a буда нависед;
3) Ифодаи $2a - b + 4$ -ро ба намуди фарқи тарҳшавандаш $2a$ буда нависед;
4) Ифодаи $a - 2b + 8$ -ро ба намуди суммаи ду ҷамъшавандаҳое нависед, ки яке аз онҳо ба 8 баробар аст.

64. Тарафҳои чапи муодила як хел. Чаро тарафҳои рости он ҳар хел аст? Дар кадом шартҳо баробарӣ мавҷеҳ дорад?

- 1) $2400 + 750 : 15 - 40 \cdot 3 = 2330$;
2) $2400 + 750 : 15 - 40 \cdot 3 = 90$;
3) $2400 + 750 : 15 - 40 \cdot 3 = 2430$;
4) $2400 + 750 : 15 - 40 \cdot 3 = 2310$;
5) $2400 + 750 : 15 - 40 \cdot 3 = 7210$;
6) $2400 + 750 : 15 - 40 \cdot 3 = 2407$;
7) $2400 + 750 : 15 - 40 \cdot 3 = 510$.

65. Ба ҷойи нуқтаҳо аломатҳои "+: ва "-" -ро чунон гузоред, ки баробарии дуруст ҳосил шавад:

- 1) $a - (b + c) = a + (...b ...c)$; 3) $m - (n - a) = m + (...n ...a)$;
2) $c - (a - b) = c + (...a ...b)$; 4) $n - (d - l) = n + (...d ...l)$.



Худро бисанҷед!

1. Ҳисоб кунед:

$$1) (17,2 \cdot 4,01 + 4,01 \cdot 32,8) : 1\frac{2}{3};$$

$$2) \frac{1}{2} - \left(\frac{1}{2}\right)^2 \cdot 2\left(\frac{2}{3}\right) - 25 \cdot 0,03 \cdot 4.$$

2. Ифодаро содда кунед ва Ҳангоми

$x = -\frac{2}{9}$, $y = 0,25$ будан, қимати ададии онро ёбед:

$$3(2y - x) - 2(y - 3x).$$

3. Барои истироҳатгоҳи бачагон 10 дона шоҳмот ва 15 дона тўб хариданд. Як шоҳмот a сўм ва як тўб b сўм меистад. Барои тамоми харид чанд пул сарф шудааст?

66. Содда кунед:

$$1) (5a - 2b) - (3b - 5a);$$

$$3) 7x + 3y - (-3x + 3y);$$

$$2) (6a - b) - (2a + 3b);$$

$$4) 8x - (3x - 2y) - 5y.$$

67. Муодиларо ҳал кунед:

$$1) (2x + 1) + 3x = 16;$$

$$3) (x - 5) - (5 - 3x) = 2;$$

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

$$4) 23 - (x + 5) = 13.$$

68. Ифодаро аввал содда кунед ва сони қимати ададии онро ёбед:

$$1) (2c + 5d) - (c + 4d), \text{ дар ин ҷо } c = 0,4, d = 0,6;$$

$$2) (3a - 4b) - (2a - 3b), \text{ дар ин ҷо } a = 0,12, b = 1,28;$$

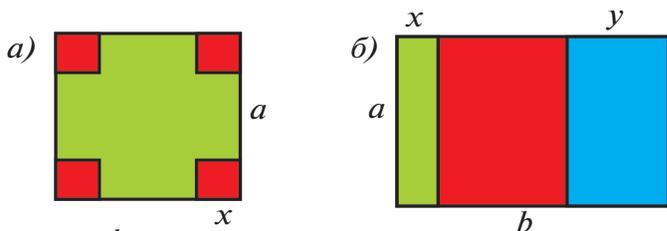
$$3) (7x + 8y) - (5x - 2y), \text{ дар ин ҷо } x = -\frac{3}{4}, y = 0,025;$$

$$4) (5c - 6b) - (3c - 5b), \text{ дар ин ҷо } c = -0,25, b = 2\frac{1}{2}.$$

Машқҳо доир ба боби I

Қимати ададии ифодаи алгебравиро ёбед (69—75):

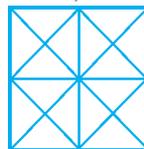
- 69.** 1) $a+bc$, дар ин ҷо $a=-1, b=3, c=0$;
2) $a-bc$, дар ин ҷо $a=2, b=-1, c=-3$;
3) $(a+b)c$, дар ин ҷо $a=1, b=-3, c=2$;
4) $(a-b)c$, дар ин ҷо $a=3, b=1,2, c=5$;
5) $(a-b)+(c-d)$, дар ин ҷо $a=4, b=2, c=3, d=-1$;
6) $(a-b)-(c-d)$, дар ин ҷо $a=0, b=-4, c=-2, d=3$;
7) $a-(b-c)$, дар ин ҷо $a=0,5, b=\frac{1}{2}, c=-1,2$;
8) $a-(b-c)-d$, дар ин ҷо $a=5,2, b=1,3, c=2,8, d=2,8$.
- 70.** 1) $5(x-y)^2$; 2) $3(x+y)^2$; 3) $(5x-y)^2$; 4) $(3x+y)^2$,
дар ин ҷо $x=2,5, y=4,5$.
- 71.** 1) $2((a-b)^2+1)$; 3) $((a-b)a-8):2$;
2) $4(3-(a-b)^2)$; 4) $(5a-(a+b)):3$, дар ин ҷо $a=5, b=-1$.
- 72.** 1) $3(a+b)-2ab$; 3) $3(a-b)+2ab$;
2) $3a+b-2ab$; 4) $3a-b+2ab$, дар ин ҷо $a=1,2, b=1,8$.
- 73.** 1) $\frac{1}{2}b^3-3c^2$, дар ин ҷо $b=-2, c=-\frac{1}{3}$;
2) $-0,75a^2+1\frac{2}{3}b^2$, дар ин ҷо $a=-2, b=3$;
3) $(a^2-26)^2$, дар ин ҷо $a=-5$; 4) $(a^3+26)^3$, дар ин ҷо $a=-3$.
- 74.** Маънои геометрии ифодаро кушода диҳед.
1) $a \cdot b$, дар ин ҷо a ва b — тарафҳои росткунҷа;
2) a^2 , дар ин ҷо a — дарозии тарафҳои квадрат;
3) $2(a+b)$, дар ин ҷо a ва b — дарозии тарафҳои росткунҷа;
4) $4a$, дар ин ҷо a — тарафҳои квадрат.
- 75.** 1) a^2-4x^2 , дар ин ҷо a — тарафҳои квадрати калон, x — дарозии тарафҳои ҳар як квадратчаи хурд (расми 3а);



Расми 3.

2) $\frac{ab}{ax+ay}$, дар ин ҷо a ва b тарафҳои росткунҷаи калон, x ва y тарафҳои росткунҷаи хурд (расми 3 б).

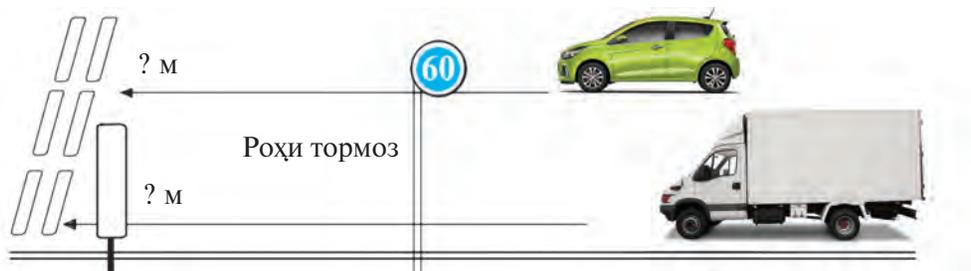
№ 2 | Дар ин расми 4 чанд секунҷа, чанд квадрат ва чанд росткунҷа ҳаст?



Расми 4.

76. Як гектар дарахтзор дар як сол 70 т чанги ҳаворо тоза карда метавонад. 10 га; 100 га; m га дарахтзор дар як сол чанд тонна чанги ҳаворо тоза карда метавонад? Дарахтзори масоҳати умумиаш 16 000 га ҳаворо аз чанд тонна чанг тоза карда метавонад?
77. Маълум аст, ки ҳангоми ду маротиба зиёд шудани суръати ҳаракати автомобил роҳи тормозии он чор маротиба зиёд мешавад. Чадвалҳоро истифода карда, дарозии роҳи тормозиро ҳангоми аз 30 км/соат то 60 км/соат зиёд шудани суръати ҳаракат ёбед (расми 5).

Барои мошини боркаш		Барои мошини сабук	
v (км/соат)	s (м)	v (км/соат)	s (м)
30	9,5	30	7,25



Расми 5.

78. (Масъалаи Абӯрайҳон Берунӣ.) Агар 10 дирҳам пул дар давоми ду моҳ 5 дирҳам фоида орад, аз 8 дирҳам пул дар давоми се моҳ чӣ қадар фоида гирифтани мумкин?



Тестҳо — машқҳои санҷишӣ доир ба боби I

1. Агар $a=5,1$, $b=4,7$ ва $P=2(a+b)$ бошад, қимати ададии ифодаро ёбед.
А) 196; В) 19,6; С) 1,96; Д) 18,16.
2. Масоҳати росткунҷа ба S , асосаш ба a баробар аст. Барои ёфтани периметри он ифода тартиб диҳед.
А) $\frac{S}{2a}+a$; В) $\frac{S}{a}+2a$; С) $2\left(\frac{S}{a}+a\right)$; Д) $\frac{S}{a}+a$.
3. Периметри секунҷаи баробарпаҳлӯ ба P , дарозии асосаш ба a баробар аст. Барои ёфтани тарафи паҳлӯии секунҷа ифода тартиб диҳед.
А) $2a-P$; В) $2P-a$; С) $P-a$; Д) $\frac{1}{2}(P-a)$.
4. Агар $a=2,5$, $b=2,4$ ва $c=3,5$ бошад, қимати ададии ифодаи $V=abc$ -ро ёбед.
А) 18,3; В) 21; С) 2,1; Д) 12,1.
5. Агар $a=5$, $b=6,4$, $c=4,5$ бошад, қимати ададии ифодаи $S=2(ab+ac+bc)$ -ро ёбед.
А) 50,45; В) 83,3; С) 166,6; Д) 109.
6. Модар барои фарзандонаш a сӯмӣ 8 дона албоми расмкашӣ, b сӯмӣ 5 дона ручка ва c сӯмӣ 20 дона дафтар харид. Барои ҳисоб кардани тамоми харид ифода тартиб диҳед.
А) $8a+5b+20c$; В) $8a+25(b+c)$; С) $800abc$; Д) $8a+100ba$.
7. Қавсҳоро кушод ва содда намод: $5a+(3a-(4a+3))$.
А) $8a+3$; В) $4a-3$; С) $-4a-3$; Д) $3-4a$.

8. Ифодаро содда кунед ва қимати онро дар ҳолати $a = 2,4$; $b = 1,5$ ёбед: $0,5 \cdot (2a - 3b) - (4b + 2,5a)$.
- А) 17,4; В) -17,4; С) -1,4; Д) -11,85.
9. Периметри росткунҷа ба p , асосаш ба a баробар аст. Барои ҳисоб кардани баландии он ифода тартиб диҳед.
- А) $\frac{p-2a}{2}$; В) $2 - ap$; С) $\frac{2a-p}{2}$; Д) $p - 2a$.
10. Ифодаро содда кунед ва қимати онро ҳангоми $a = 2,7$, $b = 4,2$ будан, ёбед: $3(2a - b) - 2(a - 2b)$.
- А) 24,36; В) 27,6; С) 8,7; Д) 15.
11. Дарозии як тарафи секунҷа ба a баробар аст. Дарозии тарафи дуюм 80% ин тарафро ташкил медиҳад. Агар тарафи сеюм ба нисфи суммаи тарафҳои якум ва дуюм баробар бошад, периметри ин секунҷаро ёбед.
- А) $1,8a$; В) $2,7a$; С) $3a$; Д) $3a + 0,8$.
12. Агар $h = 6$, $r = 2$, $R = 4$ бошад, $V = \frac{1}{3}\pi h(R^2 + Rr + r^2)$ қимати ададии ифодаро ёбед.
- А) 56π ; В) 55π ; С) 84π ; Д) 28π .
13. Агар $R = 4,5$, ва $H = 6,5$ бошад, $S = 2\pi R(R + H)$ қимати ададии ифодаро ёбед.
- А) 100π ; В) 98π ; С) 99π ; Д) $98,5\pi$.
14. Дарозии як тарафи секунҷа ба a баробар буда, аз тарафи дуюмаш 2 см кӯтоҳ, аз тарафи сеюмаш 3 см дароз мебошад. Барои ҳисоб кардани периметри ин секунҷа ифода тартиб диҳед.
- А) $3a - 1$; В) $3a - 5$; С) $3a + 5$; Д) $1 - 3a$.



Асарҳои ба соҳаи арифметика ("Дар бораи алгоритми ҳисоби ҳиндӣ") ва алгебра ("Ал-ҷабр вал-муқобала") бахшидашудаи риёзидон ва нучумшиноси машҳури ҳаммеҳани мо Абӯабдуллоҳ Муҳаммад ибни Мӯсо ал-Хоразмӣ (783—850) дар инкишофи математика саҳми босазое гузоштааст. Онҳо ба забонҳои гуногун тарҷума шуда, дар давоми асрҳои зиёд ба сифати дастури риёзӣ хизмат кардаанд.

Тарҷумаи латинии асари "Дар бораи алгоритми ҳисоби ҳиндӣ" дар оғози асри XII ҳоло дар Университети Кембриҷи Англия маҳфуз аст. Асари мазкури ал-Хоразмӣ ба Аврупо системаи даҳии ҳисобро ворид кард.

Нахустпрезиденти Республикаи Ўзбекистон дар асари худ "Маънавияти воло – нерӯи мағлубнопазир" чунин навишта буд: "Ҷамаи мо хуб медонем, ки Муҳаммад Мӯсо Хоразмӣ системаи ҳисоби даҳӣ, мафҳумҳои алгоритм ва алгебраро дар ҷаҳон бори аввал ба илму фан ҷорӣ намуда, бо ёрии онҳо аз ҳамон вақт ба инкишофи фанҳои дақиқ таҳкурсии мустаҳкам гузоштааст, ки дар тараққиёти умумии инсонӣ дорои аҳамияти беназир аст".

Нусхаи арабии алгебраи ал-Хоразмӣ — "Китоби мухтасар дар бораи ҳисоби алҷабр вал муқобала" дар китобхонаи Бодлеани Университети Оксфорд нигоҳ дошта мешавад. Асари мазкур аз се қисм иборат аст:

1) қисми алгебра; 2) қисми геометрия; 3) қисми васиятҳо (Хоразмӣ онро "Китоби васиятҳо" номидааст). Ал-Хоразмӣ дар асарҳои худ баён ва ҳалли масъалаҳои зиёдеро бо калимаҳо додааст. Ҳеҷ гуна аломатҳо ва ифодаҳои ҳарфӣ истифода нашудаанд. Ал-Хоразмӣ навиштааст: "...Ман "Китоби мухтасар дар бораи ҳисоби алҷабр вал муқобала"-ро, ки масъалаҳои оддӣ ва мураккаби арифметикаро дар бар мегирад, таълиф намудам. Чунки ҳангоми тақсими мерос, гузоштани васиятнома, тақсими молу мулк ва қорҳои адлия, савдо ва шартномаҳои дигар, ҳамчунин ченаки замин, гузаронидани наҳрҳо, муҳандисӣ ва дигар қорҳои ба он монанд хеле зарур аст". Аз ин ҷо бармеояд, ки олим ин асари худро бо назардошти талаб ва эҳтиёҷи замона таълиф намудааст.

БОБИ II

МУОДИЛАИ ДАРАҶАИ ЯКУМИ ЯКНОМАЉУМА

§ 6. Муодила ва ҳалли он

Масъалаи зеринро ҳал менамоем.

Масъала. Қалам ва хаткашак 370 сўм меистад. Қалам аз хаткашак 90 сўм арзонтар аст. Арзиши хаткашакро ёбед.

△ Бигузур хаткашак x сўм нарх дошти бошад, он гоҳ қалам $(x-90)$ сўм меистад. Мувофиқи шарти масъала

$$x + (x - 90) = 370,$$

аз ин ҷо $2x - 90 = 370$, $2x = 460$, $x = 230$.

Ҷавоб. Хаткашак 230 сўм меистад. ▲

Дар баробарии $x + (x - 90) = 370$ ҳарфи x адади номаълумро ифода менамояд.



Баробарие, ки адади номаълуми бо ҳарф ишорашударо дарбар мегирад, муодила номида мешавад.

Ифодаҳое, ки дар ҷап ва рости аломати баробарӣ меистанд, қисмҳои ҷап ва рости муодила номида мешаванд. Ҳар як ҷамъшавандаи қисми ҷап ё рости муодила аззои муодила номида мешавад.

Дар муодилаи $2x - 90 = 370$ қисми ҷап $2x - 90$, буда, қисми рост 370 мебошад. Ҳангоми $x = 230$ будан, қисми ҷапи ин муодила ба 370 баробар аст, чунки $2 \cdot 230 - 90 = 370$; қисми рост низ ба 370 баробар аст. Яъне ҳангоми $x = 230$ будан ин муодила ба баробарии дурусти $2 \cdot 230 - 90 = 370$ табдил меёбад. Адади 230-ро *решаи муодилаи додашуда* меноманд.



Решаи муодила гуфта, ҳамон қимати номаълумро меноманд, ки дар он муодила ба баробарии дуруст табдил меёбад.

Масалан, адади 1 решаи муодилаи

$$2x+3=5$$

мебошад, чунки $2 \cdot 1 + 3 = 5$ — баробарии дуруст аст.

Муодила дорои ду, се ва зиёд реша буда метавонад. Масалан, муодилаи

$$(x-1)(x-2)=0$$

дорои ду реша мебошад: 1 ва 2, чунки дар муодилаи $x=1$ ва $x=2$ баробарӣ ба баробарии дуруст табдил меёбад.

$$(x-3)(x+4)(x-5)=0$$

дорои се реша мебошад: 3, -4 ва 5.

Адади решаҳои муодила беохир зиёд низ шуда метавонад. Масалан, адади решаҳои баробарии

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

беохир зиёд аст: қимати дилхоҳи x решаи муодила шуда метавонад, чунки дар ҳар як x қисми чапи баробарӣ ба қисми рост баробар мебошад.

Муодила бидуни реша низ шуда метавонад. Масалан, дар муодилаи $2x+5=2x+3$ реша вучуд надорад, чунки дар қимати дилхоҳи x қисми чапи ин баробарӣ аз қисми росташ калон мешавад.



Ҳал кардани муодила — ин ёфтани ҳамаи решаҳои он ё нишон додани вучуд надоштани решаҳост.

Дар ҳолатҳои оддӣ қиматҳои x -ро, ки решаи муодила мебошанд, интихоб кардан мумкин аст. Масалан, ба осонӣ дидан мумкин аст, ки адади 1 решаи муодилаи $2x+1=3$ мебошад. Вале, дар ҳолатҳои хеле мураккаб якбора ёфтани реша осон нест. Масалан, ҳангоми $x=7$ будан, ба баробарии дуруст табдил ёфтани муодилаи

$$\frac{x-6}{5} + \frac{4(x+3)}{2} - 1 = \frac{x-1}{2} + 3x - \frac{7x-1}{10}$$

-ро пайҳас намудан хеле душвор аст. Аз ҳамин сабаб омӯхтани ҳалли муодила муҳим аст.



Ҳалли масъалаҳои зиёд ба баробарии шакли

$$ax = b$$

(1)

меорад, ки дар ин ҷо a ва b — ададҳои додашуда, x — адади номаълум мебошанд. Муодилаи (1) муодилаи хаттӣ номида мешавад. Масалан, $3x = 1$, $-2x = 3$, $\frac{3}{5}x = -\frac{1}{2}$ — муодилаи хаттӣ мебошад.

Машқҳо

79. Ба намуни баробарӣ нависед:

- 1) адади 34 аз адади x 18 воҳид зиёд аст;
- 2) адади 56 аз адади 14 x маротиба зиёд аст;
- 3) дучандаи фарқи ададҳои x ва 3 ба 4 баробар аст;
- 4) нисфи суммаи ададҳои x ва 5 ба ҳосили зарби онҳо баробар аст.

80. Кадоме аз ададҳои 3; -2; 1 решаи муодилаи зерин аст:

- 1) $3x = -6$;
- 2) $x + 3 = 6$;
- 3) $4x - 4 = x + 5$;
- 4) $5x - 8 = 2x + 4$?

81. (Шифоҳӣ.) Дар кадом қимати x муодила ба баробарии дуруст табдил меёбад:

- 1) $x + 5 = -6$;
- 2) $4 - x = -1$;
- 3) $2x - 1 = 0$;
- 4) $3x + 2 = 0$?

82. Оё дар байни ададҳои -1 ; $\frac{1}{2}$; 1 решаи муодилаи зерин вучуд дорад:

- 1) $4(x - 1) = 2x - 3$;
- 2) $7(x + 1) - 6x = 10$;
- 3) $3(x + 2) = 4 + 2x$;
- 4) $5(x + 1) - 4x = 4$?

83. Муодилаеро тартиб диҳед, ки решааш:

- 1) адади 5; 2) адади 3; 3) адади -6; 4) адади -4 бошад.

84. Адади a -ро чунон интихоб кунед, ки муодилаи $4x - 3 = 2x + a$ дорои решаи зерин бошад:

- 1) $x = 1$;
- 2) $x = -1$;
- 3) $x = \frac{1}{2}$;
- 4) $x = 0,3$.

§ 7. Ҳалли муодилаҳои дараҷаи якуми яқномаълума

Дар асари ал-Хоразмӣ "Китоб ал-мухтасар фи ҳисоб ал-ҷабр вал-муқобала" *ал-ҷабр* барқарор кардани аъзоҳои мусбат, яъне аъзоҳои манфиро аз як қисми муодила ба қисми дигари муодила бо аломати мусбат гузаронидан, *вал-муқобала* бошад, сарфи назар кардани ду аъзои баробарӣ дар қисмҳои чап ва рост муодила бударо мефаҳмонад.

Ин нишон медиҳад, ки ҳалли муодилаҳои дараҷаи якуми яқномаълума дар асоси хосиятҳои ба шумо маълуми баробариҳои дуруст гузаронида мешавад.

Ифодаи шифоҳии хосият	Намуди умумии навишти хосият	Мисол
1. Агар ба ҳар ду қисми баробарии дуруст адади якхела ҳамчун карда шавад ё аз ҳар ду қисми баробарии дуруст адади якхела тарҳ карда шавад, баробарии дуруст ҳосил мешавад.	Агар дар $a = b, l$ адади ихтиёрӣ бошад, дар он ҳолат $a + l = b + l$, $a - l = b - l$ мешавад.	$7 = 7$ $7 + 2 = 7 + 2$ $7 - 2 = 7 - 2$
2. Агар ҳар ду қисми баробарии дуруст ба адади якхела зарб карда шавад ё ҳар ду қисм ба адади якхелаи ғайрисиғри тақсим карда шавад, он гоҳ баробарии дуруст ҳосил мешавад.	Агар дар $a = b, m \neq 0$ бошад, дар он ҳолат $a \cdot m = b \cdot m$ ва $a : m = b : m$ мешавад.	$27 = 27$ $27 \cdot 3 = 27 \cdot 3$ $27 : 3 = 27 : 3$

Аз хосияти яқум бармеояд, ки аломати ҳамшаваандаҳоро ба муқобилашон иваз намуда, аз як қисми баробарӣ ба қисми дигари он гузаронидан мумкин аст.

○ Бигузор, $a = b + m$ бошад, он гоҳ

$$a + (-m) = b + m + (-m); \quad a - m = b. \quad \bullet$$

Чунин хосияти баробариҳо дар ҳалли муодилаҳо чӣ тавр татбиқ карда мешаванд, дида мебароем.

Масъалаи 1. Муодилаи $9x - 23 = 5x - 11$ -ро ҳал кунед.

△ Фарз мекунем, ки x решаи муодилаи мазкур, яъне x — чунин ададе, ки дар он муодила ба баробарии дуруст табдил меёбад.

Аъзои $5x$ -ро, ки дорои номаълум аст, бо аломати "-" ба қисми чап мегузаронем, адади -23 -ро бошад, бо аломати "+" ба қисми рост мегузаронем.

Дар натиҷа боз баробарии дурусти

$$9x - 5x = 23 - 11.$$

пайдо мешавад.

Дар ҳар ду қисми муодила аъзоҳои монандро ислоҳ намуда, муодилаи

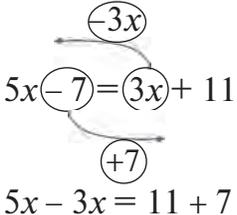
$$4x = 12$$

-ро ҳосил мекунем. Ҳар ду қисми баробариро ба 4 тақсим намуда, $x = 3$ -ро меёбем.

Ҳамин тариқ, реша доштани муодиларо фарз намуда, ҳосил кардем, ки ин реша танҳо ба адади 3 баробар буда метавонад. Месанҷем, ки $x = 3$ дар ҳақиқат решаи муодилаи аввала мебошад: $9 \cdot 3 - 23 = 5 \cdot 3 - 11$. Ин баробарӣ дуруст аст, чунки қисмҳои чап ва ростии он танҳо ба адади 4 баробаранд.

Пас, муодилаи додашуда танҳо як реша доштааст: $x = 3$. ▲

Таъкид менамоем, ки санҷиширо иҷро накардан ҳам мумкин аст, зеро истифодаи хосиятҳои баробарӣ ба ивазшавии як баробарии дуруст ба баробарии дурусти дигар имкон медиҳад. Дар ин тарзи ҳал доимо натиҷаи дуруст ҳосил мешавад (албатта агар ҳангоми ҳисоб ба хатоги роҳ дода нашавад).

 $5x(-7) = (3x) + 11$ $5x - 3x = 11 + 7$	<p>АЛ-ҶАБР: $3x$, ба чап – шуда гузар!</p> <p>-7, ту ба рост, $+7$ шуда мегузари!</p>
$\cancel{4x} - \cancel{8} + 2x = \cancel{4x} + 8 - \cancel{8}$ $2x = 8$	<p>ВАЛ-МУҚОБАЛА: 5-ҳои чап ва рост, $4x$-ҳо, ба шумоён хайр мегӯём!</p>

Ҳангоми навишти ҳалли муодила чун дар ҳалли масъалаи 1 баёни тафсили хаттиро овардан шарт нест.

Масалан, ҳалли муодилаи $5x+17=2x+5$ -ро ин тавр навиштан мумкин аст:

$$5x-2x=5-17, 3x=-12, x=-4.$$

Ҷавоб: $x=-4$.

Масъалаи 2. Муодилаи $2(x+3)-3(x+2)=5-4(x+1)$ -ро ҳал намоед.

▲ Қисмҳои чап ва рости муодиларо содда менамоем: қавсҳоро мекушоем ва аъзоҳои монандро ислоҳ менамоем. Дар натиҷа $2x+6-3x-6=5-4x-4$, $-x=-4x+1$ ҳосил мекунем.

Пас, $3x=1$, аз ин ҷо $x=\frac{1}{3}$. Ҷавоб: $x=\frac{1}{3}$. ▲

Масъалаи 3. Муодилаи $\frac{5x}{2}-\frac{x-3}{3}=1+\frac{x-5}{6}$ -ро ҳал кунед.

▲ Ҳар ду қисми муодиларо ба махраҷи умумии касрҳо, яъне ба 6 зарб менамоем. Он гоҳ

$$\frac{5x}{2} \cdot 6 - \frac{x-3}{3} \cdot 6 = 1 \cdot 6 + \frac{x-5}{6} \cdot 6; \quad 15x - 2(x-3) = 6 + (x-5).$$

мешавад.

Қавсҳоро мекушоем ва аъзоҳои монандро ислоҳ мекунем:

$$15x - 2x + 6 = 6 + x - 5; \quad 13x + 6 = x + 1,$$

аз ин ҷо $12x = -5$, $x = -\frac{5}{12}$. Ҷавоб: $x = -\frac{5}{12}$. ▲

Яъне, ҳангоми ҳалли муодилаҳо ҳосиятҳои асосии зерини муодилаҳо истифода карда мешаванд.



Ҳосияти 1. *Аломати аъзои дилхоҳи муодиларо ба муқобиллаш иваз намуда, аз як қисм ба қисми дигар гузаронидан мумкин аст.*

Ҳосияти 2. *Ҳар ду қисми муодиларо ба як адади ғай-рисифрӣ зарб ё тақсим кардан мумкин аст.*

Ин ҳосиятҳо имконият медиҳанд, ки ҳар гуна муодилаи дараҷаи якуми якномаълума ҳал карда шавад.

1) аъзоҳоеро, ки номаълумро дарбар мегиранд

ба қисми чап, аъзоҳоеро, ки номаълумро дарбар намегиранд ба қисми рост гузаронидан зарур аст (хосияти 1);

2) аъзоҳои монандро ислоҳ кардан зарур аст;

3) ҳар ду қисми муодиларо ба коэффитсиенти назди номаълум (агар он ба сифр баробар набошад) тақсим кардан зарур аст (хосияти 2).

Дар мисолҳои муоинашуда ҳар як муодила дорои як реша буд. Вале дар баъзе ҳолатҳо дараҷаи якуми якномаълума реша надоштаниш ё решаҳои бисёр доштаниш мумкин аст. Ба чунин муодилаҳо мисол меорем.

Масъалаи 4. Дорои решаҳо набудани муодилаи $2(x+1)-1=3-(1-2x)$ -ро нишон диҳед.

△ Ҳар ду қисми муодиларо содда менамоем:

$$2x+2-1=3-1+2x, \quad 2x+1=2+2x,$$

аз ин ҷо

$$2x-2x=2-1, \quad 0 \cdot x=1.$$

Ин муодила решаҳо надорад, чунки қисми чап $0 \cdot x$ — дар қимати дилхоҳи x ба сифр баробар аст, пас $0 \neq 1$.

Ҷавоб: Муодила дорои ҳал нест. ▲

Масъалаи 5. Нишон диҳед, ки муодилаи $3(1-x)+2=5-3x$ решаҳои бешумор дорад.

△ Муодиларо содда менамоем:

$$3-3x+2=5-3x; \quad 5-3x=5-3x; \quad -3x+3x=5-5, \quad 0 \cdot x=0.$$

Пас, қимати дилхоҳи x решаи муодила мебошад.

Ҷавоб: Муодила ҳалли бешумор дорад. ▲

Машқҳо

Муодиларо ҳал намоед (85 — 96):

85. 1) $11x = 50$; | 2) $-9x = 243$; | 3) $4x = 0,24$; | 4) $7x = 7,063$.

86. 1) $9x = \frac{2}{5}$; | 2) $3x = 2\frac{1}{7}$; | 3) $\frac{1}{2}x = 3$; | 4) $\frac{3}{4}x = \frac{1}{2}$.

87. 1) $0,3x = 6$; | 2) $1,3x = -1,69$; | 3) $0,7x = 49$; | 4) $10x = 0,5$.

88. 1) $8x = 8$; | 2) $\frac{1}{4}x = 16$; 3) $3^2x = 243$; 4) $16x = 16$.

89. 1) $5x = \left(\frac{5}{7}\right)^2$; | 2) $4x = -\left(\frac{4}{5}\right)^2$; | 3) $-0,1x = 10^3$; | 4) $0,3x = -10^2$.

90. 1) $25x - 1 = 9$; 3) $3x - 5 = 10 - x$;
2) $7x + 8 = 11$; 4) $4x + 4 = x + 5$.

91. 1) $5x + 3(3x + 7) = 35$; 3) $8y - 9 - 4y + 5 = 12y - 4 - 5y$;
2) $8x - (7x + 8) = 9$; 4) $4 + 8y + 8 = 2y - 10 - 7y + 9$.

92. 1) $\frac{11}{7} = \frac{2-x}{5}$; 2) $\frac{3x}{5} = \frac{6+x}{3}$; 3) $\frac{x}{3} + \frac{x}{5} = 8$; 4) $\frac{y}{3} + \frac{y}{4} = 14$.

93. 1) $3y + 5 = 4\left(9 - \frac{y}{2}\right)$; 3) $3\left(5 + \frac{x}{2}\right) = 4 + 2x$;
2) $8\left(11 - \frac{3}{4}z\right) = 16z - 44$; 4) $2\left(3 - \frac{x}{3}\right) = 5 + x$.

94. 1) $0,71x + 1,98 = 0,37x - 1,76$;
2) $0,18y - 7,4 = 0,05y - 5,71$;
3) $5(5x - 1) - 2,7x + 0,2x = 6,5 - 0,5x$;
4) $0,36x - 0,6 = 0,3(0,4x - 1,2)$.

95. 1) $11\frac{2}{3}x - 5\frac{1}{6} = 3\frac{3}{4} + 2\frac{3}{4}x$; 3) $\frac{6x+7}{7} = 3 - \frac{5x-3}{8}$;
2) $12\frac{3}{4} + \frac{3}{7}y = \frac{y}{2} - 10\frac{1}{28}$; 4) $10 - \frac{3x-1}{2} = \frac{6x+3}{11}$.

96. 1) $\frac{4x-51}{3} - \frac{17-3x}{4} = \frac{x+5}{2}$; 3) $\frac{9x-5}{2} - \frac{3+5x}{3} - \frac{8x-2}{4} = 2$;
2) $\frac{3x-7}{4} - \frac{9x+11}{8} = \frac{3-x}{2}$; 4) $\frac{4x-3}{2} - \frac{5-2x}{3} = \frac{3x-4}{3}$.

№ 3

- Бибиҷон, набераатон чандсола?
- Ман чанд сол дошта бошам, набераи ман ҳамон қадар моҳ дорад.
- Бибиҷон, шумо чандсола ҳастед?
- Агар соли набераамро ба соли ман ҷамъ кунед, 65 мешавад. Соли набераамро акнун худатон ёбед.

97. Нишон диҳед, ки муодила решаҳо надорад:

- 1) $28 - 20x = 2x + 25 - 16x - 12 - 6x$;
- 2) $25x - 17 = 4x - 5 - 13x + 14 + 34x$;
- 3) $\frac{x-1}{3} + \frac{5x+2}{12} = \frac{5+3x}{4}$;
- 4) $\frac{2x+1}{3} - \frac{7x+5}{15} = \frac{x-2}{5}$.

98. Нишон диҳед, ки қимати дилхоҳи x решаи муодила мебошад:

- 1) $10 - 4x + 3 = 9x - 2 - 6x + 9 - 7x + 6$;
- 2) $9x + 4 - 5x = 8 + 7x - 9 - 3x + 5$;
- 3) $6(1,2x - 0,5) - 1,3x = 5,9x - 3$;
- 4) $8(1,3x + 0,25) - 6,6x = 3,8x + 2$.

99. Муодиларо ҳал намоед:

- 1) $3(x-1) - 2(x+2) = 4x + 8$;
- 2) $4(x+1,5) + 3(1-x) = 10$;
- 3) $4(3x+2) - 7(x+1) = 3(x-1)$;
- 4) $2,5(2x+3) - 2(x+2,5) = 3,5 + 2x$.

100. Муодиларо ҳал намоед:

- 1) $\frac{96}{7,2} = \frac{4x+300}{21}$;
- 2) $\frac{3x+14,7}{20,4} = \frac{7,5}{10}$;
- 3) $4,2 : (2x-7) = 10 : 7\frac{1}{7}$;
- 4) $4\frac{1}{11} : 10 = 4,5 : (3x-1)$.

§ 8. Ҳалли масъалаҳо бо ёрии муодилаҳо

Татбиқи муодилаҳо ҳалли бисёр масъалаҳоро осон мегардонад. Одатан ҳалли масъалаҳо аз ду зина иборат аст.

- 1) аз рӯи шарти масъала тартиб додани муодила;
- 2) ҳал кардани муодилаи ҳосилшуда.

Масъалаи зеринро ҳал мекунем.

Масъала. Кема бо сайёҳон аз бандар бо равиши ҷараёни дарё ҳаракат карда, баъди 5 соат бояд бозгашта ояд. Суръати ҷараёни дарё 3 км/соат; суръати заврақ дар оби ором 18 км/соат. Агар сайёҳон пеш аз бозгашт дар соҳил 3 соат дам гирифта бошанд, онҳо аз бандар то ба кадом масофа шино кардаанд?

△ 1) Бигузур масофаи матлуб x километр бошад. Заврақ ин масофаро аз рӯи ҷараён бо суръати $18 + 3 = 21$ (км/соат) ҳаракат мекунад ва $\frac{x}{21}$ соатро сарф менамояд. Заврақ дар бозгашт бо суръати $18 - 3 = 15$ (км/соат) ҳаракат менамояд ва барои ин $\frac{x}{15}$ соат сарф мекунад. Сайёҳон дар соҳил 3 соат истироҳат мекунанд. Пас, тамоми саёҳат $\left(\frac{x}{21} + \frac{x}{15} + 3\right)$ соат давом мекунад, ки мувофиқи шарти масъала ба 5 соат баробар аст. Ҳамин тариқ, мо барои муайян кардани масофаи номаълум (x) муодилаи

$$\frac{x}{21} + \frac{x}{15} + 3 = 5; \text{ -ро ҳосил намудем.}$$

- 2) Акнун ба ҳал кардани муодилаи ҳосилшудаи

$$\frac{x}{21} + \frac{x}{15} = 2$$

мегузарем. Ҳар ду қисми ин муодиларо ба 105 (хурдтарин каратии умумии ададҳои 21 ва 15) зарб карда, ҳосил менамоем: $5x + 7x = 210$, $12x = 210$, аз ин ҷо $x = 17,5$.

Ҷавоб: заврақ аз бандар то масофаи 17,5 км шино менамояд. ▲

Дар зинаи аввали ҳалли масъала (яъне тартиб додани муодила) ҳангоми ҳаракат аз рӯи ҷараён ба суръати заврақ суръати ҷараён ҷамъ карда мешавад, вале ҳангоми ҳаракат ба муқобили ҷараён аз суръати заврақ суръати ҷараён тарҳ карда мешавад ва масофаи ба суръат тақсимшуда вақти ҳаракат мебошад.

Дар зинаи дуюм (яъне дар ҳал кардани муодилаи ҳосилшуда) талаб карда мешавад, ки аз ҳосиятҳои омӯхташудаи параграфҳои аввалаи муодилаҳо истифода менамоем.

Сохтани муодила мувофиқи матни масъала ё шартӣ масъаларо ба "забони математика" гузаронидан — тартиб додани модели математикии масъала ном дорад. Барои ҳал кардани як масъала, модели гуногуни математикии сохтан мумкин аст.

Машқҳо

101. Масофаи байни шаҳрҳои A ва B 256 км аст. Аз шаҳри A ба B бо суръати 66 км/соат поезди боркаш ба роҳ баромад. Баъди 20 дақиқа, аз шаҳри B ба A бо суръати 90 км/соат поезди тезгард баромад. Баъди чанд дақиқай ба роҳ баромадани поезди боркаш он бо поезди тезгард вомехӯрад:

Барои ҳалли ин масъала муодиларо ин тавр тартиб додан мумкин:

а) $66x + 90\left(x - \frac{1}{3}\right) = 256;$

б) $256 - 66 \cdot \frac{1}{3} = (66 + 90) \cdot \left(x - \frac{1}{3}\right);$

в) $\frac{x}{66} - \frac{256 - x}{90} = \frac{1}{3};$

г) $256 - 90x = 66 \cdot \left(x + \frac{1}{3}\right).$

1) Дар ҳар як муодила x чиро мефаҳмонад?

2) Дар ҳар як муодила кадом миқдорҳо баробар карда шудаанд?

102. 1) Кори муқарраршударо 15 нафар дар 12 рӯз иҷро карданд. Баъди 4 рӯзи кор, барои ёрмандӣ ба онҳо 5

нафар ҳамроҳ шуданд. Кори боқимонда дар чанд рӯз иҷро шуд?

2) Коргарон вазифаи додашударо дар 15 рӯз иҷро карданд, баъди 5 рӯз ба онҳо боз 8 нафар ҳамроҳ шуд ва якҷоя корро дар 6 рӯз ба сомон расониданд. Коргарон аввало чанд нафар буданд?

3) Як корро 10 нафар дар 8 рӯз иҷро мекунад. Баъди 2 рӯз (рӯзи сеюм) барои ёри додан ба онҳо якчанд нафар ҳамроҳ мешавад ва кори боқимонда дар 4 рӯз иҷро мешавад. Чанд нафар ҳамроҳ шудааст?

103. 1) Дар се ширкат 624 нафар коргар ҳаст. Дар фирмаи дуюм нисбат ба якум 5 маротиба зиёд, дар фирмаи сеюм дар якум ва дуюм якҷоя чӣ қадар коргар бошад, боз ҳамон қадар коргар ҳаст. Дар ҳар як ширкат чанднафарӣ коргар ҳаст?

2) Дар се корхонаи хурд 792-то маҳсулот тайёр карда шуд. Дар корхонаи дуими майда нисбат ба корхонаи майдаи якум 3 баробар зиёд, дар корхонаи хурди сеюм нисбат ба дуюм 2 маротиба кам маҳсулот истеҳсол мешавад. Дар ҳар як корхонаи хурд чандтоғӣ маҳсулот тайёр карда мешавад?

104. 1) Периметри секунҷаи баробарпаҳлӯ ба 25 см баробар аст. Агар тарафи паҳлӯии он нисбат ба асос 5 см зиёд бошад, дарозии тарафҳои секунҷаро ёбед.

2) Дар секунҷаи баробарпаҳлӯ асос $\frac{3}{4}$ ҳиссаи тарафи паҳлӯиро ташкил медиҳад. Агар периметри ин секунҷа ба 22 см баробар бошад, дарозии тарафҳоро ёбед.

105. 1) Дар атрофи майдони росткунҷашакл, ки бараш 200 м аст, ҷўй канданд. Дарозии ҷўй 1 км аст. Дарозии майдонро ёбед.

2) Майдони росткунҷашаклро, ки дарозиаш назар ба бараш 2 баробар калон аст, бо девори дарозиаш 120 м ихота намуданд. Дарозӣ ва бари майдонро ёбед.

106. Се адади пай дар пайро ёбед, ки суммашон ба 81 баробар аст.

- 107.** Чор адади чуфти пай дар пай ҳаст. Агар аз дучандаи суммаи ададҳои канорӣ сечандаи фарқи мусбати ададҳои мобайнӣ тарҳ карда шавад, 22 ҳосил мешавад. Ин ададҳоро ёбед.
- 108.** 1) Баъди ба кор андохта шудани дастгоҳи нав, вақти иҷрои кор аз ҷониби коргар 20 % кам шуд. Маҳсулнокии меҳнати ӯ чанд фоиз афзудааст?
 2) Дар фабрика автоматро ба кор андохтанд. Он дар як соат нисбат ба коргарон 8 дона зиёд маҳсулот мебарорад. Баъди 2 соат автомат нақшаи шашсоатаи коргаронро иҷро кард. Автомат дар ҳар соат чандто маҳсулот мебарорад?
 3) Маҳсулнокии меҳнати коргар агар 20 % афзояд, барои иҷрои нақшаи кории ӯ вақти сарфшуда чанд фоиз кам мешавад?
- 109.** Массай сими дарозиаш 27 м -ро бо сими алюминии масса ва буриши кўндалангаш яккела иваз карданианд. Шумо чӣ фикр доред, дарозии сими алюминӣ чӣ қадар мешудааст?
- 110.** Якчанд мағоза 175 қуттии себро баробар тақсим карда гирифтани буданд. Аммо 2 мағоза себ нагирфт. Дар натиҷа, ба ҳар як мағоза 10 қуттӣ себро тақсим карда доданд. Чанд мағоза будааст?
- 111.** 1) Дар зарф миқдори муайяни шир ҳаст. Агар дар зарф 3 л шир бошад, ниси зарф пур мешавад. Агар 3 л об резад, оби боқимонда $\frac{1}{8}$ ҳиссаи зарфро ташкил медиҳад. Дар зарф чанд литр об будааст?
 2) Массай зарф якҷоя бо оби дохилаш ба 12 кг баробар. $\frac{3}{5}$ ҳиссаи оби зарф ба обёрии гулҳо сарф шуд. Маълум аст, ки массай зарф аз массай оби дохилаш 2 маротиба кам аст. Массай зарф чанд килограмм?
- 112.** 1) Дар базаи нафт 6340 т бензин буд. База рӯзи дуҷум назар ба якум 423 т зиёдтар, рӯзи сеҷум бошад

назар ба рӯзи дуҷум 204 т камтар бензин дод. Баъд аз ин дар база 3196 т бензин боқӣ монд. Рӯзи якум база чанд тонна бензин додааст?

2) Дўкон дар се рӯз 110 кг равған фурӯхт. Рӯзи дуҷум 37,5 % ҳисса, рӯзи сеюм бошад, ҳамон миқдореро, ки ду рӯзи аввал фурӯхта буд, фурӯхт. Дўкон рӯзи якум чанд килограмм равған фурӯхтааст?

113. Усто бо писараш супориширо бояд дар 10 рӯз иҷро мекард. Онҳо ҳар рӯз назар ба нақша 27 детал зиёдтар тайёр карда, супориширо дар 7 рӯз иҷро намуд ва боз ба таври илова 54 детал тайёр кард. Усто ва писараш ҳар рӯз чандтоғи детал тайёр кардааст?

2) Завод супориши оид ба истеҳсоли мошинҳоро дар 15 рӯз иҷро карданаҳ лозим буд. Завод технологияи навро ҷорӣ намуда, 2 рӯз пеш аз мўҳлат на фақат нақшаро иҷро кард, балки зиёда аз он 6 мошин истеҳсол намуд, чунки ҳар рӯз илова ба нақша 2 мошин истеҳсол мекард. Мувофиқи нақша завод дар 15 рӯз чанд мошин бояд истеҳсол мекард?



Худро бисанҷед!

1. Оё дар байни ададҳои 1; 0; -4 решаи муодилаи $3(x-7)+4=7x-1$ вучуд дорад?
2. Муодиларо ҳал кунед:
 - 1) $2x-3(x-1)=4+2(x-1)$;
 - 2) $\frac{x}{3}+\frac{x+1}{4}=2$.
3. Фурӯшанда 20 % молашро бо даромади 40 % фурӯхт. Барои аз савдо ҳамагӣ 32 % фоида гирифтани молро бо чанд фоиз даромад фурӯхтанаш даркор?

Машқҳо доир ба боби I I

- 114.** 1) Аз ҳар 3 кг ангуре, ки ҳар як килограммашро 200 сўмӣ харида буданд, 1 кг афшура тайёр карда, 720 сўмӣ фурӯхтанд. Нархи ангур ба 50 сўм фаромад. Соҳибкор даромади аввалаашро нигоҳ доштан мехоҳад. Нархи нави афшураро ба чанд сўм бояд арзон кунад?
- 2) Шумо мехоҳед афшураи 20 % истеҳсол кунед. Би-гӯед, ки ба чанд литр оби чӯшонидашуда 200 грамм шакар меандозед?
- 115.** 1) Дар зарф миқдори муайяни об буд. Агар ба зарф *a* литр об андохта шавад, $\frac{1}{8}$ ҳиссаи зарф пур мешавад. Агар аз оби аввалаи зарф *a* литрашро резанд, $\frac{3}{20}$ ҳиссаи зарф пур меистад. Аввало чанд ҳиссаи зарф пур будааст?
- 2) $\frac{1}{5}$ ҳиссаи зарф пур аст. Ансор зарфро пур кардани аст. Ў чанд ҳиссаи оби зарфро андозад зарф пур мешавад? Ба ў кўмак расонед.
- 116.** Массаи аввалаи ду ҳамсафари сунъии Замин ба 592,4 кг баробар аст. Ҳамсафари сунъии якум назар ба сеюм 1243,4 кг сабуктар буд, ҳамсафари сунъии дуюм бошад — 818,2 кг сабуктар. Массаи ҳар яке аз аввалин се ҳамсафари сунъии Заминро ёбед.
- 117.** Қайқ ба муқобили ҷараёни дарё 2,4 соат ва бо самти ҷараён 3,2 соат шино кард. Масофаи ба муқобили дарё шино шуда нисбат ба ҷараёни дарё 13,2 км зиёд шуд. Агар суръати ҷараён 3,5 км/соат бошад, суръати қайқро дар оби ором ёбед.
- 118.** Масофаи байни деҳаҳои Бўстон ва Гулистон 72 км. Аз ин деҳаҳо ду сайёҳ дар як вақт ба роҳ бароманд. Суръати аввал дар як соат *v* километр, дуюмаш дар як соат *u* километр. Баъди 2 масофаи байни онҳо чанд километр мешавад? Ҳама ҳолатҳоро таҳлил кунед.

№ 4 | Барои ба 3 Ҳисса тақсим кардани чўб 12 дақиқа зарур. Ҳамин чўбро барои ба 4 Ҳисса тақсим кардан чанд дақиқа зарур аст?

119. $\frac{1}{3}$ Ҳиссаи зарб бо об пур аст. Баъди истифодаи $\frac{1}{4}$ Ҳиссаи Ҳамин об боз 45 литр об рехта шавад, $\frac{1}{8}$ Ҳиссаи зарф холи мемонад. Ба зарф боз чанд литр об андохтан мумкин аст?

120. Дар санҷиш 60 савол гузоштанд. Ба Ҳар як Ҷавоби дуруст бо 5 хол баҳо дода шуд. Барои 4 Ҷавоби нодуруст чун Ҷарима як Ҷавоби дуруст бекор карда мешавад. Агар дар санҷиш донишомўзи Ҳамаи Ҷавоб-Ҳояш дуруст 225 хол гирифта бошад, ў ба чанд савол дуруст Ҷавоб додааст?



Машқои санҷишӣ-тестӣ оид ба боби II

- Агар решаи муодилаи $\frac{5x-3}{8} = \frac{x}{2} + 3 + \frac{11-3x}{4}$ -ро x_0 гўем, қимати адади ифодаи $x_0^2 + 1$ -ро ёбед.
 А) 50; В) 10; С) 5; Д) 37.
- Агар решаи муодилаи $\frac{2x+1}{3} + 2 = \frac{3x-2}{2} + \frac{x+1}{3}$ -ро x_0 гўем, ифодаи $18 : x_0$ -ро Ҳисоб кунед:
 А) 6; В) 7; С) -7; Д) $46\frac{2}{7}$.
- Агар решаи муодилаи $(x+3):(x-2) = 5:3$ -ро x_0 гўем, қимати адади ифодаи $2x_0 + 61$ -ро ёбед.
 А) -80; В) 70; С) 80; Д) 81.
- Агар решаи муодилаи $4:(2x+5) = 2:(3x-2)$ -ро x_0 гўем, қимати адади ифодаи $4x_0 + 11$ -ро ёбед.
 А) -18; В) -20; С) 19; Д) 20.
- Агар решаи муодилаи $0,8 \cdot (1,5x - 2) - 0,4x = 0,3 \cdot (6x - 5) - 2,6$ ро x_0 гўем, қимати адади ифодаи $x_0^2 - 0,5x_0$ ёбед.
 А) 5; В) 1,25; С) 6,25; Д) -5.

6. Дар се ҷевони китобмонӣ ҳамагӣ 385 дона китоб ҳаст. Дар ҷевони якум нисбат ба дуюм 8 дона зиёд китоб ҳаст, аммо китобҳо назар ба ҷевони сеюм 9 дона камтаранд. Дар ҳар ҷевон чандтогӣ китоб ҳаст?
 А) 128; 120; 137; В) 127; 119; 139;
 С) 127; 122; 136; D) 126; 134; 125.
7. Периметри секунҷаи баробарпаҳлӯ ба 51 см баробар аст. Асоси он нисбат ба тарафи паҳлӯӣ 6 см дарозтар аст. Нисбати тарафи паҳлӯии ҳамин секунҷаро ба асос ёбед.
 А) 7 : 5; В) 5 : 7; С) 2 : 3; D) 10 : 7.
8. Периметри секунҷаи баробарпаҳлӯ ба 42 см баробар аст. Тарафи паҳлӯӣ $\frac{2}{3}$ ҳиссаи асосро ташкил медиҳад. Нисбати тарафи паҳлӯии секунҷаро ба асос ёбед.
 А) 7,5 см; В) 6,5 см; С) 6 см; D) 7 см.
9. Усто бояд супоришро дар 8 рӯз иҷро мекард. Ӯ ҳар рӯз 6 тогӣ маҳсулоташро аз нақша зиёд тайёр карда, супоришро дар 5 рӯз иҷро накарда, балки 12 дона маҳсулотро зиёдтар тайёр кард. Усто мувофиқи нақша дар як рӯз бояд чанд дона маҳсулот тайёр мекард?
 А) 6; В) 4; С) 5; D) 7.

Муодиларо ҳал кунед (10—11):

10. $8(x+2) - 5x = -2(x+4,5)$.
 А) -5; В) 5; С) 6; D) -4,5.
11. $6 \cdot (2,3x - 1) - 3,5x + 0,7x = 0,5(x - 14)$.
 А) $-\frac{2}{21}$; В) 10,5; С) $\frac{2}{21}$; D) 7.
12. Як тарафи секунҷа аз тарафи дигараш 3 см дароз аст, аз тарафи сеюмаш 5 см кӯтоҳ. Агар периметри секунҷа 41 см бошад, қисми дарозтарини он аз қисми кӯтоҳтаринаш чанд маротиба дарозтар аст?
 А) 2; В) 1,5; С) 1,3; D) 1,8.

13. Дар тўпи якум 75 м, дар тўпи дуом 120 м атлас ҳаст. Нисбат ба тўпи якуми фурӯхташуда дар тўпи дуом 3 баробар зиёд атлас монд. Дар натиҷа дар тўпи якум нисбат ба дуом 2 маротиба зиёд атлас боқӣ монд. Аз ҳар як тўп чандметрӣ атлас фурӯхта шудааст?
 А) 24 м; 72 м; В) 30 м; 90 м; С) 15 м 45 см;
 D) 33 м; 99 м.

14. Муодиларо ҳал кунед:
 $3(x+2) - 2(x+3) = 7 - 5(x+1)$.
 А) $-\frac{1}{3}$; В) $\frac{1}{3}$; С) -1 ; D) 2.



Маълумотҳои таърихӣ

Қоидаҳои "алҷабр", "вал муқобала"-и ба "Китоби мухтасар дар бораи ҳисоби алҷабр вал муқобала" дохилкардашудаи Муҳаммад ибни Мӯсо ал-Хоразмиро мо танҳо дар хосиятҳои асосии муодилаҳо дар § 7 баён кардем.

Дар алгебра се намуди ададҳо истифода мешаванд, гуфтааст ал-Хоразмӣ. Онҳо:

- реша ё чиз (адади x номаълуми муодила);
- квадрат (мол) (квадрати номаълум — x^2);
- адади оддӣ (адади натуралӣ дар назар дошта шудааст).

Хоразмӣ вобастагии ин се миқдорро таҳлил карда, чунин усулҳои ҳалли муодилаҳоро нишон медиҳад:

- 1) $cx^2 = bx$ — квадратҳо ба решаҳо баробаранд;
- 2) $cx^2 = a$ — квадратҳо ба ададҳо баробаранд;
- 3) $bx = a$ — решаҳо ба адад баробаранд;
- 4) $cx^2 + bx = a$ — квадратҳо ва решаҳо ба ададҳо баробаранд;
- 5) $cx^2 + a = bx$ — квадратҳо ва адад ба решаҳо баробар;
- 6) $bx + a = cx^2$ — решаҳо ва адад ба квадратҳо баробар.

Мо дар синфи 7 танҳо муодилаҳои хаттиро меомӯзем [муодилаи $bx = a$ банди (3)]. Боқимонда дар синфи 8 омӯхта мешавад. Ҳар кадом муодилаи хаттӣ ё квадратино дар натиҷаи ҷойивазкунии „алҷабр“, „вал муқобала“ ба яке аз 6 муодилаҳои дар боло нишондодашуда овардан мумкин аст.

БОБИ III

ЯКАЪЗОҲО ВА БИСЁРАЪЗОҲО

§ 9. Дараҷаи нишондиҳандаиш натуралӣ

Ҷамъи ададҳои баробарро бо зарбашон иваз кардан мумкин аст:

$$\underbrace{3+3+3+3+3}_{5 \text{ маротиба}} = 3 \cdot 5$$

$$\underbrace{a+a+a+\dots+a}_{n \text{ маротиба}} = a \cdot n$$

Ҳосили зарби ададҳои якхеларо низ дар бисёр ҳолатҳо бо навишти мухтасар ифода кардан қулай аст. Квадратеро нишон медиҳем, ки дарозии тарафҳои ба 5 воҳид баробар аст (расми 6). Он аз $5 \cdot 5 = 25$ воҳиди квадратӣ иборат аст. Куби дарозии тарафҳои ба 5 воҳид баробар (расми 7) бошад, $5 \cdot 5 \cdot 5 = 125$ воҳиди кубро дар бар мегирад.

Ба шумоён маълум аст, ки ҳосили зарби $5 \cdot 5 \cdot 5^2$ (хонда мешавад: "панҷ дар квадрат"); ҳосили зарби $5 \cdot 5 \cdot 5$ бошад, 5^3 (хонда мешавад: "панҷ дар куб") чунин дода мешавад:

$$5 \cdot 5 = 5^2, \quad 5 \cdot 5 \cdot 5 = 5^3.$$

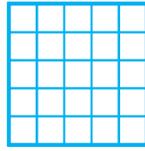
Зарби ададҳои баробарро бо амали нав — *ба дараҷа бардоштан* иваз кардан мумкин аст:

$$\underbrace{3 \cdot 3 \cdot 3 \cdot 3 \cdot 3}_{5 \text{ маротиба}} = 3^5, \quad \underbrace{\frac{1}{7} \cdot \frac{1}{7} \cdot \frac{1}{7} \cdot \dots \cdot \frac{1}{7}}_{9 \text{ маротиба}} = \left(\frac{1}{7}\right)^9,$$

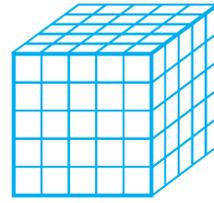
$$0,4 = (0,4)^1.$$

Барои муайян кардани ҳосили зарби n -то зарбкунандаҳои баробар аз навишти a^n истифода мебаранд:

$$\underbrace{a \cdot a \cdot a \cdot \dots \cdot a}_{n \text{ маротиба}} = a^n.$$



Расми 6.



Расми 7.

Он чунин хонда мешавад: "дараҷаи a бо нишондиҳандаи n ". Одатан мухтасар: "дараҷаи n -и a " меҳонанд.

Дараҷаи адади a бо нишондиҳандаи натуралии n гуфта, ҳосили зарби n -то зарбкунандаро меноманд, ки ҳар яки он ба a баробар аст.

$$a^n = \underbrace{a \cdot a \cdot a \cdot \dots \cdot a}_n$$

n маротиба



Адади a (зарбкунандаи такроршаванда)-ро *асоси дараҷа*, адади n -ро (чанд маротиба такрор шудани зарбкунандаро нишон медиҳад) *нишондиҳандаи дараҷа* меноманд.

Масалан,

$$3^4 = 3 \cdot 3 \cdot 3 \cdot 3 = 81,$$

дар ин ҷо 3 — асоси дараҷа, 4 — нишондиҳандаи дараҷа, 81 қимати дараҷаи 3^4 мебошад.

Аз ҷумла, дараҷаи якумини адад гуфта, худи ададро меноманд.

$$a^1 = a.$$

Масалан, $5^1 = 5$, $25^1 = 25$, $\left(\frac{1}{7}\right)^1 = \frac{1}{7}$.

Асоси дараҷа адади дилхоҳ шуда метавонад. Масалан,

$$2^5 = 2 \cdot 2 \cdot 2 \cdot 2 \cdot 2 = 32; \quad \left(\frac{2}{5}\right)^3 = \frac{2}{5} \cdot \frac{2}{5} \cdot \frac{2}{5} = \frac{8}{125};$$

$$(-2)^5 = (-2) \cdot (-2) \cdot (-2) \cdot (-2) \cdot (-2) = -32;$$

$$\left(-\frac{2}{3}\right)^4 = \left(-\frac{2}{3}\right) \cdot \left(-\frac{2}{3}\right) \cdot \left(-\frac{2}{3}\right) \cdot \left(-\frac{2}{3}\right) = \frac{16}{81};$$

$$0,2^3 = 0,2 \cdot 0,2 \cdot 0,2 = 0,008;$$

$$(-1)^6 = (-1) \cdot (-1) \cdot (-1) \cdot (-1) \cdot (-1) \cdot (-1) = 1;$$

$$0^3 = 0 \cdot 0 \cdot 0 = 0; \quad 10^4 = 10 \cdot 10 \cdot 10 \cdot 10 = 10\,000.$$

Амали бадараҷабардорӣ — амали зинаи сеюм мебошад. Агар дар ифода қавсҳо набошанд, дар он ҳолат аввал амалҳои зинаи сеюм, сони амалҳои зинаи дуюм (зарб ва тақсим) ва ниҳоят амалҳои зинаи якум (ҷамъ ва тарҳ)-ро иҷро бояд кард.

Масъала. Ҳисоб кунед: $7 \cdot 2^4 - 5 \cdot 3^2$.

$$7 \cdot 2^4 - 5 \cdot 3^2 = 7 \cdot 16 - 5 \cdot 9 = 112 - 45 = 67.$$

Навишти ададҳо бо ёрии дараҷа дар бисёр ҳолатҳо истифода карда мешавад, масалан, барои ба намуди суммаи ҷамъшавандаҳои разрядӣ навиштани ададҳои натуралӣ:

$$\triangle 3245 = 3 \cdot 1000 + 2 \cdot 100 + 4 \cdot 10 + 5 = 3 \cdot 10^3 + 2 \cdot 10^2 + 4 \cdot 10 + 5. \blacktriangle$$

Барои навиштани ададҳои калон бештар дараҷаҳои 10 истифода карда мешавад. Масалан, масофа аз Замин то Офтоб, ки тақрибан ба 150 млн км баробар аст, дар шакли $1,5 \cdot 10^8$ км навишта мешавад; радиуси кураи Замин, ки тақрибан ба 6,37 млн м баробар аст, дар шакли $6,37 \cdot 10^6$ м навишта мешавад; масофа аз Замин то ситораи наздиктарин (Сентавр) дар шакли $4 \cdot 10^{13}$ км навишта мешавад.



Ҳар як адади аз 10 калонро ба намуди $a \cdot 10^n$ навиштан мумкин аст, ки ин ҷо $1 \leq a < 10$ ва n — адади натуралӣ. Чунин шакли навишт намуди стандартии адад номида мешавад.

Масъалан,

$$4578 = 4,578 \cdot 10^3, \quad 45,78 = 4,578 \cdot 10, \quad 103000 = 1,03 \cdot 10^5.$$

Ҳангоми омӯзиши фанҳои физика ва кимиё, ҳисоб бо микрокалькулятор ва дигар ҳолатҳо аз шакли стандартии навишти адад истифода мебаранд.

Машқҳо

Суммаро ба намуди ҳосили зарб нависед (121—122):

- | | |
|---|---|
| <p>121. 1) $4+4+4+4+4$;</p> <p>2) $6+6+6+6$;</p> | <p>3) $c+c+c$;</p> <p>4) $a+a+a+a+a$.</p> |
|---|---|

- 122.** 1) $2m + 2m + 2m$; 5) $\underbrace{3 + 3 + \dots + 3}_{21 \text{ маротиба}}$;
 2) $17ab + 17ab + 17ab$; 6) $\underbrace{5 + 5 + \dots + 5}_{17 \text{ маротиба}}$;
 3) $(c - 2d) + (c - 2d)$; 7) $\underbrace{m + m + \dots + m}_n$ маротиба;
 4) $(3b - a) + (3b - a) + (3b - a)$; 8) $\underbrace{b + b + \dots + b}_k$ маротиба

Ҳосили зарбро дар шакли дараҷа нависед **(123—125)**:

- 123.** 1) $2 \cdot 2 \cdot 2 \cdot 2 \cdot 2$; 2) $\frac{1}{3} \cdot \frac{1}{3} \cdot \frac{1}{3} \cdot \frac{1}{3} \cdot \frac{1}{3}$; 3) $\left(\frac{3}{4}\right) \cdot \left(\frac{3}{4}\right) \cdot \left(\frac{3}{4}\right)$;
 4) $(-2, 7) \cdot (-2, 7) \cdot (-2, 7) \cdot (-2, 7)$.

- 124.** 1) $x \cdot x \cdot x \cdot x \cdot x$; 3) $(2a) \cdot (2a) \cdot (2a)$;
 2) $m \cdot m \cdot m \cdot m \cdot m$; 4) $(-3b) \cdot (-3b) \cdot (-3b) \cdot (-3b)$.

- 125.** 1) $(x - y) \cdot (x - y) \cdot (x - y)$; 3) $\frac{3x}{2} \cdot \frac{3x}{2}$;
 2) $(a + b) \cdot (a + b)$; 4) $\frac{m}{n} \cdot \frac{m}{n} \cdot \frac{m}{n} \cdot \frac{m}{n} \cdot \frac{m}{n}$.

Ба намуди дараҷа навиштани ҳосили зарбро истифода карда, ифодаро содда намоед **(126—128)**:

- 126.** 1) $2 \cdot 2 \cdot 2 \cdot 15$; 3) $5 \cdot 5 \cdot 8 \cdot 8 \cdot 8 \cdot 2 \cdot 2$;
 2) $4 \cdot 4 \cdot 4 \cdot 4 \cdot 21$; 4) $6 \cdot 6 \cdot 7 \cdot 7 \cdot 3 \cdot 3 \cdot 3$.
127. 1) $1, 2 \cdot 1, 2 \cdot 2 \cdot 2 \cdot 5 \cdot 5$; 2) $0, 5 \cdot 0, 5 \cdot 0, 5 \cdot 2 \cdot 2 \cdot 4 \cdot 4$;
 3) $0, 3 \cdot 0, 3 \cdot \frac{1}{7} \cdot \frac{1}{7} \cdot \frac{1}{7} \cdot \frac{1}{7}$; 4) $\frac{2}{3} \cdot \frac{2}{3} \cdot \frac{2}{3} \cdot 2, 3 \cdot 2, 3$.

- 128.** 1) $9 \cdot 9 \cdot 9 \cdot a \cdot a \cdot a$; 3) $\frac{x}{y} \cdot \frac{x}{y} \cdot \frac{x}{y} (x - y) \cdot (x - y)$;
 2) $x \cdot x \cdot x \cdot x \cdot 3 \cdot 3$; 4) $\frac{a}{b} \cdot \frac{a}{b} \cdot (8a - b) \cdot (8a - b) \cdot (8a - b)$.

Ифодаро содда кунед **(129—130)**:

- 129.** 1) $p \cdot p \cdot p \cdot p + q \cdot q$; 3) $a \cdot a + a \cdot a + a \cdot a$;
 2) $a \cdot a + b \cdot b \cdot b \cdot b$; 4) $x \cdot x \cdot x + x \cdot x \cdot x$.

$$130. 1) \underbrace{c \cdot c + c \cdot c + \dots + c \cdot c}_{k \text{ маротиба}}; \quad 3) \underbrace{a \cdot a \cdot \dots \cdot a}_n + \underbrace{b \cdot b \cdot \dots \cdot b}_m;$$

$$2) \underbrace{a \cdot a \cdot a + a \cdot a \cdot a + \dots + a \cdot a \cdot a}_n; \quad 4) \underbrace{5 \cdot 5 \cdot \dots \cdot 5}_k + \underbrace{a \cdot a \cdot \dots \cdot a}_{17}.$$

131. Ифодаро хонед, асоси дараҷа, нишондиҳандаи дараҷаро номбар кунед.

$$1) 3^2; \quad 3) \left(-\frac{2}{9}\right)^{41}; \quad 5) (4m+n)^{15};$$

$$2) \left(1\frac{3}{8}\right)^3; \quad 4) (-1,2)^{39}; \quad 6) \left(\frac{2a}{3b}\right)^7.$$

Ҳисоб кунед (**132–139**):

$$132. 1) 2^3; \quad 2) 3^2; \quad 3) 4^4; \quad 4) 5^3.$$

$$133. 1) 1^5; \quad 2) (-1)^7; \quad 3) 0^{15}; \quad 4) 0^5.$$

$$134. 1) \left(\frac{2}{3}\right)^3; \quad 2) \left(\frac{3}{5}\right)^2; \quad 3) \left(1\frac{2}{7}\right)^2; \quad 4) \left(2\frac{1}{3}\right)^3.$$

$$135. 1) (2,5)^2; \quad 2) (1,7)^2; \quad 3) (-0,2)^3; \quad 4) (-0,2)^4.$$

$$136. 1) (-5)^3; \quad 2) -5^3; \quad 3) \left(-2\frac{1}{4}\right)^2; \quad 4) -\left(2\frac{1}{4}\right)^2.$$

$$137. 1) \frac{(-0,2)^4}{(0,1)^5}; \quad 2) \frac{(0,3)^3}{(-0,1)^4}; \quad 3) \frac{(3,2)^2}{(1,6)^2}; \quad 4) \frac{(2,6)^2}{(1,3)^2}.$$

$$138. 1) 2 \cdot (-3)^2; \quad | \quad 2) -5 \cdot (-2)^3; \quad | \quad 3) -\frac{1}{2} \cdot (-4)^2; \quad | \quad 4) -\frac{2}{3} \cdot (-3)^2.$$

$$139. 1) (-5)^2 \cdot \left(-\frac{3}{5}\right); \quad 2) (-3)^3 \cdot \left(-\frac{2}{3}\right);$$

$$3) -(-3)^2 \cdot 2^3; \quad 4) -(-3)^2 \cdot (-2)^3.$$

140. Ҳангоми $-x^2$; $(-x)^2$; $(-x)^3$ будан, қимати ифодаи

$$x = 1\frac{1}{2}; \quad -5 \text{ -ро ёбед.}$$

- 141.** Қимати ифодаи x^2 -ро барои қиматҳои дар ҷадвал додашудаи x ҳисоб кунед:

x	0	1	-1	2	-2	3	-3	4	-4	5	-5	6	-6
x^2													

- 142.** Қимати ифодаи x^3 -ро барои қиматҳои дар ҷадвал додашудаи x ҳисоб кунед:

x	0	1	-1	2	-2	3	-3	4	-4	5	-5	6	-6
x^3													

- 143.** Кадоме аз даъвоҳои зерин дуруст аст? Сабабашро шарҳ диҳед. Агар нодуруст будани даъво тасдиқ кунед, ба раддияи он мисол оред.

- 1) агар квадрати ду адад баробар бошад, ин ададҳо низ баробаранд;
- 2) агар куби ду адад баробар бошад, ин ададҳо байни худ баробаранд;
- 3) агар ба адади манфӣ квадрати он ҳам карда шавад, адади мусбат ҳосил мешавад;
- 4) агар аз адади манфӣ квадратини он тарҳ карда шавад, адади манфӣ ҳосил мешавад;
- 5) агар аз адади мусбат квадрати он тарҳ карда шавад, адади мусбат ҳосил карда мешавад.

Аз даъвоҳои зерин кадоме дуруст аст, кадоме нодуруст? Сабабашро фаҳмонед. Мисолҳои мувофиқ оред (**144–145**):

- 144.** 1) квадрати адади натуралӣ бо адади ихтиёрӣ ба охир расида метавонад;
2) куби адади натуралӣ бо адади ихтиёрӣ ба охир расида метавонад.
- 145.** 1) дараҷаи чоруми адади натуралӣ танҳо бо рақам 0; 1; 5; 6 ба охир мерасад.
2) дараҷаи панҷуми адади натуралӣ ҳамин адад бо кадом рақам ба охир расида бошад, бо ҳамон рақам ба охир мерасад.

§ 10. Хосияти дараҷаи нишондиҳандааш натуралӣ

Ба дараҷа бардоштан якчанд хосияти муҳим дорад.



Хосияти 1.

$$a^m \cdot a^n = a^{m+n}.$$

Ҳангоми зарб кардани дараҷаҳои асосҳояшон якхела асос бетағйир мемонад ва нишондиҳандаҳои дараҷаҳо ҳамъ карда мешаванд.

○ Мувофиқи таърифи дараҷаи нишондиҳандааш натуралӣ

$$2^2 \cdot 2^3 = \underbrace{(2 \cdot 2)}_{2 \text{ маротиба}} \cdot \underbrace{(2 \cdot 2 \cdot 2)}_{3 \text{ маротиба}} \quad \left| \quad a^m \cdot a^n = \underbrace{(a \cdot a \cdot a \cdot \dots \cdot a)}_{m \text{ маротиба}} \times \underbrace{(a \cdot a \cdot a \cdot \dots \cdot a)}_{n \text{ маротиба}} =$$

мувофиқи қонуни гурӯҳбандии зарб

$$= \underbrace{2 \cdot 2 \cdot 2 \cdot 2 \cdot 2}_{5 \text{ маротиба}} = \quad \left| \quad = \underbrace{a \cdot a \cdot a \cdot \dots \cdot a}_{(m+n) \text{ маротиба}} =$$

мувофиқи таърифи дараҷаи нишондиҳандааш натуралӣ

$$= 2^5. \quad \left| \quad = a^{m+n}.$$

Ҳамин тавр,

$$2^2 \cdot 2^3 = 2^{2+3}. \quad \left| \quad a^m \cdot a^n = a^{m+n}. \bullet$$



Хосияти 2.

$$a^m : a^n = a^{m-n}, \quad m > n, \quad a \neq 0.$$

Ҳангоми тақсим кардани дараҷаҳои асосҳояшон якхела асос бетағйир мемонад ва нишондиҳандаҳои дараҷаҳо тарҳ карда мешаванд.

○ Мувофиқи шарт

$$5 > 3. \quad \left| \quad m > n, \quad a \neq 0.$$

Мувофиқи хосияти якуми дараҷа

$$2^{5-3} \cdot 2^3 = 2^5. \quad \left| \quad a^{m-n} \cdot a^n = a^m.$$

Ҳамин тавр,

$$2^{5-3} = 2^5 : 2^3. \quad \left| \quad a^{m-n} = a^m : a^n.$$

Аз ин ҷо, таъкид мекунем, ки

$$2^5 : 2^3 = 2^{5-3} \quad | \quad a^m : a^n = a^{m-n}, \quad m > n, \quad a \neq 0. \quad \bullet$$

$$\frac{a^n}{a^n} = 1, \quad a \neq 0 \quad \text{аст.}$$



Хосияти 3.

$$(a^m)^n = a^{mn}.$$

Ҳангоми ба дараҷа бардоштани дараҷа асос бетағйир мемонад ва нишондиҳандаҳои дараҷаҳо зарб карда мешаванд.

○ Мувофиқи таърифи дараҷаҳои нишондиҳандааш натуралӣ

$$(2^3)^2 = 2^3 \cdot 2^3 = \quad | \quad (a^m)^n = \underbrace{a^m \cdot a^m \cdot a^m \cdot \dots \cdot a^m}_{n \text{ маротиба}} =$$

мувофиқи хосияти якуми дараҷа

$$= 2^{3+3} =$$

$$= \underbrace{a^{m+m+\dots+m}}_{n \text{ маротиба}} =$$

мувофиқи таърифи зарб

$$= 2^{3 \cdot 2}.$$

$$= a^{mn}.$$

Ҳамин тавр,

$$(2^3)^2 = 2^{3 \cdot 2}.$$

$$(a^m)^n = a^{mn}. \quad \bullet$$



Хосияти 4.

$$(ab)^n = a^n b^n.$$

Ҳангоми ба дараҷа бардоштани ҳосили зарб ҳар як зарбкунанда ба ҳамин дараҷа бардошта мешавад.

$$\circ (2 \cdot 3)^3 = \underbrace{(2 \cdot 3) \cdot (2 \cdot 3) \cdot (2 \cdot 3)}_{3 \text{ маротиба}} = \quad | \quad (ab)^n = \underbrace{(ab)(ab)\dots(ab)}_{n \text{ маротиба}} =$$

мувофиқи қонуни гурӯҳбандӣ ва ҷойивазкунии зарб

$$= \underbrace{(2 \cdot 2 \cdot 2)}_{3 \text{ маротиба}} \cdot \underbrace{(3 \cdot 3 \cdot 3)}_{3 \text{ маротиба}} =$$

$$= \underbrace{(a \cdot a \cdot \dots \cdot a)}_{n \text{ маротиба}} \underbrace{(b \cdot b \cdot \dots \cdot b)}_{n \text{ маротиба}} =$$

мувофиқи таърифи дараҷаи нишондиҳандааш натуралӣ

$$= 2^3 \cdot 3^3.$$

$$= a^n \cdot b^n.$$

Ҳамин тавр,

$$(2 \cdot 3)^3 = 2^3 \cdot 3^3.$$

$$(ab)^n = a^n b^n. \quad \bullet$$

Ҳосили зарбро дар шакли дараҷа нависед **(146–152):**

- 146.** 1) $3^5 \cdot 3^4$; 2) $7^2 \cdot 7^4$; 3) $6^3 \cdot 6$; 4) $5 \cdot 5^5$.
- 147.** 1) $c^3 c^2$; 2) $a^3 a^4$; 3) $\left(\frac{1}{2}a\right)^7 \left(\frac{1}{2}a\right)$; 4) $(3b)(3b)^6$.
- 148.** 1) $(-2)^2 \cdot (-2)^3$; 3) $(-0,5)^4 \cdot (-0,5)^2$;
2) $(-3)^2 \cdot (-3)^2$; 4) $(-1,2)^3 \cdot (-1,2)^4$.
- 149.** 1) $2^3 \cdot 2^2 \cdot 2^4$; 3) $(-5)^6 \cdot (-5)^3 \cdot (-5)^4$;
2) $3^2 \cdot 3^5 \cdot 3^3$; 4) $(-6)^3 \cdot (-6)^2 \cdot (-6)^7$.
- 150.** 1) $(1,3)^2 \cdot (1,3) \cdot (1,3)^5$; 3) $y^4 y^3 y^7$;
2) $\left(\frac{2}{3}\right) \cdot \left(\frac{2}{3}\right)^3 \cdot \left(\frac{2}{3}\right)^4$; 4) $b^6 b^8 b$.
- 151.** 1) $(-2,5a)^3 (-2,5a)^8$; 3) $(x-a)^7 (x-a)^{10}$;
2) $\left(-\frac{5x}{6}\right)^5 \left(-\frac{5x}{6}\right)^7$; 4) $(n+m)^{15} (n+m)^5$.
- 152.** 1) $4^4 \cdot 4^5$; 2) $3^8 \cdot 3^n$;
3) $c^{28} c^n$; 4) $a^n a^{13} (n — адади натуралӣ)$.

153. Дараҷаро ба намуди ҳосили зарби ду дараҷаи асосашон якхела нависед:

- 1) 3^4 ; 2) $\left(\frac{5}{9}\right)^5$; 3) y^3 ; 4) c^{10} ; 5) $(-x)^{17}$; 6) $(-11b)^{43}$.

Ададҳоро ба намуди дараҷаи асосаш 2 нависед **(154–157):**

- 154.** 1) 32; 2) 4; 3) 2; 4) 128.
- 155.** 1) 16; 2) 64; 3) 256; 4) 1024.
- 156.** 1) $2 \cdot 2^6$; 2) $2^4 \cdot 2^3 \cdot 2^7$; 3) $8 \cdot 2^7$; 4) $16 \cdot 2^5$.
- 157.** 1) $2^7 \cdot 128$; 3) $2^n \cdot 8$;
2) $2^{10} \cdot 32 \cdot 256$; 4) $16 \cdot 2^n (n — адади натуралӣ)$.

170. 1) $\frac{8 \cdot 3^3}{2 \cdot 3^2}$; 2) $\frac{11^3 \cdot 4^2}{11^2 \cdot 4}$; 3) $\frac{2^4 \cdot 2^6 \cdot 2^3}{2^5 \cdot 2^7}$; 4) $\frac{3^6 \cdot 3^3}{3^5 \cdot 3 \cdot 3}$.

171. 1) $\frac{(-5)^9}{5^7}$; 2) $\frac{6^8}{(-6)^7}$; 3) $\frac{6^6}{3^4 \cdot 2^3}$; 4) $\frac{3^6 \cdot 2^7}{6^5}$.

Муодилаҳоро ҳал кунед (**172–174**):

172. 1) $x : 3^2 = 3^3$; | 2) $x : 2^4 = 2^2$; | 3) $x \cdot 2^6 = 2^8$; | 4) $x \cdot 3^5 = 3^8$.

173. 1) $5^5 x = 5^7$; 2) $4^6 x = 4^8$; 3) $3^8 : x = 3^8$; 4) $2^{11} : x = 2^9$.

174. 1) $\frac{x}{2^3} = 2^2$; 2) $\frac{x}{3^2} = 3^3$; 3) $\frac{2^8}{x} = 2^5$; 4) $\frac{3^9}{x} = 3^7$.

Ифодаро дар шакли дараҷаи асосаш a нависед (**175–177**):

175. 1) $(a^5)^6$; 2) $(a^8)^7$; 3) $(a^2)^5 a^8$; 4) $a^5 (a^2)^8$.

176. 1) $a^7 a^5 (a^2)^4$; | 2) $a^3 (a^3)^3 a^3$; | 3) $(a^3)^2 a^4 (a^4)^3$; | 4) $a^5 (a^3)^4 (a^2)^3$.

177. 1) $(a^7)^5 : (a^3)^4$; 2) $(a^6)^4 : (a^3)^5$; 3) $\frac{(a^3)^5 a^4}{a^{12}}$; 4) $\frac{a^8 (a^4)^4}{(a^3)^4}$.

178. Дар кадом қимати n баробарӣ дуруст аст:

1) $3^n = 9$; 2) $128 = 2^n$; 3) $(2^2)^n = 16$; 4) $(3^n)^2 = 81$?

Ададҳоро ба намуди дараҷаи нишондиҳандааш 2 нависед (**179–181**):

179. 1) 0,01; 2) $\frac{25}{36}$; 3) $1\frac{9}{16}$; 4) 0,0004.

180. 1) 5^4 ; 2) 7^6 ; 3) $(-0,7)^{14}$; 4) $\left(-\frac{2}{3}\right)^{24}$.

181. 1) a^4 ; 2) b^6 ; 3) c^{10} ; 4) x^{20} .

Ҳосили зарбро ба дараҷа бардоред (**182–187**):

182. 1) $(3 \cdot 5)^4$; 2) $(7 \cdot 6)^5$; 3) $(1,3 \cdot 8)^5$; 4) $\left(4 \cdot \frac{1}{7}\right)^3$.

183. 1) $(2a)^3$; 2) $(3x)^4$; 3) $(-4x)^5$; 4) $(-8b)^2$.

184. 1) $(ax)^7$; 2) $(6y)^6$; 3) $(2,5cd)^2$; 4) $(3nm)^3$.

185. 1) $(abc)^4$; 2) $(xyz)^7$; 3) $(3 \cdot 5 \cdot 11)^8$; 4) $(2 \cdot 4 \cdot 9)^9$.

186. 1) $(xy^3)^2$; 2) $(a^2b)^3$; 3) $(2b^4)^5$; 4) $(0,1c^3)^2$.

187. 1) $(10n^2m^3)^3$; | 2) $(8a^4b^7)^3$; | 3) $(-2,3a^3b^4)^2$; | 4) $(-2nm^3)^4$.

Ҳосили зарбро аз рӯйи $3^2b^2 = (3b)^2$ дар намуди дараҷа нависед **(188—190)**:

188. 1) 4^5x^5 ; 2) 2^3a^3 ; 3) $5^4 \cdot 7^4$; 4) $2^5 \cdot 3^5$.

189. 1) $\left(\frac{2}{5}\right)^2 a^2$; 2) $(3,4)^4b^4$; 3) $(-1,2)^3y^3$; 4) $\left(-\frac{2}{3}\right)^2 a^2$.

190. 1) $16a^2$; 2) $81r^2$; 3) $9^7n^7m^7$; 4) $15^3a^3b^3$.

Ифодаро ба намуди дараҷаи нишондиҳандаш 2 нависед **(191—193)**:

191. 1) c^2d^{10} ; 2) a^4b^6 ; 3) $25a^4$; 4) $81m^2$.

192. 1) $a^4b^6c^2$; 2) $x^2y^4z^8$; 3) $49x^8y^6$; 4) $100c^8x^6$.

193. 1) $0,25a^{10}b^6$; 2) $0,49n^2m^{10}$; 3) $\frac{49}{81}x^{12}y^{14}$; 4) $\frac{16}{625}a^{10}b^{16}$.

Ифодаро ба намуди дараҷаи нишондиҳандаш 3 нависед **(194—197)**:

194. 1) a^6 ; 2) b^9 ; 3) 5^{15} ; 4) 4^6 .

195. 1) $(-0,2)^{12}$; 2) $\left(-\frac{2}{3}\right)^{15}$; 3) $-0,125$; 4) $-0,001$.

196. 1) x^3y^9 ; 2) a^6b^3 ; 3) $b^9c^{12}d^3$; 4) $x^{12}y^9z^6$.

197. 1) $-27a^3$; 2) $-1000b^6$; 3) $-125n^6m^6$; 4) $-0,008x^3y^9$.

Ҳисоб кунед **(198—202)**:

198. 1) $(0,25)^7 \cdot 4^7$; 2) $\left(\frac{4}{5}\right)^{17} \cdot \left(\frac{5}{4}\right)^{17}$;

3) $(-0,125)^{11} \cdot 8^{11}$; 4) $(-0,2)^5 \cdot 5^5$.

199. 1) $(-0,25)^9 \cdot (-4)^9$; 3) $\left(\frac{6}{11}\right)^3 \cdot \left(\frac{6}{11}\right)^3$;

2) $\left(-\frac{2}{7}\right)^7 \cdot (-3,5)^7$; 4) $\left(\frac{1}{9}\right)^5 \cdot (4,5)^5$.

200. 1) $\frac{2^8 \cdot 3^8}{6^5}$; 2) $\frac{4^5 \cdot 3^5}{12^3}$; 3) $\frac{10^5}{2^5 \cdot 5^5}$; 4) $\frac{14^4}{2^3 \cdot 7^3}$.

201. 1) $\frac{6^{12} \cdot 4^{12}}{3^{12} \cdot 8^{12}}$; 2) $\frac{4^{10} \cdot 3^{10}}{2^{10} \cdot 6^{10}}$; 3) $\frac{15^4}{3^4 \cdot 5^2 \cdot 25}$; 4) $\frac{4^{16}}{8^{10}}$.

202. 1) $\frac{8 \cdot 27^3}{3^8}$; 2) $\frac{2^8 \cdot (7^2)^4}{14^7}$; 3) $\frac{16^2 \cdot 3^5}{12^4}$; 4) $\frac{2^9 \cdot (2^2)^5}{(2^5)^3}$.

Касрро ба дараҷа бардоред (203—206):

203. 1) $\left(\frac{2}{3}\right)^2$; 2) $\left(\frac{5}{7}\right)^2$; 3) $\left(\frac{3}{a}\right)^2$; 4) $\left(\frac{b}{8}\right)^3$.

204. 1) $\left(-\frac{m}{11}\right)^2$; 2) $\left(-\frac{13}{n}\right)^2$; 3) $\left(\frac{d}{-2}\right)^3$; 4) $\left(\frac{-4}{c}\right)^3$.

205. 1) $\left(\frac{a}{2b}\right)^4$; 2) $\left(\frac{3b}{5c}\right)^4$; 3) $\left(\frac{2^3}{3^2}\right)^7$; 4) $\left(\frac{5^2}{7^4}\right)^3$.

206. 1) $\left(\frac{a+b}{3}\right)^3$; 2) $\left(\frac{7}{2+c}\right)^2$; 3) $\left(\frac{m+n}{m-n}\right)^5$; 4) $\left(\frac{a+b}{a-b}\right)^7$.

Касрро дар намуди дараҷа нависед (207—209):

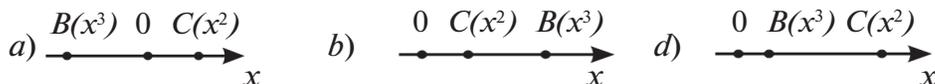
207. 1) $\frac{3^7}{4^7}$; 2) $\frac{2^5}{5^5}$; 3) $\frac{m^3}{2^3}$; 4) $\frac{5^7}{a^7}$.

208. 1) $\frac{x^6}{y^6}$; 2) $\frac{a^3}{b^3}$; 3) $\frac{25}{36}$; 4) $\frac{49}{100}$.

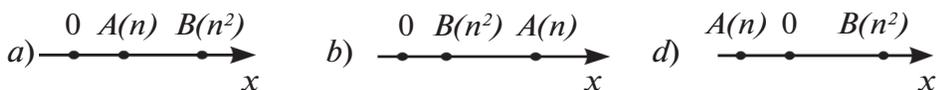
209. 1) $\frac{(2b)^2}{(3b)^2}$; 2) $\frac{(4x)^4}{(3y)^4}$; 3) $\frac{1}{-8}$; 4) $\frac{-1}{27}$.

Ҳисоб кунед (210—211):

210. 1) Тақрибан дар қуҷо ҷойгир будани нуқтаи $A(x)$ -ро дар тири координата нишон диҳед:



211. Тақрибан дар қуҷо ҷойгир будани нуқтаи $C(n^3)$ -ро дар тири координата нишон диҳед:



212. 1) Массай Замин ба $6 \cdot 10^{24}$ кг баробар аст. Массай Офтоб ба $2 \cdot 10^{30}$ кг. Массай Замин аз массай Офтоб чанд маротиба хурд аст?

2) Масофа аз Замин то ба ситораи Сириус 83 000 000 000 000 км аст. Ҳисоб намоед, ки нури рӯшноӣ аз Замин то Сириус тақрибан дар чанд сол мерасад.

213. Қимати ададии ифодаро ёбед:

1) $\frac{2-b^2}{2b}$, дар ин ҷо $b = -2$; | 2) $\frac{3a}{a^3-3}$, дар ин ҷо $a = -3$.

214. Ифодаро дар шакли дараҷа нависед:

1) $5^{3n+4} \cdot 5^{2n-1} : 5^{n+2}$; | 3) $\frac{a^{6n-4} a^{4n+1}}{a^{5n-2}}$;
 2) $3^{4n+3} \cdot 3^{3n-2} : 3^{2n-1}$; | 4) $\frac{b^{5n-3} b^{3n+2}}{b^{4n-1}}$ (n — адади натуралӣ).

215. Дар кадом қиматҳои n баробарӣ дуруст мешавад:

1) $(4^4)^n = 4^{12}$; 2) $(5^n)^2 = 5^{14}$; 3) $2^{2n} = 4^5$; 4) $3(3^2)^n = 3^{11}$?

216. Зарбро ба дараҷа бардоред:

1) $(8a^2 b^4 c^3)^3$; 2) $(9x^4 y^3 z^7)^2$;
 3) $(-1,2x^5 y^7 z^7)^2$; 4) $(-1,2a^3 b^2 c^4)^5$.

217. Ифодаро дар шакли дараҷаи асосаш a нависед:

1) $\frac{a^8 a^5}{a^3 a^6}$; 2) $\frac{a^9 a^6}{a^5 a^8}$; 3) $\frac{(a^3)^4 (a^4)^3}{a^6 a^9}$; 4) $\frac{a^6 (a^3)^5}{(a^4)^2 a^9}$.

218. Кадоме аз ададҳо калон аст:

1) 54^4 ё 21^{12} ; | 3) 100^{20} ё 9000^{10} ;
 2) 10^{20} ё 20^{10} ; | 4) 6^{20} ё 3^{40} ?

219. Баробарии дуруст ҳосил кунед. Масъала чанд ҳал дорад:

1) $(\dots)^2 \cdot (\dots)^3 = -4a^8 b^9 c^{11}$; 2) $(\dots)^2 \cdot (\dots)^3 = -8a^{11} b^5 c^7$?

220. Муодиларо ҳал кунед:

- 1) $x : 1,75 = 7,125 - 3\frac{1}{8}$; 3) $18,9 : x = 0,021 \cdot 100$;
 2) $\frac{5}{12} + \frac{1}{18} = \frac{17}{12}x$; 4) $754,5 : (37,1 + x) = 15$.

221. Ададҳоро дар шакли стандартӣ нависед:

- 1) 26 000; 2) 8 647 000; 3) 384 000;
 4) Масофаи аз Замин то Офтоб 149 500 000 км.

§ 11. Намуди стандартии якаъзо

Ҳангоми ҳал кардани масъалаҳои гуногун ифодаҳои алгебравии намуди ab , $\frac{1}{2}abc$, $3a^2b$ бисёр воমেҳӯранд. Масалан, ғунҷоиши мошини яхдон, ки ченакҳояш дар расми 8 нишон додашудааст, ба $3abc$ баробар аст.

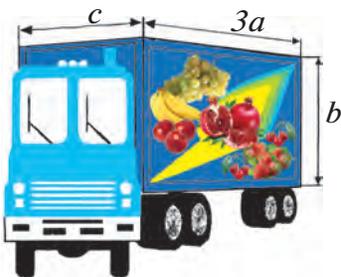
Ифодаи $3abc$ ҳосили зарби чор зарбкунанда мебошад, ки аз онҳо зарбкунандаи якум бо рақам ва се зарбкунандаи боқимонда бо ҳарфҳои a , b , c ифода карда шудааст.



Зарбкунандаҳое, ки бо ёрии рақамҳо навишта шудаанд, зарбкунандаҳои ададӣ ва зарбкунандаҳое, ки бо ҳарфҳо ишорат карда шудаанд — зарбкунандаҳои ҳарфӣ номида мешаванд. Ифодаи алгебравиеро, ки аз ҳосили зарби зарбкунандаҳои ададӣ ва ҳарфӣ иборат аст, якаъзо меноманд.

Масалан, ифодаҳои

$$abc, (-4)a \cdot 3ab, \frac{1}{4}a(-0,3)bab.$$



Расми 8.

Азбаски ҳосили зарби зарбкунандаҳои баробарро ба намуди дараҷаи нишондиҳандааш натуралӣ навиштан мумкин аст, дараҷаи адад ва ҳосили зарби дараҷаҳои ададҳоро низ якаъзоҳо меноманд. Масалан ифодаҳои зерин якаъзо мебошад:

$$\left(\frac{3}{4}\right)^2, (-7), c^5, 4a^2, \left(-\frac{1}{2}\right)a^2b.$$

Азбаски ҳар як ададро ба намуди ҳосили зарби ин адад ва воҳид навиштан мумкин аст, бинобар ин ифодаҳои намуди $a, 2, \frac{3}{8}$ -ро низ яқъзо меҳисобанд.

Масъала. Қимати яқъзоро ҳисоб кунед:

$$16ac \cdot (0,5) a \cdot (0,25) b,$$

дар ин ҷо $a = \frac{1}{3}$, $b = 34$, $c = \frac{9}{17}$.

△ Қимати ҳарфҳоро ба яқъзо гузошта, қимати онро меёбем, яъне ҳосили зарби ҳафт ададро ҳисоб мекунем:

$$16 \cdot \frac{1}{3} \cdot \frac{9}{17} \cdot 0,5 \cdot \frac{1}{3} \cdot 0,25 \cdot 34.$$

Як ададро ба адади дигар бо ҳамон тартибе, ки навишта шудаанд, зарб кардан мумкин аст:

$$16 \cdot \frac{1}{3} = \frac{16}{3}, \quad \frac{16}{3} \cdot \frac{9}{17} = \frac{48}{17}, \quad \frac{48}{17} \cdot 0,5 = \frac{24}{17};$$

$$\frac{24}{17} \cdot \frac{1}{3} = \frac{8}{17}, \quad \frac{8}{17} \cdot \frac{1}{4} = \frac{2}{17}, \quad \frac{2}{17} \cdot 34 = 4.$$

Қонунҳои ҷойивазкунӣ ва гурӯҳбандии зарбро истифода карда, ҳисобро мухтасартар иҷро кардан мумкин аст:

$$16ac(0,5)a(0,25)b = (16 \cdot 0,5 \cdot 0,25)(a \cdot a)bc = 2a^2bc.$$

Акнун қимати яқъзои $2a^2bc$ -ро ҳангоми $a = \frac{1}{3}$, $b = 34$, $c = \frac{9}{17}$ меёбем:

$$2 \cdot \left(\frac{1}{3}\right)^2 \cdot 34 \cdot \frac{9}{17} = \frac{2 \cdot 34 \cdot 9}{9 \cdot 17} = 4. \quad \blacktriangle$$

Ҳангоми бо усули дуюм ҳисоб кардан яқъзои додашуда ба намуди оддитар навишта шуда буд: $2a^2bc$. Ин мисоли яқъзои *намуди стандартӣ* мебошад.



Умуман, яқъзое, ки фақат як зарбкунандаи ададии дар ҷойи яқум истанда ва дараҷаҳои дорои асосҳои ҳарфӣ гуногунро дарбар мегирад, *яқъзои намуди стандартӣ* номида мешавад.



Якаъзои дилхоҳро ба намуди стандартӣ навиштан мумкин аст. Барои ин ҳамаи зарбкунандаҳои адади-ро ба ҳам зарб карда, ҳосили зарби онҳоро дар ҷойи аввал навиштан зарур аст. Баъд ҳосили зарби зарбкунандаҳои ҳарфиро ба намуди дараҷаҳо навиштан лозим. Ифодаҳои ҳарфиро бештар вақт, агар ин шарт набошад ҳам, ба тартиби алифбо ҷойгир мекунанд.

Қайд менамоем, ки дар намуди стандартии якаъзо ҳарфҳои якхела мавҷуд нестанд.

Зарбкунандаи ададии якаъзое, ки ба намуди стандартӣ навишта шудааст, *коэффициенти ин якаъзо* номида мешавад.

Масалан, коэффициентии якаъзои $2a$ ба 2 баробар аст; коэффициентии якаъзои $\frac{5}{6}ab^2$ ба $\frac{5}{6}$ баробар аст, коэффициентии якаъзои $(-7)a^2b^3c$ ба (-7) баробар аст. Дар ҳолати охирин якаъзоро бе қавс навиштан мумкин аст:

$$(-7)a^2b^3c = -7a^2b^3c.$$

Коэффициентеро, ки ба 1 баробар аст, одатан наменависнад, чунки ҳангоми ададро ба воҳид зарб кардан он тағйир намеёбад. Масалан, $1 \cdot abc^2 = abc^2$, яъне коэффициентии якаъзои abc^2 ба воҳид баробар аст.

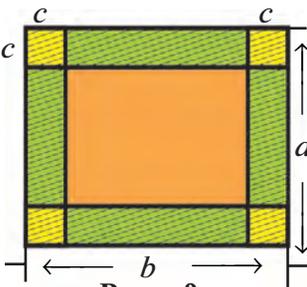
Агар коэффициент ба (-1) баробар бошад, дар ин ҳолат воҳид ва қавсҳоро нанавишта, танҳо аломати « $-$ » -ро гузоштан мумкин аст. Масалан, $(-1)abc = -abc$, яъне коэффициентии якаъзои $-abc$ ба -1 баробар аст.

Машқҳо

Фикрҳои шифоҳӣ баёншударо дар намуди ифодаи алгебравӣ нависед **(222—224)**:

- 222.** 1) ҳосили зарби дучандаи ададҳои a ва b ;
2) ҳосили зарби сечандаи ададҳои b ва c ;
3) ҳосили зарби квадратҳои ададҳои x ва y ;
4) ҳосили зарби адади a ва квадрати адади b .
- 223.** 1) ҳосили зарби куби адади m ва квадрати адади p ;
2) ҳосили зарби сечандаи квадрати адади a ва адади b .
- 224.** 1) адади сонияҳо дар t соат;
2) адади сантиметрҳо дар n метр.

225. 1) Аз рӯйи ченаки додашуда формулаи ҳисоб кардани масоҳати штрихпӯшо бароред (расми 9);
 2) бо ёрии шакл дурустии баробарии $2bc + 2c(a - 2c) = 2ac + 2c(b - 2c)$ -ро нишон диҳед;
 3) Масоҳати штрихпӯшшударо дар намуди фарқи масоҳати ду росткунҷа тасвир кунед. Баробарии $ab - (b - 2c)(a - 2c) = 2ac + 2c \cdot (b - 2c)$ исбот кунед.



Расми 9.

226. Қимати ададии якаъзоро ёбед:

- 1) $\frac{3}{4}a^3$, дар ин ҷо $a = -2$;
- 2) $0,5b^2$, дар ин ҷо $b = -4$;
- 3) $3abc$, дар ин ҷо $a = 2, b = \frac{1}{2}, c = \frac{1}{3}$;
- 4) $4pqr$, дар ин ҷо $p = \frac{1}{2}, q = 3, r = \frac{1}{6}$;
- 5) $\frac{1}{7}m^2(-0,2)n$, дар ин ҷо $m = 3, n = -35$;
- 6) $\frac{1}{9}y(-0,3)x^2$, дар ин ҷо $y = -15, x = 6$.

227. Якаъзоҳоро дар шакли стандартӣ нависед:

- 1) $3m^2m$;
- 3) $ab 0,5$;
- 5) $5^2pq^2(-4)pq$;
- 2) z^5z^5z ;
- 4) $(-m)(-m^3)$;
- 6) $2^3qp^2(-3)^2pq$.

228. Якаъзоҳоро дар шакли стандартӣ нависед ва қимати ададии онҳоро ёбед:

- 1) $ac12c$, дар ин ҷо $a = -\frac{1}{3}, c = 4$;
- 2) $\frac{1}{6}a8b^2 \frac{3}{4}ba^3$, дар ин ҷо $a = -2, b = \frac{1}{2}$.

229. (Масъалаи қадимӣ.) Ба ҳавз чор қубур гузаронида шудааст. Қубури якум ҳавзро дар як рӯз, қубури дуюм дар ду рӯз, қубури сеюм дар се рӯз, қубури чорум дар чор рӯз бо об пур мекунад. Ҳар чор қубур баробар ҳавзро дар чанд вақт пур карда метавонад?

§ 12. Зарб кардани якаъзоҳо

Масъалаи зеринро ҳал мекунем:

Масъала. Ҳаҷми параллелепипеди росткунҷа аз рӯи формулаи $V = abc$ ҳисоб карда мешавад, ки дар ин ҷо a — дарозии параллелепипед, b — бар ва c — баландӣ мебошад. Агар дарозии ин параллелепипед 5 маротиба, бараш $2n$ маротиба, баландиаш $3n$ маротиба зиёд карда шавад, ҳаҷми параллелепипеди нав ба чӣ баробар мешавад?

▲ Андозаҳои параллелепипеди навро меёбем: дарозӣ $5a$, бар $2nb$, баландӣ $3nc$. Он гоҳ ҳаҷми он

$$V_1 = (5a) \cdot (2nb) \cdot (3nc)$$

мешавад. ▲

Ифодаи $(5a) \cdot (2nb) \cdot (3nc)$ ҳосили зарби се якаъзо мебошад: $5a$, $2nb$, $3nc$. Мувофиқи қоидаи зарби ададҳо баробарии

$$(5a) \cdot (2nb) \cdot (3nc) = 5a \cdot 2nb \cdot 3nc = (5 \cdot 2 \cdot 3)(annbc) = 30n^2abc.$$

Дар натиҷаи зарб кардани якаъзоҳо боз як якаъзо ҳосил мешавад, ки онро ба намуди стандартӣ навишта, содда кардан зарур аст, масалан:

$$(3a^2b^3c) \cdot (4ab^2) = 3a^2b^3c \cdot 4ab^2 = 12a^3b^5c.$$

$$(3 \ a^2 \ b^3 \ c) \cdot (4 \ a \ b^2) = 12 \ a^3 \ b^5 \ c.$$

Ҳосили зарби ду ё якчанд аъзоҳои якхеларо, яъне дараҷаи якаъзоро муоина менамоем, масалан: $((5a^3b^2c)^2)$. Азбаски ин якаъзо ҳосили зарби зарбкунандаҳои 5 , a^3 , b^2 , c мебошад, бинобар ин аз рӯи хосияти ба дараҷа бардоштани ҳосили зарб пайд мекунем:

$$(5a^3b^2c)^2 = 5^2(a^3)^2(b^2)^2c^2 = 25a^6b^4c^2.$$

Мисли ҳамин:

$$(2pq^2)^3 = 2^3p^3(q^2)^3 = 8p^3q^6.$$

Дар натиҷаи якаъзоро ба дараҷаи натуралӣ бардоштан боз якаъзо ҳосил мешавад.

Якяъзоҳоро ба дараҷа бардоред (230—237):

230. 1) $(2a)(3b)$; | 2) $(3a)(2b)$; | 3) $b^2(-3b^3)$; | 4) $(-2a)a^2$;

231. 1) $(2p)(-3c^2)$; 3) $(4a^2)(6a^3)$;
2) $(-5m^2)(-7n)$; 4) $(-\frac{1}{2}b^3)(8b^2)$.

232. 1) $(0,3a^2)(\frac{1}{4}b^3)$; 3) $(0,2p)(-1,3q^2)$;
2) $(-8m^3)(0,25n)$; 4) $(-\frac{3}{7}c^2)(-\frac{5}{6}b^3)$.

233. 1) $(3ab)(-2a^2b)$; 3) $(8ab^2)(\frac{1}{4}ac^2)$;
2) $(-4x^2y)(-7xy^2)$; 4) $(6a^2b)(\frac{1}{3}bc^2)$.

234. 1) $(3a^2b^5c)(6a^3bc^2)$; 3) $(\frac{2}{3}a^2b^3x)(\frac{3}{4}a^3bx^2)$;
2) $(7a^5b^2c)(-3ab^4c)$; 4) $(-\frac{3}{2}a^3xy^3)(\frac{3}{4}ax^2y)$.

235. 1) $(-0,4x^5y^6z^2)(-1,2xyz^3)$; 3) $(-1\frac{1}{3}x^2y^3z)(-1\frac{1}{2}xy^2z^3)$;
2) $(-2,5n^4m^5r^2)(3nm^2r^5)$; 4) $(2\frac{1}{4}a^2b^5c^3)(-3\frac{1}{3}a^3b^2c^4)$.

236. 1) $(-\frac{1}{3}m^2)(-24n)(4mn)$; 2) $(-18n)(-\frac{1}{6}m^2)(-5mn)$;
3) $(\frac{1}{3}ay^3)(\frac{3}{4}x^2y)(0,2a^3x)$; 4) $(-13a^2bc)(-5ab^2c)(-0,4abc^3)$.

237. 1) $(-a)(3b)(4a^2b)(5ab^2)$; | 3) $(-1,5ab)(\frac{1}{4}bc)(2ac)(24ab)$;
2) $(5a)(a^2b^2)(-2b)(-3a)$; | 4) $(1,2a^2)(-\frac{1}{3}ab)(-5bc)(2c^2)$.

Якаъзоҳоро ба дараҷа бардоред **(238—241)**:

238. 1) $(2a)^3$; 2) $(5b)^2$; 3) $(3b^2)^4$; 4) $(2a^3)^2$.

239. 1) $(-3ab)^4$; 2) $(-4ab)^2$; 3) $(-abc)^5$; 4) $(-2xyz)^3$.

240. 1) $(-2a^2b)^3$; 2) $(-a^2bc)^5$; 3) $(-3x^3y)^2$; 4) $(-2x^2y^3)^4$.

241. 1) $\left(\frac{1}{2}nm^2\right)^3$; | 2) $\left(\frac{1}{3}n^2m^2\right)^4$; | 3) $(-0,1a^3b^3)^3$; | 4) $(0,4a^3b^2)^2$.

Амалҳоро иҷро кунед **(242—243)**:

242. 1) $(-2a)^3(-3a)$; 3) $(-0,2bc^2)^2(20cx^2)$;
2) $(-a)^3(2a)$; 4) $(-0,1ab^2c)^2(100by^2)$.

243. 1) $\left(-1\frac{3}{5}x^3y^2\right)\left(-\frac{1}{2}c^2x^2\right)^3$; 3) $(-3bc^2)^3(2ab^2)^2$;
2) $\left(2\frac{1}{4}x^3y\right)\left(\frac{2}{3}xy^2\right)^2$; 4) $(-2a^2b)^2(-a^2b^3)^3$.

244. Якаъзоро ба намуди квадрати якаъзои дигар нави-
сед:

1) $9a^2$; 2) $16x^4$; 3) $25a^2b^4$;
4) $81x^6y^2$; 5) $36x^{10}y^4$; 6) $1,21a^8b^4$.

245. Зарби якаъзоҳоро иҷро намоед ва қимати ифодаи
ҳосилшударо ёбед:

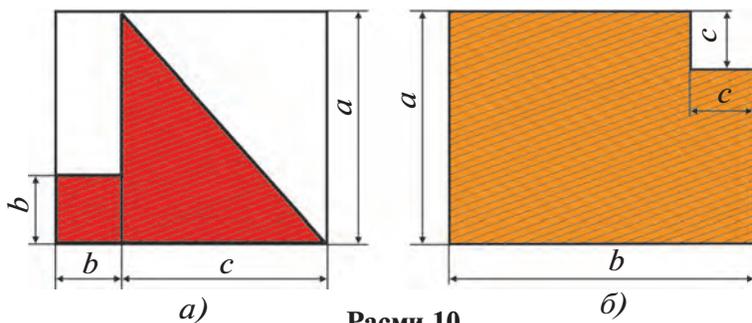
1) $\frac{1}{3}a^2 \cdot 3a^2b$, дар ин ҷо $a = -2$, $b = \frac{5}{7}$;
2) $\frac{2}{5}mn \cdot 10n^2$, дар ин ҷо $m = 0,8$, $n = 4$;
3) $4a \cdot \frac{1}{16}a^2b^2c$, дар ин ҷо $a = 4$, $b = \frac{1}{4}$; $c = 3$;
4) $0,7m^2n \cdot 100np$, дар ин ҷо $m = 0,3$, $n = -0,2$, $p = 4$.

246. (*Масъалаи қадимӣ.*) Аз се як ҳиссаи моҳӣ дар лой, аз
чор як ҳиссааш дар зери об ва се ваҷабаш болои об
аст. Дарозии моҳӣ чӣ қадар будааст?

§ 13. Бисёраъзоҳо

Дар алгебра бештар ифодаҳои алгебравие истифода карда мешаванд, ки аз сумма ва фарқи якъзоҳо иборатанд.

Масалан, масоҳати қисми штрихонидашудаи шакле, ки дар расми 10 а тасвир ёфтааст, ба $\frac{1}{2}ac + b^2$ баробар буда, масоҳати шакли дар расми 7 б тасвирёфта ба $ab - c^2$ баробар аст. Ифодаи $\frac{1}{2}ac + b^2$ суммаи ду якъзо аст: $\frac{1}{2}ac$ ва b^2 . Дар ифодаи $ab - c^2$ фарқи ду якъзои ab ва c^2 суммаи якъзоҳои ab ва $(-c^2)$ мебошад. Ин ифодаҳо суммаҳои алгебравии якъзоҳо мебошанд. Чунин ифодаҳо бисёраъзоҳо номида мешаванд.



Расми 10.



Суммаи алгебравии якчанд якъзоҳо бисёраъзо номида мешавад. Якъзоҳое, ки аз онҳо бисёраъзо тартиб дода шудааст, аъзоҳои ин бисёраъзо номида мешаванд.

Масалан, $5nm^2 - 3m^2k - 7nk^2 + 4nm$ аъзоҳои бисёраъзои $5nm^2$, $-3m^2k$, $-7nk^2$, $4nm$ мебошанд.

Бисёраъзо, ки аз ду аъзо иборат аст, *дуъзо* номида мешавад; бисёраъзо, ки аз се аъзо иборат аст, *сеаъзо* номида мешавад ва ҳоказо.

Мисолҳои дуъзо: $a^2 - b^2$, $5ab + 4c$.

Мисолҳои сеаъзо: $a + 2b - 3c$, $\frac{1}{2} - bc + 3ab$.

Якъзоро низ бисёраъзо мешуморем.

Агар баъзе аъзоҳои бисёраъзо ба намуди стандарти навишта шуда бошанд, он гоҳ ҳамаи аъзоҳои бисёраъзоро ба намуди стандартӣ оварда, онро содда кардан мумкин аст.

Масъала. Бисёраъзои $2a4b - 5abac + 9bc\frac{1}{3}c$ -ро содда намоед.

△ Ҳамаи аъзоҳои ин бисёраъзоро ба намуди стандартӣ менависем:

$$2a4b = 8ab; \quad -5abac = -5a^2bc; \quad 9bc\frac{1}{3}c = 3bc^2.$$

Пас, $2a4b - 5abac + 9bc\frac{1}{3}c = 8ab - 5a^2bc + 3bc^2$. ▲

Машқҳо

247. Якаъзоҳоеро номбар кунед, ки бисёраъзоро ташкил кардааст:

1) $-2x^2 + 3x - 1$; 3) $7a^2 - \frac{1}{3}b - \frac{2}{5}c$;

2) $4x^2 - 3x + 6$; 4) $-3a + 0,5x - 2x^2$.

248. Бисёраъзоҳои зеринро ба намуди суммаи якаъзоҳо нависед:

1) $7a^4 - 9a^3 - 2a + 11$; 3) $1,6a^3b - 4a^2b^2 + 13ab^3 - b^4$;

2) $-6x^5 + 3x^4 - 12x^2 + 5$; 4) $2,5x^4 - 18x^3y - 16x^2y - 3xy^2$.

249. Аз якаъзоҳо бисёраъзо тартиб диҳед:

1) $6x^2, 7x$ ва 9 ; 4) $a^5, -a^4$ ва a ;

2) $2x^2, -11x$ ва 3 ; 5) $8a, 4a^2b, -2ab^2$ ва b^3 ;

3) $-x^4, x^3$ ва $-x$; 6) $4a^3b, -2a^2b^2, -5ab^3$.

250. Ҳар як аъзои бисёраъзоро ба намуди стандарти навишта, онро содда намоед:

1) $12a^23ba - 2ab3ab^2 + 11aba$;

2) $2ab^24ab - 3a^28aba - 2abab^2$;

3) $1,5xy^2(-4)xyz - 4mnk5m^2nk$;

4) $4cc^2c\left(-\frac{1}{4}\right)bc + 5xy^2xy^2$.

251. Ҳар як ҷамъшавандаро ба намуди стандартӣ навишта, ифодаро содда намоед:

- 1) $3aaa\left(-1\frac{2}{3}ab\right) + 4xxx3xy;$
- 2) $1,5ууу(-4xyz) - 4mnk \cdot 5m^2nk^2;$
- 3) $(2ab)\left(\frac{1}{4}a^2b^2\right) - (3a^2b)\left(\frac{1}{9}b\right);$
- 4) $(3a)\left(\frac{1}{9}ab^2\right) - (4b^2)\left(\frac{1}{2}a^2b\right).$

252. Қимати ададии бисёраъзоро ёбед:

- 1) $2a^3 + 3ab + b^2$, дар ин ҷо $a = 0,5$, $b = \frac{2}{3}$;
- 2) $2a^4 - ab + 2b^2$, дар ин ҷо $a = -1$, $b = -0,5$;
- 3) $x^2 - 2xy + y^2$, дар ин ҷо $x = y = -4,2$;
- 4) $x^2 + 2xy + y^2$, дар ин ҷо $x = 1,2$, $y = -1,2$.

253. Бисёраъзоро содда намоед ва қимати ададии онро ёбед:

- 1) $-aba + a^2b2ab^2 + 4$, дар ин ҷо $a = 2$, $b = \frac{1}{2}$;
- 2) $b^25ab - 5a5a^2b$, дар ин ҷо $a = \frac{1}{5}$, $b = -2$;
- 3) $x^2xy - xy^2xy + xy$, дар ин ҷо $x = -3$, $y = 2$;
- 4) $xy^2x^2y - xуху$, дар ин ҷо $x = -2$, $y = 3$.

§ 14. *Ислоҳ кардани аъзоҳои монанд*

Масъаларо ҳал менамоем.

Масъалаи 1. Ду китоб ҳаст, ки дар ҳар саҳифаи онҳо адади ҳарфҳо баробар аст; дар ҳар саҳифа n сатр ва дар ҳар як сатр m ҳарф ҷойгир мешавад. Дар китоби якум 300 саҳифа ва дар китоби дуюм 500 саҳифа ҳаст. Дар ду китоб ҳамагӣ чанд ҳарф ҳаст?

Усули 1. Адади ҳарфҳо дар ҳар саҳифа ба nm баробар аст. Дар китоби якум 300 nm ҳарф, дар китоби дуюм 500 nm ҳарф буда, дар ду китоб

$$300 nm + 500 nm = 800 nm$$

ҳарф ҳаст.

Усули 2. Адади ҳарфҳо дар ҳар як саҳифа ба nm баробар аст. Адади саҳифаҳо дар ду китоб ба $300+500=800$, адади ҳарфҳо бошад ба $800 nm$ баробар аст.

Фаҳмост, ки ҳар ду ҷавоб дурустанд, бинобар ин

$$300 nm + 500 nm = 800 nm.$$

Вале, дар ҳисоббарориҳо ҷавоби дуҷум беҳтар мешавад. Масалан, агар $n = 40$, $m = 50$ бошад, дар он ҳолат $nm = 2000$ ва $300nm + 500nm$ аст ва барои ҳисоб кардани ифодаи $300nm + 500nm$ боз се амалро иҷро кардан зарур аст.

$$300 \cdot 2000 + 500 \cdot 2000 = 600\,000 + 1\,000\,000 = 1\,600\,000.$$

Вале, барои ҳисоб кардани ифодаи $800 nm$ танҳо як амалро иҷро кардан зарур аст: $800 \cdot 2000 = 1\,600\,000$.

Маҳз аз ҳамин сабаб содда кардани ифодаҳои алгебравӣ аҳамияти муҳим дорад.

Дуаъзои $300nm + 500nm$ суммаи ду якаъзоҳо мебошад:

$$300 nm \text{ ва } 500 nm.$$

Ин якаъзоҳо аз ҳамдигар танҳо бо коэффитсиентҳояшон фарқ мекунанд. Чунин якаъзоҳоро монанд меноманд. Масалан, якаъзоҳои abc ва $3abc$ монанданд, якаъзоҳои $2pq^2$ ва $5q^2p$ монанданд, аммо якаъзоҳои a^2b ва ab^2 монанд нестанд.

Якаъзоҳои якхеларо низ монанд меҳисобем. Масалан, $2a^2b$ ва $2a^2b$ ба ҳамдигар монанданд.

Масъалаи 2. Бисёраъзои $3ab - 2bc + 4ac - ab + 3bc + 4ab$ -ро содда мекунем.

△ Якаъзоҳои монандро ҷудо мекунем: Якаъзоҳои $3ab$, $-ab$, $4ab$ монанданд, аз зери онҳо яктогӣ хат мегузаронем. Аз зери якаъзои монанди $-2bc$ ва $3bc$ дутогӣ хат мекашем. Ба якаъзои $4ac$ монандҳо мавҷуд нестанд, аз зери он хат мекашем. Ҳосил мешавад:

$$\underline{3ab} - \underline{2bc} + 4ac - \underline{ab} + \underline{3bc} + \underline{4ab} .$$

Ҷойҳои аъзоҳои бисёраъзоро чунон иваз мекунем, ки аъзоҳои монанд паҳлӯ ба паҳлӯ истанд ва аъзоҳои монандро ба қавсҳо дохил мекунем.

$$(3ab - ab + 4ab) + (-2bc + 3bc) + 4ac.$$

АММО

$$3ab - ab + 4ab = (3 - 1 + 4)ab = 6ab,$$
$$-2bc + 3bc = (-2 + 3)bc = bc$$

аст, бинобар ин

$$3ab - 2bc + 4ac - ab + 3bc + 4ab = 6ab + bc + 4ac. \blacktriangle$$



Чунин содда кардани бисёраъзо, ки дар он суммаи алгебравии бисёраъзоҳои монанд бо як аъзо иваз карда мешаванд, ислоҳ кардани аъзоҳои монанд ном дорад.

Дар бисёраъзои $6ab + bc + 4ac$ ҳар як аъзо ба намуди стандартӣ навишта шудааст ва дар байни онҳо аъзоҳои монанд вуҷуд надорад. Чунин намуди бисёраъзоро намуди стандартӣ меноманд.



Бисёраъзои дилхоҳро ба намуди стандартӣ навиштан мумкин аст. Барои ин аввал ҳар як аъзои бисёраъзоро ба намуди стандартӣ навиштан ва баъд аъзоҳои монандро ислоҳ кардан зарур аст.

Масъалаи 3. Бисёраъзоро ба намуди стандартӣ оред.

$$6ab\frac{1}{3}ac - 3aca - 8a^2\frac{1}{2}b + 25a^2\frac{1}{5}c + aba - a^2bc.$$

$$\begin{aligned} \Delta 6ab\frac{1}{3}ac - 3aca - 8a^2\frac{1}{2}b + 25a^2\frac{1}{5}c + aba - a^2bc &= \\ &= \underline{2a^2bc} - \underline{3a^2c} - \underline{4a^2b} + \underline{5a^2c} + \underline{a^2b} - \underline{a^2bc} = \\ &= (2a^2bc - a^2bc) + (-3a^2c + 5a^2c) + (-4a^2b + a^2b) = \\ &= a^2bc + 2a^2c - 3a^2b. \blacktriangle \end{aligned}$$

Машқҳо

Аъзоҳои монандро ислоҳ кунед **(254—255):**

- 254.** 1) $\frac{1}{3}x + \frac{1}{2}x + \frac{1}{6}x$; 3) $\frac{3}{2}y^4 - \frac{1}{16}y^4 + \frac{1}{32}y^4 - \frac{1}{4}y^4$;
2) $\frac{5}{6}y - \frac{1}{3}y - \frac{1}{6}y$; 4) $\frac{3}{2}a^2b - \frac{5}{8}a^2b + \frac{1}{8}a^2b - \frac{3}{16}a^2b$.
- 255.** 1) $2m + q + q - 4m$; 3) $x^2 + 3y^2 + 4x^2 - y^2$;
2) $3a + 2b - b - a$; 4) $5a^2 - 4b^2 - 3a^2 + b^2$.

Бисёраъзоро ба намуди стандарти оред (256—261):

- 256.** 1) $11x^2 + 4x - x^2 - 4x$; 3) $0,3c^2 - 0,1c^2 - 0,5c^3$;
2) $2y^2 - 3y + 2y - 2y^2$; 4) $1,2a^2 + 3,4a^2 - 0,8a^2$.
- 257.** 1) $\frac{1}{3}x^2 - \frac{1}{3}y + \frac{2}{3}x^2 + \frac{1}{3}y$; 2) $\frac{1}{5}a^2 + \frac{3}{4}b^2 + \frac{4}{5}a^2 - \frac{3}{4}b^2$;
3) $2ab + 0,7b^2 - 5ab + 1,2b^2 + 8ab$;
4) $5xy - 3,5y^2 - 2xy + 1,3y^2 - xy$.
- 258.** 1) $-\frac{3}{4}xy + \frac{2}{3}x^2y + xy - \frac{5}{6}x^2y - \frac{1}{2}xy$;
2) $\frac{1}{2}ab^2 - \frac{7}{8}ab^2 + \frac{3}{4}a^2b - \frac{3}{8}a^2b - \frac{1}{2}ab^2$;
3) $-9,387a - 3,89b + 8,197a - 1,11b - 0,81a$;
4) $8,53x - 4,73y - 5,12x + 2,27y + 0,59x$.
- 259.** 1) $2a^2b - 8b^2 + 5a^2b + 5c^2 - 3b^2 + 4c^2$;
2) $8xy^2 + 4x^3 - 5x^2y - 3x^3 + 4x^2y - 9xy^2$;
3) $\frac{1}{7}ab + \frac{3}{8}a^2 - \frac{2}{5}b^3 + \frac{6}{7}ab - \frac{3}{8}a^2 + \frac{3}{5}b^3$;
4) $\frac{3}{5}ab^2 - \frac{2}{3}ab + \frac{1}{4}a^3 + \frac{8}{3}ab + \frac{2}{5}ab^2 - \frac{3}{4}a^3 + \frac{1}{2}a^3$.
- 260.** 1) $5b3b - 4c3b - 5b2c - 4c(-2)c$;
2) $b8b - 3c8b + 5cb - 3c5c$;
3) $6a^22a^2 + 5b^22a^2 - 6a^24b^2 - 5b^24b^2$;
4) $2x^2\frac{1}{2}y - \frac{1}{3}ab3a + 1\frac{1}{4}y\frac{4}{5}x^2 + aab$.
- 261.** 1) $-9a^2\frac{1}{3}b + a^2b + 24a^2\frac{1}{4}c$;
2) $2ab\frac{1}{3}ac - 4aca - a^2bc$;
3) $4x^2\frac{1}{2}y - \frac{1}{3}ab9a + 4y\frac{4}{5}x^2 + aba$;
4) $5a\frac{1}{2}b + \frac{2}{3}a\left(\frac{1}{4}b^2\right) - 5b(0,5a) - \frac{1}{3}a^2\left(\frac{1}{15}ab\right)$.

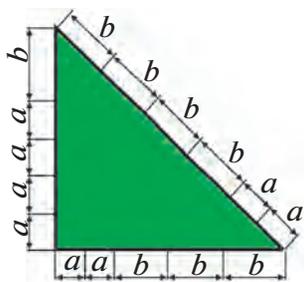
§ 15. Чамъ ва тарҳ кардани бисёраъзоҳо

Секунҷаеро муоина менамоем, ки андозаҳояш дар расми 11 нишон дода шудаанд. Периметри он P ба суммаи дарозии тарафҳо баробар аст:

$$P = (2a + 3b) + (4a + b) + (2a + 4b).$$

Ин ифода суммаи се бисёраъзо мебошад:

$$2a + 3b, \quad 4a + b, \quad 2a + 4b.$$



Расми 11.

Аз рӯи қоидаи кушодани қавсҳо ин тавр навиштан мумкин аст:

$$P = 2a + 3b + 4a + b + 2a + 4b.$$

Аъзоҳои монандро ислоҳ карда, ҳосил мекунем:

$$P = 8a + 8b$$

Суммаи алгебравии адади дилхоҳи бисёраъзоҳо низ ҳамин тавр содда карда мешавад. Масалан,

$$\begin{aligned} (2n^2 - m^2) - (n^2 - m^2 + 3q^2) &= 2n^2 - m^2 - n^2 + m^2 - 3q^2 = n^2 - 3q^2; \\ (3ab - 4bc) + (bc - ab) - (ac - 3bc) &= \\ &= 3ab - 4bc + bc - ab - ac + 3bc = 2ab - ac. \end{aligned}$$

Дар натиҷаи чамъ ва тарҳ кардани якчанд бисёраъзоҳо боз бисёраъзоҳо ҳосил мешавад.



Барои суммаи алгебравии якчанд бисёраъзоҳоро ба намуди бисёраъзои намуди стандартӣ навиштан, қавсҳо ро кушода аъзоҳои монандро ислоҳ кардан лозим аст.

Баъзан сумма ё фарқи бисёраъзоҳоро бо усули "сутунча" ёфтан бомаврид аст. Дар айни ҳол аъзоҳои монандро дар зери ҳам менависанд, масалан,

$$1) \quad + \frac{5a - 4bc + 3ac}{5a - bc - 4ac};$$

$$2) \quad - \frac{5abc - 2ab + 4ac - bc}{2abc + ab + 5ac - 4bc}.$$

Машқҳо

Суммаи алгебрави бисёраъзоҳоро ёбед **(262—267)**:

262. 1) $8a + (-3b + 5a)$; 3) $(6a - 2b) - (5a + 3b)$;

2) $5x - (2x - 3y)$; 4) $(4x + 2) + (-x - 1)$.

263. 1) $3x^2 - (4x^2 + 2y)$; 3) $0,6a^2 - (0,5a^2 - 0,4a)$;

2) $2a^2 - (b^2 - 3a^2)$; 4) $1\frac{1}{2}b^2 - (2b^2 - 1\frac{1}{4})$.

264. 1) $(2\frac{3}{5}b - \frac{3}{4}b^2) + (\frac{1}{4}b^2 - 1\frac{3}{5}b)$;

2) $(0,1c - 0,4c^2) - (0,1c - 0,5c^2)$;

3) $(13x - 11y + 10z) - (-15x + 10y - 15z)$;

4) $(17a + 12b - 14c) - (11a - 10b - 14c)$.

265. 1) $(7m^2 - 4mn - n^2) - (2m^2 - mn + n^2)$;

2) $(5a^2 - 11ab + 8b^2) + (-2b^2 - 7a^2 + 5ab)$;

3) $(11ac + 13bc + 17b^2) - (10ac + 10bc - 3b^2)$;

4) $(41z + 13az + 26az^2) - (16z + 13az - 4az^2)$.

266. 1) $(\frac{1}{2}a + \frac{1}{3}b) - (\frac{5}{2}a - \frac{2}{3}b) + (a + b)$;

2) $(0,3a - 1,2b) + (a - b) - (1,3a - 0,2b)$;

3) $(11p^3 - 2p^2) - (p^3 - p^2) + (-5p^2 - 3p^3)$;

4) $(5x^2 + 6x^3) + (x^3 - x^2) - (-2x^3 + 4x^2)$.

267. 1) $(-2x^3 + xy^2) + (x^2y - 1) + (x^2y - xy^2 + 3x^3)$;

2) $(3x^2 + 5xy + 7x^2y) - (5xy + 3x^2) - (7x^2y - 3x^2)$;

3) $(8a^2 - 10ab - b^2) + (-6a^2 + 2ab - b^2) - (a^2 - 8ab + 4b^2)$;

4) $(4a^2 - 2ab - b^2) - (-a^2 + b^2 - 2ab) + (3a^2 + b^2 - ab)$.

268. Сумма ва фарқи бисёраъзоҳоро ёбед:

1) $0,1x^2 + 0,02y^2$ ва $0,17x^2 - 0,08y^2$;

2) $0,1x^2 - 0,02y^2$ ва $-0,17x^2 + 0,08y^2$;

3) $a^3 - 0,12b^3$ ва $0,39a^3 - b^3$;

4) $a^3 + 0,12b^3$ ва $-0,39a^3 + b^3$.

269. Суммаи бисёраъзоҳоро аз рӯйи усули „сутунча“ ёбед:

1) $3ab + a^2 - 2b^2$ ва $2a^2 - 3ab$;

2) $3x^2 + 2xy - 4y^2$ ва $4y^2 - 2xy + 3x^2y^2 - x^3$.

270. Фарқи бисёраъзоҳоро аз рӯйи усули „сутунча“ ёбед:

1) $3a^2 + 8a - 4$ ва $3 + 8a - 5a^2$;

2) $b^3 - 3b^2 + 4b$ ва $b + 2b^2 + b^3$.

271. 1) Агар $P = 5a^2 + b$, $Q = -4a^2 - b$ бошад, ифодаи $P + Q$ ба чӣ баробар аст?

2) Агар $P = 2p^2 - 3q^3$, $Q = 2p^2 - 4q^3$ бошад, ифодаи $P - Q$ ба чӣ баробар аст?

3) Агар $A = a^2 - b^2 + ab$, $B = 2a^2 + 3ab - 5b^2$, $C = -4a^2 + 2ab - 3b^2$ бошад, $A + B + C$ -ро ёбед;

4) Агар $A = 2a^2 - 3ab + 4b^2$, $B = 3a^2 + 4ab - b^2$, $C = a^2 + 2ab + 3b^2$ бошад, $A - B + C$ -ро ёбед.

272. Исбот кунед:

1) суммаи панҷ адади натуралии пай дар пай ба 5 тақсим мешавад;

2) сумаи чор адади натуралии пай дар пай ба 4 тақсим намешавад;

3) суммаи чор адади тоқи пай дар пай ба 8 тақсим мешавад;

4) суммаи чор адади ҷуфти пай дар пай ба 4 тақсим мешавад.

273. Дар автобус n нафар мусофир буд. Дар ду истгоҳи аввал m нафарӣ аз автобус фароманд, дар истгоҳи

сеюм касе нафаромад, вале якчанд нафар ба автобус даромаданд. Шумораи мусофирон k нафар шуд. Дар истоғоҳи сеюм ба автобус чанд нафар баромаданд?

§ 16. Зарби бисёраъзо ба якаъзо



Расми 12.

Параллелепипеди росткунҷаеро муоина мекунем, ки андозаҳояш дар расми 12 нишон дода шудааст. Ҳаҷми он ба ҳосили зарби баландӣ ва масоҳати асос баробар аст:

$$(a + 2b + c)(3ab).$$

Ин ифода ҳосили зарби бисёраъзои $a + 2b + c$ ба $3ab$ мебошад.

Ҳосияти тақсимоти зарбро истифода карда, ин тавр навиштан мумкин аст:

$$(a + 2b + c)(3ab) = a(3ab) + 2b(3ab) + c(3ab) = 3a^2b + 6ab^2 + 3abc.$$

Зарби бисёраъзоҳои дилхоҳ ба якаъзо низ ҳамин тавр иҷро карда мешавад, масалан,

$$\begin{aligned} (2n^2m - 3nm^2)(-4nm) &= (2n^2m)(-4nm) + (-3nm^2)(-4nm) = \\ &= -8n^3m^2 + 12n^2m^3; \\ (3a^2 - 4ab + 5c^2)(-5bc) &= 3a^2(-5bc) - 4ab(-5bc) + \\ &+ 5c^2(-5bc) = -15a^2bc + 20ab^2c - 25bc^3. \end{aligned}$$

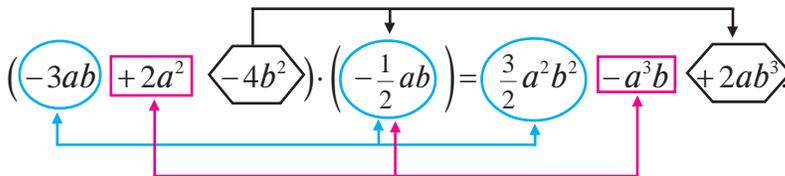


Барои бисёраъзоро ба якаъзо зарб кардан, ҳар як аъзои бисёраъзоро ба ин якаъзо зарб карда, ҳосили зарбҳои ҳосилшударо ҷамъ кардан зарур аст.

Дар натиҷаи бисёраъзоро ба якаъзо зарб кардан, боз бисёраъзо ҳосил мешавад. Ҳар як аъзои бисёраъзои ҳосилшударо ба намуди стандартӣ навишта, онро содда кардан лозим аст. Зарби якаъзоҳоро шифоҳӣ иҷро карда,

натиҷаи мобайниро нанавишта ҷавобро якбора навиштан мумкин аст, масалан:

$$(-3ab + 2a^2 - 4b^2) \left(-\frac{1}{2}ab\right) = \frac{3}{2}a^2b^2 - a^3b + 2ab^3.$$



Ба бисёраъзо зарб кардани якаъзоро низ ҳамин тавр иҷро кардан мумкин аст, чунки бо иваз кардани ҷойи зарбкунандаҳо ҳосили зарб тағйир намеёбад, масалан, $4pq(3p^2 - q + 2) = 12p^3q - 4pq^2 + 8pq$.

Машқҳо

Ҳосили зарби бисёраъзо ва якаъзоро ёбед (274—278):

- 274.** 1) $(-5)(10+m)$; 3) $(2y-5)\left(-\frac{1}{7}\right)$;
 2) $\left(-\frac{1}{2}\right)(-2+x)$; 4) $(-2m+3n)(-10)$;
- 275.** 1) $(a-b)n$; 3) $-6x(5y-2x)$;
 2) $(-5x+4y)2z$; 4) $(x^2-x+1)x$.
- 276.** 1) $7ab(2a+3b)$; 3) $12p^2q(q^2p-q^2)$;
 2) $5a^2b(15b+3)$; 4) $3xy^2(xy-2x^3)$.
- 277.** 1) $17a(5a+6b-3ab)$; 3) $3x^2y(5x+6y+7z)$;
 2) $8ab(2b-3ac+c^2)$; 4) $xyz(x^2+2y^2+3z^2)$.
- 278.** 1) $\left(\frac{1}{2}a^3b^2 - \frac{3}{4}ab^4\right)\frac{4}{3}a^3b$; 2) $\left(\frac{2}{3}a^2b^4 + \frac{1}{2}a^3b\right)\frac{3}{2}ab^3$.

Ифодаро содда кунед (279—281):

279. 1) $6(2t-3n)-3(3t-2n)$; 3) $-2(3x-2y)-5(2y-3x)$;

2) $5(a-b)-4(2a-3b)$; 4) $7(4p+3)-6(5+7p)$.

280. 1) $(x^2-1)3x-(x^2-2)2x$;

2) $(4a^2-3b)2b-(3a^2-4b)3b$;

3) $2(3a+4)+3(a-7)-7(2a-7)$;

4) $3(2x-1)-5(x-3)+6(3x-4)$.

281. 1) $5(0,8y-0,1)-0,7(4y+1)+8(0,7-0,4y)$;

2) $3\left(\frac{1}{2}x-1\frac{1}{2}\right)+2\left(\frac{1}{4}x+\frac{1}{2}\right)$; 3) $\frac{5}{4}\left(\frac{1}{5}x-\frac{1}{5}\right)-\frac{4}{5}\left(\frac{1}{4}x-\frac{3}{4}\right)$;

4) $0,2(5y+6)-4(0,25y-1,3)+5(0,1y-1,62)$.

282. Қимати ифодаи алгебравиро ёбед:

1) $7(4a+3b)-6(5a+7b)$, bunda $a=2, b=-3$;

2) $a(2b+1)-b(2a-1)$, bunda $a=10, b=-5$;

3) $3ab(4a^2-b^2)+4ab(b^2-3a^2)$, bunda $a=10, b=-5$;

4) $4a^2(5a-3b)-5a^2(4a+b)$, bunda $a=-2, b=-3$.

§ 17. Ба бисёраъзо зарб кардани бисёраъзо

Масъалаи зеринро дида мебароем.

Масъала. Масоҳати сатҳи девореро, ки ҷевонҳо банд кардаанд ва андозаҳояшон дар расми 13 нишон дода шудааст, ёбед.

▲ Сатҳи девор, ки ҷевонҳо банд кардаанд, росткунҷаи тарафҳояш

$$2a + c + 2a = 4a + c \text{ ва } a + b + a = 2a + b$$

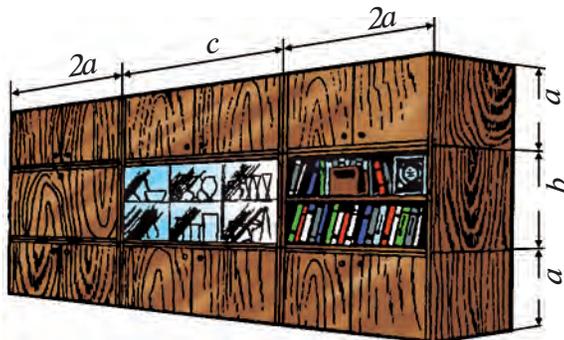
мебошад. Масоҳати росткунҷа ба $S = (4a + c)(2a + b)$ баробар аст. ▲

Ифодаи $(4a + c)(2a + b)$ ҳосили зарби бисёраъзоҳои $(4a + c)$ ва $(2a + b)$ мебошад.

Ҳосияти тақсимотии зарби ададҳоро истифода карда, ин тавр навиштан мумкин аст.

$$S = (4a + c)(2a + b) = 4a(2a + b) + c(2a + b)$$

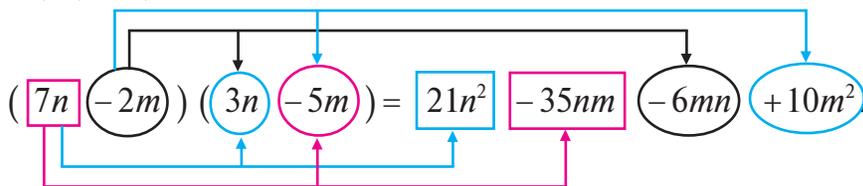
Азбаски, $4a(2a + b) = 8a^2 + 4ab$ ва $c(2a + b) = 2ac + bc$ аст, бинобар ин, $S = 8a^2 + 4ab + 2ac + bc$.



Расми 13.

Ҳамин тариқ, барои ёфтани ҳосили зарби бисёраъзо-ҳои мазкур лозим аст, ки ҳар як аъзои бисёраъзои $4a + c$ -ро ба ҳар як бисёраъзо $2a + b$ зарб карда, натиҷаҳо ҷамъ карда шаванд. Зарб намудани ду бисёраъзои дилхоҳ низ айнан ҳамин тавр иҷро карда мешаванд. Масалан,

$$(7n - 2m)(3n - 5m) = (7n) \cdot (3n) + (7n) \cdot (-5m) + (-2m) \cdot (3n) + (-2m) \cdot (-5m) = 21n^2 - 35nm - 6mn + 10m^2 = 21n^2 - 41nm + 10m^2.$$



Барои бисёраъзоро ба бисёраъзо зарб кардан, ҳар як аъзои як бисёраъзоро ба ҳар як аъзои бисёраъзои дигар зарб намуда, ҳосили зарбҳои ҳосилшударо ҷамъ кардан лозим аст.

Барои бисёраъзоро ба бисёраъзо зарб кардан, ҳар як аъзои як бисёраъзоро ба ҳар як аъзои бисёраъзои дигар зарб намуда, ҳосили зарбҳои ҳосилшударо ҷамъ кардан лозим аст.

Масалан,

$$(2a - 4b + 3c)(5b - c) = 10ab - 2ac - 20b^2 + 4bc + \\ + 15bc - 3c^2 = 10ab - 2ac - 20b^2 + 19bc - 3c^2.$$

Зарби якчанд бисёраъзоҳоро бо навбат иҷро кардан лозим аст. Масалан,

$$(a + b)(a + 2b)(a - 3b) = (a^2 + 3ab + 2b^2)(a - 3b) = \\ = a^3 - 3a^2b + 3a^2b - 9ab^2 + 2ab^2 - 6b^3 = a^3 - 7ab^2 - 6b^3.$$

Машқҳо

Бисёраъзоҳоро зарб кунед **(283—291)**:

283. 1) $(a + 2)(a + 3)$; 3) $(m + 6)(n - 1)$;

2) $(z - 1)(z + 4)$; 4) $(b + 4)(c + 5)$.

284. 1) $(c - 4)(d - 3)$; 3) $(x + y)(x + 1)$;

2) $(a - 10)(-a - 2)$; 4) $(-p + q)(-1 - q)$.

285. 1) $(2x + 1)(x + 4)$; 3) $(3m - 2)(2m - 1)$;

2) $(2a + 3)(5a - 4)$; 4) $(5p - 3q)(4p - q)$.

286. 1) $\left(\frac{1}{2}a + 3b\right)\left(\frac{1}{2}a - 3b\right)$; 3) $\left(\frac{1}{3}a - 2b\right)\left(\frac{1}{3}a + 2b\right)$;

2) $(0,3 - m)(m + 0,3)$; 4) $(0,2a + 0,5x)(0,2a - 0,5x)$.

287. 1) $(a^2 + b)(a + b^2)$; 3) $(a^2 + 2b)(2a + b^2)$;

2) $(5x^2 - 6y^2)(6x^2 - 5y^2)$; 4) $(x^2 + 2x + 1)(x + 3)$.

288. 1) $(2a - b)(4a^2 + 2ab + b^2)$;

2) $(3a - 2b)(9a^2 + 6ab + 4b^2)$;

3) $(5x + 3y)(25x^2 - 15xy + 9y^2)$;

4) $(3a + 2b)(9a^2 - 6ab + 4b^2)$.

289. Ба ҷойи нуқтаҳо кадом якаъзоро нависем, баробарӣ дуруст мешавад:

1) $(2a - 5b)(\dots - \dots) = 6a^3 - 15a^2b - 14ab + \dots;$

2) $(\dots - \dots)(6x^2 - 5y^2) = 12x^3 + 42x^2y - \dots - 35y^3;$

3) $(3a + 4c)(\dots + \dots) = 20ac + 8bc + 6ab + \dots;$

4) $(\dots + \dots)(2a + 5b) = \dots + 5ab + 8ac + 20b^2?$

290. 1) $(0,2x + 0,2y - z)(x - y);$ 2) $(0,3x - 0,3y + z)(x + y);$

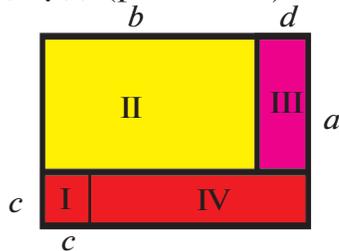
291. 1) $(a - b)(a + b)(a - 3b);$ 3) $(x + 3)(2x - 1)(3x + 2);$

2) $(a + b)(a - b)(a + 3b);$ 4) $(x - 2)(3x + 1)(4x - 3).$

292. 1) Дурустии муодиларо исбот кунед:

$$c^2 + b(a - c) + (b + d - c)c + d(a - c) = a(b + d);$$

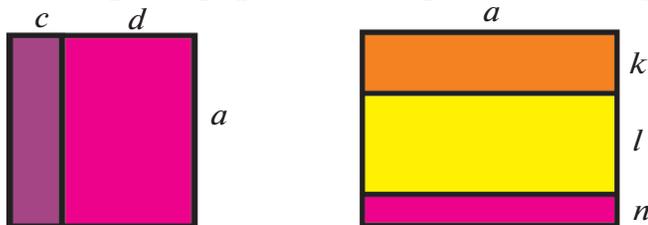
2) Барои ҳисоб кардани масоҳати росткунҷа ду ифода тартиб диҳед (расми 14).



Расми 14.

Масоҳати росткунҷа I, II, III, IV, аз муодилаи суммаи масоҳати росткунҷаҳо истифода бурда, ба баробарии 1-ум талқини геометрӣ диҳед.

293. 1) Барои ҳисоб кардани масоҳат ва периметри шаклҳои зерин формулаҳо тартиб диҳед (расми 15):



Расми 15.

2) Бо ёрии шакл:

а) $a(c + d) = ac + ad;$

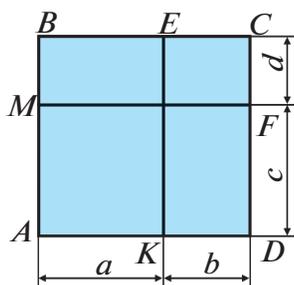
b) баробариҳои $a \cdot (k + l + n) = ak + al + an$ -ро исбот кунед. Маънои геометрии ин формулаҳоро ёбед.

294. 1) Масоҳати росткунҷаи $ABCD$ аз назар гузаронида (расми 16) нишон диҳед, ки

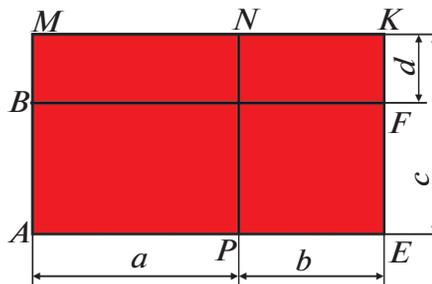
$$(a + b)(c + d) = ac + bc + ad + bd \quad \text{аст.}$$

2) Масоҳати росткунҷаи $ABFE$ -ро аз назар гузаронида (расми 17), нишон диҳед, ки

$$(a + b)(c - d) = ac + bc - ad - bd \quad \text{аст.}$$



Расми 16.



Расми 17.

§ 18. Ба якаъзо тақсим кардани якаъзо ва бисёраъзо

Дар параграфҳои пештара нишон дода шуда буд, ки дар натиҷаи ҷамъ, тарҳ, зарб ва ба дараҷаи натуралӣ бардоштани якчанд якаъзо ва бисёраъзоҳо боз бисёраъзо ҳосил мешавад. Дар амалҳои номбаршуда амали тақсим вуҷуд надорад. Ифодаҳои, ки амали тақсимро дар бар мегиранд, дар боби VI муфассал дида мешаванд.

1. Ба якаъзо тақсим кардани якаъзо.

Масъала. Якаъзои $32a^3b^2$ -ро ба якаъзои $4a^2$ тақсим намоед.

△Аз хосияти ба ҳосили зарб тақсим кардани адад истифода мекунем: ҳангоми ба ҳосили зарб тақсим кардани адад ин ададро ба зарбкунандаи якуми ҳосили зарб тақсим намуда, баъд натиҷаи ҳосилшударо ба зарбкунандаи дууми ҳосили зарб тақсим кардан лозим аст. Ҳосил мекунем:

$$(32a^3b^2) : (4a^2) = ((32a^3b^2) : 4) : a^2.$$

Акнун қоидаи зеринро истифода мебарем: *ҳангоми ба адад тақсим кардани ҳосили зарб яке аз зарбкунандаҳои ҳосили зарбро ба ин адад тақсим кардан зарур аст.* Ҳосил мекунем:

$$(32a^3b^2) : 4 = (32 : 4) a^3b^2 = 8a^3b^2;$$

$$(8a^3b^2) : a^2 = (8a^3 : a^2) b^2 = 8ab^2.$$

Ҳамин тавр,

$$(32a^3b^2) : (4a^2) = 8ab^2. \blacktriangle$$

Якяъзоҳо дар ҳолатҳои дигар низ ҳамин тавр тақсим карда мешаванд, масалан:

$$4a^2b^3 : (4a^2b^3) = 1;$$

$$(66a^4b^2c) : (22a^2b) = 3a^2bc;$$

$$(9k^2n^2m^2) : (-3kn^2m^2) = -3k.$$

Натиҷаи тақсимро бо роҳи зарб санҷидан мумкин аст: *тақсимшаванда ба ҳосили зарби тақсимкунанда ва ҳосили тақсим баробар шуданаш зарур аст.*

Масалан, тақсими $(56a^5b^3c) : (7a^2b^2c) = 8a^3b$ — дуруст иҷро шудааст, чунки $56a^5b^3c = (7a^2b^2c) 8a^3b$.

2. Ба якяъзо тақсим кардани бисёраъзо.

Масъла. Бисёраъзои $2a^2b + 4ab^2 + 8abc$ ба якяъзои $2ab$ тақсим намоед.

\triangle Аз қоидаи зерин истифода мекунем: *ҳангоми ба адад тақсим кардани сумма ҳар як ҷамъшавандаро ба ин адад тақсим кардан зарур аст.* Ҳосил менамоем:

$$\begin{aligned} (2a^2b + 4ab^2 + 8abc) : (2ab) &= (2a^2b) : (2ab) + \\ &+ (4ab^2) : (2ab) + (8abc) : (2ab) = a + 2b + 4c. \blacktriangle \end{aligned}$$

Бисёраъзо ба якяъзо дар ҳолатҳои дигар низ ҳамин тавр тақсим карда мешавад, масалан:

$$\begin{aligned} (9a^3b^2 - 3a^2b^3 + a^2b^2) : (3a^2b^2) &= \\ = (9a^3b^2) : (3a^2b^2) + (-3a^2b^3) : (3a^2b^2) + (a^2b^2) : (3a^2b^2) &= 3a - b + \frac{1}{3}. \end{aligned}$$



Барои ба якаъзо тақсим кардани бисёраъзо ҳар як аъзои бисёраъзоро ба ин якаъзо тақсим карда, натиҷаҳои ҳосилшударо ҳамъ кардан лозим аст.

Натиҷаи ба якаъзо тақсим кардани бисёраъзоро бо роҳи зарбкунӣ санҷидан мумкин аст. Масалан, тақсими

$$(36n^4m^2 - 45n^2m^4) : (9n^2m^2) = 4n^2 - 5m^2$$

дуруст иҷро шудааст, чунки

$$36n^4m^2 - 45n^2m^4 = (4n^2 - 5m^2)(9n^2m^2).$$

Дар мисолҳои боло муоина намудем, ки ҳангоми ба якаъзо (бисёраъзо) тақсим кардани якаъзо (бисёраъзо) боз якаъзо (бисёраъзо) ҳосил мешавад. Чунин ҳолатҳоро бебақия (бутун) тақсим шудани якаъзо (бисёраъзо) ба якаъзо меноманд. Аммо бебақия (бутун) тақсим кардани якаъзо (бисёраъзо) ба якаъзо ҳама вақт ба амал намеояд. Масалан, бисёраъзои $ab + ac$ ба якаъзои ab бебақия (бутун) тақсим намешавад.

Фарз кунем, ки ҳангоми тақсим кардани якаъзо (бисёраъзо) ба якаъзо ҳарфҳои қиматеро қабул мекунам, ки тақсимшаванда ба сифр нобаробар аст.

Машқҳо

Тақсимро иҷро кунед (295–305):

295. 1) $b^5 : b^2$; 2) $y^{11} : y^7$; 3) $a^7 : a^7$; 4) $b^9 : b^9$.

296. 1) $12x : 4$; 2) $(-15a) : 5$; 3) $(-18y) : 6$; 4) $10c : (-2)$.

297. 1) $8c : (-2)$; 2) $\frac{2}{3}a : 5$; 3) $\left(-\frac{1}{2}b\right) : 2$; 4) $3c : \left(-\frac{1}{3}\right)$.

298. 1) $\frac{2}{5}x : (-2)$; 2) $(-7m) : \left(-\frac{7}{9}\right)$;

3) $\left(-\frac{3}{4}a\right) : \left(-\frac{8}{9}\right)$; 4) $\frac{16}{25}b : \left(\frac{4}{5}\right)$.

299. 1) $5a : a$; 2) $8x : x$; 3) $5a : (-a)$; 4) $(-7y) : (-y)$.

300. 1) $(-6x) : (2x)$; 3) $(-6xy) : (-3xy)$;
 2) $15z : (5z)$; 4) $12ab : (-4ab)$.

301. 1) $3a : \left(\frac{1}{2}a\right)$; 3) $(-5c) : \left(\frac{1}{3}c\right)$;
 2) $\frac{2}{3}b : \left(-\frac{2}{5}b\right)$; 4) $(-1,69n) : (1,3n)$.

302. 1) $8abc : (-4a)$; 3) $(-6,4xy) : (-4x)$;
 2) $(-10pq) : (6q)$; 4) $(-0,24abc) : (-0,6ab)$.

303. 1) $14a^5 : (7a^2)$; 3) $(-0,2a^{10}) : (-a^{10})$;
 2) $(-42m^7) : (6m)$; 4) $\left(-2\frac{1}{3}a^{17}\right) : (-2a^{17})$.

304. 1) $\left(\frac{1}{3}m^3n^2p^2\right) : \left(-\frac{2}{3}m^2n^2p^2\right)$; 3) $(28,9p^2q^2y^3) : (-1,7p^2y^3)$;
 2) $\left(-1\frac{1}{2}a^4b^3c^2\right) : \left(-\frac{2}{3}a^3bc^2\right)$; 4) $(-6a^3b^2c) : (-2a^2bc)$.

305. 1) $20m^4n^3 : (-5m^2n^3)$; 3) $\left(-\frac{2}{5}a^4x^3y^2\right) : \left(-\frac{1}{2}a^3xy^2\right)$;
 2) $(-1,3a^3x^2y^3) : (16,9a^2xy)$; 4) $\left(-\frac{3}{4}a^5b^3c\right) : \left(-1\frac{1}{2}a^2b^2c\right)$.

306. Ифодаро содда кунед:

1) $(4a^3b^2)^3 : (2a^2b)^2$; 3) $(-abc^2)^5 : (-a^2bc^3)^2$;
 2) $(9x^2y)^3 : (3xy)^2$; 4) $(-x^2y^3z)^4 : (xyz)$.

Тақсимро ичро кунед (**307—310**):

307. 1) $(12a+6) : 3$; 3) $(14m-8) : (-2)$;
 2) $(10b-5) : 5$; 4) $(-6+3x) : (-3)$.

308. 1) $(5mn-6np) : n$; 3) $(x-xy) : x$;
 2) $(4a^2-3ab) : a$; 4) $(cd-d) : (-d)$.

$$309. \quad \begin{array}{l|l} 1) (3a^2b - 4ab^3) : (5ab); & 2) (2c^5b^4 + 3c^4b^3) : (-3c^4b^3); \\ 3) (-27k^4l^5 + 21k^3l^2) : (-10k^3l^2); & 4) (-a^5b^3 + 3a^6b^2) : (4a^4b^2). \end{array}$$

$$310. \quad \begin{array}{ll} 1) (6a - 8b + 10) : 2; & 3) (10a^2 - 12ab + 8a) : (2a); \\ 2) (8x + 12y - 16) : (-4); & 4) (2ab + 6a^2b^2 - 4b) : (2b). \end{array}$$

311. Ифодаро содда кунед:

$$1) (6a^3 - 3a^2) : a^2 + (12a^2 + 9a) : (3a);$$

$$2) (8x^3 - 4x^2) : (2x^2) - (4x^2 - 3x) : x;$$

$$3) (3x^3 - 2x^2y) : x^2 - (2xy^2 + x^2y) : \left(\frac{1}{3}xy\right);$$

$$4) (a^2b - 3ab^2) : \left(\frac{1}{2}ab\right) + (6b^3 - 5ab^2) : b^2.$$

312. Ҳавлии саҳрой дар шакли росткунҷа буда, баландии он нисбат ба бараш 1,5 маротиба дароз аст. Барои кандани наҳр дарозии ҳавлиро 6 маротиба камтар карда, барашро 6 маротиба дарозтар карданд. Дар натиҷа масоҳати ҳавли нисбат ба пешина 84 м² зиёд шуд. Периметр ва масоҳати аввалии ҳавлиро ёбед.



Худро бисанҷед!

1. Ифодаро дар намуди дараҷа нависед:

$$5^3 \cdot 5^2; \quad 3^8 : 3^6; \quad (2^3)^4; \quad 3^5 \cdot 2^5.$$

2. Ифодаро содда кунед: $(3b + c^2 - d) - (c^2 - 2d)$.

3. Амалҳоро иҷро кунед:

$$(-0,25a^3b^2c) \cdot (5abc); \quad (7m^2 - 20mn - 10m) : (10m).$$

4. Ифодаро содда кунед қимати ададии онро дар ҳолати $m = -0,25$ будан, ёбед:

$$2m(m-1) + (m-2)(m+2) + 2m.$$

Машқҳо доир ба боби III

- 313.** Қумлаҳоро бо забони математикӣ нависед:
- 1) квадрати адади m ;
 - 2) куби адади a ;
 - 3) квадрати ҳосили зарби c ва 3;
 - 4) ҳосили зарби квадрати c ва 3
- 314.** Қумлаҳоро бо забони математикӣ нависед:
- 1) квадрати ҳосили тарҳи n ва m ;
 - 2) ҳосили тарҳи квадрати n ва m ;
 - 3) куби ҳосили тарҳи n ва m ;
 - 4) куби ҳосили тарҳи ададаҳои $\frac{1}{2}$ ва b .
- 315.** Тарафҳои квадрат ба c м баробар аст. Периметр ва масоҳати онро ёбед.
- 316.** Баландии оинаи росткунҷашакл нисбат ба бараш 30 см дарозтар аст. Барои онро ба роми тиреза шинонидан аз қад ва бараш 10 см буриданд. Масоҳати порчаи аз оина буридашуда ба 1400 см^2 баробар аст. Андозаи пешинаи оинаро ёбед.
- 317.** Яке аз тарафҳои росткунҷаро бо x ишорат намуда, формулаи масоҳати росткунҷаеро нависед, ки як тарафаш аз тарафи дигар 3 маротиба калон аст.
- 318.** Агар куби тегааш ба 1 метр баробар ба кубҳои до-рои тегаи 1 сантиметрӣ ҷудо карда шуда, болои ҳам гузошта шаванд, сутуни дорои чӣ гуна баландӣ дошта ҳосил мешавад?
- 319.** Агар дили одам дар 1 дақиқа ба ҳисоби миёна 75 маротиба таппиш хӯрад, дар давоми як шабонарӯз чанд маротиба таппиш мехӯрад?
- 320.** Оё донишомӯз 1 м^3 пӯкро бардошта метавонад? (Массаи 1 см^3 пӯк ба 0,2 г баробар аст).
- 321.** Ададҳои зеро ба намуди стандартӣ нависед:
- 1) Шумораи молекулаҳои 1 см^3 газ, ки фишори 760 мм сутуни симобӣ дорад, дар 0° C ба 27 000 000 000 000 000 000 000 баробар аст;

- 2) парсек (ченаки дарозие, ки дар астрономия қабул шудааст) ба 30 800 000 000 000 км баробар аст;
 3) машинаи ҳисоббарори электронӣ дар 1 сония 1 000 000 амалро иҷро карда метавонад.

322. Масоҳати сатҳи Замин аз 510 млн км² зиёдтар аст. Ҳаҷми Замин аз 1 000 млрд км³ зиёдтар аст. Ин ададҳоро ба намуди стандартӣ нависед.

323. Дар 1 л оби баҳр ба ҳисоби миёна 0,00001 мг тилло ҳаст. Дар 1 км³ оби баҳр чӣ қадар тилло шуданаш мумкин аст?

324. Бисёраъзоро ба намуди стандартӣ нависед:

1) $(2m)(4n) - 3a(2b) - (0,2n)(5m) + b(5a) - 5nm + 8ab$;

2) $13ab - 0,2xy - (2a)(5b) + (6x)(0,2y) + a(-3)b$;

3) $2abc5a + 1\frac{5}{7}a^2\frac{7}{12}bc - 2\frac{2}{3}ab\left(-\frac{3}{8}\right)a$;

4) $3nmk4n - \frac{3}{8}nm2\frac{2}{3}nk + \frac{2}{9}n^2m\left(-4\frac{1}{2}\right)k$.

325. Қимати бисёраъзоро ёбед:

1) $-0,08x + 73xy^2 + 27xy^2$, дар ин ҷо $x = 4, y = 0,2$;

2) $-2a^2b + 4b + 11a^2b$, дар ин ҷо $a = -\frac{1}{3}, b = 2\frac{3}{4}$;

3) $5p^3 - 3p^2 + 11p - 7p - 6p^2 - 7p^2 + p$, дар ин ҷо $p = -1$;

4) $8x^2 - 7x^3 + 6x - 5x^2 + 2x^3 + 3x^2 - 8x$, дар ин ҷо $x = 1$.

326. Ҳосили зарби алгебравии бисёраъзоҳоро ёбед:

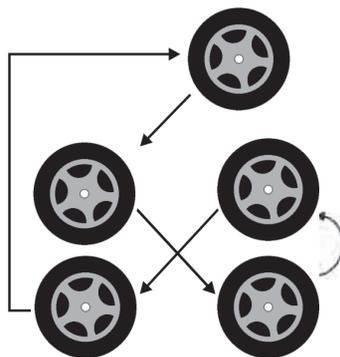
1) $(-2x^3 + xy^2) + (x^2y - 1) + (x^2y - xy^2 + 3x^3)$;

2) $(3x^2 + 5xy + 7x^2y) - (5xy + 3x^2) - (7x^2y - 3x^2)$;

3) $(8a^2 - 10ab - b^2) + (-6a^2 + 2ab - b^2) - (a^2 - 8ab + 4b^2)$;

4) $(4a^2 - 2ab + b^2) - (-a^2 + b^2 - 2ab) + (3a^2 + b^2 - ab)$.

№ 6 Соҳиби автомашинаи "Spark" чархҳои мавҷуда ва захиравиро дар шакли дар расм нишондодашуда иваз мекард. Пас аз 30 000 км роҳ тай намудан, маълум шуд, ки ҳамаи чархҳои "Spark" як хел хӯрда шудаанд. Ҳар як чарх чанд километр роҳ паймудааст?



Бисёраъзоҳоро зарб кунед (327—328):

327. 1) $(0,3x + 0,3y - z)(x - z)$; | 3) $\left(\frac{1}{4}m - \frac{1}{4}n + \frac{1}{5}p\right)(20m + 8)$;
 2) $(0,5x - 0,5y + z)(x + y)$; | 4) $(0,2a^2 - 0,4a + 1)(5a^2 - 10)$;

328. 1) $(a - b)(a + b)(2a - 3b)$; 3) $(x + 2)(3x + 1)(2x - 1)$;
 2) $(a + b)(a - b)(2a + 3b)$; 4) $(x - 3)(2x + 1)(3x - 1)$.

329. Тақсимро иҷро кунед:

1) $(0,01a^4 - 0,2a^3 + 0,04a^2 + 0,002a) : (0,01a)$;
 2) $(-0,05x^5 - 0,08x^4 - 0,09x^3 + 0,01x^2) : (-0,01x^2)$;
 3) $\left(-4m^5n^2 - \frac{4}{9}m^4n^5 + \frac{2}{3}m^3n^6\right) : \left(\frac{2}{3}m^3n^2\right)$;
 4) $\left(\frac{3}{4}a^6x^3 + \frac{6}{5}a^3x^4 - \frac{9}{10}ax^5\right) : \left(\frac{3}{5}ax^3\right)$.



Машқҳои санҷишӣ-тестӣ оид ба боби III

1. Ҳисоб кунед: $(3^3 \cdot 9^5) : 81^3$.

A) 3; B) $\frac{1}{3}$; C) $\frac{1}{9}$; D) $\frac{1}{27}$.

2. Ҳисоб кунед: $\frac{a^8(b^4)^4}{(b^2)^6 \cdot (a^2)^3 \cdot (ab)^2}$.
- A) a^2b^2 ; B) b^2 ; C) a^2 ; D) $\frac{1}{b^2}$.
3. Қимати ададии якаъзоҳоро ёбед:
 $\frac{1}{5}a^2b^3c$, дар ин ҷо $a = -2$, $b = -1$, $c = 10$.
- A) $-\frac{4}{5}$; B) $\frac{4}{5}$; C) -8 ; D) 8 .
4. Якаъзоро ба шакли стандартӣ оред: $2^4ab^2\left(-\frac{1}{2}\right)^3a^2b$.
- A) $-2a^3b^3$; B) $\frac{4}{3}a^3b^3$; C) $-\frac{4}{3}b^3a^3$; D) $4a^3b^3$.
5. Якаъзоро зарб занед: $\left(-\frac{7}{15}a^3b^2c^3\right)\left(\frac{9}{14}ab^2c\right)$.
- A) $0,3a^3b^4c^4$; B) $-0,3(abc)^4$;
 C) $-\frac{9}{15}a^4b^2c^3b^2$; D) $\frac{9}{15}a^4c^4b^3$.
6. Бисёраъзо ва ҳар як аъзои онро ба шакли стандартӣ оварда, содда кунед: $3b^2a5ab - 6b^24aba + ab4ab^2$.
- A) $43 a^3b^3$; B) $43a^2b^3$; C) $-5a^3b^2$; D) $-5a^2b^3$.
7. Суммаи алгебравии бисёраъзоро ёбед:
 $\left(0,5a + \frac{2}{3}b\right) - \left(\frac{7}{2}a - \frac{1}{3}b\right) + 2(a + b)$.
- A) $a + 3b$; B) $-a + 3b$; C) $-a - 3b$; D) $a - 3b$.
8. Бисёраъзоро ба якаъзо зарб занед: $\left(4a - \frac{1}{3}x\right) \cdot (-3x)$.
- A) $-12ax - 3x^2$; B) $3x^2 - 12ax$; C) $3x^2 + 12ax$;
 D) $x^2 - 12ax$.
9. Содда кунед: $5a(0,4a - b) - 4a\left(\frac{1}{4}a - b\right)$.
- A) $a(a - b)$; B) $a(a + b)$; C) $a^2 + 9ab$; D) $3a^2 + 9ab$.

10. Бисёраъзоро зарб занед: $(a-b)(a+b)(a^2+b^2)$.
A) a^3-b^4 ; B) a^4+b^3 ; C) a^3-b^3 ; D) a^4-b^4 .

11. Тақсимро иҷро кунед: $(16a^3b^2-4a^2b^3+a^2b^2):(4a^2b^2)$.

- A) $4a-b+\frac{1}{4}$; B) $4a+b+4$;
C) $4ab-\frac{1}{6}+4$; D) $4a-4b+4$.

12. Ифодаро содда кунед: $(18a^4+21a^2):(3a^2)-5a\left(2a+\frac{1}{a}\right)$.

- A) $4a^2+2$; B) $16a^2+12$; C) $-4a^2+2$; D) $16a^2+2$.

13. Бисёраъзоро зарб занед: $(a+2b)(a-2b)(a^2+4b^2)$.

- A) a^4-16b^4 ; B) a^4-8b^3 ; C) a^3-8b^3 ; D) a^4+16b^4 .

Ҳисоб кунед: **(14–16)**:

14. $(-0,2)^5:(-0,1)^4$.

- A) $-3,2$; B) $3,2$; C) $0,00032$; D) $-0,00032$.

15. $-(-3)^3\cdot\left(-\frac{1}{3}\right)^2$.

- A) -3 ; B) 3 ; C) $-2,7$; D) $\frac{1}{9}$.

16. $(5,2)^3:(1,3)^2$.

- A) 832 ; B) $8,32$; C) $83,2$; D) $5,2$.

17. Бисёраъзоро ба яқяъзо зарб занед:

$\left(\frac{18}{35}a^2-\frac{2}{7}ab+0,6b^2\right)\cdot(-35ab)$.

- A) $-18a^3b+10a^2b^2-21ab^3$; B) $-18a^3b-10a^2b^2+21ab^3$;
C) $35a^3b-10ab-28ab^3$; D) $-18a^3-10ab+21a^2b^3$.

18. Ҳисоб кунед: $\frac{(1,3)^6}{(1,69)^4} \cdot \frac{(5,2)^8}{(2,6)^6 \cdot 2^{10}}$.

- A) 4; B) 2,6; C) 1; D) 1,69.



Маълумотҳои таърихӣ

Бо ҳарфҳои ишора кардани бузургиҳои номаълум ҳанӯз аз давраҳои математики машҳур Диофант (асри III) маълум буд. Ф. Виет (1540—1603) бошад, аввалин шуда ҳам коэффитсиент ва ҳам миқдорҳои муайяноро бо ҳарфҳои ишора кард. Коэффитсиентҳои ҳарфи барои дар ҳолати умумӣ татбиқ кардани муодилаҳои алгебравӣ дертар имконият пайдо кард. Ф. Виет бо ҳарфҳои ҳамсадои латинии B, G, D, \dots коэффитсиентҳоро, бо ҳарфҳои садоноки A, E, I, \dots номаълумҳоро ишора кардааст. Файласуф ва математики машҳури фаронсавӣ Р.Декарт (1596—1650) барои ишора кардани коэффитсиентҳо аз ҳарфҳои аввалини хурди алифбои латинӣ a, b, c, d, \dots барои ишора кардани номаълумҳо бошад, аз ҳарфҳои охирини алифбои латинӣ x, y, z истифода бурдааст. Ишораи замонавӣ дараҷа a^2, a^3, \dots, a^n (n — адади натуралӣ)-ро низ Декарт дохил кардааст (соли 1637).

Дар "Боби зарб"-и асари "Ал-ҷабр вал-муқобала"-и худ ал-Хоразмӣ дар бораи зарби якаъзоҳо, зарби дуъзоҳо ба дуъзоҳо ва соддагардонӣ мисолҳо овардааст. Баъзе аз мисолҳои ал-Хоразмиро меорем:

- 1) $(10 - x)x$;
- 2) $(10 + x)(10 + x)$;
- 3) $(10 - x)(10 - x)$;
- 4) $(10 - x)(10 + x)$;
- 5) $\left(10 + \frac{x}{2}\right) \cdot \left(\frac{1}{2} - 5x\right)$;

$$6) (10+x)(x-10);$$

$$7) (100+x^2-20x)-(50+10x-2x^2);$$

$$8) (100+x^2-20x)+(50+10x-2x^2).$$

Дар асарҳои ал-Хоразмӣ, Аҳмади Фарғонӣ, ал-Кошӣ символикаи алгебравӣ вучуд надорад. Дар асари математик Абӯҳасан Али ибни Муҳаммад ал-Каласадӣ (асри XV) элементҳои символикаро дучор омадан мумкин аст. Дар муодилаҳои ал-Каласадӣ дараҷаи якуми номаълумҳоро бо ҳарфи аввалини калимаи "шай", квадратро бо ҳарфи аввали калимаи "мол", кубро бо ҳарфи аввалини калимаи "кааб" ишора кардааст. Ба ҷойи ишораи баробарӣ "=" ҳарфи a -и калимаи "адала" (баробарӣ) истифода шудааст. Символикаи курси "Алгебра" ки мо аз рӯи он мехонем (маҷмӯи аломатҳо) дар асрҳои XIV—XVII ташаккул ёфтааст.

Муодилаҳои ал-Хоразмиро ҳал кунед:

$$1) 110 - x + \frac{1}{3} \cdot (20 + x) - x = 4x;$$

$$2) 300 - x + \frac{4}{11} \cdot (100 - 10 - x) - 20 = 2x;$$

$$3) 500 - x + 100 - \frac{x}{5} - \frac{3}{4}x = 2 \cdot \left(100 + x + \frac{3}{4}x\right);$$

$$4) 300 - x - \frac{x}{3} + 100 - \frac{x}{3}x - \frac{x}{3} = 4 \cdot \left(x + \frac{x}{3}\right).$$

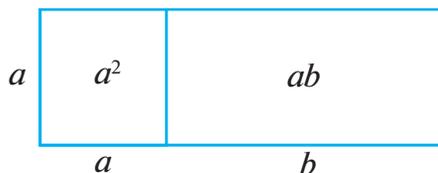
БОБИ IV

БА ЗАРЪКУНАНДАҶО ҶУДО КАРДАНИ БИСЁРАЪЗО

§ 19. *Аз қавсҳо баровардани зарбкунандаҳои умумӣ*

Масъалаи 1. Тарафҳои боғи якум квадратшакл 427 м. Боғи ба он пайвасти дуюм росткунҷашакл буда, бараш 427 м, дарозиаш 573 м. Майдони боғ якҷоя чанд гектарро ташкил медиҳад (расми 19)?

▲ Агар $a=427$ м, $b=573$ м нишон кунем, майдон $S=a^2+ab$ (м²) будааст.



Расми 19.

Агар ба ин ифода қимати a ва b -ро гузошта, ҳисоб кунем, вақти зиёдро мегирад. Аммо S -ро, ки майдони якҷояи ҳар ду боғ аст, ҳосили зарби $a \cdot (a+b)$ низ ифода мекунад. Яъне, $a^2+ab=a \cdot (a+b)$ (ба расм нигаред). Агар ифодаи a^2+ab ба ифодаи ба он баробари $a \cdot (a+b)$ иваз карда шавад, ҳисобкунӣ осонтар мешавад. Дар ҳақиқат, $a^2+ab=a \cdot (a+b)=427 \cdot (427+573)=427\,000$ (м²) = 42,7 (га).

Ҷавоб: 42,7 га.▲

Барои соддатар кардани ҳисоб бисёраъзои a^2+ab бо зарбшавандаҳои $a \cdot (a+b)$ иваз карда мешавад.



Ба намуди ҳосили зарби ду ё якчанд бисёраъзо ифода кардани бисёраъзоро ба зарбкунандаҳо ҷудо кардани бисёраъзо меноманд.

Ба зарбкунандаҳо ҷудо кардани бисёраъзоҳо ҳангоми иҷрои амалҳо бо ифодаҳои алгебравӣ низ васеъ истифода мешавад.

Масъалаи 2. Қимати ададии ифодаи $ab + ac - ad$ -ро ҳангоми $a = 43$, $b = 26$, $c = 17$, $d = 23$ будан, ёбед.

△ Ин тавр ҳисоб мекунем:

$$43 \cdot 26 + 43 \cdot 17 - 43 \cdot 23 = 43 \cdot (26 + 17 - 23) = 43 \cdot 20 = 860. \blacktriangle$$

Дар ин ҷо хосияти тақсимои зарб истифода карда шудааст:

$$ab + ac - ad = a(b + c - d).$$

Дар ифодаи ададии $43 \cdot 26 + 43 \cdot 17 - 43 \cdot 23$ адади 43 зарбкунандаи умумӣ мебошад; дар ифодаи алгебравии $ab + ac - ad$ бошад, зарбкунандаи умумӣ a мебошад.



Агар ҳамаи аъзоҳои бисёраъзо зарбкунандаи умумӣ (адади ё ҳарфӣ) дошта бошад, ин зарбкунандаро аз қавс баровардан мумкин аст.

Дар дохили қавсҳо бисёраъзо менамояд, ки он дар натиҷаи бисёраъзои додашударо ба ин зарбкунандаи умумӣ тақсим кардан ҳосил шудааст.

Масъалаи 3. Бисёраъзои:

$6ab + 3b - 12bc$ -ро ба зарбкунандаҳо ҷудо намоед.

△ Ҳамаи аъзоҳои ин бисёраъзо зарбкунандаи умумии $3b$ -ро доранд, чунки

$$6ab = 3b \cdot 2a, \quad 3b = 3b \cdot 1, \quad -12bc = 3b \cdot (4c).$$

Пас, $6ab + 3b - 12bc = 3b(2a + 1 - 4c)$. ▲

Вобаста ба шароити муайян зарбкунандаи умумиро аз қавсҳо ҳам бо аломати «+», ва ҳам бо аломати «-» баровардан мумкин аст. Мисол:

1) $ab - b = b(a - 1) = -b(1 - a)$;

2) $4a^2b^3 - 6a^3b^2 = 2a^2b^2(2b - 3a)$ yoki

$$4a^2b^3 - 6a^3b^2 = -2a^2b^2(-2b + 3a) = -2a^2b^2(3a - 2b).$$



Барои ба роҳи аз қавсҳо баровардани зарбкунандаи умумӣ ба зарбкунандаҳо ҷудо кардани бисёраъзо:

1) ин зарбкунандаи умумиро ёфтан;

2) онро аз қавсҳо баровардан лозим аст.

Қайд менамоем, ки агар коэффитсиентҳои аъзоҳои бисёраъзо ададҳои натуралӣ бошанд, барои ёфтани

зарбкунандаи умумӣ калонтарин тақсимкунандаи умумии коэффитсиентҳои аъзоҳоро ёфтанд, аз байни дараҷаҳои асосҳояшон баробар бошад, дараҷаи нишондиҳандааш хурдтаринро гирифтанд зарур аст. Масалан, бисёраъзои $28x^2b^3 - 21x^3b^2$ -ро ба зарбкунандаҳо ҷудо карда, ҳосил мекунем:

$$7x^2b^2(4b-3x).$$

Дар ин ҷо 7 хурдтарин тақсимкунандаи умумии ададҳои 28 ва 21, x^2 ва b^2 бошад, дараҷаҳои x ва b бо нишондиҳандаҳои хурдтарин мебошанд.

Дурустии ба бисёраъзо ҷудо кардани бисёраъзоро ба роҳи зарби бисёраъзоҳои ҳосилшуда санҷидан мумкин аст. Масалан, амали зарбро иҷро намуда, ҳосил мекунем:

$$7x^2b^2(4b-3x) = 28x^2b^3 - 21x^3b^2.$$

Зарбкунандаи умумӣ бисёраъзо низ шуда метавонад, масалан:

$$1) 5(a+b) + x(a+b) = (a+b)(5+x);$$

$$2) 3x(a-2b) + 5y(a-2b) + 2(a-2b) = (a-2b)(3x+5y+2).$$

Баъзан пеш аз зарбкунандаи умумиро аз қавсҳо баровардан баробарии $a-b = -(b-a)$ -ро татбиқ кардан қулай аст, масалан:

$$1) (a-3)x - (3-a)y = (a-3)x + (a-3)y = (a-3)(x+y);$$

$$2) 15a^2b(x^2-y) - 20ab^2(x^2-y) + 25ab(y-x^2) = 15a^2b(x^2-y) - 20ab^2(x^2-y) - 25ab(x^2-y) = 5ab(x^2-y)(3a-4b-5).$$

Машқҳо

330. Ададҳои 70, 121, 240, 168, 225-ро ба зарбкунандаҳои содда ҷудо кунед.

331. Касрҳои ихтисор намоед: $\frac{45}{60}; \frac{18}{24}; \frac{75 \cdot 15}{25 \cdot 24}; \frac{40 \cdot 14}{7 \cdot 15}$.

332. Қонуни тақсимоти зарбро татбиқ намуда, ҳисоб намоед:

$$1) 81 \cdot 17 - 15 \cdot 81;$$

$$3) 15 \cdot 17 + 15 \cdot 67;$$

$$2) 24 \cdot 2,78 + 41 \cdot 2,78;$$

$$4) 14 \frac{3}{8} \cdot 1 \frac{1}{4} - 4 \frac{3}{8} \cdot 1 \frac{1}{4}.$$

333. Ҳосили зарбҳои зеринро ба намуди бисёрраъзо нависед:

1) $(a+2)(a+3)$; 3) $3c^3(2c^3-5)$;
2) $2x(x-1)$; 4) $(a^2+b)(a-b^2)$.

334. Аз нуқтаи A ба нуқтаи B ҳаёқи мотордор бо суръати 20 км/соат рағона шуд. Баъди ду соат аз паси он аз A ба сӯйи B ҳаёқи мотордори дигар бо суръати 24 км/соат рағон шуд. Ҳар ду ҳаёқ дар як вақт ба нуқтаи B омада расиданд. Масофаи байни нуқтаҳои A ва B -ро ёбед:

335. Карати будани

1) иғодаи $3^6 + 3^4$ -ро ба 30; ба 90;
2) иғодаи $7^8 + 7^6$ -ро ба 49; ба 350;
3) иғодаи $11^8 - 11^6$ -ро ба 24; ба 60 исбот кунед.

Зарбқунандаи умумиро аз қавсҳо бароред (**336 — 344**):

336. 1) $2m+2n$; 2) $3a-3x$; 3) $8-4x$; 4) $6a+12$.

337. 1) $9a+12b+3$; 3) $-10x+15y-5z$;
2) $8a-4b-2$; 4) $9x-3y+12z$.

338. 1) $ax-ay$; 2) $cd+bc$; 3) $xy+2x$; 4) $3x-xy$.

339. 1) $9mn+9n$; 2) $3bd-3ab$; 3) $11z-33yz$; 4) $6pk-3p$.

340. 1) $ab-ac+a^2$; 3) $6a^2-3a+12ba$;
2) $xy-x^2+xz$; 4) $4b^2+8ab-12a^2b$.

341. 1) a^4+2a^2 ; 3) $a^4b^2+ab^3$;
2) a^4-3a^3 ; 4) $x^2y^3-x^3y^2$.

342. 1) $18y^7+12y^4$; 3) $15x^5-5x^3$;
2) $6x^4-24x^2$; 4) $6a^5+3a^2$.

343. 1) $9a^2b^2-12ab^3$; 3) $7a^2bc+14ab^2c$;
2) $20x^3y^2+4x^2y$; 4) $9xyz^2-12xy^2z$.

344. 1) $6y^5 + 12y^4 - 3y^3$; 3) $4a^2b^2 + 36a^2b^3 + 6ab^4$;
 2) $20a^4 - 5a^3 + 15a^5$; 4) $2x^2y^4 - 2x^4y^2 + 6x^3y^3$.

345. Ҳисоб кунед:

1) $137^2 + 137 \cdot 63$; 3) $0,7^3 + 0,7 \cdot 9,51$;
 2) $187^2 - 187 \cdot 87$; 4) $0,9^3 - 0,81 \cdot 2,9$.

Ба зарбкунандаҳо ҷудо кунед (**346—349**):

346. 1) $a(m+n) + b(m+n)$; 3) $a(b-5) - (b-5)$;
 2) $b(a+5) - c(a+5)$; 4) $(y-3) + b(y-3)$.

347. 1) $2a(a-b) + 3b(a-b)$; 3) $5a(x+y) - 4b(x+y)$;
 2) $3n(m-3) + 5m(m-3)$; 4) $7a(c-d) - 2b(c-d)$.

348. 1) $a^2(x-y) + b^2(x-y)$; 3) $a(x^2 + y^2) - b(x^2 + y^2)$;
 2) $a^2(x+y) - b^2(x+y)$; 4) $x(a^2 - 2b^2) + y(a^2 - 2b^2)$.

349. 1) $2b(x-1) - 3a(x-1) + c(x-1)$;
 2) $c(p-q) - a(p-q) + d(p-q)$;
 3) $x(a^2 + b^2) + y(a^2 + b^2) - z(a^2 + b^2)$;
 4) $m(x^2 + 1) - n(x^2 + 1) - l(x^2 + 1)$.

Ба зарбкунандаҳо ҷудо кунед (**350—352**):

350. 1) $c(a-b) + b(b-a)$; 3) $(x-y) + b(y-x)$;
 2) $a(b-c) - c(c-b)$; 4) $2b(x-y) - (y-x)$.

351. 1) $7(y-3) - a(3-y)$; 3) $b^2(a-1) - c(1-a)$;
 2) $6(a-2) + a(2-a)$; 4) $a^2(m-2) + b(2-m)$.

352. 1) $a(b-c) + b^2(b-c) - 7(c-b)$;
 2) $x(x-y) + y(y-x) - 3(x-y)$;
 3) $x(a-2) + y(2-a) + (2-a)$;
 4) $a(b-3) + (3-b) - b(3-b)$.

353. Муодиларо ҳал кунед:

$$1) 8 - (x - 3)(x + 3) = 10 - (x - 1)^2; \quad 3) x : 15 = 2 \frac{1}{12} : 14,5;$$

$$2) (2x + 1)^2 - (2x - 3)^2 = 4(7x - 5); \quad 4) \frac{x}{2,3} = \frac{2,1}{9 \frac{6}{7}}.$$

354. Сағ аз паси рӯбоҳ медавид. Сағ дар як сония 8 м, рӯбоҳ бошад, 6 м медавид. Масофаи аввалаи байни онҳо 360 м буда, рӯбоҳ то лонааш 1 км давиданаш лозим буд. Оё рӯбоҳ то лонааш расида метавонад?

§ 20. Тарзи гурӯҳбандӣ

Тарзи гурӯҳбандиро ба бисёраъзоҳое татбиқ менамоянд, ки онҳо барои ҳамаи аъзоҳои бисёраъзо зарбкунандаи умумӣ надоранд.

Баъзан, якчанд аъзоҳои бисёраъзои додашударо ба қавсҳо дохил карда, зарбкунандаи умумиро пайдо кардан мумкин аст. Тарзи гурӯҳбандӣ ба татбиқи қонунҳои гурӯҳбандӣ, ҷойивазкунӣ ва тақсимоти зарб асоснок карда шудааст.

Мисолҳо меорем:

$$1) a(b+c)+b+c = a(b+c)+(b+c) = (b+c)(a+1);$$

$$2) a(b-c)-b+c = a(b-c)-(b-c) = (b-c)(a-1).$$

Дар мисоли якум ду аъзои охириро, бо аломати "+", дар мисоли дуюм бошад, ду аъзои охириро бо аломати "-" ба қавсҳо дохил кардан кифоя шуд.

$$3) m(3x-y)+3nx-ny = m(3x-y)+(3nx-ny) = \\ = m(3x-y)+n(3x-y) = (3x-y)(m+n);$$

$$4) -mx^2-my^2+n(x^2+y^2) = (-mx^2-my^2)+n(x^2+y^2) = \\ = -m(x^2+y^2)+n(x^2+y^2) = (x^2+y^2)(n-m).$$

Дар мисолҳои сеюм ва чорум, ғайр аз якҷабзи бисёрҷабзи ба қавсҳо дохил кардан, дар ҳар як гурӯҳи пайдошуда зарбкунандаи умумӣ аз қавсҳо бароварда шуд: дар ҳолати якум бо аломати "+", дар ҳолати дуюм бошад бо аломати "-".

Баъзан гурӯҳбандии аъзоҳои бисёрҷабзи бо роҳҳои гуногун гузаронидан мумкин аст. Масалан, ба зарбкунандаҳо ҷудо кардани бисёрҷабзи $2am + 2an - 3bm - 3bn$ - ро бо ду тарз иҷро кардан мумкин аст:

Усули I

$$\begin{aligned} & 2am + 2an - 3bm - 3bn = \\ & = (2am + 2an) - (3bm + 3bn) = \\ & = 2a(m + n) - 3b(m + n) = \\ & = (m + n)(2a - 3b). \end{aligned}$$

Усули II

$$\begin{aligned} & 2am + 2an - 3bm - 3bn = \\ & = (2am - 3bm) + (2an - 3bn) = \\ & = m(2a - 3b) + n(2a - 3b) = \\ & = (2a - 3b)(m + n). \end{aligned}$$

Мисоли ба ду аъзо ҷудо кардани бисёрҷабзи муоина менамоем, ки аз шаш аъзо иборат аст:

$$\begin{aligned} ax + bx - ay - by + az + bz & = (ax + bx) - (ay + by) + (az + bz) = \\ & = x(a + b) - y(a + b) + z(a + b) = (a + b)(x - y + z). \end{aligned}$$

Дар ин ҷо аъзоҳои бисёрҷабзи дутогӣ ба гурӯҳҳо ҷудо карда шудаанд; онҳоро сетогӣ ба гурӯҳҳо ҷудо кардан мумкин буд:

$$\begin{aligned} ax + bx - ay - by + az + bz & = (ax - ay + az) + (bx - by + bz) = \\ & = a(x - y + z) + b(x - y + z) = (a + b)(x - y + z). \end{aligned}$$



Барои бисёрҷабзи ба тарзи гурӯҳбандӣ ба зарбкунандаҳо ҷудо кардан:

- 1) аъзоҳои бисёрҷабзи, ки зарбкунандаҳои якхела доранд, ба гурӯҳҳо муттаҳид намудан лозим аст;
- 2) зарбкунандаи умумии дар қавсҳо бударо аз қавсҳо баровардан даркор аст.

Ба зарбкунандаҳо чудо кунед (355—360):

- 355.** 1) $a + b + c(a + b)$; 3) $x + 3a(x + y) + y$;
 2) $m - n + p(m - n)$; 4) $x + 2a(x - y) - y$.
- 356.** 1) $(x + y) + (x + y)^2$; 3) $2m(m - n) + (m - n)^2$;
 2) $(a - b)^2 + a - b$; 4) $4q(p - 1) + (p - 1)^2$.
- 357.** 1) $2m(m - n) + m - n$; 3) $2m(m - n) - n + m$;
 2) $4q(p - 1) + p - 1$; 4) $4q(p - 1) + 1 - p$.
- 358.** 1) $a(x - c) + bc - bx$; 3) $3a(2b + c) + 8b + 4c$;
 2) $a(b + c) + db + dc$; 4) $2x(3x - 4y) - 6x + 8y$.
- 359.** 1) $ac + bc - 2ad - 2bd$; 3) $2bx - 3ay - 6by + ax$;
 2) $ac - 3bd + ad - 3bc$; 4) $5ay - 3bx + ax - 15by$.
- 360.** 1) $xy^2 - by^2 - ax + ab + y^2 - a$;
 2) $ax^2 - ay - bx^2 + cy + by - cx^2$.
- 361.** Ҳисоб кунед:
 1) $139 \cdot 15 + 18 \cdot 139 + 15 \cdot 261 + 18 \cdot 261$;
 2) $125 \cdot 48 - 31 \cdot 82 - 31 \cdot 43 + 125 \cdot 83$;
 3) $14,7 \cdot 13 - 2 \cdot 14,7 + 13 \cdot 5,3 - 2 \cdot 5,3$;
 4) $3\frac{1}{3} \cdot 4\frac{1}{5} + 4,2 \cdot \frac{2}{3} + 3\frac{1}{3} \cdot 2\frac{4}{5} + 2,8 \cdot \frac{2}{3}$.
- 362.** Қимати ададии ифодаро ёбед:
 1) $5a^2 - 5ax - 7a + 7x$, дар ин ҷо $x = -3$, $a = 4$;
 2) $m^2 - mn - 3m + 3n$, дар ин ҷо $m = 0,5$, $n = 0,25$;
 3) $a^2 + ab - 5a - 5b$, дар ин ҷо $a = 6,6$, $b = 0,4$;
 4) $a^2 - ab - 2a + 2b$, дар ин ҷо $a = \frac{7}{20}$, $b = 0,15$.

363. Ҳисоб кунед:

1) $287^2 - 287 \cdot 48 + 239 \cdot 713$;

2) $73,4^2 + 73,4 \cdot 17,2 - 90,6 \cdot 63,4$.

364. Муодиларо ҳал кунед:

1) $x(x-4) + x - 4 = 0$;

2) $t(t+7) - 4t - 28 = 0$.

№ 7 | *Массаи Алӣ ва Валӣ дар якҷоягӣ ба массаи 5 дона тарбуз баробар аст. Массаи Валӣ аз массаи як дона харбуза 4 баробар зиёдтар аст. Массаи 2 дона харбуза ва Валӣ ба массаи 3 дона тарбуз баробар аст. Массаи Алӣ ба чанд дона харбуза баробар будааст?*

§ 21. Квадрати сумма. Квадрати фарқ

Квадрати суммаи ададҳоро муоина менамоем $(a + b)^2$.
Аз қоидаи зарби бисёраъзогӣ ба бисёраъзогӣ истифода карда, ҳосил менамоем:

$$\circ (a + b)^2 = (a + b)(a + b) = a^2 + ab + ab + b^2 = a^2 + 2ab + b^2,$$

яъне

$$(a + b)^2 = a^2 + 2ab + b^2. \quad \bullet \quad (1)$$



Квадрати суммаи ду адад — ба квадрати адади якум, чамъи ҳосили зарби дучандаи ададҳои якум ва дуюм, чамъи квадрати адади дуюм баробар аст.

Қайд менамоем, ки масоҳати квадрати дар расми 20 тасвиршударо муоина карда, формулаи (1)-ро ба осонӣ ҳосил кардан мумкин аст.

Акнун квадрати фарқи ду ададро муоина менамоем:

$$\circ (a - b)^2 = (a - b)(a - b) = a^2 - ab - ab + b^2 = a^2 - 2ab + b^2,$$

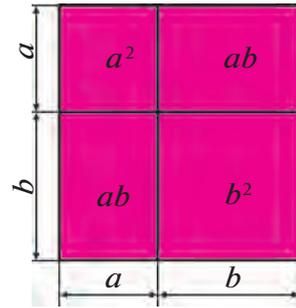
яъне

$$(a - b)^2 = a^2 - 2ab + b^2. \quad \bullet \quad (2)$$



Квадрати фарқи ду адад ба квадрати адади якум, тарҳи ҳосили зарби дучандаи ададҳои якум ва дуюм, ҷамъи квадрати адади дуюм баробар аст.

Дар баробариҳои (1) ва (2) a ва b ададҳо ё ифодаҳои алгебравии дилхоҳ. Мисолҳои татбиқи формулаҳои (1) ва (2):



Расми 20.

$$1) (2m + 3k)^2 = (2m)^2 + 2 \cdot 2m \cdot 3k + (3k)^2 = 4m^2 + 12mk + 9k^2;$$

$$2) (5a^2 - 3)^2 = (5a^2)^2 - 2 \cdot 5a^2 \cdot 3 + 3^2 = 25a^4 - 30a^2 + 9;$$

$$3) (-a - 3b)^2 = ((-1)(a + 3b))^2 = (-1)^2 (a + 3b)^2 = (a + 3b)^2 = a^2 + 2a \cdot 3b + (3b)^2 = a^2 + 6ab + 9b^2.$$

Ҳисоббарориҳои заруриро шифоҳӣ иҷро карда, натиҷаи мобайниро навиштан мумкин аст:

$$(5a^2 - 7b^2)^2 = 25a^4 - 70a^2b^2 + 49b^4.$$

Формулаҳои квадрати сумма ё фарқро *формулаҳои зарби мухтасар* меноманд ва дар баъзе мавридҳо барои содда кардани ҳисоббарориҳо истифода мебаранд. Масалан:

$$1) 99^2 = (100 - 1)^2 = 10000 - 200 + 1 = 9801;$$

$$2) 52^2 = (50 + 2)^2 = 2500 + 200 + 4 = 2704.$$

Формулаи (1) ҳангоми ҳисоби тақрибии қимати ифодаи $(1 + a)^2$ низ истифода мешавад. Агар адади a мусбат ё манфӣ буда, модули он нисбат ба 1 хурдтар бошад, (масалан, $a = 0,0032$ ё $a = -0,0021$), дар он ҳолат адади a^2 боз ҳам хурдтар мешавад ва аз ин сабаб баробарии

$$(1 + a)^2 = 1 + 2a + a^2$$

-ро бо қимати тақрибӣ $(1 + a)^2 \approx 1 + 2a$ иваз кардан мумкин аст. Масалан:

- 1) $(1,002)^2 = (1 + 0,002)^2 \approx 1 + 2 \cdot 0,002 = 1,004$;
 2) $(0,997)^2 = (1 - 0,003)^2 \approx 1 - 2 \cdot 0,003 = 0,994$.

Формулаҳои квадрати сумма ва квадрати фарқ ҳангоми тақсими кардани бисёръзоҳо ба зарбкунандаҳо низ истифода мешавад. Масалан:

- 1) $x^2 + 10x + 25 = x^2 + 2 \cdot 5 \cdot x + 5^2 = (x + 5)^2$;
 2) $a^4 - 8a^2b^3 + 16b^6 = (a^2)^2 - 2 \cdot a^2 \cdot 4b^3 + (4b^3)^2 = (a^2 - 4b^3)^2$.

Масъала. Формуларо исбот кунед:

$$(a + b)^3 = a^3 + 3a^2b + 3ab^2 + b^3. \quad (3)$$

$$\begin{aligned} \circ (a + b)^3 &= (a + b)(a + b)^2 = (a + b)(a^2 + 2ab + b^2) = \\ &= a^3 + 2a^2b + ab^2 + a^2b + 2ab^2 + b^3 = a^3 + 3a^2b + 3ab^2 + b^3. \bullet \end{aligned}$$

-ро низ ҳамин тавр исбот кардан мумкин аст.

$$(a - b)^3 = a^3 - 3a^2b + 3ab^2 - b^3 \quad (4)$$

-ро низ ҳамин тавр исбот кардан мумкин аст.



Формулаҳои (3) ва (4) формулаҳои куби сумма ва куби фарқ низ номида мешавад.

Формулаҳои (3) ва (4) ҳам формулаҳои зарби мухтасар ба ҳисоб мераванд.

Машқҳо

Дар машқҳои поёни квадрати дуъзогиро дар намуди бисёръзогӣ тасвир кунед **(365—372)**:

365. 1) $(c + d)^2$; 3) $(2 + x)^2$; 5) $(y + 3)^2$;
 2) $(x - y)^2$; 4) $(x + 1)^2$; 6) $(7 + m)^2$.

366. 1) $(m - 2)^2$; 3) $(7 - m)^2$; 5) $\left(a + \frac{1}{3}\right)^2$;
 2) $(x - 3)^2$; 4) $(y - 6)^2$; 6) $\left(b + \frac{1}{2}\right)^2$.

367. 1) $(q+2p)^2$; | 2) $(3x+2y)^2$; | 3) $(6a-4b)^2$; | 4) $(5z-t)^2$.

368. 1) $(3a^2+1)^2$; | 2) $(a^2+1)^2$; | 3) $(2x^2+3n^2)^2$; | 4) $(x^2+y^2)^2$.

369. 1) $\left(m-\frac{1}{5}\right)^2$; | 2) $\left(a-\frac{1}{3}\right)^2$; | 3) $\left(\frac{a}{2}-\frac{b}{3}\right)^2$; | 4) $\left(\frac{x}{3}+\frac{y}{4}\right)^2$.

370. 1) $(0,2x+0,3y)^2$; 3) $\left(\frac{2}{3}x^3-\frac{3}{4}\right)^2$;

2) $(0,4b-0,5c)^2$; 4) $\left(\frac{1}{4}a^3-\frac{4}{5}\right)^2$.

371. Ба формулаи $(a+b)^3 = a^3 + 3a^2b + 3ab^2 + b^3$ чи гуна маънои геометрии медиҳед?

Ба қойи нуқтаҳо калимаҳои заруриро гузоред:

... месозем, ки дарозии қуллаҳои он a ва b бошад

месозем, ки андозааш $a \times a \times b$ ва $a \times b \times b$ бошад

Онҳоро чунон қойгир мекунем, ки, ... ҳосил мешавад.

372. 1) $(-4ab-5a^2)^2$; 3) $(0,2x^2+5xy)^2$;

2) $(-3b^2-2ab)^2$; 4) $(4xy+0,5y^2)^2$.

Аз формулаҳои зарби мухтасар истифода бурда, амалҳоро иҷро кунед (**373—375**):

373. 1) $(90-1)^2$; 2) $(40+1)^2$; 3) 101^2 ; 4) 98^2 .

374. 1) 999^2 ; 2) 1003^2 ; 3) 51^2 ; 4) 39^2 .

375. 1) 72^2 ; 2) 57^2 ; 3) 997^2 ; 4) 1001^2 .

Ифодаро содда кунед (**376—377**):

376. 1) $(x-y)^2 + (x+y)^2$; 3) $(2a+b)^2 - (2a-b)^2$;

2) $(x+y)^2 - (x-y)^2$; 4) $(2a+b)^2 + (2a-b)^2$.

377. 1) $(a+b)^3 + (a-b)^3$; 2) $3(2-a)^2 + 4(a-5)^2$;

$$3) (x-1)^3 - (x+1)^3; \quad 4) -(3+x)^2 + 5(1-x)^2.$$

Муодиларо ҳал кунед **(378—379):**

$$378. \quad 1) 16x^2 - (4x-5)^2 = 15; \quad 3) -5x(x-3) + 5(x-1)^2 = -20;$$

$$2) 64x^2 - (3-8x)^2 = 87; \quad 4) (2x-3)^2 - (2x+3)^2 = 12.$$

$$379. \quad 1) (3x-1)^2 - (3x-2)^2 = 0;$$

$$2) (y-2)(y+3) - (y-2)^2 = 5;$$

$$3) (x+3)(x+7) - (x+4)^2 = 0;$$

$$4) (y+8)^2 - (y+9)(y-5) = 117.$$

380. Қимати ифодаро ёбед:

$$1) 9a^3 - a(3a+2)^2 + 4a(3a+7), \text{ дар ин ҳо } a = -1\frac{1}{6};$$

$$2) (2y-5)^2 - 4(y-3)^2 - 4y, \text{ дар ин ҳо } y = -\frac{2}{7};$$

$$3) 25m(m-1) - (5m-3)^2 - 6m, \text{ дар ин ҳо } m = -0,3;$$

$$4) 24x^2 - (7x-2)^2 + (5x-3)(5x+1), \text{ дар ин ҳо } x = -\frac{5}{9}.$$

381. x -ро ба чунин яқабзо иваз кунед, ки баробари дуруст шавад:

$$1) (x-4b^7)^2 = 25a^4b^2 - 40a^2b^8 + 16b^{14};$$

$$2) (x+7c)^2 = 25b^6 + 70b^3c + 49c^2;$$

$$3) (2a+x)^3 = 8a^3 + 12a^2b + 6ab^2 + b^3;$$

$$4) (5b^2-x)^2 = 25b^4 - 30a^2b^3 + 9a^4b^2.$$

382. Ифодаро дар намуди квадрати дуабзоғи нависед:

$$1) a^2 - 10ab + 25b^2; \quad 3) k^4 + 2k^2 + 1;$$

$$2) 25 + 10x + x^2; \quad 4) p^2 - 1,6p + 0,64.$$

383. x -ро ба чунин яқабзо иваз кунед, ки квадрати дуабзоғи ҳосил шавад:

- 1) $a^2 + 4a + x$; 3) $36a^2 - x + 49b^2$;
 2) $p^2 - 0,5p + x$; 4) $a^2 - 6ab + x$.

384. Дар кадом қиматҳои a ифодаро дар шакли квадрати бисёраъзо навиштан мумкин аст:

- 1) $(3x - 5)^2 + (4x + 12)^2 + ax$;
 2) $(17x + 10)^2 - (15x - 8)^2 + ax$?

385. Исбот кунед:

- 1) $(a - b)^2 = (b - a)^2$; 4) $(a - b)^3 = -(b - a)^3$;
 2) $(-a - b)^2 = (b + a)^2$; 5) $(a + b)^3 = a^3 + 3a^2b + 3ab^2 + b^3$;
 3) $(-a - b)(a + b) = -(a + b)^2$; 6) $(a - b)^3 = a^3 - 3a^2b + 3ab^2 - b^3$.

§ 22. *Формулаи фарқи квадратҳо*

Суммаи ададҳоро бо фарқи онҳо зарб менамоем:

$$\circ (a + b)(a - b) = a^2 - ab + ab - b^2 = a^2 - b^2,$$

яъне,

$$(a + b)(a - b) = a^2 - b^2. \quad (1)$$

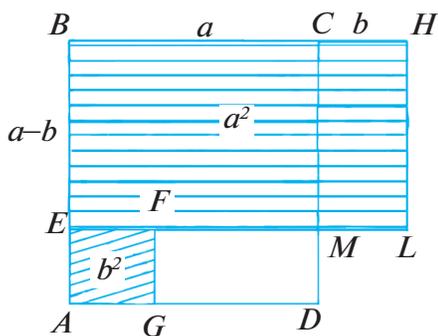
$$a^2 - b^2 = (a - b)(a + b). \quad \bullet \quad (2)$$



Ҳосили зарби суммаи ду адад ва фарқи онҳо ба фарқи квадратҳои ҳамин ададҳо баробар аст.

Дар баробарии (1) ва (2) a , b ададҳо ё ифодаҳои алгебравии дилхоҳанд. Масалан:

- 1) $(nm + 3k)(nm - 3k) = n^2m^2 - 9k^2$;
 2) $4a^4b^2 - 25a^2b^4 = (2a^2b + 5ab^2)(2a^2b - 5ab^2)$;
 3) $(a + b)^2 - 16 = (a + b - 4)(a + b + 4)$.



$$S_{ABCD} = a^2;$$

$$S_{AEFG} = b^2;$$

$$S_{GFEB} = S_{EBHL};$$

$$S_{GFEB} = a^2 - b^2;$$

$$S_{EBHL} = (a - b)(a + b).$$

(2) ифодаи геометрии формула.



Формулаи (1) -ро низ формулаи зарби мухтасар меноманд ва барои содда кардани ҳисоббарориҳо истифода мебаранд.

Масалан:

$$1) 63 \cdot 57 = (60 + 3)(60 - 3) = 3600 - 9 = 3591;$$

$$2) 98 \cdot 102 = (100 - 2)(100 + 2) = 100^2 - 2^2 = 10000 - 4 = 9996.$$



Формулаи (2)-ро формулаи фарқи квадратҳо меноманд. Он ҳангоми ҷудо кардани бисёраъзо-ғиҳо ба зарбкунандаҳо истифода мешавад.

Масалан:

$$1) a^2 - 9 = a^2 - 3^2 = (a - 3)(a + 3);$$

$$2) 4b^4 - 0,64c^2 = (2b^2)^2 - (0,8c)^2 = (2b^2 - 0,8c)(2b^2 + 0,8c);$$

$$3) (a - b)^2 - 1 = (a - b - 1)(a - b + 1);$$

$$4) (a + b)^2 - (a - c)^2 = (a + b - a + c)(a + b + a - c) = (b + c)(2a + b - c).$$

Машқҳо

Аз формулаи (1) истифода бурда, зарбро иҷро кунед (386—394):

386. 1) $(c + d)(c - d)$;

3) $(a + c)(c - a)$;

2) $(p + q)(p - q)$;

4) $(m - n)(m + n)$.

- 387.** 1) $(x+5)(x-5)$; 3) $(a-4)(4+a)$;
 2) $(a+3)(a-3)$; 4) $(7+x)(x-7)$.
- 388.** 1) $(2b+a)(2b-a)$; 3) $(y+6x)(6x-y)$;
 2) $(c+3d)(c-3d)$; 4) $(3m-2n)(2n+3m)$.
- 389.** 1) $\left(4d - \frac{1}{2}\right)\left(\frac{1}{2} + 4d\right)$; 3) $\left(\frac{1}{2}y - \frac{1}{3}x\right)\left(\frac{1}{2}y + \frac{1}{3}x\right)$;
 2) $\left(\frac{5}{6}a - b\right)\left(b + \frac{5}{6}a\right)$; 4) $\left(\frac{2}{3}m + \frac{3}{4}n\right)\left(\frac{2}{3}m - \frac{3}{4}n\right)$.
- 390.** 1) $(c^2 + d^2)(c^2 - d^2)$; 3) $(x^4 - y^3)(y^3 + x^4)$;
 2) $(a^2 + b^3)(a^2 - b^3)$; 4) $(m^3 - n^3)(m^3 + n^3)$.
- 391.** 1) $(3a^2 + 4b^3)(3a^2 - 4b^3)$; 3) $(0,2t^3 + 0,5p^4)(0,5p^4 - 0,2t^3)$;
 2) $(2m^4 - 5n^2)(5n^2 + 2m^4)$; 4) $(1,2a^2 - 0,3b^2)(1,2a^2 + 0,3b^2)$.
- 392.** 1) $\left(\frac{3}{4}a^2 - \frac{1}{2}b^3\right)\left(\frac{1}{2}b^3 + \frac{3}{4}a^2\right)$; 3) $\left(0,5q + \frac{1}{3}p^2\right)\left(0,5q - \frac{1}{3}p^2\right)$;
 2) $\left(\frac{2}{3}x^4 - \frac{4}{5}y^5\right)\left(\frac{2}{3}x^4 + \frac{4}{5}y^5\right)$; 4) $\left(1,5c^2 - \frac{3}{4}b\right)\left(\frac{3}{4}b + 1,5c^2\right)$.
- 393.** 1) $(3x^2y - 4xy^2)(3x^2y + 4xy^2)$; 3) $(7ab + x^2y^3)(7ab - x^2y^3)$;
 2) $(5ab^2 + 2a^2b)(5ab^2 - 2a^2b)$; 4) $(ab^3 - 4xy)(ab^3 + 4xy)$.
- 394.** 1) $(3+x)(3-x)(9+x^2)$; 3) $(4x^2 + y^2)(2x+y)(2x-y)$;
 2) $(x^2 + 1)(x+1)(x-1)$; 4) $(3a-2b)(3a+2b)(9a^2 + 4b^2)$.

Аз формулаи зарби мухтасар истифода бурда, ҳисоб кунед (**395—396**):

- 395.** 1) $48 \cdot 52$; 2) $68 \cdot 72$; 3) $43 \cdot 37$; 4) $47 \cdot 53$.
396. 1) $27 \cdot 33$; 2) $44 \cdot 36$; 3) $84 \cdot 76$; 4) $201 \cdot 199$.

397. Содда кунед:

1) $(c-3)^2 - (c+3)(3-c)$;

2) $(a+2)^2 - (a+2)(2-a)$;

3) $(2x+3y)(2x-3y) + (2x+3y)^2$;

4) $(3a-4b)(3a+4b) - (3a-4b)^2$;

5) $(-b-a)(a+b) + a^2 + b^2$;

6) $(b-a)(-a-b) + 2b^2$.

398. Қимати ифодаро ёбед:

1) $4m - (m+3)^2 + (m-3)(m+3)$, дар ин чо $m = -2,4$;

2) $(3x+4)^2 - 10x - (x-4)(4+x)$, дар ин чо $x = -0,1$;

3) $2(k-7)(k+5) - (k-5)^2 - (k-7)(7+k)$, дар ин чо $k = -\frac{1}{2}$;

4) $(a+3)^2 + (a-3)(3+a) - 2(a+2)(a-4)$, дар ин чо $a = -\frac{1}{5}$.

399. Муодиларо ҳал кунед:

1) $(2x+3)^2 - 4(x-1)(x+1) = 49$;

2) $(3x+4)^2 - (3x-1)(1+3x) = 49$;

3) $x^3 + 2x^2 - 9x - 18 = 0$;

4) $y^3 - 3y^2 - 4y + 12 = 0$.

400. Ду тарафи муқобили квадратро 8 см зиёд, вале ду тарафи дигарро бошад ҳамин қадар кам карданд. Масоҳати фигура чӣ қадар тағйир ёфт?

401. Ҳисоб кунед: $\frac{5^4 \cdot 0,128 - 5^3 \cdot 0,628 \cdot 5}{125 \cdot 0,25}$.

§ 23. Татбиқи якчанд тарзҳои ба зарбкунандаҳо ҷудо кардани бисёраъзо

Ҳангоми ба зарбкунандаҳо ҷудо кардани бисёраъзо баъзан на як, балки якчанд тарзҳо истифода мешавад.

1) Бисёраъзогии $a^3 - a$ -ро ба зарбкунандаҳо ҷудо намоед:

$$\triangle a^3 - a = a(a^2 - 1) = a(a-1)(a+1). \blacktriangle$$

Дар ин ҷо ду тарз истифода шудааст: аз қавсҳо баровардани зарбкунандаи умумӣ ва татбиқи формулаи квадратҳо.

2) Бисёраъзои $(a^2 + 1) - 4a^2$ -ро ба зарбкунандаҳо ҷудо намоед:

$$\begin{aligned} \triangle (a^2 + 1)^2 - 4a^2 &= (a^2 + 1)^2 - (2a)^2 = ((a^2 + 1) - 2a)((a^2 + 1) + 2a) = \\ &= (a^2 + 1 - 2a)(a^2 + 1 + 2a) = (a^2 - 2a + 1)(a^2 + 2a + 1) = \\ &= (a - 1)^2 (a + 1)^2. \blacktriangle \end{aligned}$$

Дар ин ҷо аввал формулаи фарқи квадратҳо истифода шудааст, чунки бисёраъзоҳо зарбкунандаи умумӣ надоранд; баъд формулаҳои квадрати сумма ва фарқ татбиқ шудаанд.

$$\begin{aligned} 3) \triangle 4x^2 - y^2 + 4x + 2y &= (4x^2 - y^2) + (4x + 2y) = \\ &= (2x - y)(2x + y) + 2(2x + y) = (2x + y)(2x - y + 2). \blacktriangle \end{aligned}$$

Азбаски якаъзоҳо зарбкунандаи умумӣ надоранд ва ягон формуларо татбиқ кардан ғайриимкон аст, бинобар ин аввал тарзи гурӯҳбандӣ истифода карда мешавад ва баъд формулаи фарқи квадратҳо татбиқ карда мешавад.



Муоинаи ин мисолҳо нишон медиҳад, ки ҳангоми иҷрои супоришоти оиди ба зарбкунандаҳо ҷудо кардани бисёраъзоҳо тартиби зеринро риоя кардан қулай аст:

1) аз қавсҳо баровардани зарбкунандаи умумӣ (агар он мавҷуд бошад);

2) аз рӯйи формулаҳои зарби мухтасар ба зарбкунандаҳо ҷудо кардани бисёраъзо озмудан;

3) ба татбиқи тарзи гурӯҳбандӣ (агар тарзҳои пешина ба мақсад наоварда бошанд) кӯшиш кардан.

Масъала. Баробарио исбот кунед:

$$a^3 + b^3 = (a + b)(a^2 - ab + b^2). \quad (1)$$

○ Қавсҳои тарафи ростии баробарио мекушоем:

$$(a + b)(a^2 - ab + b^2) = a^3 - a^2b + ab^2 + a^2b - ab^2 + b^3 = a^3 + b^3.$$

Маълум шуд, ки тарафи ростии муодила ба тарафи чап баробар будааст, яъне баробари (1) исбот шуд. ●

Айнан ҳамин хел дурустии баробари

$$a^3 - b^3 = (a - b)(a^2 + ab + b^2) \quad (2)$$

исбот шуд.



Баробариҳои (1) ва (2), мувофиқан формулаҳои суммаи кубҳо ва фарқи кубҳо номида мешавад. Ин формулаҳо низ ҳангоми ҷудо кардани бисёраъзо ба зарбкунандаҳо истифода мешавад.

Масалан:

$$1) 27 + b^3 = 3^3 + b^3 = (3 + b)(9 - 3b + b^2);$$

$$2) x^4 - 8xy^3 = x(x^3 - 8y^3) = x(x^3 - (2y)^3) = x(x - 2y)(x^2 + 2xy + 4y^2).$$

Машқҳо

402. Ҳисоб кунед:

$$1) 47^2 - 37^2;$$

$$2) 54^2 - 44^2;$$

$$3) 50,7^2 - 50,6^2;$$

$$4) 29,4^2 - 29,3^2.$$

403. (Шифоҳӣ.) Ба зарбкунандаҳо ҷудо кунед:

$$1) 36 - x^2;$$

$$2) a^2 - 25;$$

$$3) y^2 - 1;$$

$$4) 1 - b^2.$$

- 404.** 1) Дар бораи баробариҳои $(a+2b)^2 = a^2 + 4b^2$;
 2) $(2a-3b)^2 = 4a^2 - 9b^2$ чӣ гуфта метавонед?
 а) онҳо дар кадом a ва b дуруст, дар кадоме нодуруст?
 б) барои a ва b ихтиёрӣ, аз ӯҳдаи дуруст тақсими кардани онҳо мебароед?

Ба зарбкунандаҳо ҷудо кунед **(405—416):**

405. 1) $25x^2 - 9$; | 2) $4a^2 - 9$; | 3) $64y^2 - 36x^2$; | 4) $81a^2 - 16b^2$.

406. 1) $c^2d^2 - 9$; | 2) $a^2b^2 - 16$; | 3) $4a^2 - 9b^2$; | 4) $16x^2 - 25y^2$.

407. 1) $\frac{1}{9}y^2 - \frac{16}{25}x^2$; 3) $0,25a^2 - 49b^2$;

2) $\frac{4}{9}a^2 - \frac{1}{16}b^2$; 4) $0,09x^2 - 16y^2$.

408. 1) $36x^2y^2 - 1$; | 2) $x^2y^4 - 16$; | 3) $81a^6 - 49b^4$; | 4) $25a^2 - 9b^6$.

409. 1) $a^4 - b^4$; 2) $a^4 - b^8$; 3) $a^4 - 16$; 4) $b^4 - 81$.

410. 1) $(a+b)^2 - c^2$; 3) $(a+2b)^2 - 9a^2$;

2) $(m-n)^2 - k^2$; 4) $(3x-y)^2 - 4y^2$.

411. 1) $(a+b)^2 - (a-c)^2$; 3) $(2a+b)^2 - (2b+a)^2$;

2) $(a+b)^2 - (b+c)^2$; 4) $(a-3b)^2 - (3a+b)^2$.

412. 1) $9a^2 - 6a + 1$; 3) $36b^2 + 12b + 1$;

2) $1 + 2c + c^2$; 4) $81 - 18x + x^2$.

413. 1) $9x^2 + 24x + 16$; 3) $36m^2 + 12mn + n^2$;

2) $100 - 60a + 9a^2$; 4) $a^2 + 10ab + 25b^2$.

414. 1) $x^4 + 2x^2y + y^2$; 3) $4c^4 + 12c^2b^3 + 9b^6$;

2) $p^4 - 2p^2q + q^2$; 4) $25a^6 + 30a^3b + 9b^2$.

415. 1) $a^4 - 8a^2 + 16$; 3) $25a^4 - 10a^2b + b^2$;

2) $b^4 - 18b^2 + 81$; 4) $16 - 8a^2b^2 + a^4b^4$.

416. 1) $-a^2 - 2a - 1$; 3) $-2a^2 + 8ab - 8b^2$;
 2) $-9 + 6b - b^2$; 4) $-12ab - 3a^2 - 12b^2$.

417. Қимати ададии ифодаро ёбед:

1) $5m^2 - 10mn + 5n^2$, дар ин ҷо $m = 142, n = 42$;
 2) $6m^2 + 12mn + 6n^2$, дар ин ҷо $m = 56, n = 44$;
 3) $-36a^3 + 4a^2b - \frac{1}{9}ab^2$, дар ин ҷо $a = 4, b = 48$;
 4) $-64a^3 - 8a^2b - \frac{1}{4}ab^2$, дар ин ҷо $a = -6, b = 84$.

418. Муодиларо ҳал кунед:

1) $x^2 - 36 = 0$; 3) $4x^2 + 4x + 1 = 0$;
 2) $\frac{1}{4} - x^2 = 0$; 4) $25 - 10x + x^2 = 0$.

419. Ҳисоб кунед:

1) $101^2 - 202 \cdot 81 + 81^2$; 3) $\frac{48^2 + 2 \cdot 48 \cdot 18 + 18^2}{48^2 - 18^2}$;
 2) $37^2 + 126 \cdot 37 + 63^2$; 4) $\frac{85^2 - 17^2}{85^2 + 2 \cdot 85 \cdot 17 + 17^2}$.

420. Сеъзагии номаълумро гузоред, ки баробарӣ дуруст шавад:

1) $x^3 + y^3 = (x + y) (\dots)$; 3) $x^3 - y^3 = (x - y) (\dots)$;
 2) $(x + y)^3 = (x + y) (\dots)$; 4) $(x - y)^3 = (x - y) (\dots)$.

421. Ба зарбкунандаҳо ҷудо кунед:

1) $x^3 - y^3$; 3) $x^3 + 27$; 5) $n^3 - 64$; 7) $1 - p^3$;
 2) $c^3 + d^3$; 4) $a^3 - 27$; 6) $a^3 + 1$; 8) $125 - b^3$.

Ба зарбкунандаҳо ҷудо кунед **(422—424)**:

422. 1) $27m^3 - 8$; | 2) $64 - 125y^3$; | 3) $125 + \frac{1}{8}b^3$; | 4) $64y^3 + \frac{1}{27}$.

423. 1) $8a^3 + 1$; 3) $\frac{1}{27}a^3 + 64b^6$;
 2) $1 + 27b^3$; 4) $\frac{1}{8}a^6 + 125b^3$.

424. 1) $a^9 - b^3$; 2) $a^6 - b^6$; 3) $x^6 - 729$; 4) $64 - y^6$.

Аз формулаҳои зарби мухтасар истифода бурда, ифода дар шакли дуаъзогии нависед **(425—426)**:

425. 1) $(z+5)(z^2-5z+25)$; 3) $(2x+3y)(4x^2-6xy+9y^2)$;
 2) $(y+2)(y^2-2y+4)$; 4) $(4c-5d)(16c^2+20cd+25d^2)$.

426. 1) $(10a^2-1)(100a^4+10a^2+1)$;
 2) $(a^2b^2-5a)(a^4b^4+5a^3b^2+25a^2)$;
 3) $\left(\frac{1}{5}m-n\right)\left(\frac{1}{25}m^2+\frac{1}{5}mn+n^2\right)$;
 4) $\left(\frac{1}{2}x-\frac{1}{3}y\right)\left(\frac{1}{4}x^2+\frac{1}{6}xy+\frac{1}{9}y^2\right)$.

427. Ба зарбкунандаҳо ҷудо кунед:

1) $(8a^3-27b^3)-2a(4a^2-9b^2)$; 3) $(a^3+b^3)+(a+b)^2$;
 2) $(64a^3+125b^3)+5b(16a^2-25b^2)$; 4) $(a^3-b^3)+(a-b)^2$.

428. Ҳисоб кунед:

1) $\frac{258^3-147^3}{258^2+258\cdot 147+147^2}$; 2) $\frac{17,98^2-17,98\cdot 32,02+32,02^2}{17,98^3+32,02^3}$.

429. Дар даруни қавсҳо чуни бисёрраъзогиҳоеро нависед, ки ифодаи ҳосилшуда ба ҳамаи қиматҳои x бетағйир бошад:

1) $(4x-7)^2+(3x+6)^2-(\dots-\dots)^2$;
 2) $(17x-2)^2-(15x-6)^2-(\dots+\dots)^2$.

430. Муодиларо ҳал кунед:

1) $(x+2)(x^2-2x+4)-x(x-3)(x+3)=26$;
 2) $(x-3)(x^2+3x+9)-x(x+4)(x-4)=21$;
 3) $(2x-1)(4x^2+2x+1)-4x(2x^2-3)=23$;
 4) $(4x+1)(16x^2-4x+1)-16x(4x^2-5)=17$.

Ба зарбқунандаҳо ҷудо кунед **(431—434)**:

431. 1) $3a^3 - 3$; 2) $y^3 - y$; 3) $m^3n - mn^3$; 4) $2a^3 - 2ab^2$.

432. 1) $x^4y^2 - x^2y^4$; 3) $8 - 72x^6y^2$;
2) $7c^2d^2 - 63c^2b^2$; 4) $32a^4b - 2a^2b$.

433. 1) $2a^2 + 4ab + 2b^2$; 4) $8p^2 - 16p + 8$;
2) $2m^2 + 2n^2 - 4mn$; 5) $27a^2b^2 - 18ab + 3$;
3) $5x^2 + 10xy + 5y^2$; 6) $12m^5n + 24m^4n + 12m^3n$.

434. 1) $2c^3 + 2d^3$; 3) $2cd^3 - 16c^4$; 5) $7x^2 - 56x^2y^3$;
2) $54x^3 - 16$; 4) $\frac{1}{8}a^2 - a^5$; 6) $4a^2b + 32a^5b$.

435. Ҳисоб кунед: $19,7^2 - 8,3^2 + 28 \cdot 8,6$.

436. 1) Агар n — адади тоқ бошад, ифодаи $(n+2)^2 - 1$ -ро ба 8;
2) агар n адади ихтиёрии натуралӣ бошад, ба 6 тақсим шудани ифодаи $n^3 + 12n^2 + 23n$ -ро исбот кунед.

Ба зарбқунандаҳо ҷудо кунед **(437—438)**:

437. 1) $(a^2 + 2ab + b^2) - c^2$; 3) $1 - a^2 - 2ab - b^2$;
2) $1 - (x^2 - 2xy + y^2)$; 4) $4 + (-x^2 - 2xy - y^2)$.

438. 1) $a^2 - b^2 + a + b$; 3) $x - y - x^2 + y^2$; 5) $m^5 - m^3 + m^2 - 1$;
2) $a^2 - b^2 - a - b$; 4) $x^3 + x^2 - x - 1$; 6) $x^4 + x^3 + x + 1$.

439. Исбот кунед, ки $27^2 - 14^2$ ба 13 тақсим мешавад.

440. Агар n адади дилхоҳ бошад, тақсим шудани қимати ифодаи $(7n-2)^2 - (2n-7)^2$ -ро ба 5; ба 9 исбот кунед.

441. Муодиларо ҳал кунед:

1) $(x-3)(x^2+3x+9) - (3x-17) = x^3 - 12$;
2) $5x - (4 - 2x + x^2)(x+2) + x(x-1)(x+1) = 0$.

442. Суръати заврақи мотордор мувофиқи ҷараёни дарё 18 км/соат, суръат ба муқобили ҷараёни дарё 14 км/соат. Суръати ҷараёни дарё ва суръати завракро дар оби ором ёбед.



Худро бисанҷед!

1. Ифодаро дар намуди бисёраъзоии стандартӣ тасвир кунед:

$$(a-3)^2 + (a-3)(a+3) + 6a.$$

2. Ба зарбкунандаҳо ҷудо кунед:

1) $xy - 2y$;	2) $16a^2 - 81$;	3) $3x^2 - 6x^3$;
4) $x^2 - 10x + 25$;	5) $3(x-1) + y(x-1)$;	6) $2a^2 - 4ab + 2b^2$.

3. Бисёраъзоро ба зарбкунандаҳо ҷудо кунед ва қимати ададҳоро ҳангоми $a=1$, $b=-\frac{1}{3}$ будан ёбед:

$$a^2 - 3ab + 3a - 9b.$$

Машқҳо доир ба боби IV

Ба зарбкунандаҳо ҷудо кунед (443—447):

443. 1) $6(a+b) + (a+b)^2$; 3) $(a-b) + (b-a)^2$;
 2) $4(x-y) + 3(x-y)^2$; 4) $(a-b)^2 - (b-a)$.
444. 1) $3(x+y)(x-y) + (x+y)^2$; 3) $5(a-b)^2 - (a+b)(b-a)$;
 2) $(x+y)^3 - x(x+y)^2$; 4) $a(a-b)^2 - (b-a)^2$.
445. 1) $(y+z)(12x^2+6x) + (y-z)(12x^2+6x)$;
 2) $(y-z)(12x^2-6x) + (y-z)(12x^2+6x)$;
 3) $(6x^2-3) + 7x(6x^2-3) - 4y(6x^2-3)$;
 4) $2x(8x-4y) - 3y(8x-4y) - (8x-4y)$.

- 446.** 1) $18a^2 - 27ab + 14ac - 21bc$;
 2) $10x^2 + 10xy + 5x + 5y$;
 3) $35ax + 24xy - 20ay - 42x^2$;
 4) $48xz^2 + 32xy^2 - 15yz^2 - 10y^3$.

- 447.** 1) $16ab^2 - 5b^2c - 10c^3 + 32ac^2$;
 2) $6mnk^2 + 15m^2k - 14n^3k - 35mn^2$;
 3) $-28ac + 35c^2 - 10cx + 8ax$;
 4) $-24bx - 15c^2 + 40bc + 9cx$.

- 448.** Ифодаро содда кунед:
 1) $(2x - 1)^2 - 2(2x - 3)^2 + 17$;
 2) $(3x + 2)^2 - 2(x - 1)^2 - 7x^2$;
 3) $24y^2 - (7y - 2)^2 + (5y - 3)(5y + 1)$;
 4) $(3y + 1)(2y - 3) + (2y - 3)^2 - 10y^2$.

449. Исбот кунед, ки модули фарқи квадрати ду адади натуралии пай дар пайи натуралӣ адади тоқ мешавад.

450. Касрро ихтисор кунед:

- 1) $\frac{53^2 - 27^2}{79^2 - 51^2}$; 3) $\frac{49^2 - 2 \cdot 49 \cdot 29 + 29^2}{49^2 - 19^2}$;
 2) $\frac{38^2 - 17^2}{47^2 - 19^2}$; 4) $\frac{47^2 - 3^2}{27^2 + 2 \cdot 27 \cdot 13 + 13^2}$.

451. Исбот намоед, ки дар қимати дилхоҳи аладҳои x ва y баробарӣ дуруст мешавад: $(x + y)(x^2 - y^2) = (x - y)(x + y)^2$

№ 8

- 1) Ҳар як 6 духтараки як оила бародар дорад. Дар ин оила чанд фарзанд ҳаст?
 2) Муҳаммадҷон чанд нафар бародар дошта бошад, ҳамон қадар хоҳар дорад. Адади уқоҷаҳои хоҳар аз адади хоҳаронаш 2 баробар зиёд. Дар ин оила чанд писар ва чанд духтар ҳаст?



Тестҳо — машқҳои санҷишӣ доир ба боби IV

- Зарбкунандаи умумиро аз қавс бароред:
 $24a^3b^2 - 30a^2b^3$.
A) $6a^2b^2(4a - 5b)$; B) $6ab(4a^2b - 5ab^2)$;
C) $6a^2(4ab^2 - 5b^3)$; D) $6b^2(4a^3 - 5a^2)$.
- Ба зарбкунандаҳо ҷудо кунед: $5(a - b) + a^2(a - b) - 3(b - a)$.
A) $(a - b)(a^2 + 2)$; B) $(a - b)(a^2 - 8)$;
C) $(a - b)(8 - a^2)$; D) $(a - b)(a^2 + 8)$.
- Ба зарбкунандаҳо ҷудо кунед: $4a(x - y) + 4az + 7b(y - x - z)$.
A) $(x - y + z)(4a - 7b)$; B) $(y - x - z)(7b + 4a)$;
C) $(x - y - z)(4a - 7b)$; D) $-(x - y + z)(4a + 7b)$.
- Ҳисоб кунед: $16,9^2 - 16,9 \cdot 3,7 - 16,9 \cdot 3,2$.
A) 169; B) 1,69; C) 16,9; D) -1,69.
- Ба зарбкунандаҳо ҷудо кунед: $ax + bx - 3ay - 3by$.
A) $(a + b)(x + 3y)$; B) $(a - b)(x + 3y)$;
C) $(a - b)(x - 3y)$; D) $(a + b)(x - 3y)$.
- Ба зарбкунандаҳо ҷудо кунед: $7a(5a - 3b) - 10a + 6b$.
A) $(5a + 3b)(7a - 2)$; B) $(3b - 5a)(7a + 2)$;
C) $(5a - 3b)(7a - 2)$; D) $(5a - 3b)(7a + 2)$.
- Муодиларо ҳал кунед: $(3x + 2)^2 - (3x - 4)^2 = 132$.
A) 4; B) 3; C) -5; D) -4.
- Ба зарбкунандаҳо ҷудо кунед: $8a^3 - 27b^3$.
A) $(2a - 3b)^2(2a + 3b)$; B) $(2a + 3b)^2 \cdot (2a - 3b)$;
C) $(2a)^3 - (3b)^3$; D) $(2a - 3b)(4a^2 + 6ab + 9b^2)$.
- Ҳисоб кунед: $(53^3 + 47^3) : (53^2 - 53 \cdot 47 + 47^2)$.
A) 6; B) 100; C) 600; D) $53^2 + 47^2$.

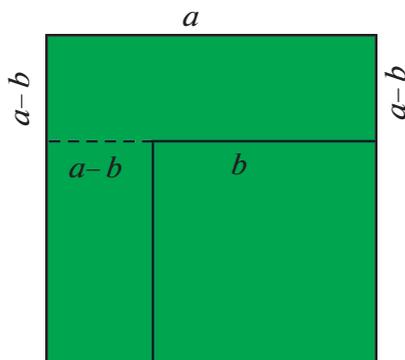


Дар "Калиди арифметика"-и Коши қоидаҳои ба дараҷаи ихтиёрии натуралӣ бардоштани дуаъзогӣ дода шудааст.

Истифодаи мулоҳизаҳои геометрӣ дар исботи формулаҳои гуногуни алгебравӣ, ҳалли муодилаҳои математикҳои Хитой, Ҳиндустон, Осиёи Миёна вомехӯрад.

Онҳо $(a+b)^2 = a^2 + 2ab + b^2$, $(a-b)^2 = a^2 - 2ab + b^2$, $a^2 - b^2 = (a-b) \times (a+b)$ (ё худ айниятҳои намуди $(a^2 - b^2) = (a-b)^2 + 2b(a-b)$) -ро бо усули геометрӣ исбот кардаанд. Масалан, ҳангоми исботи формулаи $a^2 - b^2 = (a-b)(a+b)$ чунин муносибат кардаанд: агар аз квадрати тарафҳояш ба a баробар квадрати тарафҳояш ба b баробар бурида гирифта шавад, масоҳати шакли боқимонда ба:

$a(a-b) + b(a-b) = (a-b)(a+b)$ ё худ ба $(a-b)^2 + 2b(a-b)$ баробар мешавад, ки аз расми 21 аён аст.



Расми 21.

Пас, формулаи $a^2 - b^2 = (a-b)(a+b)$ дуруст аст.

Математикҳои хитой ҳоло дар ҳазорсолаи аввали милодӣ ҳангоми бо ададҳои бутун (ё ратсионалӣ) ифода кардани тарафҳои секунҷаи росткунҷа аз формулаи

$$\left(\frac{p^2 - q^2}{2}\right)^2 + (pq)^2 = \left(\frac{p^2 + q^2}{2}\right)^2$$

истифода бурдаанд.

БОБИ V КАСРҲОИ АЛГЕБРАВӢ

§ 24. Касри алгебравӣ. Ихтисор кардани касрҳо

Масъалаи 1. Суръати катер дар оби ором ба a километр дар як соат баробар аст; суръати ҷараёни дарё ба b километр дар як соат баробар аст. Суръати ҳаракати катер ба равиши ҷараён аз суръати он ба муқобили ҷараён чанд маротиба зиёд аст?

▲ Суръати ҳаракати катер ба равиши ҷараёни дарё ба $(a+b)$ километр баробар аст; суръати ҳаракат ба муқобили ҷараён ба $(a-b)$ километр баробар аст. Бинобар ин суръати ҳаракат ба равиши ҷараён аз суръати ҳаракат ба муқобили ҷараён

$$\frac{a+b}{a-b}$$

маротиба зиёд мешавад.▲

Ифодаи $\frac{a+b}{a-b}$ -ро *касри алгебравӣ* меноманд. Сурати ин каср $a+b$, махраҷаш $a-b$.

Умуман, *касреро, ки сурат ва махраҷаш ифодаҳои алгебравӣ мебошанд, касри алгебравӣ меноманд.*

Доир ба касри алгебравӣ боз якчанд мисол меорем:

$$\frac{a}{b}; \quad \frac{2}{x+y}; \quad \frac{a-b}{c}; \quad \frac{x(b+c)}{y(a-c)}.$$

Агар ба ҷойи ҳарфҳои ба касри алгебравӣ дохилшаванда баъзе ададҳо гузошта шаванд, баъди ҳисоббарориҳои мувофиқ қимати ададии ин касри алгебравӣ ҳосил мешавад.

Масалан, қимати ададии касри алгебравии $\frac{a+b}{a-b}$ ҳангоми $a=10$, $b=8$ будан, ба $\frac{10+8}{10-8} = \frac{18}{2} = 9$ баробар аст.

Дар касри алгебравии $\frac{a+b}{a-b}$ ба ҷойи a ва b ададҳои дилхоҳи нобаробарро ($a \neq b$) гузоштан мумкин аст, чунки ҳангоми $a = b$ будан, махраҷи каср ба сифр табдил меёбад, вале ба сифр тақсим кардан мумкин нест.

Минбаъд фарз менамоем: ҳарфҳои, ки ба касри алгебравӣ дохил мешаванд танҳо он қиматҳои, ки дар онҳо махраҷ ба сифр нобаробаранд, гирифта метавонад.

Масалан, барои касри $\frac{a}{a(a-1)}$ ҳамаи қиматҳои a , ғайр аз $a = 0$ ва $a = 1$ раво мебошанд.



Хосияти асосии касрро чунин навиштан мумкин аст.

$$\frac{a}{b} = \frac{ma}{mb},$$

дар ин ҷо $b \neq 0$, $m \neq 0$.

Ин хосият онро мефаҳмонад, ки ҳангоми ба як ифодаи алгебравии ғайрисифрӣ зарб ё тақсим кардани сурат ва махраҷи каср касри ба он баробар ҳосил мешавад. Масалан:

$$\frac{3}{4} = \frac{3 \cdot 5}{4 \cdot 5} = \frac{15}{20}, \quad \frac{a+b}{b} = \frac{(a+b) \cdot c}{bc}.$$

Хосияти асосии касрро истифода карда, касри алгебравиро ба зарбкунандаи умумие, ки дар як вақт ҳам ба сурат ва ҳам ба махраҷ мансуб аст, ихтисор кардан мумкин аст, масалан:

$$\frac{a(b+c)}{a(b-c)} = \frac{b+c}{b-c}, \quad \frac{(a+b)c}{(a+b)d} = \frac{c}{d}.$$

Мисолҳои касрҳои меорем, ки барои содда кардани онҳо аввал зарбкунандаи умумии сурат ва махраҷро ҷудо кардан лозим аст.

Масъалаи 2. Касрро содда кунед:

$$1) \frac{12a^2b}{4ab^2}; \quad 2) \frac{m^2 - n^2}{m^2 + mn}.$$

△ 1) Якаъзоҳои $12a^2b$ ва $4ab^2$ зарбкунандаи умумии $4ab$ -ро доранд. Сурат ва махраҷи касрро ба $4ab$ тақсим карда, ҳосил мекунем:

$$\frac{12a^2b}{4ab^2} = \frac{4ab \cdot 3a}{4ab \cdot b} = \frac{3a}{b}.$$

2) бисёраъзоҳои $m^2 - n^2$ ва $m^2 + mn$ зарбкунандаи умумии $m + n$ -ро доранд, чунки $m^2 - n^2 = (m + n)(m - n)$, $m^2 + mn = m(m + n)$ аст. Сурат ва махраҷи касрро ба $m + n$ тақсим карда, ҳосил менамоем:

$$\frac{m^2 - n^2}{m^2 + mn} = \frac{(m + n)(m - n)}{m(m + n)} = \frac{m - n}{m}. \quad \blacktriangle$$



Барои ихтисор кардани касрҳо сурат ва махраҷи онҳоро ба зарбкунандаи умумиашон тақсим кардан лозим аст.

Қайд мекунем, ки агар аломати сурат ё махраҷи касри $\frac{a}{b}$ -ро ба муқобилаш иваз намоем, касри ба ин каср муқобил пайдо мешавад:

$$\frac{-a}{b} = -\frac{a}{b}; \quad \frac{a}{-b} = -\frac{a}{b}.$$

Масалан, $\frac{-3}{7} = -\frac{3}{7}; \quad \frac{-a}{1-a} = -\frac{a}{1-a} = \frac{a}{a-1}.$

Масълаи 3. Касри $\frac{3a(y-x)}{a^2(x-y)}$ -ро содда намоед:

$$\triangle \frac{3a(y-x)}{a^2(x-y)} = \frac{-3a(x-y)}{a^2(x-y)} = \frac{-3}{a} = -\frac{3}{a}. \quad \blacktriangle$$

Машқҳо

452. Касри алгебравиеро нависед, ки сураташ аз ҳосили зарби ададҳои x ва y , махраҷаш аз суммаи ин ададҳо иборат аст.

453. Касри алгебравиеро нависед, ки сураташ ба фарқи ададҳои p ва q , махраҷаш ба ҳосили зарби ин ададҳо иборат аст.

454. Касри алгебравиеро нависед, ки сураташ ба фарқи квадратҳои ададҳои a ва b , махраҷаш ба квадрати фарқи ин ададҳо баробар аст.

455. Касри алгебравиеро нависед, ки сураташ ба суммаи кубҳои ададҳои c ва d , махраҷаш ба дучандаи ҳосили зарби ин ададҳо баробар аст.

456. Қимати ададии касри алгебравиро ёбед:

- | | |
|---|--|
| 1) $\frac{1}{a}$, дар ин ҷо $a = 2\frac{3}{5}$; | 4) $\frac{a-b}{a+2b}$, дар ин ҷо $a = 16, b = -3$; |
| 2) $\frac{b+1}{b-1}$, дар ин ҷо $b = 1,5$; | 5) $\frac{5a+b^2}{a^2-5b}$, дар ин ҷо $a = 2, b = 8$; |
| 3) $\frac{a^2+1}{2a}$, дар ин ҷо $a = -3$; | 6) $\frac{-7ab}{3b^2-a^3}$, дар ин ҷо $a = 3, b = -4$. |

457. 1) v -ро аз формулаи $S = vt$; 2) V -ро аз формулаи

$$p = \frac{m}{V};$$

3) R -ро аз формулаи $C = 2\pi R$;

4) a -ро аз формулаи $P = 2(a + b)$ ёбед.

458. Барои кашондани n халта картошка, ки ҳар яке p килограмми картошка дорад, ба ҳар як автомашинаи боркашон t тоннаги бор кардан мумкин аст. Чанд автомашина лозим мешавад? Ҳангоми $n = 90$, $p = 50$, $t = 1,5$ будан қимати x -ро ёбед.

459. Машина ба ҳисоби миёна ҳар соат c метр линолеум истеҳсол мекунад. Агар машина ҳар рӯз n соат кор кунад, дар чанд рӯз a метр линолеум истеҳсол мекунад? Вақти матлубро бо t ишора карда, ҳангоми $c = 47$, $a = 11280$ ва $n = 16$ будан, t -ро ёбед.

460. Нишон диҳед, ки ду касри додашуда баробаранд:

- | | | |
|---|---|---|
| 1) $\frac{6}{7}$ ва $\frac{18}{21}$; | 3) $\frac{2}{3}$ ва $\frac{2a}{3a}$; | 5) $\frac{m-n}{m+n}$ ва $\frac{m^2-n^2}{(m+n)^2}$; |
| 2) $\frac{-3}{5}$ ва $\frac{27}{-45}$; | 4) $\frac{2a}{7b}$ ва $\frac{2a^2b}{7ab^2}$; | 6) $\frac{a+3b}{c}$ ва $\frac{(a+3b)c}{c^2}$. |

Касрро ихтисор кунед (461—463):

461. 1) $\frac{-48}{-56}$; 2) $\frac{-64}{-80}$; 3) $\frac{-121}{55}$; 4) $\frac{28}{-14}$.

462. 1) $\frac{12a}{20}$; | 2) $\frac{2c}{3c}$; | 3) $\frac{7b}{21b}$; | 4) $\frac{4ab}{8ac}$; | 5) $\frac{a^2}{2a}$; | 6) $\frac{5x}{x^3y}$.

463. 1) $\frac{a^2}{a^3}$; 2) $\frac{b^3}{b^7}$; 3) $\frac{a^5}{a^4}$; 4) $\frac{b^6}{b^4}$.

Касрро ихтисор кунед (464 — 474):

464. 1) $\frac{6ab}{4a}$; 3) $\frac{a^4b}{ab^3}$; 5) $\frac{12a^4b^2}{18a^3b^3}$;

2) $\frac{14c}{49c}$; 4) $\frac{3a^2b}{9a^3}$; 6) $\frac{25a^3bc^2}{125ac^3}$.

465. 1) $\frac{4(m+n)}{5(m+n)}$; 3) $\frac{2b(m-n)}{8b(m-n)(m-n)}$; 5) $\frac{2(a-b)}{b-a}$;

2) $\frac{7a(a-b)}{5(a-b)}$; 4) $\frac{3a(a+b)}{9a(a+b)(a-b)}$; 6) $\frac{5(x-y)}{15(y-x)}$.

466. 1) $\frac{(a-b)^2}{a-b}$; 3) $\frac{m-n}{(n-m)^2}$; 5) $\frac{3m(1-x)^2}{9m^2(x-1)^2}$;

2) $\frac{m+n}{(m+n)^4}$; 4) $\frac{(2x-3y)^2}{3y-2x}$; 6) $\frac{8a^2b(a-b)}{4a^3b(b-a)^2}$.

467. 1) $\frac{3x+3y}{6c}$; 3) $\frac{2a+2b}{4a-4b}$; 5) $\frac{ac-bc}{ac+bc}$;

2) $\frac{8a}{4m-4n}$; 4) $\frac{12a-3}{6a+9}$; 6) $\frac{a+ab}{a-ab}$.

468. 1) $\frac{a^2}{a^2+ab}$; 3) $\frac{7a+14b}{3a+6b}$; 5) $\frac{3a-6b}{12b-6a}$;

2) $\frac{pq^3}{p^2q-pq^2}$; 4) $\frac{2m^2-mn}{2mn-n^2}$; 6) $\frac{x^2-2xy}{2y^2-xy}$.

469. 1) $\frac{12x^2 - 30xy}{30x^2 - 12xy}$; 2) $\frac{36a^2 + 24ab}{24a^2 + 36ab}$;
 3) $\frac{m^3 - 3m^2n}{3m^2n - 3m^3}$; 4) $\frac{a^3 - 2a^2b}{2a^3b^2 - a^4b}$.

470. 1) $\frac{a^2 - b^2}{a + b}$; 3) $\frac{4c^2 - 9x^2}{2c - 3x}$; 5) $\frac{3a(a - b)}{6a^2(b - a)}$;
 2) $\frac{a - b}{a^2 - b^2}$; 4) $\frac{25 - x^2}{5 - x}$; 6) $\frac{5a(c^2 - 4)}{10a^2(2 - c)}$.

471. 1) $\frac{8 - 3c}{9c^2 - 64}$; 3) $\frac{2y - 10}{25 - y^2}$; 5) $\frac{b^2 - c^2}{b^4n - c^4n}$;
 2) $\frac{100 - 49b^2}{7b + 10}$; 4) $\frac{5y - y^2}{25 - y^2}$; 6) $\frac{5a^3b + 5ab^3}{a^4 - b^4}$.

472. 1) $\frac{d^2 - 6d + 9}{d - 3}$; 2) $\frac{b + 7}{b^2 + 14b + 49}$; 3) $\frac{9 - 6a + a^2}{3 - a}$; 4) $\frac{1 - 2p}{1 - 4p + 4p^2}$.

473. 1) $\frac{4y^2 - 4y + 1}{4y^2 - 1}$; 3) $\frac{3a^2 - 6ab + 3b^2}{6a^2 - 6b^2}$;
 2) $\frac{16a^2 - 1}{16a^2 - 8a + 1}$; 4) $\frac{50m^2 + 100mn + 50n^2}{15m^2 - 15n^2}$.

474. 1) $\frac{1 - a^2}{(a - 1)^2}$; 3) $\frac{4y^2 - 4y + 1}{2 - 4y}$;
 2) $\frac{(m - n)^2}{n - m}$; 4) $\frac{5 - 2x}{4x^2 - 20x + 25}$.

475. Касро ихтисор кунед:

1) $\frac{9c^2 - 16}{16 - 24c + 9c^2}$; 4) $\frac{36c - c^3}{c^3 + 12c^2 + 36c}$;
 2) $\frac{16x^2 - 24xy + 9y^2}{9y^2 - 16x^2}$; 5) $\frac{25b - 49b^3}{49b^3 - 70b^2 + 25b}$;
 3) $\frac{4x^2 - 4xy + y^2}{y^2 - 4x^2}$; 6) $\frac{4b^2 - 12bc + 9c^2}{-2ab + 3ac}$.

476. Касрро ихтисор кунед:

$$\begin{array}{ll} 1) \frac{2a^5 - 128a^2}{(2a^2 + 8a + 32)(a^4 - 4a^3)}; & 3) \frac{3a^3 + ab^2 - 6a^2b - 2b^3}{9a^5 - ab^4 - 18a^4b + 2b^5}; \\ 2) \frac{2a^4 + 3a^3 + 2a + 3}{(a^2 - a + 1)(2a + 3)}; & 4) \frac{3ac^2 + 3bc^2 - 3ab^2 - 3b^3}{6ac^2 + 6bc^2 - 6ab^2 - 6b^3}. \end{array}$$

§ 25. Ба махраҷи умумӣ овардани касрҳо

Ҳангоми ҷамъ кардани касрҳои оддӣ аввал касрҳоро ба махраҷи умумӣ меоваранд. Масалан, барои касрҳои $\frac{1}{4}$, $\frac{3}{25}$, $\frac{7}{10}$ адади 100 махраҷи умумӣ мебошад, ки хурдтарин каратии умумии ададҳои 4, 25, 10 аст.



Ҳангоми ҷамъ ва тарҳи алгебравӣ низ ҳамин гуна табдилдиҳӣ гузаронида мешавад, ки онро низ ба махраҷи умумӣ овардани касрҳо меноманд.

Масъали 1. Касрҳои алгебравии $\frac{m}{3a^2b}$, $\frac{n}{6ab^2}$ ва $\frac{p}{4ac}$ -ро ба махраҷи умумӣ оваред.

△ Махраҷи умумии касрҳои додашуда бояд ба махраҷи ҳар як каср тақсим шавад. Пас, бояд ба 3, 6, 4, яъне ба 12; ба a^2 , a ва a , яъне a^2 ; b ва b^2 , яъне b^2 ; ба c тақсим шавад.

Ҳамин тариқ, махраҷи умумии касрҳо бояд зарбкунандаҳои 12, a^2 , b^2 ва c -ро дарбар гирад. Ҳамчун махраҷи умумӣ ҳосили зарби $12a^2b^2c$ -ро гирифтани зарур аст. Ин махраҷи умумиро ба махраҷи касри якум тақсим карда, яқъзоеро меёбем, ки ба он сурат ва махраҷи онро зарб кардан лозим аст. Ин яқъзоро зарбкунандаи иловагии касри мазкур меноманд. Барои касри якум чунин яқъзо ба $4bc$ баробар аст. Мисли ҳамин барои касрҳои дуюм ва сеюм зарбкунандаҳои иловагиро меёбем: $2ac$ ва $3ab^2$.

Сурат ва махраҷи касрҳои якум, дуум ва сеюмро мувофиқан ба $4bc$, $2ac$ ва $3ab^2$ зарб карда, онҳоро ба махраҷи умумӣ $12a^2b^2c$ меоварем:

$$\frac{m}{3a^2b} = \frac{4mbc}{12a^2b^2c}, \quad \frac{n}{6ab^2} = \frac{2nac}{12a^2b^2c}, \quad \frac{p}{4ac} = \frac{3pab^2}{12a^2b^2c}. \quad \blacktriangle$$

Масъалаи 2. Касрҳои

$\frac{a}{x^2 - y^2}$; $\frac{b}{2x^2 - 4xy + 2y^2}$; $\frac{c}{3x^2 + 6xy + 3y^2}$ -ро ба махраҷи умумӣ оваред.

\blacktriangle Махраҷи касрҳоро ба зарбкунандаҳо ҷудо мекунем:

$$x^2 - y^2 = (x - y)(x + y);$$

$$2x^2 - 4xy + 2y^2 = 2(x^2 - 2xy + y^2) = 2(x - y)^2;$$

$$3x^2 + 6xy + 3y^2 = 3(x^2 + 2xy + y^2) = 3(x + y)^2.$$

Махраҷи умумӣ бояд ба махраҷи ҳар як касри додашуда тақсим шавад.

Азбаски махраҷи умумӣ бояд ба махраҷи касри якум тақсим шавад, бинобар ин он бояд зарбкунандаи $(x - y)(x + y)$ -ро дарбар гирад.

Сони, махраҷи умумӣ бояд ба махраҷи касри дуум тақсим шавад ва бинобар ин, он зарбкунандаи $2(x - y)^2$ -ро дарбар гирад. Пас, ба махраҷи касри якум зарбкунандаи $2(x - y)$ -ро илова кардан лозим аст, яъне махраҷи умумӣ бояд ҳосили зарби

$$2(x - y)^2(x + y)$$

-ро дарбар гирад.

Барои ба махраҷи касри сеюм, яъне $3(x + y)^2$, тақсим шудани махраҷи умумӣ ба ҳосили зарби пайдошуда зарбкунандаи $3(x + y)$ -ро илова кардан лозим аст. Пас, махраҷи умумии ҳар се каср ба

$$6(x - y)^2(x + y)^2$$

баробар аст.

Барои ба махраҷи умумӣ овардани касрҳо сурат ва махраҷи онҳоро ба зарбкунандаҳои иловагӣ зарб кардан лозим аст, ки онҳо дар натиҷаи ба махраҷи ҳар як каср

тақсим кардани махраҷи умумӣ ҳосил мешаванд; барои касрҳои додашуда онҳо мувофиқан ба

$$6(x-y)(x+y), 3(x+y)^2, 2(x-y)^2.$$

Пас, касрҳои додашударо ба намуди зерин навиштан мумкин аст:

$$\frac{a}{x^2 - y^2} = \frac{6a(x-y)(x+y)}{6(x-y)^2(x+y)^2}; \quad \frac{b}{2x^2 - 4xy + 2y^2} = \frac{3b(x+y)^2}{6(x-y)^2(x+y)^2};$$

$$\frac{c}{3x^2 + 6xy + 3y^2} = \frac{2c(x-y)^2}{6(x-y)^2(x+y)^2}. \blacktriangle$$



Барои ба махраҷи умумӣ овардани касрҳои алгебравӣ:

- 1) ёфтани махраҷи умумии касри додашуда;
- 2) ёфтани зарбкунандаи иловагӣ барои ҳар як каср;
- 3) сурати ҳар як касро ба зарбкунандаи иловагии он зарб кардан;
- 4) ҳар як касро бо сурати ёфташуда ва махраҷи умумӣ навиштан мумкин аст.

Машқҳо

Дар машқҳои поёни касрҳоро ба махраҷи умумӣ оваред **(477—484):**

477. 1) $\frac{1}{2}$ ва $\frac{2}{3}$; 3) $\frac{5}{7}$ ва $\frac{3}{14}$; 5) $\frac{x}{2y}$ ва $\frac{x}{3y}$;

2) $\frac{1}{a}$ ва $\frac{2}{b}$; 4) $\frac{a}{b}$ ва $\frac{a}{2b}$; 6) $\frac{8}{15}$ ва $\frac{5}{12}$.

478. 1) $\frac{3}{4a}$, $\frac{1}{5b}$ ва $\frac{7}{20ab}$; 3) $\frac{7}{a^2}$ ва $\frac{8}{a^3}$;

2) $\frac{3x}{4y}$, $\frac{6}{xy}$ ва $\frac{4y}{3x}$; 4) $\frac{a}{2x}$ ва $\frac{b}{4x^3}$.

479. 1) a ва $\frac{b^2}{a}$; 2) $3b$ ва $\frac{a^2}{2b}$;

3) a^2 ва $\frac{c}{2ab}$; 4) $\frac{b}{3a}$, $\frac{3c}{2b}$ ва ab .

480. 1) $\frac{1}{2p^2}, \frac{1}{6pk}$ Ва $\frac{1}{3k^2}$; 3) $\frac{2a}{b^2}, \frac{4}{15a^2b}$ Ва $\frac{3}{20a^3b^4}$;

2) $\frac{1}{6b^2}, \frac{a^2+b^2}{9a^2b^2}$ Ва $\frac{3-a^2}{18ab^2}$; 4) $\frac{7}{20x^4y}, \frac{31}{6xy^3}$ Ва $\frac{4}{3x^2y^4}$.

481. 1) $\frac{3}{x+y}$ Ва $\frac{5}{x}$; 3) $\frac{7x}{2(x-1)}$ Ва $\frac{5x}{x-1}$;

2) $\frac{6}{a-1}$ Ва $\frac{2}{a}$; 4) $\frac{2a^2}{3(a+1)}$ Ва $\frac{5a^2}{4(a+1)}$.

482. 1) $\frac{1}{x-y}$ Ва $\frac{1}{x+y}$; 3) $\frac{5x}{2x-2}$ Ва $\frac{3}{4x-4}$;

2) $\frac{7a}{3x-y}$ Ва $\frac{6b}{3x+y}$; 4) $\frac{3x}{4x+4y}$ Ва $\frac{x}{8x+8y}$.

483. 1) $\frac{3b}{b-2}$ Ва $\frac{4}{b^2-4}$; 3) $\frac{1}{1-a}, \frac{2a}{1+a}$ Ва $\frac{a^2}{1-a^2}$;

2) $\frac{7a}{x^2-9}$ Ва $\frac{a}{x+3}$; 4) $\frac{6x}{x-y}, \frac{7xy}{x+y}$ Ва $\frac{3}{x^2-y^2}$.

484. 1) $\frac{m}{2m+2n}, \frac{n}{8m-8n}$ Ва $\frac{mn}{6m^2-6n^2}$;

2) $\frac{2c}{5b-5c}, \frac{3a^2}{35b^2-35c^2}$ Ва $\frac{7b}{14b+14c}$;

3) $\frac{1}{a^2-4b^2}, \frac{1}{3a^2+6ab}$ Ва $\frac{1}{2ab-a^2}$;

4) $\frac{5}{4x-4}, \frac{4x}{1-x^2}$ Ва $\frac{1}{3x^2+3x}$.

№ 9 | *Кирме хост аз замин ба нўги дарахт хазида барояд. Он шабона 2 м ба баландӣ баромада, рўзона 1 м ба наст мефаромадааст. Дар 9 шаб он ба нўги дарахт баромад. Баландии дарахт чӣ қадар будааст?*

§ 26. Чамъ ва тарҳ кардани касрҳои алгебравӣ

Қоидаи чамъ ва тарҳ кардани касрҳои махраҷашон яхкеларо ин тавр навиштан мумкин аст:

$$\frac{a}{m} + \frac{b}{m} = \frac{a+b}{m};$$

$$\frac{a}{m} - \frac{b}{m} = \frac{a-b}{m}.$$

Масъалаи 1. Касрҳои $\frac{a-b}{a+b}$, $\frac{2a-b}{a+b}$ ва $\frac{a-2b}{a+b}$ -ро чамъ кунед.

$$\triangle \frac{a-b}{a+b} + \frac{2a-b}{a+b} + \frac{a-2b}{a+b} = \frac{a-b+2a-b+a-2b}{a+b} = \frac{4a-4b}{a+b} = \frac{4(a-b)}{a+b}. \triangle$$

Масъалаи 2. Фарқи касрҳои $\frac{a^2}{a+b}$ ва $\frac{b^2}{a+b}$ -ро чамъ кунед.

$$\triangle \frac{a^2}{a+b} - \frac{b^2}{a+b} = \frac{a^2-b^2}{a+b} = \frac{(a+b)(a-b)}{a+b} = a-b. \triangle$$



Барои чамъ ва тарҳ кардани касрҳои алгебравии махраҷашон гуногун ин касрҳоро ба махраҷи умумӣ овардан ва аз қоидаи чамъ ё тарҳ кардани касрҳои махраҷашон яхкела истифода кардан лозим аст.

Масъалаи 3. Касрҳои $\frac{1}{a^3}$, $\frac{1}{2a^2b}$ ва $\frac{1}{3ab^2}$ -ро чамъ кунед.

\triangle Ҳосили зарби $6a^3b^2$ махраҷи умумии касрҳои додашуда мебошад. Пас,

$$\frac{1}{a^3} + \frac{1}{2a^2b} + \frac{1}{3ab^2} = \frac{6b^2}{6a^3b^2} + \frac{3ab}{6a^3b^2} + \frac{2a^2}{6a^3b^2} = \frac{2a^2+3ab+6b^2}{6a^3b^2}. \triangle$$

Масъалаи 4. Фарқи касрҳои $\frac{a}{3b^2c}$ ва $\frac{c}{15ab^2}$ -ро ёбед.

$$\triangle \frac{a}{3b^2c} - \frac{c}{15ab^2} = \frac{5a^2}{15ab^2c} - \frac{c^2}{15ab^2c} = \frac{5a^2-c^2}{15ab^2c}. \triangle$$

Масъалаи 5. Касрҳои $\frac{1}{x^2-x}$ ва $\frac{3}{x^2-1}$ -ро ҷамъ кунед.

△ Бисёраъзоҳои дар махраҷи касрҳо бударо ба зарбкунандаҳо ҷудо мекунем:

$$x^2 - x = x(x-1), x^2 - 1 = (x-1)(x+1).$$

Махраҷи умумии касрҳо ҳосили зарби $x(x-1)(x+1)$ мешавад. Касрҳоро ба махраҷи умумӣ оварда, меёбем:

$$\begin{aligned} \frac{1}{x^2-x} + \frac{3}{x^2-1} &= \frac{1}{x(x-1)} + \frac{3}{(x-1)(x+1)} = \frac{x+1}{x(x^2-1)} + \frac{3x}{x(x^2-1)} = \\ &= \frac{x+1+3x}{x(x^2-1)} = \frac{4x+1}{x(x^2-1)}. \blacktriangle \end{aligned}$$



Ҷамъ ва тарҳи касрҳои гуногун аз рӯйи қоидаи зерин иҷро карда мешавад:

- 1) ёфтани махраҷи умумии касрҳо;
- 2) касрҳоро ба махраҷи умумӣ овардан;
- 3) касрҳои ҳосилшударо ҷамъ кардан;
- 4) аз рӯйи имконият натиҷаро содда кардан.

Масъалаи 6. Қимати ададии ифодаи

$\frac{1}{a^2+4a+4} - \frac{4}{a^4+4a^3+4a^2} + \frac{4}{a^3+2a^2}$ -ро ҳангоми $a = 0,5$ будан ҳисоб кунед.

△ Ифодаи додашударо ин тавр табдил додан мумкин аст:

$$\begin{aligned} \frac{1}{(a+2)^2} - \frac{4}{a^2(a^2+4a+4)} + \frac{4}{a^2(a+2)} &= \frac{1}{(a+2)^2} - \frac{4}{a^2(a+2)^2} + \frac{4}{a^2(a+2)} = \\ &= \frac{a^2 - 4 + 4(a+2)}{a^2(a+2)^2} = \frac{a^2 + 4a + 4}{a^2(a+2)^2} = \frac{1}{a^2}. \end{aligned}$$

Пас, қимати ададии матлуб ба

$$\frac{1}{0,5^2} = \frac{1}{0,25} = \frac{100}{25} = 4. \blacktriangle$$

Сумма (фарқ)-и касрҳоро ёбед (485—491):

485. 1) $\frac{p}{q^2} + \frac{3p}{q^2}$; 3) $\frac{a}{a+b} + \frac{c}{a+b}$;

2) $\frac{8a}{b^3} - \frac{3a}{b^3}$; 4) $\frac{x}{n+a} - \frac{y}{n+a}$.

486. 1) $\frac{c+d}{2a} + \frac{2c-d}{2a}$; 2) $\frac{a+2b}{3c^2} + \frac{5a-2b}{3c^2}$; 3) $\frac{a+b}{2c} - \frac{a-b}{2c}$;
 4) $\frac{10a-b}{a^3} - \frac{3a-b}{a^3}$; 5) $\frac{(1+b)^2}{5d} + \frac{(1-b)^2}{5d}$; 6) $\frac{(2+a)^2}{a^2b} - \frac{(2-a)^2}{a^2b}$.

487. 1) $\frac{2}{5} + \frac{3}{7}$; 3) $\frac{2}{3a} + \frac{1}{a}$; 5) $\frac{c}{15a} + \frac{d}{3}$;

2) $\frac{4}{7} - \frac{5}{28}$; 4) $\frac{1}{b} - \frac{2}{5b}$; 6) $\frac{a}{4} - \frac{b}{12d}$.

488. 1) $\frac{m}{2} - \frac{1}{n}$; 2) $\frac{3}{a} + \frac{b}{5}$; 3) $5 - \frac{1}{a}$; 4) $\frac{2}{b} + 7$.

489. 1) $5 - \frac{2}{b} + \frac{3}{b^2}$; 2) $\frac{2}{c} + 4 - \frac{3}{c^2}$; 3) $d - \frac{c}{d} + \frac{c^2}{d^2}$; 4) $\frac{m}{n} - k + \frac{m^2}{n^2}$.

490. 1) $\frac{1}{ab} + \frac{1}{bc}$; 3) $\frac{a}{bc} - \frac{a}{bd}$; 5) $\frac{3}{m^2} + \frac{4}{mn}$;

2) $\frac{1}{mn} - \frac{1}{mk}$; 4) $\frac{b}{ac} + \frac{b}{cd}$; 6) $\frac{2}{mn} - \frac{3}{n^3}$.

491. 1) $\frac{3c}{4a^3b} + \frac{5d}{6ab^3}$; 3) $\frac{2}{3y^3} - \frac{1}{6x^2y} + \frac{5}{12xy^2}$; 5) $\frac{a}{b^2} + \frac{b}{c^2} + \frac{c}{a^2}$;

2) $\frac{2a}{9b^4} - \frac{7c}{6a^3b}$; 4) $\frac{5}{7x^2y} - \frac{3}{4xy^2} + \frac{11}{14x^2y^2}$; 6) $\frac{b}{c} + \frac{b}{c^2d} + \frac{b}{cd^2}$.

Касрҳои алгебравиро ҷамъ ва тарҳ кунед **(492—503):**

492. 1) $\frac{2x}{3(a-b)} + \frac{x}{a-b}$; 3) $\frac{2a^2}{3(a+1)} + \frac{5a^2}{4(a+1)}$;

2) $\frac{7x}{2(x-1)} - \frac{5x}{x-1}$; 4) $\frac{4y}{5(y-3)} - \frac{5x}{2(y-3)}$.

493. 1) $\frac{5}{2x-2} + \frac{3}{4x-4}$; 3) $\frac{a}{3a+3b} - \frac{2a}{6a+6b}$;

2) $\frac{7}{5b+5} - \frac{3}{10b+10}$; 4) $\frac{3x}{4x+4y} - \frac{x}{8x+8y}$.

494. 1) $\frac{3}{a^2+a} + \frac{5a}{ab+b}$; 3) $\frac{y+a}{b^2+ba} + \frac{y-b}{ab+a^2}$;

2) $\frac{5b}{ax+ay} - \frac{2a}{bx+by}$; 4) $\frac{y-b}{a^2-ab} - \frac{y-a}{ab-b^2}$.

495. 1) $\frac{3}{x+y} - \frac{5}{x}$; 3) $\frac{1}{x(x-3)} + \frac{1}{x(x+3)}$;

2) $\frac{6}{a} - \frac{10}{a-1}$; 4) $\frac{4}{5(a-b)} - \frac{7}{8(a+b)}$.

496. 1) $\frac{a}{1-b^2} + \frac{1}{1+b}$; 3) $\frac{5+p^2}{p^2-36} - \frac{p}{6+p}$;

2) $\frac{2}{x^2-9} + \frac{1}{x+3}$; 4) $\frac{2x}{x-4} - \frac{5x-2}{x^2-16}$.

497. 1) $\frac{2x}{x-4} - \frac{5x-2}{16-x^2}$; 3) $\frac{c^2-8}{2c+3} - \frac{16c-2c^3}{9-4c^2}$;

2) $\frac{12n-5}{n^2-49} + \frac{6}{7-n}$; 4) $\frac{21y^2+1}{1-9y^2} - \frac{y}{3y-1}$.

498. 1) $\frac{3}{a+2} + \frac{2a}{(a+2)^2}$; 2) $\frac{a}{(3a+1)^2} + \frac{4}{3a+1}$.

499. 1) $\frac{2y+8}{y^2-4y+4} - \frac{7}{y-2}$; 4) $\frac{4}{(m-n)^2} - \frac{7}{n-m}$;

$$2) \frac{4-5x}{1+6x+9x^2} - \frac{2}{3x+1}; \quad 5) \frac{2a}{25-10a+a^2} + \frac{10}{a^2-25};$$

$$3) \frac{7}{(a-b)^2} - \frac{5}{b-a}; \quad 6) \frac{1}{x^2-6x+9} + \frac{1}{(x+3)^2}.$$

500. 1) $a + \frac{a}{a-1}$; | 2) $b - \frac{b}{b-2}$; | 3) $c+1 - \frac{c^2}{c-1}$; | 4) $\frac{a^2}{a+1} - a+1$.

501. 1) $\frac{7}{a+b} + \frac{8}{a-b} - \frac{16b}{a^2-b^2}$; 3) $\frac{3}{a+3} + \frac{2}{3-a} - \frac{6}{a^2-9}$;

2) $\frac{6x}{x^2-y^2} - \frac{3}{x-y} - \frac{4}{x+y}$; 4) $\frac{3}{4a^2-9} - \frac{8}{2a+3} - \frac{7}{3-2a}$.

502. 1) $\frac{a+b}{a} - \frac{a}{a-b} - \frac{b}{a^2-ab}$; 4) $\frac{7}{m} - \frac{4}{m-2n} - \frac{m-n}{4n^2-m^2}$;

2) $\frac{5b-1}{3b^2-3} + \frac{b+2}{2b+2} - \frac{b+1}{b-1}$; 5) $x - \frac{xy}{x+y} - \frac{x^3}{x^2-y^2}$;

3) $\frac{6a}{9a^2-1} + \frac{3a+1}{3-9a} + \frac{3a-1}{6a+2}$; 6) $a-2 + \frac{4a}{2+a} - \frac{a^3+b}{a^2+2a}$.

503. 1) $\frac{a+1}{a^3-1} - \frac{1}{a^2+a+1}$; 3) $\frac{a+b}{a^2-ab+b^2} - \frac{1}{a+b}$;

2) $\frac{a^2+4}{a^3+8} - \frac{1}{a+2}$; 4) $\frac{m^2-3m+9}{m^3-27} - \frac{1}{m-3}$.

504. Ифодаро содда карда, қимати ададиашро ёбед:

1) $\frac{8a^2}{a^3-1} + \frac{a+1}{a^2+a+1}$, дар ин чо $a=2$;

2) $\frac{3c^2-c+3}{c^3-1} - \frac{c-1}{c^2+c+1} + \frac{2}{1-c}$, дар ин чо $c=1\frac{1}{2}$.

§ 27. Зарб ва тақсими касрҳои алгебравӣ

Ҳангоми зарб кардани касрҳои алгебравӣ низ ҳамон қоидае истифода карда мешавад, ки он ҳангоми зарб кардани касрҳои одди истифода мешавад:

$$\frac{a}{b} \cdot \frac{c}{d} = \frac{ac}{bd};$$

$$\frac{a}{b} : \frac{c}{d} = \frac{ad}{bc}.$$

Масъалаи 1. Касрҳоро зарб занед:

$$\frac{1}{2xy}, \frac{4x^2y^3}{5z} \text{ ва } \frac{10z^2}{3x^3}.$$

$$\triangle \frac{1}{2xy} \cdot \frac{4x^2y^3}{5z} \cdot \frac{10z^2}{3x^3} = \frac{1 \cdot 4x^2y^3 \cdot 10z^2}{2xy \cdot 5z \cdot 3x^3} = \frac{4y^2z}{3x^2}. \blacktriangle$$

Масъалаи 2. Касрҳои $\frac{a-b}{a^2+ab}$ ва $\frac{b^2+ab}{(a-b)^2}$ зарб занед.

△ Ба зарбкунандаҳо ҷудо карда, ҳосил менамоем:

$$\frac{a-b}{a^2+ab} \cdot \frac{b^2+ab}{(a-b)^2} = \frac{(a-b)b(a+b)}{a(a+b)(a-b)^2} = \frac{b}{a(a-b)}. \blacktriangle$$

Масъалаи 3. Касрҳои $\frac{m+n}{9m^2n^3}$ ва $\frac{m^2-n^2}{27mn^2}$ -ро тақсим кунед.

$$\triangle \frac{m+n}{9m^2n^3} : \frac{m^2-n^2}{27mn^2} = \frac{(m+n) \cdot 27mn^2}{9m^2n^3(m^2-n^2)} = \frac{(m+n)3}{mn(m-n)(m+n)} = \frac{3}{mn(m-n)}. \blacktriangle$$

Бояд гуфт, ки барои ба дараҷа бардоштани касрҳои алгебравӣ аз формулаи $\left(\frac{a}{b}\right)^n = \frac{a^n}{b^n}$ истифода мебароем.

Масалан,

$$\left(\frac{4a^2}{b}\right)^2 = \frac{16a^4}{b^2}; \quad \left(\frac{a+b}{3c}\right)^3 = \frac{(a+b)^3}{27c^3}.$$

Қасрҳоро зарб кунед (505—506):

505. 1) $\frac{85}{24} \cdot \frac{72}{17}$; 2) $\frac{256}{169} \cdot \frac{13}{64}$; 3) $50 \cdot \frac{7}{625}$; 4) $\frac{5}{26} \cdot 39$.

506. 1) $\frac{a^3b}{c} \cdot \frac{c^2}{a^4}$; 3) $\frac{6a}{5b} \cdot \frac{15c}{2d}$; 5) $\frac{2a}{3b} \cdot 3c$;
2) $\frac{m^2n^2}{k} \cdot \frac{k^3}{m^3n^3}$; 4) $\frac{4m}{9n} \cdot \frac{27k}{16d}$; 6) $14a^2 \cdot \frac{b^2}{7c^3}$.

507. Қасрҳоро тақсим кунед:

1) $\frac{3}{5} : \frac{3}{7}$; 3) $\frac{a}{8} : \frac{1}{3}$; 5) $\frac{2}{a} : \frac{6}{7}$;
2) $\frac{11}{12} : \frac{2}{5}$; 4) $\frac{6}{c} : \frac{m}{13}$; 6) $\frac{9}{35} : \frac{b}{5}$.

508. Қасрҳоро тақсим кунед:

1) $\frac{8}{17} : \frac{8}{17}$; 3) $\frac{3a}{7b} : \frac{a}{b}$; 5) $\frac{2a}{3b} : \frac{a^2}{bc}$;
2) $\frac{a}{b} : \frac{a}{b}$; 4) $\frac{c}{2d} : \frac{4c^2}{5d}$; 6) $\frac{5m}{n^2} : \frac{10m^3}{n}$.

509. Қасрҳоро тақсим кунед:

1) $\frac{17}{12} : \frac{34}{39}$; 3) $\frac{4}{13} : 5$; 5) $12 : \frac{8}{9}$;
2) $\frac{54}{25} : \frac{81}{75}$; 4) $\frac{a}{b} : c$; 6) $a : \frac{b}{c}$.

510. Қасрҳоро тақсим кунед:

1) $\frac{a^2b}{c} : \frac{a^4}{c^2}$; 3) $\frac{4a}{5b} : \frac{12c}{25d}$; 5) $\frac{6a}{5b} : (5c)$;
2) $\frac{mn}{k} : \frac{m^2n^2}{k^3}$; 4) $\frac{8m}{9n} : \frac{16k}{27d}$; 6) $12a^2 : \frac{4d}{5c^2}$.

Амалҳои зеринро иҷро кунед (511—517):

511. 1) $\left(\frac{5a}{7b}\right)^2 \cdot \frac{14b^2}{25a^3}$; 2) $\left(\frac{3a^2}{2b}\right)^3 \cdot \frac{16b^3}{21a^4}$; 3) $\frac{2a^2}{5b^2} : \frac{12a^2}{15b^2}$;

$$4) \frac{3a^3}{7b} : \frac{9a^4}{21b}; \quad 5) \left(\frac{ab}{cd}\right)^2 \cdot acd; \quad 6) abc^2 \cdot \left(\frac{ab}{cd}\right)^2.$$

$$512. \quad 1) \frac{8a^2b}{9c} \cdot \frac{36c^3}{5a^3b}; \quad 3) \frac{16x^2y}{7z} : \frac{20xy^3}{21z^2}; \quad 5) \frac{18m^3n^5}{7k} : (9n^2);$$

$$2) \frac{7b^4}{9c^5y} : \frac{35b^4c^2}{18c^4y^2}; \quad 4) \frac{46d^3c}{15a} : \frac{23dc^2}{5a^3}; \quad 6) 24k^2 : \frac{12m^4k^2}{11p^3n}.$$

$$513. \quad 1) \frac{3x^2y}{4a^2b} \cdot 4a^2b; \quad 3) 15xy : \frac{30xy}{7a^2b};$$

$$2) \frac{5a^2b}{7xy^2} \cdot 14xy^2; \quad 4) \frac{7x^2y}{2a^2b} : (14x^2y).$$

$$514. \quad 1) \frac{7-x}{a+b} \cdot \frac{a-b}{7-x}; \quad 3) \frac{c+d}{c-d} : \frac{c}{c-d}; \quad 5) \frac{a^2-ab}{b} \cdot \frac{b}{a};$$

$$2) \frac{x-y}{2a} \cdot \frac{4b}{x-y}; \quad 4) \frac{a-b}{2b} : \frac{a-b}{6b^2}; \quad 6) \frac{ab+b^2}{9} : \frac{b^2}{3a}.$$

$$515. \quad 1) \frac{a+1}{b} \cdot \frac{4b^2}{a^2-1}; \quad 4) \frac{5m}{m^2-n^2} : \frac{15m^3}{m-n};$$

$$2) \frac{1-a}{3b^2} \cdot \frac{b^3}{1-a^2}; \quad 5) \frac{3(x+y)}{4y^2(x^2+y^2)} \cdot \frac{x^2+y^2}{x^2-y^2};$$

$$3) \frac{a^2-b^2}{9b^2} : \frac{a+b}{3b}; \quad 6) \frac{5(a-b)}{3(a^2+b^2)} : \frac{(a-b)^2}{a^2+b^2}.$$

$$516. \quad 1) \frac{a^2-b^2}{3a+3b} \cdot \frac{3a^2}{5b-5a}; \quad 4) \frac{3n^2-3m^2}{n^2+np} \cdot \frac{6m-6n}{n+p};$$

$$2) \frac{5x^2-5y^2}{x^2+y^2} \cdot \frac{3x^2}{10y-10x}; \quad 5) \frac{a^2+b^2}{x^3+x^2y} \cdot \frac{x^2-y^2}{a^4-b^4};$$

$$3) \frac{a^2-25}{a^2-3a} : \frac{a+5}{9-a^2}; \quad 6) \frac{a^2+b^2}{a^2-ab} : \frac{a^4b-b^5}{a^2b-ab^2}.$$

$$517. \quad 1) \frac{a-5}{a^2+6a+9} \cdot \frac{(a+3)^2}{a^2-25}; \quad 3) \frac{a^2-49}{a^2+2ab+b^2} \cdot \frac{a+b}{a-7};$$

$$2) \frac{b^2-8b+16}{b+3} : \frac{(b-4)^2}{b^2-9}; \quad 4) \frac{a^2-2a+1}{2a+1} : \frac{a-1}{4a^2-1}.$$

§ 28. Амалҳои якҷоя ба қасрҳои алгебравӣ

Мисолҳои якҷоя қардани амалҳо ба қасрҳои алгебравиро дида мебароем.

Масъалаи 1. Ифодаҳоро содда мекунем:

$$\left(\frac{a+1}{2a-2} - \frac{1}{2a^2-2} \right) \cdot \frac{2a+2}{a+2}.$$

△ Ифодаҳои дохили қавсҳоро содда мекунем:

$$\begin{aligned} \frac{a+1}{2a-2} - \frac{1}{2a^2-2} &= \frac{a+1}{2(a-1)} - \frac{1}{2(a^2-1)} = \frac{(a+1)^2-1}{2(a^2-1)} = \\ &= \frac{(a+1-1)(a+1+1)}{2(a^2-1)} = \frac{a(a+2)}{2(a+1)(a-1)}. \end{aligned}$$

Ҳосили зарбро меёбем:

$$\frac{a(a+2)}{2(a+1)(a-1)} \cdot \frac{2a+2}{a+2} = \frac{a(a+2)2(a+1)}{2(a+1)(a-1)(a+2)} = \frac{a}{a-1}. \quad \blacktriangle$$

Масъалаи 2. Амалҳои нишондодашударо иҷро намоед:

$$\left(\frac{a+b}{a-b} - \frac{a-b}{a+b} \right) : \left(\frac{a+b}{a-b} - 1 \right).$$

△ Амали дохили қавси якумро иҷро менамоем:

$$\begin{aligned} \frac{a+b}{a-b} - \frac{a-b}{a+b} &= \frac{(a+b)^2 - (a-b)^2}{(a-b)(a+b)} = \frac{(a+b+a-b)(a+b-a+b)}{a^2-b^2} = \\ &= \frac{2a \cdot 2b}{a^2-b^2} = \frac{4ab}{a^2-b^2}. \end{aligned}$$

Амали дохили қавси дуюмро иҷро мекунем:

$$\frac{a+b}{a-b} - 1 = \frac{a+b-a+b}{a-b} = \frac{2b}{a-b}.$$

Амали тақсимро иҷро менамоем:

$$\frac{4ab}{a^2-b^2} : \frac{2b}{a-b} = \frac{4ab(a-b)}{(a^2-b^2)2b} = \frac{2a}{a+b}. \blacktriangle$$

Масълаи 3. Ҳавз ба воситаи қубури якум дар a соат, ба воситаи қубури дуюм бошад дар b соат пур мешавад. Агар ҳар ду қубур дар як вақт кушода шавад, ҳавз дар чанд соат пур мешавад?

\blacktriangle Бигузур ҳаҷми ҳавз V бошад. Дар як соат қубури якум ҳаҷми баробари $\frac{V}{a}$ ва қубури дуюм ҳаҷми баробари $\frac{V}{b}$ бударо пур мекунад; ҳар ду қубур дар як соат ҳаҷми баробари $\frac{V}{a} + \frac{V}{b}$ бударо пур мекунанд. Бигузур t вақти матлуб бошад. Дар t соат ҳарду қубур тамоми ҳавзро бояд бо об пур кунанд. Яъне,

$$\left(\frac{V}{a} + \frac{V}{b}\right)t = V.$$

Ҳар ду қисми баробариро ба V тақсим карда,

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

-ро ҳосил мекунем. Суммаи касрҳои дохилии қавсҳо ба $\frac{a+b}{ab}$ баробар аст. Пас, $\frac{a+b}{ab}t = 1$, аз ин ҷо $t = \frac{ab}{a+b}$ мешавад. \blacktriangle

Машқҳо

Амалҳои нишондодашударо иҷро кунед **(518—523)**:

518. 1) $\left(\frac{a}{2} - \frac{a}{3}\right) \cdot \frac{1}{a^2}$; 3) $\frac{a-b}{a+b} \left(\frac{a}{5} + \frac{b}{5}\right)$; 5) $1 : \left(1 + \frac{1}{a}\right)$;
 2) $\frac{a^2}{3} \cdot \left(\frac{2}{a} + \frac{2}{a^2}\right)$; 4) $\frac{ab}{a-b} \left(\frac{1}{b} - \frac{1}{a}\right)$; 6) $b : \left(b + \frac{1}{b}\right)$.

$$519. \quad 1) \left(1 + \frac{1}{a}\right) : \left(1 - \frac{1}{a}\right); \quad 3) \left(\frac{b}{a} + \frac{a}{b} - 2\right) : \left(\frac{1}{b} - \frac{1}{a}\right);$$

$$2) \left(a + \frac{a}{b}\right) \left(a - \frac{a}{b}\right); \quad 4) \left(\frac{m}{n} + \frac{n}{m} + 2\right) \left(1 + \frac{m-n}{m+n}\right).$$

$$520. \quad 1) \left(1 - \frac{a-b}{a+b}\right) \left(2 + \frac{2b}{a-b}\right); \quad 3) \left(\frac{6}{a-b} - \frac{5}{a+b}\right) \cdot \frac{a-b}{a+11b};$$

$$2) \left(1 + \frac{a+b}{a-b}\right) \left(2 - \frac{2a}{a+b}\right); \quad 4) \left(\frac{3}{c} + \frac{3}{c+d}\right) \cdot \frac{c}{18(2c+d)}.$$

$$521. \quad 1) \left(\frac{2m+1}{2m-1} - \frac{2m-1}{2m+1}\right) : \frac{4m}{10m-5}; \quad 3) \frac{y-1}{y} : \left(\frac{y^2+1}{y^2+2y} - \frac{2}{y+2}\right);$$

$$2) \left(\frac{z+6}{3z+9} - \frac{1}{z+3}\right) : \frac{z+2}{27z}; \quad 4) \frac{m-2}{m-5} : \left(\frac{m^2+24}{m^2-25} - \frac{4}{m-5}\right).$$

$$522. \quad 1) \frac{a^2+ab}{a^2+b^2} \cdot \left(\frac{a}{a-b} - \frac{b}{a+b}\right); \quad 3) \left(\frac{c+d}{c} - \frac{2c}{c-d}\right) \cdot \frac{d-c}{c^2+d^2};$$

$$2) \frac{ab-b^2}{a^2+b^2} \cdot \left(\frac{a}{a+b} + \frac{b}{a-b}\right); \quad 4) \left(\frac{2c}{c+d} + \frac{d-c}{c}\right) \cdot \frac{c+d}{c^2+d^2}.$$

$$523. \quad 1) \left(\frac{a+1}{2a-2} + \frac{6}{2a^2-2} - \frac{a+3}{2a+2}\right) \cdot \frac{4a^2-4}{3};$$

$$2) \left(\frac{b}{a^2+ab} + \frac{2}{a+b} + \frac{a}{b^2+ab}\right) : \frac{a^2-b^2}{4ab};$$

$$3) \frac{a^2-c^2}{a+b} \cdot \frac{a^2-b^2}{ac+c^2} \cdot \left(a + \frac{ac}{a-c}\right);$$

$$4) \frac{c^2-ac}{a^2-b^2} \cdot \frac{a-b}{c^2-a^2} : \left(c - \frac{ac}{a+c}\right).$$

524. Массай пораи яхи ҳаҷмаш V ба p килограмм баробар аст. Массай пораи ҳаҷми V_1 ба чӣ баробар аст?

525. Автомобил бо суръати миёнаи v км дар як соат ҳаракат карда, s километр роҳро тай намуд. Мотоцикле, ки бо суръати u километр дар як соат ҳаракат мекунад дар ҳамин вақт чӣ қадар роҳро тай менамояд?

526. Суръати хоси қайқи мотордор v километр дар як соат буда, суръати ҷараёни дарё v_1 километр дар як соат аст. Қайқ ба равиши ҷараён ҳаракат карда, масофаи s километрро тай намуд. Дар ҳамин вақт қайқ ба муқобили ҷараён ҳаракат карда, кадом масофаро тай мекунад?

527. (Масъалаи қадима.) Аз ду ҷиҳоз 10 донаи якеаш як динор ва 15 донаи дуюмаш як динор аст. Ба як динор аз ду ҷиҳоз ба миқдори баробар чанд донаги харидан мумкин аст?



Худро бисанҷед!

1. Қиматҳои ҳарфҳоро ёбед, ки ифода маънои касрӣ дошта бошад:

$$\frac{a}{b}; \frac{3}{c-1}; \frac{k}{d+2}.$$

2. Амалҳоро иҷро кунед:

1) $4a + \frac{1-4a^2}{a};$

2) $\frac{a+b}{a-b} - \frac{a-b}{a+b};$

3) $\frac{2a-4}{3b} \cdot \frac{6b}{a-2};$

4) $\frac{a^2-b^2}{b^2} : \frac{a+b}{b}.$

3. Ифодаҳоро содда карда, ҳангоми $x = 2\frac{2}{3}$ будан, қимати ададии онро ёбед.

$$\frac{1+2x}{x-3} - \frac{x^2+3x}{5} \cdot \frac{10}{x^2-9}.$$

Машқҳо доир ба боби V

Касрҳоро ба махраҷи умумӣ оред:

528. 1) $\frac{5a}{a^3-27}, \frac{a-3}{a^2+3a+9}$ ва $\frac{1}{a-3};$ | 2) $\frac{3}{x+2}, \frac{x+1}{x^3+8}$ ва $\frac{x+2}{x^2-2x+4}.$

Амалҳоро иҷро кунед (529—530):

529. 1) $\frac{a+3}{5} + \frac{7+a}{10} + \frac{a-3}{2}$; 3) $\frac{a-2}{45} - \frac{a+5}{15} - \frac{a-9}{9}$;

2) $\frac{b-7}{4} + \frac{5b-2}{3} + \frac{3b-1}{8}$; 4) $\frac{b}{12} - \frac{3b+1}{9} - \frac{2b-1}{4}$.

530. 1) $\frac{y}{n-2} + \frac{z}{2-n}$; 3) $\frac{2m}{3-5n} - 1 + \frac{7n-4}{5n-3}$;

2) $\frac{p+2q}{3p-q} - \frac{5q-2p}{q-3p}$; 4) $4 - \frac{3a}{5-2b} + \frac{5(a-10)}{2b-5}$.

Амалҳои нишондодашударо иҷро кунед (531—533):

531. 1) $\frac{a^2-2ab+b^2}{a^2-ab+b^2} : \frac{8a-8b}{a^3+b^3}$; 2) $\frac{a^2+2ab+b^2}{a^2+ab+b^2} \cdot \frac{a^3-b^3}{7a+7b}$;

532. 1) $\frac{64x^2-1}{x^2-4} \cdot \frac{(x+2)^2}{x^2-4} \cdot \frac{(x-2)^2}{8x+1}$;

2) $\frac{x-6}{x^2+6x+9} \cdot \frac{x^2+4x+4}{(x^2+2)(x-2)} \cdot \frac{x^3-9x}{(x-6)(x+2)}$;

3) $\frac{am^2-an^2}{m^2+2mn+n^2} : \frac{am^2+2amn+an^2}{3m+3n}$;

4) $\frac{ab-4b-2a+8}{2a+8-ab-4b} : \frac{2a-8-ab+4b}{ab+4b-2a-8}$.

533. 1) $(x^2-1)\left(\frac{1}{x-1} - \frac{1}{1+x} + 1\right)$; 3) $\left(\frac{x+y}{x-y} - \frac{x-y}{x+y}\right) : \left(\frac{x-y}{x+y} + \frac{x+y}{x-y}\right)$;

2) $\left(1+a - \frac{a^2+3}{a+1}\right)(1-a^2)$; 4) $\left(\frac{2-a}{2+a} - \frac{a+2}{a-2}\right) : \left(\frac{2+a}{2-a} + \frac{a-2}{a+2}\right)$.

№ 10

Суммаи рақамҳои адади n ба 2006 баробар аст. Оё адади n -ро дар шакли ҳосили зарби ду адади ба ҳам баробар тасвир кардан мумкин аст?



Тестҳо — машқҳои санҷишӣ доир ба боби V

1. Касрро ихтисор намоед: $\frac{27a^2 - 36ab + 12b^2}{9a^2 - 4b^2}$.
- A) $\frac{3(3a - 2b)}{3a + 2b}$; B) $\frac{3a - 2b}{3a + 2b}$;
C) $\frac{39 - 36ab}{5}$; D) $\frac{3a^2 - 36ab + 3b^2}{a^2 - b^2}$.
2. Касрро ихтисор намоед: $\frac{7a^2(ab^2 - 9a)}{3a(21a - 7ab)}$.
- A) $\frac{7a(ab^2 - 9a)}{3(21a - 7ab)}$; B) $\frac{-a(b+3)}{3}$;
C) $\frac{7(ab^2 - 9a)}{3(21 - 7b)}$; D) $\frac{a(b-3)}{3}$.
3. Амалҳоро иҷро намоед: $\frac{4}{a+b} + \frac{5}{a-b} - \frac{10b}{a^2 - b^2}$.
- A) $\frac{9}{a-b}$; B) $\frac{9}{a+b}$; C) $\frac{-9}{a+b}$; D) $\frac{9(a+b)}{a-b}$.
4. Касрҳоро тарҳ кунед: $\frac{a^2 + 9}{a^3 + 27} - \frac{1}{a+3}$.
- A) $\frac{1}{a^2 + 9}$; B) $\frac{3}{a^2 + 9}$; C) $\frac{a}{a^3 + 9}$; D) $\frac{3a}{a^3 + 27}$.
5. Касрҳоро зарб кунед: $\frac{9a^2 - 16b^2}{6a + 8b} \cdot \frac{6a^2}{12b - 9a}$.
- A) a^2 ; B) $-a^2$; C) $\frac{a^2}{3a - 4b}$; D) $\frac{6}{3a + 4b}$.
6. Касрҳоро тақсим кунед: $\frac{4a^2 - 20ab + 25b^2}{5b + 4} : \frac{(2a - 5b)^2}{25b^2 - 16}$.
- A) $\frac{5b + 4}{2a - 5b}$; B) $\frac{2a - 5b}{5b - 4}$; C) $5b - 4$; D) $5b + 4$.

7. Касрҳоро ихтисор кунед $\frac{8a^2 - 22ab + 15b^2}{16a^2 - 25b^2}$.

A) $\frac{2a-3b}{4a+5b}$; B) $\frac{2a+3b}{4a-5b}$; C) $\frac{4a-5b}{4a+5b}$; D) $\frac{4a+3b}{2a-5b}$.

8. Касрро тарҳ кунед: $\frac{9x^2+16}{27x^3+64} - \frac{1}{3x+4}$.

A) $\frac{9x^2+16}{3x+4}$; B) $\frac{-12x}{27x^3+64}$; C) $\frac{12x}{27x^3+64}$; D) $\frac{9x^2+4}{27x^3-64}$.

9. Амалҳоро иҷро кунед: $\frac{4}{3a+2b} - \frac{2}{2b-3a} + \frac{8b}{4b^2-9a^2}$.

A) $\frac{6}{3a-2b}$; B) $\frac{6}{3a+2b}$; C) $\frac{12a}{9a^2-4b^2}$; D) $\frac{12b}{2b-3a}$.



Маълумотҳои таърихӣ

Дар рисолаҳои қадимӣ формулаҳои мухтасари зарб, маълумотҳо дар бораи касрҳои алгебравӣ воমেҳӯранд. Масалан, дар асарҳои "Ал-Фаҳри"-и ал-Қарочӣ, дар китоби "Китоб-ал-ҷабр вал муқобала"-и олими мисрӣ Абӯкомил (850—930) ҳам касрҳои алгебравӣ дучор меоянд. Абӯкомил аввалин олиме мебошад, ки пас аз ал-Хоразмӣ доир ба алгебра асар офаридааст. Абӯкомил дар асари худ ба муносибатҳои соддаи

$$\left(\frac{a}{b}\right) \cdot b = a, \quad \frac{a}{b} = \frac{a^2}{ab}, \quad \frac{a}{b} \cdot \frac{b}{a} = 1, \quad \frac{a}{b} + \frac{b}{a} = \frac{a^2 + b^2}{ab}$$

ҳам эътибор додааст.

Дар "Арифметикаи умумӣ"-и И.Нютон низ касрҳои арифметикӣ мавқеи муҳим доранд. Дар натиҷаи тақсими касри a ба b дар " $\frac{a}{b}$ " бузургии мебошад, ки дар натиҷаи тақсим ҳосил шудааст. Ҳамин тавр, бузургии $\frac{ab-bb}{a+x}$ дар натиҷаи $ab-bb$ ро ба $a+x$ тақсим кардан, ҳосил мешавад" — мегӯяд Нютон.

Мо бо Шумо дар бораи мафҳумҳои аввалини алгебра, ки ҳамватани мо ал-Хоразмӣ асос гузоштааст ва натиҷаҳои он шинос шудем.

БОБИ VI

ЭЛЕМЕНТҲОИ КОМБИНАТОРИКА

§ 29.

Қоидаи асосии комбинаторика

Донишомӯзи азиз! Шумо дар синфи 6-ум бо мафҳумҳои аввалин дар бораи қоидаҳои ҷамъ ва зарби комбинаторика шинос шудаед.

Масъалаи 1. Аз Самарқанд ба самти Тошканд бо чор намуди нақлиёт омадан мумкин аст: самолет, поезд, автобус ва мошинаи сабукрав (такси). Аз Тошканд ба Хоҷакент 3 намуди нақлиёт меравад: поезд, автобус, такси. Аз Самарқанд ба Хоҷакент бо чанд намуди нақлиёт омадан мумкин аст (расми 22)?



Расми 22.

▲ Ҳамагӣ 4 роҳи аз Самарқанд ба Тошканд омадан ҳаст. Фарз кардем, ки аз 4 роҳи мавҷуда якеашро интихоб карда, ба Тошканд омадем. Акнун 3 роҳи ба Хоҷакент рафтан ҳаст. Пас, ҳамагӣ 4 усули аз Самарқанд ба воситаи Тошканд ба Хоҷакент рафтан будааст $4 \cdot 3 = 12$.

Ҷавоб: 12 роҳ. ▲



Агар роҳи аз шаҳри A ба шаҳри B рафтан, m -то, аз шаҳри B ба C рафтан n -то бошад, дар он ҳолат аз шаҳри A ба шаҳри C ҳамагӣ $m \cdot n$ роҳ ҳаст. Пас, аз шаҳри A ба шаҳри C ҳамагӣ $m \cdot n$ усули омадан ҳаст.

Ин қоида қоидаи зарб буда, қоидаи асосии комбинаторика ба ҳисоб меравад.

Масъалаи 2. Дар шўъбаи "Маҳсулоти рўзгордорӣ"-и супремаркети "Макро" 5 намуд пиёла, 6 намуд лаълича,

4 намуди қошуқҷаи чой ҳаст. Холаи Наргис ду ҷиҳози гуногун харид карданист. Харидро бо чанд усул анҷом додан мумкин?

△ 1) Пиёла ва лаъличаро бо $5 \cdot 6 = 30$ усул; 2) Пиёла ва қошуқҷаро бо $5 \cdot 4 = 20$ усул; 3) лаълича ва қошуқҷаро бо $6 \cdot 4 = 24$ усул гирифтани мумкин. Пас, ду ҷиҳози гуногунро бо $30 + 20 + 24 = 74$ усул ҳам кардан мумкин.

Ҷавоб: бо 74 усул.▲

Масъалаи 3. Дар чанд адади серақама танҳо якто адади 7 мавҷуд аст?

△ Рақами 7 ба қойи 1-, 2-, 3- (сади, даҳи, воҳид) истоданаш мумкин.

Агар рақами 7 ба қойи рақами 1 истода бошад, қойи 2 ва 3-ро бо $9 \cdot 9 = 81$ усул пур кардан мумкин аст.

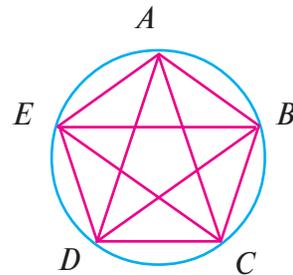
Агар рақами 7 ба қойи 2 бошад, дар он ҳолат ба қойи 1 рақамҳои 0 ва 7 дигар рақамҳои ихтиёри истоданаш мумкин аст. $10 - 2 = 8$ -то имконияти гирифтани қойи 1 ҳаст. Дар ин ҳолат ба қойи 3 ғайр аз 7 дигар рақами ихтиёри истоданаш мумкин аст; пас, шумораи имкониятҳо $8 \cdot 9 = 72$ -то.

Агар рақами 7 ба қойи 3 истад, дар он ҳолат барои гирифтани қойи 1 ҳамагӣ 8-то, барои гирифтани қойи 2 ҳамагӣ 9 имконият дорад. Ҳамин тавр, дар навишти даҳи танҳо якто рақами 7 мавҷуд буда, шумораи ададҳои серақама $81 + 72 + 72 = 225$ -то аст.

Ҷавоб: 225-то.▲

Масъалаи 4. 5 нуқтаи доира бо ҳарфҳои A, B, C, D, E ишора шудаанд. Агар ҳар як нуқта бо ҳар як нуқтаи боқимонда пайвасти карда шавад, чанд порча ҳосил мешавад (расми 23)?

△ **Усули 1.** Аз барои он ки шумораи нуқтаҳо кам аст, ба мувофиқи масъала хат кашида, шумораи порчаҳоро шумурдан мумкин аст, онҳо — 10-то. Аммо дар доира шумораи нуқтаҳо бисёр бошад (Масалан, 100-то, ...), кашидани шакли мувофиқ ва шумурдани шумораи нуқтаҳои он мушкил аст. Бояд усули дигар интиҳоб карда шавад.



Расми 23.

Усули 2. Аз ҳар як 5 нуқтаи интихобшудаи давра 4-тоғӣ порча гузаронида шуд. Шумораи ин гуна порчаҳо $5 \cdot 4 = 20$ -то, вале ҳангоми ҳисоб кардани порчаҳо ҳар як порча думаротибагӣ ҳисоб карда шудааст. Пас, мо 20-ро ба 2 тақсим мекунем: $20 : 2 = 10$.

Усули 3. Нуқтаи A -ро бо 4 нуқтаи боқимонда пайваст меунем, ки 4 порча ҳосил мешавад: AB, AC, AD, AE . Аз нуқтаи B низ 4-то порча гузаронидан мумкин, аммо як порчаи аз B гузаронидашуда ($BA = AB$)-ро шуморидем. Пас, аз нуқтаи B 3-то порчаи нав (пештар ҳисобшуда, шуморида шудааст) гузаронида шудааст. Ҳамин тавр, аз C 2-то, аз D 1-то порчаи нав гузаронидан мумкин аст. Аз нуқтаи E ҳамаи 4 порчаро пештар ҳисоб карда будем ($EA = AE; EB = BE; EC = CE; ED = DE$).

Пас, дар доира аз 5 нуқтаи ишорашуда ҳамагӣ $4 + 3 + 2 + 1 + 0 = 10$ -то.▲

Масъалаи 5. Бо ёрии рақамҳои 3, 4, 5, 6, 8, 9 ҳамагӣ: 1) агар рақамҳо такрор нашаванд; 2) такрори рақамҳо имкон дошта бошад, адади чандрақам тартиб додан мумкин аст?

▲ 1) Ададҳои ишорашуда 6-то. Аз онҳо як рақами дилхоҳ рақами аввали адади серақам шуда метавонад. Пас, имконияти ёфтани рақами якуми адади серақам 6-то аст. Дар ин ҳолат 2 рақам яке аз 5 рақами ихтиёрии боқимонда шуданаш мумкин. Яъне, имконияти ёфтани рақами 2 панҷто аст. Ҳамин тавр, барои ёфтани рақами 3 чор имконият ҳаст.

Пас, агар рақамҳо такрор нашаванд, шумораи умумии ададҳои серақам $6 \cdot 5 \cdot 4 = 120$ -то мешудааст.

Ҷавоб: 120-то. ▲

▲ 2) Агар рақамҳо такрор шаванд, имконияти ёфтани ададҳои серақам рақамҳои 1-, 2-, 3- шаштоғӣ мешавад, чунки шумораи ададҳои додашуда 6-то мебошад. Дар ин ҳолат шумораи ададҳои серақам ҳамагӣ $6 \cdot 6 \cdot 6 = 6^3 = 216$ -то мешавад.

Ҷавоб: 216-то. ▲

- 534.** Модар ба Бунафша аз супермаркети "Korzinka. Uz" се хел мева харид. Дар "Korzinka. Uz" 6 навъи себ, 4 навъи нок, 5 навъи ангур ҳаст. Бунафша аз ҳар навъи мева 1 кг гирифта, чанд навъи меваҳоро тартиб дод?
- 535.** Дар чанд адади чоррақама танҳо як адади 5 ҳаст?
- 536.** Дар доира: а) 10-то; б) 100-то; в) n -то нуқта дода шудааст. Ҳар як нуқта бо дигар нуқтаҳои додашуда пайваस्त карда шавад, дар ҳар ҳолат чанд порча ҳосил мешавад?
- 537.** 1) 3; 2) 4; 3) 5; 4) 6; 5) 8; 6) 15 нафар дӯстон ба ҳамдигар даст фишурда салом карданд. Дар ҳар ҳолат шумори дастфишорӣ чандто шудааст?
- 538.** 10 нафар дӯст байни худ тими шоҳмот мегузaronанд. Ҳар як бача бо якдигар шоҳмот бозиданд. Дар ин турнир чанд партия бозӣ карда шуд?
- Масъалаҳои 536 – 538 чӣ монандӣ доранд?*
- 539.** Бо ёрии рақамҳои 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9 ҳамагӣ: 1) агар рақамҳо такрор нашаванд; 2) рақамҳо такрор шаванд, чанд адади серақама тартиб додан мумкин аст?
- 540.** Бо ёрии рақамҳои 1, 2, 3, 4, 5 чанд адади: а) дурақама; б) серақама; в) чоррақама тартиб додан мумкин? Ҳолатҳои такроршавӣ ва такрорнашавии рақамҳоро алоҳида аз назар гузаронед.
- 541.** Дар чемпионати ҷаҳон оид ба футбол барои медалҳои тилло, нуқра, биринҷӣ ҳамагӣ 16 тим иштирок кард. Медалҳо байни тимҳо бо чанд усул тақсим шуданаш мумкин?
- 542.** Дар як мамлакат 4 шахр будааст: A , B , C ва D . Аз шахри A ба шахри B 6-то роҳ, аз шахри B ба C 4-то роҳ будааст. Агар аз A ба D 2-то роҳ бошад, аз D то C бо 3 роҳ рафтан мумкин аст. Аз шахри A ба шахри C бо чанд роҳ рафтан мумкин?

- 543.** Агар дар навиштани ададҳои натуралӣ танҳо ададҳои тоқ иштирок кунанд, ин гуна ададҳоро ададҳои "мақбул" меномем. Чанд адади "мақбул"-и: 1) 3 рақам; 2) 4 рақам вучуд дорад?
- 544.** Чанд адади 6 рақаме навиштан мумкин аст, ки ақаллан як рақами ҷуфт иштирок кардааст?
Нишондод: Шумораи ададҳое, ки дар навишташон танҳо ададҳои тоқ иштирок кардаанд $5 \cdot 5 \cdot 5 \cdot 5 \cdot 5 \cdot 5 = 5^6 = 15\,625$ -то. Ҳамаи ададҳои 6 рақам бошад, $900\,000$ -то. Шумораи ададҳои 6 рақам, ки шарти масъаларо қонеъ мекунад $900\,000 - 15\,625 = 884\,375$ -то.
- 545.** 4-то мактуби гуногунро ба 4 лифофаи гуногун чӣ тавр ҷойгир кардан мумкин аст?
- 546.** Аз 5 донишомӯз 2 нафарашро барои иштирок дар "Маҳфили донишмандон" интихоб кардан зарур аст. Инро бо чанд усул иҷро кардан мумкин аст?
- 547.** Дар тахтаи синф 12-то исм, 8-то феъл ва 7-то сифат навишта шудааст. Барои сохтани ҷумла аз ҳар гурӯҳи калимаҳо яктогӣ гирифта зарур аст. Инро бо чанд роҳ иҷро кардан мумкин аст?



Расми 24.



Расми 25.

- 548.** 1) Дар тахтаи шоҳмот рухҳои сиёҳ ва сафедро якдигарро гирифтанишаванда карда бо чанд усул ҷойгир кардан мумкин аст (расми 24)?
 2) Дар тахтаи шоҳмот 8-то рухро якдигарро гирифтанишаванда карда бо чанд усул ҷойгир кардан мумкин аст?
- 549.** Дар тахтаи шоҳмот фарзинҳои сиёҳ ва сафедро якдигарро гирифтанишаванда карда бо чанд усул ҷойгир кардан мумкин аст (расми 25)?

550. Дар тахтаи шоҳмот шоҳҳои сиёҳ ва сафедро дар ҳолати вайрон накардани қоидаҳои бози бо чанд усул ҷойгир кардан мумкин аст?

Нишондод: ба 3 ҳолат нигаред:

- 1) шоҳи сиёҳ дар кунҷ истодааст;
- 2) шоҳи сафед дар канори тахта (лекин дар кунҷ нест) истодааст;
- 3) шоҳи сафед дар канори тахта нест.

551. Дар ошхонаи мактаб нони сафед, нони сиёҳ ва се навъи ҳасиб ҳаст. Аз онҳо чанд дона бутерброд тайёр кардан мумкин аст?

552. Парчамҳои баъзе мамлакатҳо рангҳои гуногун — 3 хати горизонталӣ ё 3 хати вертикалӣ доранд. Бо ёрии матоҳҳои сафед, сабз, кабуд аз чунин парчамҳо чанд хелаширо тайёр кардан мумкин?

553. Агар ба ҷойҳои холи аз рақамҳои 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8 якеро навиштан мумкин бошад, $\bigcirc + \square + \triangle = 10$ "муодила" дорои чанд ҳал мешавад? Рақамҳо метавонанд такрор шаванд. Ба ду ҳолат эътибор диҳед (Масъалаи: 1) ҳалли гуногун 1, 1, 8; 1, 8, 1; 8, 1, 1; 2) ҳолатҳое, ки як ҳал доранд).

554. Ҷомадони Баҳора бо рамз (код) кушода мешавад. Ин рамз аз се рақам иборат буда, ҳар як рақам аз 3 калон нест. Дар рамз адади 13 нест. Агар Баҳора рамзро фаромӯш карда бошад, барои ёфтани рамз чанд маротиба бояд сайъ карда бинад?

555. Дар бинои бисёрошона дари даромад бо рамз кушода мешавад. Рамз аз рақамҳои 0 ва 1 тартиб дода шуда, адади чоррақам аст (ададҳои 0000 ва 1111-ро рамз ҳисоб накунад.) Агар рамзи қулфи дарро фаромӯш карда бошед, дарро бо чанд сайъ кушодан мумкин аст?

Нишондод: Аввал рамзҳоро бо иштироки 1, баъд бо ду 1 ва ниҳоят бо се 1 санҷед.

556. 20 кг биринҷро бо ёрии сангҳои 1 кг, 2 кг, 5 кг ба паллаи тарозу бо чанд усул чен кардан мумкин аст?

△ Ин корро бо усулҳои зерин иҷро кардан мумкин:

- 1) танҳо бо ёрии санги 1 кг бо 1 усул;
- 2) танҳо бо ёрии санги 2 кг бо 1 усул;
- 3) танҳо бо ёрии санги 5 кг бо 1 усул;
- 4) бо ёрии сангҳои 1 кг ва 2 кг бо 9 усул:

Санги 1 кг	18	16	14	12	10	8	6	4	2
Санги 2 кг	1	2	3	4	5	6	7	8	9

5) Бо ёрии сангҳои 1 кг ва 5 кг бо 3 усул:

Санги 1 кг	15	10	5
Санги 5 кг	1	2	3

6) Бо ёрии сангҳои 2 ва 5 кг бо 1 усул: 5 то 2 кг ва 2 - то 5 кг;

7) Бо ёрии сангҳои 1 кг, 2 кг ва 5 кг бо 13 усул:

Санг, кг	Шумораи усулҳо												
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
1 кг	1	3	5	7	9	11	13	8	6	4	2	3	1
2 кг	7	6	5	4	3	2	1	1	2	3	4	1	2
5 кг	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2	3	3

Пас, ҷамъ бо $1 + 1 + 1 + 9 + 3 + 1 + 13 = 29$ усул.

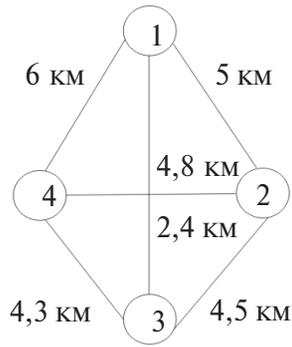
Ҷавоб: бо 29 усул.▲

- 557.** 1) пули 1000 сўмаро бо пули 100, 200, 500 бо чанд усул майда кардан мумкин аст?
 2) пули 500 сўмаро бо пули 100 ва 200 бо чанд усул майда кардан мумкин аст?
 3) пули 5000 сўмаро бо пули 100, 200, 500 ва 1000 бо чанд усул майда кардан мумкин аст?

558. Ба ширкат 4 мағоза мансуб аст. Инкассатор (ҳодиме, ки пули мағозаро ба банк месупорад) аз мағозаи 1-ум сар карда, ҳамаи мағозаҳоро дида баромад

ва боз ба мағозаи 1 баргашт. Аз хатсайрҳои (маршрутҳо) мавҷуда кӯтоҳтаринашро ёбед.

Нишондод: Барои ҳар як хатсайр рамзи панҷрақама созед. Рақами аввалин ва охири рақам 1 бошад. Масалан, дарозии хатсайри 12431: $5 + 2,4 + 4,3 + 4,8 = 16,5$ (км).



- 559.** Агар автомобилҳоро аз рӯйхати давлатӣ гузаронанд, 3 рақам, аз 3 ҳарф ва рамзи барои шаҳр ё вилоят пешбинишуда истифода мебаранд. Масалан, рақами 01-и автомашина — маънои аз рӯйхат дар Тошканд гузаштани автомашинаро мефаҳмонад. Дар Тошканд аз ҳама зиёд кадом автомашинаҳо аз рӯйхат мегузаранд?

△ Дар рақамбандӣ 24 ҳарф бояд иштирок кунад. Рақами автомашина 6-то "қой" -ро ишғол мекунад. Дар қойи 1-ум аз 10-то рақам яке метавонад ихтиёрӣ бошад. Қойи 2-ро аз 10-то яке ишғол мекунад. Қойи 3-ро аз 9 рақам як рақами ихтиёрӣ мегирад (рақами 3-тояш якхела дода намешавад). Ҳарфи аввали рақам ҳам ҳарфи 1, ҳам ҳарфи 2, ҳам ҳарфи 3 аз 24 ҳарфи ихтиёрӣ якеаш шуда метавонад. Пас, шумораи ҳамаи автомобилҳои дар Тошкент аз рӯйхат гузаранда $10 \cdot 10 \cdot 9 \cdot 24 \cdot 24 \cdot 24 = 24^3 \cdot 900 = 12\,441\,600$ -то.

Дар ин ҳисоб рақами ҳарфҳо аз адади сарақама дар шакли "як ҳарф — адади сарақама — 2-то ҳарф" ва ё "адади сарақама — 3-то ҳарф" буданаш шарт нест.

Ҷавоб: 12 441 600-то.▲

§ 30. Қойивазкунӣ. Гурӯҳбандӣ

Масъалаи 1. Оё аз рақамҳои 4, 7, 9 такрор накарда адади сарақама сохтан мумкин аст?

Шумо ин гуна масъалаҳоро дар синфи 6 ҳал кардаед.

△ Аз се адади дар қойи 1-ум истода як адади ихтиёрӣ меистад, яъне шумораи имкониятҳо 3-то. Аз 2 рақами

дар ҷойи 2-юм буда, як адади ихтиёрӣ мемонад, яъне имконияти ҷойи 2-юмро ишғол кардан 2-то. Ниҳоят, дар ҷойи 3-юм як адади боқимонда мемонад. Пас, шумораи ададҳои серақамаи аз ин 3 рақам сохташаванда $3 \cdot 2 \cdot 1 = 3! = 6$ -то аст. Ин 6 ададро менависем:

479, 497, 749, 794, 947, 974.

Таркиби 6 рақами ҳосилшуда як хел — онҳо аз 3 рақами додашуда сохта шудаанд, аммо онҳо аз ҳамдигар бо тартиби рақамҳо фарқ мекунанд: 1, 2, 3 гуфта, ба ҷойи 3 рақам 3-то рақам бо тартиби гуногун ҷойгир шудаанд. Ин ҷойгиршавӣ (ҷойгиркуни) *ҷойивазкуни* ном дорад.



ба ҷойи n -то: 1-, 2-, ..., ба ҷойи n -то n -то элемент a_1, a_2, \dots, a_n ба як ҷой яктогӣ ҷойгир шудаанд, аз элементҳои a_1, a_2, \dots, a_n тартибдодашуда *ҷойивазкуни* ном дорад.

Адади ҷойивазкунии аз n -то элемент тартиб дода шуда бо P_n ишора мешавад. Дар мисоли болоӣ шумораи элементҳо 3-то буд, $n=3$ ва $P_3 = 3 \cdot 2 \cdot 1 = 3!$. Умуман, $P_n = n \cdot (n-1) \dots 2 \cdot 1 = n!$

Масъалаи 2. Ҳар гуна гурӯҳҳои аз 4 элементи a, b, c, d (предмет) 2-тогӣ гирифта сохташуда чандтоянд?

▲ Гурӯҳҳои 2 элементдор месозем:

$\{a, b\}; \{a, c\}; \{a, d\}; \{b, c\}; \{b, d\}; \{c, d\}$; — шумораи онҳо 6-то.

Ҷавоб: 6-то. ▲

Умуман, шумораи гурӯҳҳои аз n -то элемент k -тогӣ гирифта тартибдодашуда бо C_n^k ишора мешавад ва ин адад ба $\frac{n!}{k!(n-k)!}$ баробар аст: адади $C_n^k = \frac{n!}{k!(n-k)!} \cdot C_n^k$ шумораи гурӯҳҳои аз n -то элемент k -тогӣ гирифта тартибдодашуда хонда мешавад. Дар мисоли мо $n=4, k=2$ буд. Пас, нишон додан осон аст, ки

$$C_4^2 = \frac{4!}{2!(4-2)!} = \frac{4!}{2!2!} = \frac{1 \cdot 2 \cdot 3 \cdot 4}{1 \cdot 2 \cdot 1 \cdot 2} = 6; \quad C_n^k = \frac{n(n-1)\dots(n-k+1)}{k!} \text{ аст.}$$

Дар ҳақиқат,

$$C_n^k = \frac{1 \cdot 2 \cdot \dots \cdot (n-k) \cdot (n-k+1) \cdot \dots \cdot n}{k! \cdot 1 \cdot 2 \cdot \dots \cdot (n-k)} = \frac{n(n-1)(n-2)\dots(n-k+1)}{k!}.$$

Масалан,, $C_5^2 = \frac{5!}{2!(5-2)!} = \frac{5!}{2!3!} = \frac{1 \cdot 2 \cdot 3 \cdot 4 \cdot 5}{1 \cdot 2 \cdot 1 \cdot 2 \cdot 3} = 10.$

Дар баробари ин, $C_5^2 = \frac{5 \cdot 4}{2!} = 10.$

Адади 2 дар индекси болоии аломати C_5^2 дар сурати касри 2 иборат будани 2 зарбкунандаро мефаҳмонад. Ин зарбкунандаҳо: дар индекси поёнии C_5^2 адади 5 ва адади як рақамаш камтар 4 аст. Дар махраҷи каср зарбкунандаи адади индекси болоӣ адади натуралии то 2 навишта мешавад: $2! = 1 \cdot 2.$

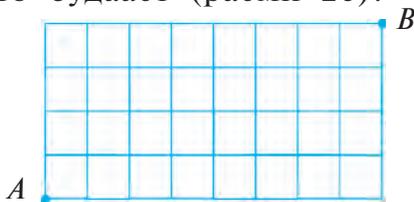
Масъалаи 3. Диагоналҳои шашкунҷаи барҷаста дар чанд нуқта бурида мешаванд? Фарз мекунем, ки ҳеҷ ягон аз нуқтаи диагонали дар як нуқта бурида намешавад. Мувофиқан расм кашед.

△ Ҳар як нуқтаи буриши 2 диагонал 3 қуллаи шашкунҷаро муайян мекунад. Ба ҳар як 4 қуллаи шашкунҷа як нуқтаи буриши шашкунҷа мувофиқ меояд. Пас, шумораи нуқтаҳои буриш аз 6 қулла 4 қулла баробар будааст. Аз расмҳои кашидаатон низ шумурда диданатон мумкин.

Ҷавоб: $C_6^4 = \frac{6 \cdot 5 \cdot 4 \cdot 3}{1 \cdot 2 \cdot 3 \cdot 4} = 15. \blacktriangle$

Ба ададҳои C_n^k маънои геометрӣ додан мумкин аст.

Масъалаи 4. Росткунҷаи андозааш 7×4 ба $7 \cdot 4 = 28$ -то квадратчаҳо тақсим шудааст. Ҳангоми бо тарафҳои квадратча роҳ рафтани роҳи аз тарафи A ба B барандаи кӯтоҳтарин чандто будааст (расми 26)?



Расми 26.

△ Агар дарозии тарафи квадратчаро 1 "қадам" гўем, ба-рои аз A ба B бо роҳи кӯтоҳтарин рафтани 11 "қадам" гузоштан шарт аст, 7 "қадам"-и он горизонталӣ, 4 "қадам"-и он вертикалӣ аст. Ҳамин тавр, шумораи роҳҳои кӯтоҳтарини аз A ба B баранда аз 11 "қадам" иборат аст.

Шумораи 7 "қадами" горизонталӣ ба C_{11}^7 баробар аст. Ҳамин адад аз 11-то "қадам" ба 4 қадами вертикалӣ баробар аст. Аз ин ҷо, $C_{11}^7 = C_{11}^4$ ҳосил мешавад. Аммо

$$C_{11}^4 = \frac{11 \cdot 10 \cdot 9 \cdot 8}{1 \cdot 2 \cdot 3 \cdot 4} = 11 \cdot 10 \cdot 3 = 330.$$

Ҷавоб: 330.▲



Агар андозаи росткунҷа $m \times n$ бошад ва он ба $m \cdot n$ -то квадратчаҳо тақсим карда шуда бошад, дар он ҳолат шумораи роҳҳои кӯтоҳтарини аз A ба B баранда $C_{m+n}^n = C_{m+n}^m$ мешавад.

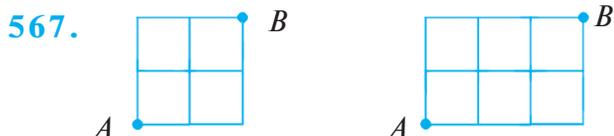
Масъалаи 5. Аз байни донишомӯзони аз 7 писар ва 4 духтар иборат буда, шаш нафарро чунон интиҳоб кардан лозим аст, ки дар байни онҳо шумораи духтарон аз ду нафар кам набошад. Ин вазифаро бо чанд роҳ ҳал кардан мумкин аст

▲ Ба гурӯҳ 2, 3 ва 4 нафар духтаронро интиҳоб кардан мумкин аст. Ду нафар духтаронро бо усули C_4^2 , баъд аз ин 4 нафар писарро бо усули C_7^4 интиҳоб мекунем. Аз рӯйи қоидаи зарб шумораи усулҳо $C_4^2 \cdot C_7^4$ -то. Агар аввало се нафар духтарон интиҳоб шуда бошанд, дар он ҳолат $C_4^3 \cdot C_7^3$ -то усул мавҷуд аст. Агар 4 нафар духтарон бошанд, $C_4^4 \cdot C_7^2$ -то усул мавҷуд. Ҷамъ, бо $C_4^2 \cdot C_7^4 + C_4^3 \cdot C_7^3 + C_4^4 \cdot C_7^2 = 371$ усул гурӯҳи иборат аз 6 нафар сохтан мумкин аст.▲

Масъалаи 6. Аз байни ададҳои 9 рақам, бе такрори рақамҳои 1, 2, 3, ..., 9 чанд рақами 2 ва 5-и паҳлӯи ҳам истода ҳаст?

▲ Ҳолатҳои зерин шуданаш мумкин: 2 дар навбати аввал, 5 дар навбати дуюм, ..., 2 дар навбати ҳаштум, 5 дар навбати нӯҳум, шумораи ин ҳолатҳо 8-то. Файр аз ин, дар 8 ҳолати болоӣ 2 ва 5 ҷойҳои худро иваз карда, боз 8 (паҳлӯи ҳам) ҳолатро меёбем. Пас, 2 ва 5-ро бо 16 усул паҳлӯи ҳам гузоштан мумкин аст. Бо ҳар яке аз ин усулҳо бо рақамҳои боқимонда 7 ҷойивазкунӣ мавҷуд аст. Ҳамин тавр, шумораи ҷойивазкуниҳо бо рақамҳои паҳлӯи ҳам истодаи 2 ва 5 ба $2 \cdot 8 \cdot 7! = 2 \cdot 8!$ баробар аст. ▲

560. Ададҳои P_4 , P_5 , P_6 -ро ёбед. Ба онҳо чӣ гуна маъно додан мумкин аст?
561. Аз рақамҳои 2, 4, 7, 9 бетакрор чандто адади чоррақам сохтан мумкин аст? Чандтояш ба 2, ба 4, ба 11 тақсим мешавад?
562. 4 нафар дӯсти ба зодрузатон таклифшударо ба 4-то стул бо чанд усул шинонида метавонед?
563. 1) Ададҳои C_{10}^4 ; 2) C_8^3 ; 3) C_7^5 ; 4) C_5^3 -ро бо ду усул ҳисоб кунед.
564. 1) Дурустии баробариҳои $C_{10}^7 = C_{10}^3$; 2) $C_8^3 = C_8^5$; 3) $C_6^2 = C_6^4$ ҳисоб карда бинед.
565. Китобхонадор ба Шумо хондани 5 китоби гуногунро таклиф кард. Шумо аз онҳо 3 тояшро интихоб кардед. Инро бо чанд усул амалӣ кардан мумкин?
566. Ду хати рости паралел дода шудааст. Дар яке аз онҳо 5-то, дар дуюмаш 5-то, дар сеюмаш 3 нуқта дода шудааст. Чанд секунҷае ҳаст, ки қуллаҳояш дар ҳамин нуқта аст (расми 27)?



Расми 27.

Барои ҳар як шакл алоҳида-алоҳида роҳи кўтоҳтарини аз нуқтаи A ба B барандаро кашед.

568. Дар лаълича 8 чормағз ҳаст. Ансор 3 донаашро гирифтани шуд. Инро бо чанд усул амалӣ кардан мумкин?
569. Дар толор 2 ҷойи холи ҳаст. Аз 3 нафар 2 нафарро бо чанд усул ҷойгир кардан мумкин аст?
570. Нозия аз 6 масъала 4 тояшро ҳал карданист. Назокат бошад, аз 6 масъалаи дигар 2-тояшро ҳал мекунад. Нозия корро бо чанд усул ба анҷом дода метавонад? Назокат-чӣ?

- 571.** 7 дона себ ва 3 дона нок ҳаст. Онҳоро бо чанд усул ба ду лаъличае, ки дар ҳар яке 5-тоғӣ мева дорад андохтан мумкин. Ба он шарте, ки ақаллан дар як лаълича як дона нок бошад?
- 572.** Дар зарф пуффақҳое ҳастанд, ки рақамҳои 1, 2, 3, ..., 10 навишта шудаанд. Аз зарф се пуффақро мегирем. Дар чанд ҳолат суммаи ададҳои дар онҳо навишташуда ба 9 баробар мешавад? Дар чанд ҳолат аз 9 калон мешавад?
- 573.** 3 мурғ, 4 қоз ва 2 мурғи марҷон ҳаст. Якчанд паррандаро интиҳоб кунед, ки байни онҳо мурғ, қоз ва мурғи марҷон бошад. Чанд гурӯҳи паррандагонро тартиб додан мумкин аст?
- 574.** 4 дона садбарги сафед, 5 дона сурх ва 3 дона зард аст. Якчанд гулро чунон интиҳоб кунед, ки дар байни онҳо садбаргҳои сафед, сурх ва зард бошанд. Шумораи интиҳоби шумо чандтост?
- 575.** Бо истифода аз рақамҳои 1, 2, 3, ..., 8 бетакрор чанд адади 8-рақаме сохтан мумкин аст, ки дар онҳо рақамҳои 1 ва 8 паҳлӯи ҳам истанд?
- 576.** Гулфурӯш 5 дона чиннигули сурх ва 10 дона чиннигули сафедро ҳоло нафурӯхтааст. Меҳровар ба хоҳараш Мубина гулдастай иборат аз 2 дона чиннигули сурх ва 3 дона чиннигули сафед тӯҳфа кард. Гулҳоро ба чанд гурӯҳ гурӯбандӣ кардан мумкин?
- 577.** Соҳибкор аз 8 рӯзнома мавҷуда дар 5 рӯзнома оид ба ширкати худ эълон додани аст. Ў 5 рӯзномаро бо чанд усул интиҳоб карда метавонад?
- 578.** Дар доира 20 нуқтаи гуногун хобидааст. Шумораи 1) ватарҳо; 2) секунҷаҳо; 3) чоркунҷаҳои барҷастаеро ҳисоб кунед, ки дар нуқтаҳои қуллаҳояшон ишорашуда хобидаанд.
- 579.** Аз ду хати параллел дар яке 8-то, дар дуюмаш 11-то нуқта дода шудааст. Шумораи чоркунҷаҳои барҷастаи қуллаҳояш дар нуқтаҳои ишорашуда бударо ёбед.

580. Ба чашмаи дар теппагӣ ҷойгиршуда 6 роҳ гирифта мебарад. Сайёҳ бо чанд роҳ ба чашма баромада метавонад ва ба паст фаромада метавонад? Агар сайёҳ на бо роҳи ба чашма баромадаш, балки бо дигар роҳ ба поён фарояд, дар он ҳолат ба боло баромадан ва фаромаданро бо чанд усул иҷро кардан мумкин?



Худро бисанҷед!

- 1.** Дар чемпионати футбол 18 тим иштирок кард. Агар ҳар як тим бо тими дигар дар майдони худ ва майдони рақиб бозӣ кунад, дар чемпионат чанд бозӣ гузаронида мешавад?
- 2.** Дар синфи 7-ум аз 12-то фан дарс мегузаранд. Рӯзи душанбе аз рӯйи ҷадвал 5 соат дарс буда, дар ҳар соат дарсҳои ҳархела аст. Ҷадвали рӯзи душанберо бо чанд усул сохтан мумкин аст?
- 3.** Дар 5-то курсӣ 3 нафар донишомӯз бо чанд усул нишаста метавонад?
- 4.** Дар ҷевони китоб 5-то китобро оид ба математика, 5-то китоби гуногунмазмунро бо чанд усул гузоштан мумкин аст?

Машқҳо доир ба боби VI

- 581.** Агар: 1) рақамҳо такрор нашаванд; 2) такрори рақамҳо ҷой дошта бошад, аз рақамҳои 0, 1, 2, 3, 4, 5 чанд адади чоррақам сохтан мумкин аст?
- 582.** Аз рақамҳои 0, 3, 4, 5, 6, 7 чанд адади тоқи чоррақам сохтан мумкин аст?
- 583.** Дар рӯйи миз китобҳои забони модарӣ, алгебра, геометрия, забони англисӣ ҳаст. Малоҳат онҳоро ба ҷевони китоб гузоштани аст. Ин китобҳоро дар ҷевон бо чанд усул гузоштан мумкин?
- 584.** Одатан қуллаҳои секунҷа бо ҳарфҳои калони латинӣ ишора мешаванд. Дар алифбои латинӣ 26 ҳарф ҳаст. Қуллаҳои секунҷаро бо чанд усул ишора кардан мумкин аст?

585. Ба 8 стул 3 нафар донишомӯзро бо чанд усул шинонидан мумкин аст?

586. Рақами телефони мизоҷ (муштарӣ) аз 7 рақам иборат буда, бо 218 оғоз мешавад. Ин телефон, ки мизоҷ аз ӯ шудааст, ба чанд нафар мизоҷ хизмат мерасонад?

587. Бо чанд усул аз 5 нафар шамшерзанон 2 нафарашонро барои иштирок дар мусобиқа интихоб кардан мумкин?

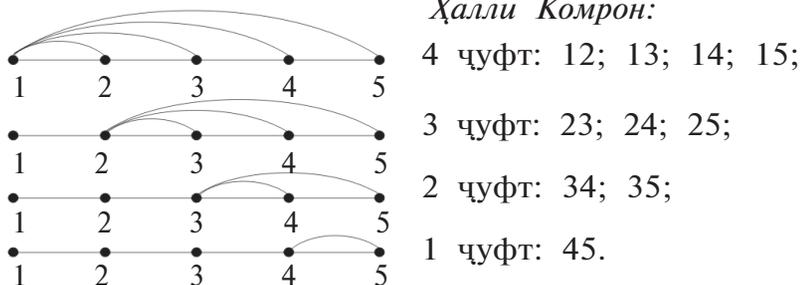
Ҳалли Алӣ: аз 5 нафар шамшербозон интихоб кардани яке 5-то аст. 4 нафар шамшербоз монд. Аз онҳо якеро бо 4 усул ёфта мешавад. Пас, $5 \cdot 4 = 20$.

Ҷавоб: $5 \cdot 4 = 20$ усул ҳаст.

Ҳалли Шоҳина: 5 нафар шамшербозро "рақамбандӣ" мекунем ва аз онҳо гурӯҳҳои дунафара месозем: 12; 13; 14; 15; 23; 24; 25; 34; 35; 45.

Ҷавоб: бо 10 усул ёфтан мумкин.

Ҳалли Комрон:



Ҷамъ $4+3+2=10$. *Ҷавоб:* бо 10 усул.

Ҳалли кӣ дуруст аст? Кадоме аз онҳо ба шумо маъқул шуд? Аз кадом ҷиҳат?

588. Як бачаи ҳамсоли шумо: "Ҳоло ман танҳо ҳавасманд ҳастам, калон шавам шоир мешавам", гуфта, бо ниятҳои нек шеър менависад. Ба яке аз шеърҳои "Лола" сарлавҳа дод. Қатори аввали ин шеър "Лола шукуфад дар навбаҳорон" аст. Дигар қаторҳо дар натиҷаи иваз кардани калимаҳои қатори якум тартиб ёфтаанд. Дар ин "шеър" ҳамагӣ чанд қатор ҳаст?

- 589.** Аз 10 меваи мағоза 3 навъашро шумо харидани ҳастед. Инро бо чанд усул иҷро мекунед?
- 590.** Стансияи телефон ба 450 000 мизоҷ хизмат мерасонад, ки телефонҳояшон шашрақама аст.
1) Ин стансия боз ба чанд мизоҷ хизмат расонида метавонад?
2) Ба хати алоқа 62 000 мизоҷ васл шуда метавонад?
- 591.** Дар хати рост: 1) 4-то; 2) 6-то; 3) 10-то; 4) n -то нуқта дода шудааст. Дар ҳар ҳолат чанд порча ҳосил мешавад?
- 592.** Доира кашед ва дар он 4-то нуқтаро ишора кунед. Чанд камон ҳосил мешавад? Камонҳоро бо қаламҳои гуногун ранг кунед. Чанд қалам лозим мешавад?
- 593.** Дар таомномаи қаҳвахонаи "Райҳон" 3 намуд самбӯса, 4 намуд таоми яқум, 5 намуд таоми дуюм будааст. Барои 3 намуд таом супоришро бо чанд роҳ иҷро кардан мумкин аст?
- 594.** 2-то себ, 2-то нок, 2-то шафтолу ҳаст. 3 нафар дӯст меваҳоро ҳар яке 2-тоғи меваҳояш гуногун карда тақсим карданиянд. Ин амалро бо чанд усул иҷро кардан мумкин аст?
- 595.** Дар рӯзи ҷашни "Наврз" барои пӯшидани либос Моҳпора аз 4 хел куртаи адрас якеро, аз 5 хел атлас ду намудаширо интихоб кардани аст. Моҳпора куртаҳоро бо чанд усул интихоб карда метавонад?
- 596.** Чанд адади панҷрақама ҳаст, ки рақамҳояш: 1) ҷуфт; 2) тоқ бошанд?



Машқҳои санҷишӣ-тестӣ доир ба боби VI

- 1.** Чанд адади шашрақамаи ба 5 тақсимшаванда ҳаст?
А) $18 \cdot 10^4$; В) $9 \cdot 10^4$; С) $5 \cdot 6!$; Д) $6 \cdot 5^4$.
- 2.** Рақамҳоро такрор накарда аз рақамҳои 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8 чанд адади панҷрақама сохтан мумкин?
А) 8^5 ; В) 5^8 ; С) $8^2 \cdot 5^3$; Д) $5^4 \cdot 8$.

3. Ду хати рости параллел дода шуда, дар яке аз онҳо 4-то, дар дуюмаш 3-то нуқта дода шудааст. Чанд секунҷае ҳаст, ки қуллаҳояшон дар ҳамин нуқтаҳо мебошад?
A) 30; B) 33; C) 40; D) 32;
4. 3 нафар донишомӯзро ба 6-то курси бо чанд усул шинонидан мумкин аст?
A) 120; B) 130; C) 100; D) 480.
5. Аз байни 11 нафар аъзоёни тими футбол роҳбари тим ва ёрдмачии ёро бо чанд усул ёфтан мумкин аст?
A) 110; B) 55; C) 22; D) 121.
6. Аз деҳаи Боғистон ба Тошканд бо 2 роҳ, аз Тошканд ба Урганҷ бо 4 роҳ рафта мешавад. Барои аз Боғистон ба Урганҷ рафтан шумораи роҳҳо чандто?
A) 8; B) 10; C) 6; D) 12.
7. Аз 12-то садбарги сафед ва 13-то садбарги сурх гулдастаи иборат аз ду садбарги сафед ва се садбарги сурх сохтан мумкин аст. Бо чанд усул иҷро кардан мумкин аст?
A) 18 876; B) 156; C) $12^2 \cdot 13^3$; D) 25.
8. Аз 10 нафар фаёлони маҳфили математика 4 нафарро барои иштирок дар Олимпиадаи байналхалқии математика бо чанд усул ёфтан мумкин аст?
A) 210; B) 200; C) 40; D) 10^4 .
9. Оид ба математикаи шавқовар дар як донишомӯз 7 китоб, дар дуюмаш 9 китоб ҳаст. Онҳо бо чанд усул як китоби худро ба як китоби дигар иваз карда гирифта метавонанд?
A) 63; B) 49; C) 81; D) 126.
10. Ба зодрузи Баҳманёр 9 нафар дӯстон барои табрик кардан омаданд. Баҳманёр бо ҳамаи онҳо даст дода салом кард. Ҳамагӣ бо чанд нафар дӯстонаш даст дода салом кардааст?
A) 45; B) 90; C) 10; D) 50.

МАШҚҶОИ ТАКРОР АЗ КУРСИ АЛГЕБРАИ СИНФИ 7

597. Қимати ифодаи адади ро ёбед:

$$1) 2\frac{7}{8} + 5\frac{5}{6} + 7\frac{1}{8} + \frac{5}{6}; \quad 2) 13\frac{5}{6} \cdot \frac{1}{7} + \frac{1}{6} \cdot \frac{1}{7}.$$

598. Оё баробарӣ дуруст аст:

$$1) \frac{2 - \frac{3}{5} + 0,7}{1\frac{4}{5} - 1 + 0,4} = \frac{7}{4}; \quad 2) \frac{\left(\frac{4}{7} - 7 - 0,2\right) \cdot 3,5}{2,26} = -10;$$

$$3) \left(\frac{4,752}{3,2} + \frac{0,608}{3,8}\right) : \left(7,5 - \frac{3,55}{1,42}\right) = 0,0617?$$

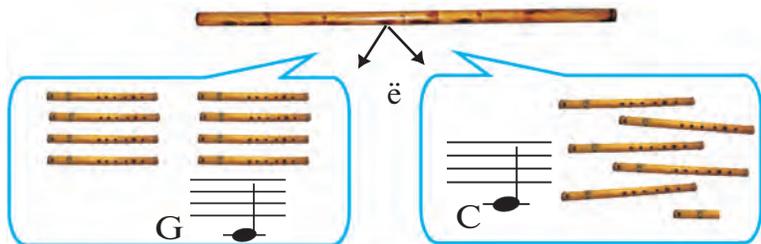
599. Яке аз ду адад ба a баробар буда, адади дуюм аз он 7 воҳид калон аст. Ҳосили зарби дучандаи ин ададҳоро ёбед. Қимати ин ҳосили зарбро ҳангоми $a = \frac{1}{2}$ будан ҳисоб кунед.

600. Суммаи ду адад ба 30 баробар аст. Яке аз ададҳо ба a баробар аст. Ҳосили зарби дучундаи ин ададҳоро нависед. Қимати ин ҳосили зарбро ҳангоми $a = -2$ будан ҳисоб кунед.

601. Формулаеро тартиб диҳед, ки он дар адади натуралии аз a садиҳо, b даҳиҳо ва c воҳидҳо иборат буда, чанд воҳид мавҷуд буданро нишон медиҳад. Дар ададе, ки бо ҳуди ҳамин рақамҳо, вале бо тартиби баръакс навишта шудааст, чанд воҳид мавҷуд аст?

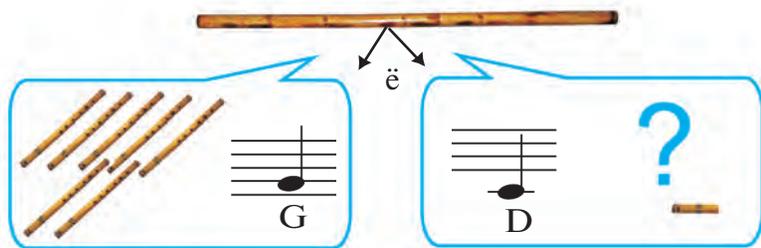
602. a килограмм ва c гармм чанд граммро дар бар мегирад? Адади граммҳоро бо ҳарфи x ишорат карда, ҷавобро ба воситаи формула нависед.

603. Аз найшакар 8 дона ҳуштак сохтанд, ки дарозии ҳар яке 6 см буд. Аз найшакари айнан ҳамин хел дарозӣ дошта, 15 ҳуштак сохтанд. Порчай 3 см найшакар монд (расми 28). Дарозии ҳуштакҳои бори дуюм сохташуда чанд сантиметр?



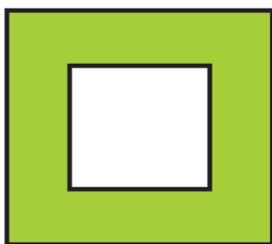
Расми 28.

- 604.** Аз найшакар 7 дона хуштак сохтанд, ки дарозии ҳар яке 7 см буд. Аз найшакари айнан ҳамин хел дарозӣ дошта, бори дуввум чанд дона хуштак сохтанд, ки 2 см найшакар зиёдати кард (расми 29). Дафъаи дуюм чанд дона хуштак сохтан мумкин? (Дарозии хуштак адади натуралӣ ва ≥ 3 см.)



Расми 29.

- 605.** Тарафҳои ду квадрати дар расми 30 тасвиршуда аз квадрати беруна 20 см кӯтоҳ. Масоҳати сатҳи рангшуда 800 см² бошад, тарафҳои квадрати ёбед.



Расми 30.

- 606.** Ифодаро содда кунед:

1) $2a^2 + 2ab + 3b^2 - a^2 - 2b^2$;

2) $7a^2 + 2b^2 - (6a^2 + b^2)$;

3) $\frac{2}{3}a^2 - b^2 + \frac{4}{3}a^2 - \frac{5}{7}b^2$;

4) $\frac{1}{7}a^2b \cdot 23m - \frac{2}{7}a^2bm$.

607. Қимати ададии ифодаро ёбед:

1) $5a^2 - 2ab + 6a - 7ab - 6a^2 - 6a$, дар ин ҷо $a = 5$, $b = -\frac{1}{9}$.

608. Бисёраъзоро ба якяъзо зарб кунед:

1) $(a^2 - ab + b^2) \cdot 3ab^3$; 2) $(6a^2 - 4ab^2 + 1) \cdot \frac{1}{2}ab$.

609. Бисёраъзоро зарб кунед:

1) $(a^2 + 3ab + b^2)(7a - 5b)$; 3) $\left(\frac{1}{3}a^2b - \frac{2}{5}ab^2\right)(15a - 30b)$;
2) $(a + 3b - 4c)(a - 3b - 4c)$; 4) $\left(\frac{1}{2}a^2 + 4a + 1\right)(3a - 1)$.

Муодиларо ҳал кунед (**610—614**):

610. 1) $4(2x - 1) + 3(1 - 2x) = 7$;

2) $4(x + 2) - 2(3x - 2) = 14x - 5(x + 3)$.

611. 1) $\frac{x - 2}{4} - \frac{1}{2} = \frac{x + 7}{6}$;

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

612. 1) $7 - \frac{x}{2} = 3 + \frac{7x}{2}$;

2) $\frac{x + 3}{2} = x - 4$.

613. 1) $\frac{x}{2} + \frac{x}{3} + \frac{x}{6} = 12$;

2) $\frac{2x - 1}{5} - \frac{x + 1}{5} = \frac{3(1 - x)}{10}$.

614. 1) $\frac{6x + 7}{7} + \frac{3 + 5x}{8} = 3$;

3) $1 + x = \frac{5x - 2}{2}$;

2) $5 - \frac{2x - 5}{3} = \frac{4x + 2}{3}$;

4) $\frac{1 - x}{9} - 1 = 7x$.

615. Дар се қуттӣ 119 дона қалам ҳаст. Дар қуттии якум назар ба қуттии дуюм 4-то зиёд ва назар ба қуттии сеюм 3-то кам қалам ҳаст. Дар ҳар қуттӣ чандтоғӣ қалам ҳаст?

616. Падар 30 сол ва писар 4 сол дорад. Баъди чанд сол падар аз писар се маротиба калон мешавад?

- 617.** Писар 6 сола, падар аз ў 6 маротиба калонтар аст. Баъди чанд сол писар аз падар 6 маротиба хурдтар мешавад?
- 618.** Ду велосипедрон аз ду деҳаи воқеи як роҳ дар як вақт ба истиқболи якдигар ба роҳ баромаданд. Велосипедрони якум бо суръати 15 км/соат ва дуюм бо суръати 12 км/соат ҳаракат менамоянд. Агар масофаи байни деҳаҳо ба 40,5 км баробар бошад, онҳо баъди чанд вақт вомехӯранд?
- 619.** Ду велосипедрон аз ду деҳаи воқеи як роҳ дар як вақт ба як самт равона шуданд. Велосипедрони якум бо суръати 15 км/соат ва велосипедрони дуюм бо суръати 12 км/соат ҳаракат мекунанд. Файр аз ин велосипедрони якум аз паси велосипедрони дуюм меравад. Агар масофаи байни деҳаҳо 4,5 км бошад, велосипедрони якум кай ба велосипедрони дуюм рафта мерасад?

Содда кунед: **(620—622):**

620. 1) $(a+1)(a-1)(a^2+1)$; 2) $\left(\frac{a}{2}-5\right)\left(5+\frac{a}{2}\right)+25$.

621. 1) $(a+3)^2+(a-3)^2$; 2) $(4a+b)^2-(4a-b)^2$.

622. 1) $(1-a)(1+a+a^2)+a^3$;
 2) $\left(\frac{1}{2}-c^2\right)\left(\frac{1}{4}+\frac{1}{2}c^2+c^4\right)+c^6$.

Ба зарбкунандаҳо ҷудо намоед **(623—624):**

623. 1) $a^4+6a^3+9a^2$; 2) $25-(2-3a)^2$.

624. 1) $(a+1)^2-(4-3a)^2$; 3) $(2a+b)^2-9(a+b)^2$;
 2) $(8b-1)^2-(2b+3)^2$; 4) $4(a-2b)^2-25(3a-b)^2$.

625. Касрро ихтисор намоед:

1) $\frac{a^2-16}{a^2-8a+16}$; 2) $\frac{4x^2-9}{2x+3}$.

Амалҳоро иҷро кунед (626—629):

626. 1) $\frac{b+3}{5} + \frac{7+b}{10} + \frac{b-3}{2}$; 2) $\frac{a^2+5a-4}{16-a^2} + \frac{2a}{8a+2a^2}$.

627. 1) $\frac{a}{a^2-1} - \frac{1}{1-a^2}$; 2) $\frac{4x^2}{2x-3y} + \frac{12xy}{3y-2x} + \frac{9y^2}{2x-3y}$.

628. 1) $\frac{a-b}{ab} - \frac{a-c}{ac}$; 2) $\frac{1}{14x^3} - \frac{1}{21x^2y} + \frac{1}{4xy^2}$.

629. 1) $\frac{x^2-y^2}{6xy} \cdot \frac{12x^2y}{x+y}$; 2) $\frac{a^2+4a}{a^2-16} : \frac{4a+16}{a^2-4a}$.

Амалҳоро иҷро кунед (630—632):

630. 1) $\left(\frac{a}{a+1}+1\right) : \left(1-\frac{a}{a+1}\right)$; 2) $\frac{1-a^2}{1+b} \cdot \frac{1-b^2}{a+a^2} \cdot \left(1+\frac{a}{1-a}\right)$.

631. 1) $1+3a + \frac{9a^2}{1+3a} + \frac{1}{3a-1} + \frac{6a}{1-9a^2}$;

2) $\left(\frac{a+b}{a-b} + \frac{a-b}{a+b}\right) : \left(\frac{a^2+b^2}{a^2-b^2} + \frac{a^2-b^2}{a^2+b^2}\right)$.

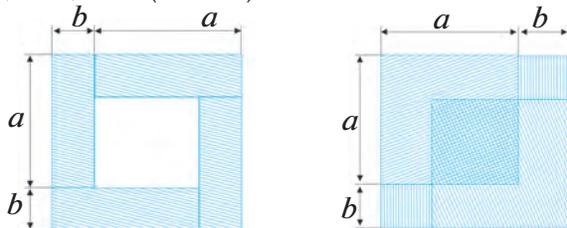
632. 1) $\left(\frac{9m^2-3n^2}{4m^2} - \frac{m-4n}{5m}\right) : \left(\frac{2m+n}{3m} - \frac{5n^2-3m^2}{16m^2}\right)$;

2) $\left(\frac{a+4b}{2b} + \frac{6b}{4b-a}\right) \left(1 - \frac{a^2-2ab+4b^2}{a^2-4b^2}\right)$.

633. Шаклҳои дар расми 31 тасвиршуда ба баробарии

1) $(a+b)^2 - (a-b)^2 = 4ab$;

2) $(a+b)^2 + (a-b)^2 = 2(a^2+b^2)$ чӣ алоқа доранд?



Расми 31.

- 634.** Сайёҳ аз истироҳатгоҳи дар соҳили дарёи Кўксўв ҷойгирбуда, бо велосипед ба роҳ баромада, ба истироҳатгоҳи дигар дар вақти муайяншуда расидани буд. Дар 1 соати аввал ӯ 10,5 км роҳ тай кард. Ӯ ҳисоб кард, ки агар масофаи боқимондаро низ бо чунин суръат тай кунад, ба манзил аз вақти пешбиникардааш 1 соат дертар мерасад. Сайёҳ роҳи боқимондаро бо суръати 15 км дар як соат тай кард ва ба манзил аз вақти пешбиникардааш ним соат пеш рафта расид. Масофаи байни истироҳатгоҳҳоро ёбед.
- 635.** Ҳоло соат 5 аст. Баъди чанд вақт мили дақиқагии соат мили соатро "зер мекунад"?
- 636.** Рақами разряди даҳии адади дурақама аз рақами разряди воҳидҳо 4 баробар калонтар аст. Донишомӯз мехост 507-ро ба ҳамин адади дурақама зарб занад. Аммо ӯ тасодуфан рақамҳои адади дурақамаро иваз карда навишт. Дар натиҷа ҳосили зарби ӯ пайдокарда аз ҷавоби масъала ба 27378 хурд баромад. Ҷавоби дуруст ба чанд баробар будааст?
- 637.** Вазни хўлаи аз мис ва руҳ иборат ба 36 Н баробар аст. Маълум аст, ки пас аз ба об ғўтонидани хўла он $4\frac{1}{3}$ Н вазни худро гум кард. Ҳангоми ба об ғўтонидан мис $11\frac{1}{9}\%$, руҳ бошад $14\frac{2}{7}\%$ -и вазни худро гум кард. Вазни мис ва руҳро дар хўла муайян кунед.
- 638.** Массаи хўлаи аз мис ва нуқра иборат 3,5 кг аст. Таркиби нуқраи он $16\frac{2}{3}\%$ таркиби мисро ташкил медиҳад. Массаи нуқраи хўларо ёбед.
- 639.** Дар линга 120 кг орд ҳаст. Орди лингаи 1 ба $\frac{3}{5}$ қисми орди лингаи 2 баробар аст, орди лингаи 3 бошад, ба 80 % орди лингаи 2 баробар аст. Дар ҳар як линга чанд килограмм орд ҳаст?
- 640.** Аҳмад аз деҳаи A то ба деҳаи B бо суръати 14 км/соат, дар бозгашт бо суръати 10 км/соат роҳ

тай кард. Агар ҳангоми бозгашт Аҳмад 1 соат зиёдтар вақт сарф карда бошад, масофаи байни деҳаҳоро ёбед.

- 641.** Чархбол масофаи байни ду деҳаҳоро аз рӯи самти бод дар 1,5 соат, вале аз рӯи самти муқобили бод бошад, дар 2 соат парида гузашт. Агар суръати бод ба 10 км/соат баробар бошад, масофаи байни деҳаҳоро чӣ қадар аст?
- 642.** Ширкат нақшаро оид ба тайёр кардани маҳсулоти якхела дар 10 рӯз иҷро кардани лозим буд. Вале як рӯз пеш аз мӯҳлат ширкат планро на фақат иҷро кард, балки зиёда аз реча 3 адад маҳсулот баровард. Чунки ҳар рӯз аз нақша зиёд 2 тоғи маҳсулот тайёр мекард. Ширкат аз рӯи нақша дар 10 рӯз чандто маҳсулот бояд тайёр мекард?
- 643.** 1) Ду донишомӯзи синфи 7 Шаҳриёр ва Баҳтиёр бо велосипедҳои худ пойга карданд. Шаҳриёр бо суръати 15 км/соат, Карим 18 км/соат велосипед ронданд. Баҳтиёр ба марра нисбат ба Шаҳриёр 20 дақиқа пеш расид. Масофаи пойга чанд километр будааст?



2) Баъди гузаштани нисфи роҳ сайёҳ истироҳат кард. Баъд 0,4 ҳиссаи роҳро гузашт. Баъди ҳисоб маълум шуд, ки 27 км роҳ гаштааст. Роҳи пешбинишуда чӣ қадар будааст?



644. (Аз масъалаи ал-Хоразмӣ.)

1) Нисбати ададҳои яке аз дигараш 2 маротиба зиёд ба $\frac{1}{2}$ баробар аст. Ин ададҳо ёбед.

2) Як одам чунин васият кард: 10 дирҳам (воҳиди пул)-и нақд пул дорам. Ба як одам қарз ҳам додаам. Миқдори қарзи додаам ба мероси писарам мегирифта баробар аст. Ҳар ду писарам баробар бояд мерос гиранд. Ба додарам $\frac{1}{5}$ ҳиссаи мерос ва боз 1 дирҳам диҳед. Писарҳо ва додари он одам чанд дирҳам гирифтаанд?

Амалҳо иҷро кунед (**645—648**):

645. 1) $\left(\frac{c-d}{c^2+dc} - \frac{c}{d^2+cd}\right) : \left(\frac{d^2}{c^3-cd^2} + \frac{1}{c+d}\right);$

2) $\left(\frac{2n}{k+2n} - \frac{4n^2}{k^2+4nk+4n^2}\right) : \left(\frac{2n}{k^2-4n^2} + \frac{1}{2n-k}\right);$

3) $\left(\frac{b^2}{b+x} - \frac{b^3}{b^2+x^2+2bx}\right) : \left(\frac{b}{b+x} - \frac{b^2}{b^2-x^2}\right);$

4) $\left(\frac{2q}{2q+m} - \frac{4q^2}{4q^2+4mq+m^2}\right) : \left(\frac{2q}{4q^2-m^2} + \frac{1}{m-2q}\right).$

646. 1) $1+a - \frac{a-1}{a} + \frac{a^2-1}{2a} - \frac{3a}{2};$

2) $\frac{m+1}{m^2+m+1} - \frac{2}{1-m} + \frac{3m^2+2m+4}{1-m^3};$

3) $\frac{m+n}{3} - m + 2n;$

4) $m+n - \frac{2m-n}{5} - \frac{m+n}{2}.$

647. 1) $\frac{a^3+2a^2}{a^2-1} \cdot \frac{(a+1)^3(a-1)}{a^2(a+2)};$

2) $\frac{(a^2+ab)^2}{a^2-b^2} : \frac{(a+b)^2}{(ab-b^2)^2}.$

648. 1) $1,5 \cdot \left(2b - \frac{3b}{7}\right) - 1\frac{5}{7} \cdot (3b-5) + \frac{9b^2-16}{4-3b};$

2) $\frac{x+3a}{x+a} - \frac{x}{x-a} + \frac{2a^2-ax+x^2}{a^2x^2} : \frac{x^2-a^2}{a^2x^2}.$

Муодиларо ҳал кунед (649—650):

649. 1) $\frac{4x-3}{2} - \frac{5-2x}{3} - \frac{3x-7}{6} = 0$; 2) $\frac{x+4}{5} - \frac{x+3}{3} = x-5 - \frac{x-2}{2}$.

650. 1) $(2x-3)(x+5) - (3-x)(5-2x) = -30$;

2) $5(x-1)^2 - 2(x+3)^2 = 3(x+2)^2$.

651. Автомобил масофаи аз шаҳр то деҳаро бо суръати 80 км/соат тай кард. Ҳангоми бозгашт ӯ 75 % масофаро бо суръати аввала, роҳи боқимондаро бошад бо суръати 60 км/соат паймуд. Бинобар ин, ӯ дар бозгашт назар ба аз шаҳр ба деҳа рафтаниш 10 дақиқа зиёдтар вақт сарф кард. Масофаи байни шаҳр ва деҳаро ёбед.

652. Қайқ ба муқобили ҷараёни дарё 4,5 ва ба равиши ҷараёни дарё 2,1 соат шино кард. Ҳамагӣ қайқ 52,2 км тай кард. Агар суръати ҷараёни дарё 3 км/соат бошад, суръати қайқро дар оби ором ёбед.

653. Аз ду шаҳр, ки масофаи байнашон 340 км аст, дар як вақт ба истиқболи якдигар ду поезд ба роҳ баромад. Суръати яке аз онҳо нисбат ба дигараш 5 км/соат тезтар. Агар баъд аз 2 соати ба ҳаракат баромадан масофаи байни поездҳо 30 км бошад, суръати онҳоро ёбед.

654. Қимати ададии ифодаро ёбед:

1) $(x-y)(x+y)(x^2+y^2) - 8x^3 + 9y^2$, дар ин ҷо $x=2$, $y=3$;

2) $-\frac{2}{3}(x-1)^2 - 2\frac{1}{3}(x-3)(x+3)$, дар ин ҷо $x=3$.

655. Дар чанд адади чоррақама танҳо як рақами 0 ҳаст?

656. Аз рақамҳои 0, 1, 2, 3, 5, 8 такрор накарда чанд адади серақама сохтан мумкин аст?

657. Ҳисоб кунед: 1) C_{10}^4 ; 2) P_7 .

658. 6 нафар меҳмонро ба 6 стул бо чанд усул шинонидан мумкин аст?

ҶАВОБИ МАШҚҲО

1. 2) 7; 4) 5,86. 2. 2) $\frac{9}{56}$; 4) 0,5. 4. 2) Нодуруст; 4) Нодуруст. 5. $40 \cdot 0,03 = 6 : 5$.
 6. 2) $3 \cdot (2 + 6) = 2 \cdot (2 \cdot 6)$. 8. 2) $\frac{9}{56}$; 4) $4\frac{6}{7}$; 9. 2) $-0,02$; 4) 3. 10. 2) 0; 4) 5. 11.
 2) -2 ; 4) 0. 12. (7*M*)*t*; 168*t*. 13. 1) (60*M*) дақ.; 2) $\frac{p}{60}$ дақ; 3) $(60m + l + \frac{p}{60})$
 дақ. 14. $3(x - y)$; 2) 4,5; 4) 2,5. 15. $(x + y)(x - y)$; 2) $-\frac{11}{64}$; 4) 0,104. 16.
 2) $-1\frac{2}{3}$. 17. 2) 4. 18. 1, 3, 15, 21. 19. 2) $(m - 1)m$; 4) $(2p + 1)(2p + 3)(2p + 5)$.
 21. $(p - q) t$; 1) 5*t*; 2) *q* аз *p* калон намешавад; *q* ба *p* баробар шуданаш
 мумкин. 22. $400n + 500m$; 155000; 155000. 24. 187200 м^3 , $(37440m) \text{ м}^3$.
 25. $s = 3\frac{1}{6}c + 1\frac{2}{3}a + 2\frac{1}{2}b$, 53 км. 26. 2) $a - b$; 4) $2mn$; 6) $(a + b)(a - b)$. 28. 5000;
 150000. 29. $3a$; $8a$; $10a$; 500; 400; $\frac{sa}{100}$. 30. 2) 30 кг. 31. 2) $(5k)$ км. 32. $(50a)$ кг.
 33. $(15a)$ га. 34. $(x \cdot 6 + y \cdot 3)$ с-м. 35. $(a \cdot 15 + b \cdot 20)$ кг. 36. $(km + cn)$ кг. 37.
 $S = a(a - b)$. 38. $mn + k$; 810 ҷой. 39. 4 соату 35 дақ. 40. б) $p = (m + n) \cdot 2$;
 $S = mn - xy$; е) $p = 2(a + m + n + x)$, $S = mn - ab - xy$. 41. 2) $2(2a + 4)m$; 3)
 $(a + 8)(a - 4)m^2$. 42. $\frac{s}{t - 1}$ км/соат. 44. $\frac{a - 1500}{20} \text{ м}^2$. 45. $500(100 + p)$ сўм. 47.
 $t = \frac{s - 3}{v}$, намерасад. 49. 2) 40; 4) -41 . 50. 2) $3y - 2x$; 4) $8,7 - 2\frac{1}{3}m + 1\frac{2}{3}n$. 51.
 2) $3 - 2,7b$; 4) $\frac{2}{3}y + \frac{1}{3}b - 3$; 6) $5p$. 52. 2) $x + 5$; 4) $58c + 14d$. 53. 2) 67,048; 4) $-$
 $11,221$. 54. 2) 0,28; 4) $7\frac{37}{112}$. 55. 2) $-4 - 9 + 11$; 4) $2a - 3b - 4c$. 57. 2) $2 + b +$
 $+ (-c)$; 4) $3 + a + (-b) + (-c)$. 58. 2) $a - 2b + 3c$; 4) $-a + 2b - 3c$. 59. 2) $a - b + c - d$;
 4) $a - b - c + d - k$. 60. 2) $8x - 2y$; 4) $3a - 3$. 61. 2) $a - 2b + (m + c)$;
 4) $a + (-m + 3b^2 - 2a^3)$. 62. 2) $2a + b - (-m - 3c)$; 4) $a - (m - 3b^2 + 2a^3)$. 63.
 2) $a - (b - 1)$; 4) $(a - 2b) + 8$. 65. 2) $c + (-a + b)$; 4) $n + (-d + l)$. 66. 2) $4a - 4b$;
 4) $5x - 3y$. 67. 2) $x = 1$; 4) $x = 5$. 68. 2) $-1,16$; 4) -3 . 69. 2) -1 ; 4) 9; 6) 9; 8)
 3,9. 70. 2) 147; 4) 144. 71. 2) -132 ; 4) 7. 72. 2) 1,08; 4) 6,12. 73. 2) 12; 4)
 -1 . 78. 6 дирҳам. 80. 2) 3. 85. 2) $x = -27$; 4) $x = 1,009$. 86. 2) $x = \frac{5}{7}$; 4) $x = \frac{2}{3}$.
 87. 2) $x = -1,3$; 4) $x = 0,05$. 88. 2) $x = 64$; 4) $x = 1$. 89. 2) $x = -\frac{4}{25}$; 4) $x = -\frac{1000}{3}$.
 90. 2) $x = \frac{3}{7}$; 4) $x = \frac{1}{3}$. 91. 2) $x = 17$; 4) $y = -1$. 92. 2) $x = 7\frac{1}{2}$; 4) $y = 24$. 93.

2) $z=6$; 4) $x=0,6$. **94.** 2) $y=13$; 4) $x=1$. **95.** 2) $y=319$; 4) $x=5$. **96.**
 2) $x=37$; 4) $x=1,1$. **99.** 2) $x=1$; 4) $x=1$. **100.** 2) $x=0,2$; 4) $x=4$. **102.**
 2) 12 нафар. **103.** 2) 144, 432, 216. **104.** 2) 8, 8, 6. **105.** 2) 20, 40. **106.** 25,
 27, 29. **107.** 4, 6, 8 ва 10. **108.** 2) Дар як соат 12 дона маҳсулот **109.** 89,6
 м. **110.** 7-то. **111.** 2) 2 кг. **112.** 2) 40 кг. **113.** 2) 150-то мошин. **115.** 1)
 0,2 ҳисса; 2) 0,25 ҳисса. **116.** 83,6 кг, 508, 8 кг, 1327 кг. **117.** 8 км/соат. **123.**
 2) $\left(\frac{1}{3}\right)^5$; 4) $(-2,7)^4$. **124.** 2) m^5 ; 4) $(-3b)^4$. **125.** 2) $(a+b)^2$; 4) $\left(\frac{m}{n}\right)^5$. **126.** 2) $4^4 \cdot 21$;
 4) $6^2 \cdot 7^2 \cdot 3^3$. **127.** 2) $(0,5)^3 \cdot 2^2 \cdot 4^2$; 4) $\left(\frac{2}{3}\right)^3 \cdot (2,3)^2$. **128.** 2) $x^4 \cdot 3^2$; 4) $\left(\frac{a}{b}\right)^2 (8a-b)^3$.
129. 2) $a^2 + b^4$; 4) $2x^3$. **130.** 2) na^3 ; 4) $5^k + a^{17}$. **132.** 2) 9; 4) 125. **133.** 2) -1 ; 4) 0.
134. 2) $\frac{9}{25}$; 4) $12\frac{19}{27}$. **135.** 2) 2,89; 4) $\frac{1}{625}$. **136.** 2) -125 ; 4) $-5\frac{1}{16}$. **137.** 2) 270;
 4) 4. **138.** 2) 40; 4) -6 . **139.** 2) 18; 4) 72. **140.** $-2\frac{1}{4}$, $2\frac{1}{4}$, $-3\frac{3}{8}$; -25 , 25, 125.
146. 2) 7^6 ; 4) 5^6 . **147.** 2) a^7 ; 4) $(3b)^7$. **148.** 2) $(-3)^4$; 4) $(-1,2)^7$. **149.** 2) 3^{10} ;
 4) $(-6)^{12}$. **150.** 2) $\left(\frac{2}{3}\right)^8$; 4) b^{15} . **151.** 2) $\left(\frac{-5x}{6}\right)^{12}$; 4) $(n+m)^{20}$. **152.** 2) 3^{8+n} ; 4) a^{n+13} .
154. 2) 2^2 ; 4) 2^7 . **155.** 2) 2^6 ; 4) 2^{10} . **156.** 2) 2^{14} ; 4) 2^9 . **157.** 2) 2^{23} ; 4) 2^{4+n} . **158.**
 2) 3^1 ; 4) 3^4 . **159.** 2) 3^5 ; 4) 3^7 . **160.** 2) 3^{18} ; 4) 3^6 . **161.** 2) 3^{n+1} ; 4) 3^{3+n} . **162.** 2) 4^2 ;
 4) 10^8 . **163.** 2) $\frac{1}{17}$; 4) d^{12} . **164.** 2) $(2a)^2$; 4) $(m+n)^5$. **165.** 2) 2^2 ; 4) 2^2 . **166.** 2) 2^3 ;
 4) 2^9 . **167.** 2) 3^3 ; 4) 3. **168.** 2) 3^2 ; 4) 3^4 . **169.** 2) 6; 4) 25. **170.** 2) 44; 4) 9. **171.**
 2) -6 ; 4) 12. **172.** 2) $x=64$; 4) $x=27$. **173.** 2) $x=16$; 4) $x=4$. **174.** 2) $x=243$;
 4) $x=9$. **175.** 2) a^{56} ; 4) a^{21} . **176.** 2) a^{15} ; 4) a^{23} . **177.** 2) a^9 ; 4) a^{12} . **178.** 2) $n=7$;
 4) $n=2$. **179.** 2) $\left(\frac{5}{6}\right)^2$; 4) $(0,02)^2$. **180.** 2) $(7^3)^2$; 4) $\left(\left(-\frac{2}{3}\right)^{12}\right)^2$. **181.** 2) $(b^3)^2$;
 4) $(x^{10})^2$. **182.** 2) $7^5 \cdot 6^5$; 4) $4^3 \cdot \left(\frac{1}{7}\right)^3$. **183.** 2) $81x^4$; 4) $64b^2$. **184.** 2) 6^6y^6 ; 4) $27n^3m^3$.
185. 2) $x^7y^7z^7$; 4) $2^9 \cdot 4^9 \cdot 9^9$. **186.** 2) a^6b^3 ; 4) $0,01c^6$. **187.** 2) $512a^{12}b^{21}$; 4) $16n^4m^{12}$.
189. 2) $(3,4 \cdot b)^4$; 4) $\left(-\frac{2}{3}a\right)^2$. **190.** 2) $(9 \cdot r)^2$; 4) $(15 \cdot a \cdot b)^3$. **191.** 2) $(a^2b^3)^2$;
 4) $(9m)^2$. **192.** 2) $(xy^2z^4)^2$; 4) $(10c^4x^3)^2$. **193.** 2) $(0,7nm^5)^2$; 4) $\left(\frac{4}{25}a^5b^8\right)^2$. **194.** 2) $(b^3)^3$;

- 4) $(4^2)^3$. **195.** 2) $\left(-\frac{2}{3}\right)^5$; 4) $(-0,1)^3$. **196.** 2) $(a^2b)^3$; 4) $(x^4y^3z^2)^3$. **197.**
 2) $(-10b^2)^3$; 4) $(-0,2xy^3)^3$. **198.** 2) 1; 4) -1. **199.** 2) 1; 4) $\frac{1}{32}$. **200.** 2) 144; 4) 14.
201. 2) 1; 4) 4. **202.** 2) 14; 4) 16. **203.** 2) $\frac{25}{49}$; 4) $\frac{b^3}{8^3}$. **204.** 2) $\frac{169}{n^2}$; 4) $-\frac{64}{c^3}$. **205.**
 2) $\frac{81b^4}{625c^4}$; 4) $\frac{5^6}{7^{12}}$. **206.** 2) $\frac{49}{(2+c)^2}$; 4) $\frac{(a+b)^7}{(a-b)^7}$. **207.** 2) $\left(\frac{2}{5}\right)^5$; 4) $\left(\frac{5}{a}\right)^7$. **208.**
 2) $\left(\frac{a}{b}\right)^3$; 4) $\left(\frac{7}{10}\right)^2$. **209.** 2) $\left(\frac{4x}{3y}\right)^4$; 4) $\left(-\frac{1}{3}\right)^3$. **212.** 1) $\cong 3,3 \cdot 10^5$ маротиба; 2) $\cong 9$ сол.
213. 2) $\frac{3}{10}$. **214.** 2) 3^{5n+2} ; 4) b^{4n} . **215.** 2) 7; 4) 5. **216.** 2) $81x^8y^6z^{14}$; 4) $-2,48832a^{15}b^{10}c^{20}$.
217. 2) a^2 ; 4) a^4 . **218.** 2) $10^{20} > 20^{10}$; 4) $3^{40} > 6^{20}$. **220.** 2) $\frac{1}{3}$; 4) 13,2. **221.**
 2) $8,647 \cdot 10^6$. **222.** 2) $3bc$; 4) ab^2 . **223.** 2) $3a^2b$. **224.** 2) $100n$ (см). **226.** 2) 8; 4) 1;
 6) 18. **227.** 2) z^{11} ; 4) m^4 ; 6) $72p^3q^2$; **228.** 2) 2. **229.** $\frac{12}{25}$ p-з. **230.** 2) $6ab$; 4) $-2a^3$.
231. 2) $35m^2n$; 4) $-4b^5$. **232.** 2) $-2m^3n$; 4) $\frac{5}{14}b^3c^2$. **233.** 2) $28x^3y^3$; 4) $2a^2b^2c^2$.
234. 2) $-21a^6b^6c^2$; 4) $-\frac{9}{8}a^4x^3y^4$. **235.** 2) $-7,5m^7r^7n^5$; 4) $-7,5a^5b^7c^7$. **236.**
 2) $-15m^3n^2$; 4) $-26a^4b^4c^5$. **237.** 2) $30a^4b^3$; 4) $4a^3b^2c^3$. **238.** 2) $25b^2$; 4) $4a^6$. **239.**
 2) $16a^2b^2$; 4) $-8x^3y^3z^3$. **240.** 2) $-a^{10}b^5c^5$; 4) $16x^8y^{12}$. **241.** 2) $\frac{1}{81}m^8n^8$. **242.** 2) $-2a^4$;
 4) $a^2b^5c^2y^2$. **243.** 2) x^5y^5 ; 4) $-4a^{10}b^{11}$. **244.** 2) $(4x^2)^2$; 4) $(9x^3y)^2$. **245.** 2) 204,8;
 4) 1,008. **246.** $7\frac{1}{5}$ ваҷаб. **250.** 2) $6a^2b^3 - 24a^4b$; 4) $-bc^5 + 5x^2y^4$. **251.** 2) $-6xy^4z -$
 $-20m^3n^2k^3$; 4) $\frac{1}{3}a^2b^2 - 2a^2b^3$. **252.** 2) 2; 4) 0. **253.** 2) -7,6; 4) -252. **254.** 2) $\frac{1}{3}y$;
 4) $\frac{13}{16}a^2b$. **255.** 2) $2a+b$; 4) $2a^2-3b^2$. **256.** 2) $-y$; 4) $3,8a^2$. **257.** 2) a^2 ; 4) $2xy -$
 $-2,2y^2$. **258.** 2) $-\frac{7}{8}ab^2 + \frac{3}{8}a^2b$; 4) $4x-2,46y$. **259.** 2) $x^3-x^2y-xy^2$. 4) ab^2+2ab .
260. 2) $8b^2-19bc-15c^2$; 4) $2x^2y$. **261.** 2) $-\frac{1}{3}a^2bc-4a^2c$. **262.** 2) $3x+3y$; 4) $3x+1$.
263. 2) $5a^2-b^2$; 4) $-\frac{1}{2}b^2+1\frac{1}{4}$. **264.** 2) $0,1c^2$; 4) $6a+22b$. **265.** 2) $-2a^2 -$
 $-6ab+6b^2$; 4) $25z+30az^2$. **266.** 2) $-2b$; 4) $9x^3$. **267.** 2) $3x^2$; 4) $8a^2-b^2-ab$. **268.**
 2) $-0,07x^2+0,06y^2$; $0,27x^2-0,1y^2$; 4) $0,61a^3+1,12b^3$; $1,39a^3-0,88b^3$. **269.**
 2) $3x^2+3x^2y^2-x^3$. **270.** 2) $-5b^2+3b$. **271.** 2) q^3 ; 4) $-5ab+8b^2$. **273.** $k+2m-n$.

274. 2) $1 - \frac{1}{2}x$; 4) $20m - 30n$. **275.** 2) $-10xz + 8yz$; 4) $x^3 - x^2 + x$. **276.**
 2) $75a^2b^2 + 15a^2b$; 4) $3x^2y^3 - 6x^4y^2$. **277.** 2) $16ab^2 - 24a^2bc + 8abc^2$;
 4) $x^3yz + 2xy^3z + 3xyz^3$. **278.** 2) $a^3b^7 + \frac{3}{4}a^4b^4$. **279.** 2) $-3a + 7b$; 4) $-14p - 9$.
280. 2) $-a^2b + 6b^2$; 4) $19x - 12$. **281.** 2) $2x - 3,5$; 4) $0,5y - 1,7$. **282.** 2) 5; 4)
 204. **283.** 2) $z^2 + 3z - 4$; 4) $bc + 4c + 5b + 20$. **284.** 2) $-a^2 + 8a + 20$; 4) $p - q + pq -$
 q^2 . **285.** 2) $10a^2 + 7a - 12$; 4) $20p^2 - 17pq + 3q^2$. **286.** 2) $0,09 - m^2$; 4) $0,04a^2 -$
 $-0,25x^2$. **287.** 2) $30x^4 + 30y^4 - 61x^2y^2$; 4) $x^3 + 5x^2 + 7x + 3$. **288.** 2) $27a^3 - 8b^3$;
 4) $27a^3 + 8b^3$. **290.** 2) $0,3x^2 + xz - 0,3y^2 + yz$; 4) $0,3a^4 - 0,9a^3 + 2a^2 + 3a - 10$.
291. 2) $a^3 - ab^2 + 3a^2b - 3b^3$; 4) $12x^3 - 29x^2 + 7x + 6$. **295.** 2) y^4 ; 4) 1. **296.**
 2) $-3a$; 4) $-5c$. **297.** 2) $\frac{2}{15}a$; 4) $-9c$. **298.** 2) $9m$; 4) $\frac{4}{5}b$. **299.** 2) 8; 4) 7. **300.**
 2) 3; 4) -3 . **301.** 2) $-\frac{5}{3}$; 4) $-1,3$. **302.** 2) $-\frac{5}{3}p$; 4) $0,4c$. **303.** 2) $7m^6$; 4) $\frac{7}{6}$.
304. 2) $\frac{9}{4}ab^2$; 4) $3ab$. **305.** 2) $-\frac{1}{13}axy^2$; 2) $\frac{1}{2}a^3b$. **306.** 2) $81x^4y$; 4) $x^7y^{11}z^3$. **307.**
 2) $2b - 1$; 4) $2 - x$. **308.** 2) $4a - 3b$; 4) $-c + 1$. **309.** 2) $-\frac{2}{3}cb - 1$; 4) $-\frac{1}{4}ab + \frac{3}{4}a^2$.
310. 2) $-2x - 3y + 4$; 4) $a + 3a^2b - 2$. **311.** 2) 1; 4) $-3a$. **312.** 2) 200 м;
 2400 м². **313.** 2) a^3 ; 4) $c^2 + 3^2$. **314.** 2) $n^2 - m^2$; 4) $(\frac{1}{2})^3 - b^3$. **315.** $4c$ см, c^2 м². **317.**
 $3x^2$ ва ё $\frac{1}{3}x^2$. **318.** 10 км. **319.** 108000. **320.** He. **321.** 2) $3,08 \cdot 10^{13}$. **322.** $5,1 \cdot 10^8$; 10^{12} .
323. 10 кг. **324.** 2) xy ; 4) $10mn^2k$. **325.** 2) $13\frac{3}{4}$. **326.** 2) $3x^2$; 4) $8a^2 + b^2 - ab$. **327.**
 2) $0,5x^2 + xz - 0,5y^2 + yz$; 4) $a^4 - 2a^3 + 3a^2 + 4a - 10$. **328.** 2) $2a^3 -$
 $-2ab^2 + 3a^2b - 3b^3$; 4) $6x^3 - 17x^2 - 4x + 3$. **329.** 2) $5x^3 + 8x^2 + 9x - 1$; 4) $1\frac{1}{4}a^5 + 2a^2x -$
 $-1\frac{1}{2}x^2$. **332.** 2) 180,7; 4) 12,5. **333.** 2) $2x^2 - 2x$; 4) $a^3 + ab - a^2b^2 - b^3$. **334.**
 240 км. **336.** 2) $3(a - x)$; 4) $6(a + 2)$. **337.** 2) $2(4a - 2b - 1)$; 4) $3(3x - y + 4z)$.
338. 2) $c(d + b)$; 4) $x(3 - y)$. **339.** 2) $3b(d - a)$; 4) $3p(2k - 1)$. **340.** 2) $x(y -$
 $-x + z)$; 4) $4b(b + 2a - 3a^2)$. **341.** 2) $a^3(a - 3)$; 4) $x^2y^2(y - x)$. **342.** 2) $6x^2(x^2 - 4)$;
 4) $3a^2(2a^3 + 1)$. **343.** 2) $4x^2y(5xy + 1)$; 4) $3xyz(3z - 4y)$. **344.** 2) $5a^3(4a - 1 + 3a^2)$;
 4) $2x^2y^2(y^2 - x^2 + 3xy)$. **345.** 2) 18700; 4) $-1,62$. **346.** 2) $(a+5)(b-c)$;
 4) $(y-3)(1+b)$. **347.** 2) $(m-3)(3n+5m)$; 4) $(c-d)(7a-2b)$. **348.** 2) $(x+y)(a^2 -$
 $b^2)$; 4) $(a^2 - 2b^2)(x+y)$. **349.** 2) $(p-q)(c-a+d)$; 4) $(x^2+1)(m-n-l)$. **350.**

2) $(b - c)(a + c)$; 4) $(x - y)(2b + 1)$. **351.** 2) $(a - 2)(6 - a)$; 4) $(m - 2)(a^2 - b)$.
352. 2) $(x - y)(x - y - 3)$; 4) $(3 - b)(-a + 1 - b)$. **353.** 2) $x = 1$; 4) $x = 0,49$. **354.**
 Расида метавонад. **355.** 2) $(m - n)(1 + p)$; 4) $(x - y)(1 + 2a)$. **356.** 2) $(a - b)(a - b + 1)$; 4) $(p - 1)(4q + p - 1)$. **357.** 2) $(p - 1)(4q + 1)$; 4) $(p - 1)(4q - 1)$.
358. 2) $(b + c)(a + d)$; 4) $2(x - 1)(3x - 4y)$. **359.** 2) $(c + d)(a - 3b)$; 4) $(a - 3b)(x + 5y)$. **360.** 2) $(b + c - a)(y - x^2)$; **361.** 2) 12500; 4) 28. **362.** 2) $-0,625$;
 4) $-0,33$. **363.** 2) 906. **364.** 2) $t = -7$, $t = 4$. **365.** 2) $x^2 - 2xy + y^2$; 4) $x^2 + 2x + 1$;
 6) $49 + 14m + m^2$. **366.** 2) $x^2 - 6x + 9$; 4) $y^2 - 12y + 36$; 6) $b^2 + b + \frac{1}{4}$. **367.** 2)
 $9x^2 + 12xy + 4y^2$; 4) $25z^2 - 10zt + t^2$. **368.** 2) $a^4 + 2a^2 + 1$; 4) $x^4 + 2x^2y^2 + y^4$. **369.**
 2) $a^2 - \frac{2}{3}a + \frac{1}{9}$; 4) $\frac{x^2}{9} + \frac{xy}{6} + \frac{y^2}{16}$. **370.** 2) $0,16b^2 - 0,4bc + 0,25c^2$; 4) $\frac{1}{16}a^6 -$
 $-\frac{2}{5}a^3 + \frac{16}{25}$. **372.** 2) $9b^4 + 12ab^3 + 4a^2b^2$; 4) $16x^2y^2 + 4xy^3 + 0,25y^4$. **373.** 2) 1681;
 4) 9604. **374.** 2) 1006009; 4) 1521. **375.** 2) 3249; 4) 1002001. **376.** 2) $4xy$; 4)
 $8a^2 + 2b^2$. **377.** 2) $7a^2 - 52a + 112$; 4) $4x^2 - 16x - 4$. **378.** 2) $x = 2$; 4) $x = -0,5$.
379. 2) $y = 3$; 4) $y = \frac{2}{3}$. **380.** 2) -11 ; 4) -17 . **382.** 2) $(5 + x)^2$; 4) $(p - 0,8)^2$. **386.**
 2) $p^2 - q^2$; 4) $m^2 - n^2$. **387.** 2) $a^2 - 9$; 4) $x^2 - 49$. **388.** 2) $c^2 - 9d^2$; 4) $9m^2 -$
 $-4n^2$. **389.** 2) $\frac{25}{36}a^2 - b^2$; 4) $\frac{4}{9}m^2 - \frac{9}{16}n^2$. **390.** 2) $a^4 - b^6$; 4) $m^6 - n^6$. **393.**
 2) $25a^2b^4 - 4a^4b^2$; 4) $a^2b^6 - 16x^2y^2$. **394.** 2) $x^4 - 1$; 4) $81a^4 - 16b^4$. **395.** 2) 4896;
 4) 2491. **396.** 2) 1584; 4) 39999. **397.** 2) $2a^2 + 4a$; 4) $24ab - 32b^2$. **399.**
 2) $x = \frac{4}{3}$; 4) $y = \pm 2$; $y = 3$. **400.** 64 см² кам мешавад. **401.** -10 . **402.** 2) 980;
 4) 5,87. **405.** 2) $(2a - 3)(2a + 3)$; 4) $(9a - 4b)(9a + 4b)$. **406.** 2) $(ab - 4)(ab + 4)$;
 4) $(4x - 5y)(4x + 5y)$. **407.** 2) $(\frac{2}{3}a - \frac{1}{4}b)(\frac{2}{3}a + \frac{1}{4}b)$; 4) $(0,3x - 0,4y)(0,3x + 0,4y)$.
408. 2) $(xy^2 - 4)(xy^2 + 4)$; 4) $(5a - 3b^3)(5a + 3b^3)$. **409.** 2) $(a^2 - b^4)(a^2 + b^4)$;
 4) $(b^2 - 9)(b^2 + 9)$. **410.** 2) $(m - n - k)(m - n + k)$; 4) $3(x - y)(3x + y)$. **411.**
 2) $(a + 2b + c)(a - c)$; 4) $4(2a - b)(-a - 2b)$. **412.** 2) $(1 + c)^2$; 4) $(9 - x)^2$. **413.**
 2) $(10 - 3a)^2$; 4) $(a + 5b)^2$. **414.** 2) $(p^2 - q)^2$; 4) $(5a^3 + 3b)^2$. **415.** 2) $(b^2 - 9)^2$; 4)
 $(4 - a^2b^2)^2$. **416.** 2) $-(3 - b)^2$; 4) $-3(a + 2b)^2$. **417.** 2) 60 000; 4) 216. **418.** 2)

$x = \frac{1}{2}$, $x = -\frac{1}{2}$; 4) $x=5$. **419.** 2) 10000; 4) $\frac{2}{3}$. **420.** 2) $x^2 + 2xy + y^2$; 4) $x^2 - 2xy + y^2$. **421.** $(c + d)(c^2 - cd + d^2)$; 4) $(a - 3)(a^2 + 3a + 9)$; 6) $(a + 1)(a^2 - a + 1)$; 8) $(5 - b)(25 + 5b + b^2)$. **422.** 2) $(4 - 5y)(16 + 20y + 25y^2)$; 4) $(4y + \frac{1}{3})(16y^2 - \frac{4}{3}y + \frac{1}{9})$. **423.** 2) $(1 + 3b)(1 - 3b + 9b^2)$; 4) $(\frac{1}{2}a^2 + 5b)(\frac{1}{4}a^4 - \frac{5}{2}a^2b + 25b^2)$. **424.** 2) $(a + b)(a - b)(a^4 + a^2b^2 + b^4)$; 4) $(2 + y)(2 - y)(16 + 4y^2 + y^4)$. **425.** 2) $y^3 + 8$; 4) $64c^3 - 125d^3$. **426.** 2) $a^6b^6 - 125a^3$; 4) $\frac{1}{8}x^3 - \frac{1}{27}y^3$. **427.** 2) $16a^2(4a + 5b)$; 4) $(a - b)(a^2 + ab + b^2 + a - b)$. **428.** 2) 0,02. **429.** 2) $8x + 7$. **430.** 2) $x = 3$; 4) $x = 0,2$. **441.** 2) $x = 2$. **442.** 2 км/коат, 16 км/коат. **443.** 2) $(x - y)(4 + 3x - 3y)$; 4) $(b - a)(b - a - 1)$. **444.** 2) $y(x + y)^2$; 4) $(b - a)^2(a - 1)$. **445.** 2) $24x^2(y - z)$; 4) $4(2x - y)(2x - 3y - 1)$. **446.** 2) $5(x + y)(2x + 1)$; 4) $(3z^2 + 2y^2)(16x - 5y)$. **447.** 2) $(2nk + 5m)(3mk - 7n^2)$; 4) $(5c - 3x)(8b - 3c)$. **448.** 2) $16x + 2$; 4) $-19y + 6$. **450.** 2) $\frac{5}{8}$; 4) $\frac{11}{8}$. **454.** $\frac{a^2 - b^2}{(a - b)^2}$. **456.** 2) 5; 4) 1,9; 6) 4. **457.** 2) $V = \frac{m}{p}$; 4) $a = \frac{p}{2} - b$. **458.** $x = \frac{np}{1000a}$, $x = 3$. **459.** $t = \frac{a}{cn}$, $t = 15$. **461.** 2) $\frac{4}{5}$, 4) -2 . **462.** 2) $\frac{2}{3}$; 4) $\frac{b}{2c}$. **463.** 2) $\frac{1}{b^4}$; 4) b^2 . **464.** 2) $\frac{2}{7}$; 4) $\frac{b}{3a}$; 6) $\frac{a^2b}{5c}$. **465.** 2) $\frac{7a}{5}$; 4) $\frac{1}{3(a - b)}$; 6) $-\frac{1}{3}$. **466.** 2) $\frac{1}{(m + n)^3}$; 4) $3y - 2x$; 6) $\frac{2}{a(a - b)}$. **467.** 2) $\frac{2a}{m - n}$; 4) $\frac{4a - 1}{2a + 3}$; 6) $\frac{1 + b}{1 - b}$. **468.** 2) $\frac{q^2}{p - q}$; 4) $\frac{m}{n}$; 6) $-\frac{x}{y}$. **469.** 2) $\frac{3a + 2b}{2a + 3b}$; 4) $-\frac{1}{ab}$. **470.** 2) $\frac{1}{a + b}$; 4) $5 + x$; 6) $-\frac{c + 2}{2a}$. **471.** 2) $10 - 7b$; 4) $\frac{y}{5 + y}$; 6) $\frac{5ab}{a^2 - b^2}$. **472.** 2) $\frac{1}{b + 7}$; 4) $\frac{1}{1 - 2p}$. **473.** 2) $\frac{4a + 1}{4a - 1}$; 4) $\frac{10(m + n)}{3(m - n)}$. **474.** 2) $n - m$; 4) $\frac{1}{5 - 2x}$. **475.** 2) $\frac{3y - 4x}{3y + 4x}$; 4) $\frac{6 - c}{6 + c}$; 6) $\frac{3c - 2b}{a}$. **476.** 2) $a + 1$; 4) $\frac{1}{2}$. **477.** 2) $\frac{b}{ab}$ Ba $\frac{2a}{ab}$; 4) $\frac{2a}{2b}$ Ba $\frac{a}{2b}$; 6) $\frac{32}{60}$ Ba $\frac{25}{60}$. **478.** 2) $\frac{9x^2}{12xy}$, $\frac{72}{12xy}$ Ba $\frac{16y^2}{12xy}$; 4) $\frac{2ax^2}{4x^3}$ Ba $\frac{b}{4x^3}$. **479.** 2) $\frac{6b^2}{2b}$ Ba $\frac{a^2}{2b}$; 4) $\frac{2b^2}{6ab}$, $\frac{9ac}{6ab}$, $\frac{6a^2b^2}{6ab}$. **480.** 2) $\frac{3a^2}{18a^2b^2}$, $\frac{2(a^2 + b^2)}{18a^2b^2}$ Ba $\frac{a(3 - a^2)}{18a^2b^2}$; 4)

$$\frac{21y^3}{60x^4y^4}, \frac{310x^3y}{60x^4y^4} \text{ Ba } \frac{80x^2}{60x^4y^4}. \quad \mathbf{481. 2)} \frac{6a}{(a-1)a} \text{ Ba } \frac{2(a-1)}{(a-1)a}; \quad \mathbf{4)} \frac{8a^2}{12(a+1)} \text{ Ba } \frac{15a^2}{12(a+1)}.$$

$$\mathbf{482. 2)} \frac{7a(3x+y)}{9x^2-y^2} \text{ Ba } \frac{6b(3-y)}{9x^2-y^2}; \quad \mathbf{4)} \frac{6x}{8x+8y} \text{ Ba } \frac{x}{8x+8y}. \quad \mathbf{483. 2)} \frac{7a}{x^2-9} \text{ Ba } \frac{a(x-3)}{x^2-9}; \quad \mathbf{4)}$$

$$\frac{6x(x+y)}{x^2-y^2}, \frac{7xy(x-y)}{x^2-y^2} \text{ Ba } \frac{3}{x^2-y^2}. \quad \mathbf{484. 2)} \frac{28c(b+c)}{70(b^2-c^2)}, \frac{6a^2}{70(b^2-c^2)} \text{ Ba } \frac{35b(b-c)}{70(b^2-c^2)}; \quad \mathbf{4)}$$

$$\frac{15x(x+1)}{12x(x^2-1)}; \quad \frac{-48x^2}{12x(x^2-1)} \text{ Ba } \frac{4(x-1)}{12x(x^2-1)}. \quad \mathbf{485. 2)} \frac{5a}{b^3}; \quad \mathbf{4)} \frac{x-y}{n+a}. \quad \mathbf{486. 2)} \frac{2a}{c^2}; \quad \mathbf{4)} \frac{7}{a^2};$$

$$\mathbf{6)} \frac{8}{ab}. \quad \mathbf{487. 2)} \frac{11}{28}; \quad \mathbf{4)} \frac{3}{5b}; \quad \mathbf{6)} \frac{3ad-b}{12d}. \quad \mathbf{488. 2)} \frac{15+ab}{5a}; \quad \mathbf{4)} \frac{2+7b}{b}. \quad \mathbf{489.}$$

$$\mathbf{2)} \frac{2c+4c^2-3}{c^2}; \quad \mathbf{4)} \frac{mn-kn^2+m^2}{n^2}. \quad \mathbf{490. 2)} \frac{k-n}{mnk}; \quad \mathbf{4)} \frac{bd+ba}{acd}; \quad \mathbf{6)} \frac{2n^2-3m}{mn^3}. \quad \mathbf{491.}$$

$$\mathbf{2)} \frac{4a^4-21cb^3}{18a^3b^4}; \quad \mathbf{4)} \frac{20y-21x+22}{28x^2y^2}; \quad \mathbf{6)} \frac{b(cd^2+d+c)}{(cd)^2}. \quad \mathbf{492. 2)} \frac{3x}{2(1-x)}; \quad \mathbf{4)} \frac{8y-25x}{10(y-3)}. \quad \mathbf{493.}$$

$$\mathbf{2)} \frac{11}{10(b+1)}; \quad \mathbf{4)} \frac{5x}{8(x+y)}. \quad \mathbf{494. 2)} \frac{5b^2-2a^2}{ab(x+y)}; \quad \mathbf{4)} \frac{a+b-y}{ab}. \quad \mathbf{495. 2)} \frac{2(2a+3)}{a(1-a)};$$

$$\mathbf{4)} \frac{67b-3a}{40(a^2-b^2)}. \quad \mathbf{496. 2)} \frac{x-1}{x^2-9}; \quad \mathbf{4)} \frac{2x^2+3x+2}{x^2-16}. \quad \mathbf{497. 2)} \frac{6n-47}{n^2-49}; \quad \mathbf{4)} \frac{24y^2+y+1}{1-9y^2}.$$

$$\mathbf{498. 2)} \frac{13a+4}{(3a+1)^2}. \quad \mathbf{499. 2)} \frac{2-11x}{(3x+1)^2}; \quad \mathbf{4)} \frac{4-7n+7m}{(n-m)^2}; \quad \mathbf{6)} \frac{2x^2+18}{(x^2-9)^2}. \quad \mathbf{500. 2)} \frac{b^2-3b}{b-2};$$

$$\mathbf{4)} \frac{1}{a+1}. \quad \mathbf{501. 2)} -\frac{1}{x+y}; \quad \mathbf{4)} \frac{2(24-a)}{4a^2-9}. \quad \mathbf{502. 2)} \frac{b-3b^2-14}{6(b^2-1)}; \quad \mathbf{4)} \frac{28n^2-4m^2+9mn}{m(4n^2-m^2)};$$

$$\mathbf{6)} \frac{4a^2-4a-b}{a^2+2a}. \quad \mathbf{503. 2)} \frac{2a}{a^3+8}; \quad \mathbf{4)} -\frac{6m}{m^3-27}. \quad \mathbf{504. 2)} -\frac{2}{19}. \quad \mathbf{505. 2)} \frac{4}{13}; \quad \mathbf{4)} \frac{15}{2}.$$

$$\mathbf{506. 2)} \frac{k^2}{mn}; \quad \mathbf{4)} \frac{3mk}{4nd}; \quad \mathbf{6)} \frac{2a^2b^2}{c^3}. \quad \mathbf{509. 2)} 2; \quad \mathbf{4)} \frac{a}{bc}; \quad \mathbf{6)} \frac{ac}{b}. \quad \mathbf{510. 2)} \frac{k^2}{mn}; \quad \mathbf{4)} \frac{3md}{2nk};$$

$$\mathbf{6)} \frac{15a^2c^2}{d}. \quad \mathbf{511. 2)} \frac{18a^2}{7}; \quad \mathbf{4)} \frac{1}{a}; \quad \mathbf{6)} \frac{a^3b^3}{d^2}. \quad \mathbf{512. 2)} \frac{2y}{5c^3}; \quad \mathbf{4)} \frac{2d^2a^2}{3c}; \quad \mathbf{6)} \frac{22p^3n}{m^4}. \quad \mathbf{513.}$$

$$\mathbf{2)} 10a^2b; \quad \mathbf{4)} \frac{1}{4a^2b}. \quad \mathbf{514. 2)} \frac{2b}{a}; \quad \mathbf{4)} 3b; \quad \mathbf{6)} \frac{(a+b)a}{3b}. \quad \mathbf{515. 2)} \frac{b}{3(1+a)}; \quad \mathbf{4)} \frac{1}{3m^2(m+n)};$$

6) $\frac{5}{3(a-b)}$. **516.** 2) $\frac{-3x^2(x+y)}{2(x^2+y^2)}$; 4) $\frac{-18(n-m)^2(n+m)}{n(n+p)^2}$; 6) $\frac{1}{a^2-b^2}$. **517.** 2) $b-3$; 4) $(a-1)(2a-1)$. **518.** 2) $\frac{2(a+1)}{3}$; 4) 1; 6) $\frac{b^2}{b^2+1}$. **519.** 2) $\frac{a^2(b^2-1)}{b^2}$; 4) $\frac{2(m+n)}{n}$.

520. 2) $\frac{4ab}{a^2-b^2}$; 4) $\frac{1}{6(c+d)}$. **521.** 2) $\frac{9z}{z+2}$; 4) $\frac{m+5}{m-2}$. **522.** 2) $\frac{b}{a+b}$; 4) $\frac{1}{c}$. **523.** 2) $\frac{4}{a-b}$; 4) $\frac{1}{c(a+b)}$. **526.** $\frac{v-v_1}{v+v_1}$ с км. **527.** 6 донаги. **528.** 2) $\frac{x+1}{x^3+8}$ ва $\frac{(x+2)^2}{x^3+8}$.

529. 2) $\frac{55b-61}{24}$; 4) $\frac{5-27b}{36}$. **530.** 2) $\frac{7q-p}{3p-q}$; 4) $\frac{8a+8b-70}{2b-5}$. **531.** 2) $\frac{a^2-b^2}{7}$;

4) $\frac{m+n}{2(p^2-pc+c^2)}$. **532.** 2) $\frac{x(x+2)(x-3)}{(x-2)(x+3)(x^2+2)}$; 4) 1. **533.** 2) $-2(a-1)^2$;

4) $\frac{a^2+4}{4a}$. **534.** 120. **536.** d) $n(n-1):2$. **538.** 45. **539.** 2) 900. **541.** $16 \cdot 15 \cdot 14 = 3360$. **542.** 30. **543.** 1) 125; 2) 625. **545.** 24. **546.** 10. **547.** $12 \cdot 8 \cdot 7 = 672$. **548.** 1) $64 \cdot 49 = 3136$; 2) $8!$ **550.** 1) $4 \cdot 60$; 2) $24 \cdot 58$; 3) $36 \cdot 55$; чамъ 3612 усул. **551.** 6. **552.** 12. **554.** 20. **555.** 14 та. **561.** 24 -то адади 4 рақама сохтан мумкин. **562.** 24. **565.** 10. **566.** 45. **568.** 56. **569.** 6. **570.** $C_6^4 = C_6^2 = 15$. **572.** Дар ҳолати $C_{10}^3 - 4 = 116$ сумма аз 9 калон мешавад.

573 $(C_3^1 + C_3^2 + C_3^3) \cdot (C_4^1 + C_4^2 + C_4^3 + C_4^4) \cdot (C_2^1 + C_2^2) = 315$ та. **576.** $C_5^2 \cdot C_{10}^3 = 1200$.

578. 1) $C_{20}^2 = 190$; 2) $C_{20}^3 = 1140$; 3) $C_{20}^4 = 4845$. **579.** $8 \cdot C_{11}^2 + 11 \cdot C_8^2 = 748$. **580.** 36; 30. **581.** 1) $5 \cdot 5 \cdot 4 \cdot 3 = 300$; 2) $5 \cdot 6 \cdot 6 \cdot 6 = 1080$. **582.** $5 \cdot 6 \cdot 6 \cdot 3 = 540$. **583.** $4 \cdot 3 \cdot 2 \cdot 1 = 24$. **584.** $26 \cdot 25 \cdot 24 = 15\,600$. **585.** $8 \cdot 7 \cdot 5 = 280$. **586.** 10 000. **588.** 24 та. **589.** $10 \cdot 9 \cdot 8 = 720$. **590.** 2) мумкин нест. **591.** 1) 6; 2) 15; 3) 45; 4) $n \cdot (n-1):2$. **593.** $3 \cdot 4 \cdot 5 = 60$. **594.** 4. **595.** 40. **596.** 1) 2500; 2) 3125. **597.** 2) 2.

598. 2) Нодуруст. **599.** $7\frac{1}{2}$. **600.** $2a(30-a)$; -128 . **601.** $a \cdot 100 + b \cdot 10 + c$; $c \cdot 100 + b \cdot 10 + a$; a та. **602.** $x = 1000a + c$. **606.** 4) $3a^2bm$. **609.** 4) $1,5a^3 + 11,5a^2 - a - 1$. **610.** 2) $x = 2\frac{5}{11}$. **614.** 4) $x = -\frac{1}{8}$. **615.** 40, 36, 43. **616.** баъди 9 сол. **617.** Баъди 4 сол. **618.** дар 1,5 соат. **619.** дар 1,5 соат. **620.** 2) $\frac{a^2}{4}$. **621.**

2) $16ab$. **623.** 2) $3(1+a)(7-3a)$. **624.** 2) $4(3b-2)(5b+1)$; 4) $(17a-9b)(b-13a)$.
634. 63 км. **635.** Баъди $27\frac{3}{11}$ дақиқа. **636.** 41574. **637.** Мис — 25,5N;
руҳ — 10,5 N. **638.** $\frac{1}{2}$ кг. **640.** 35 км. **641.** 120 км. **642.** 150-то. **644.**
2) писарҳо $5\frac{5}{6}$ дирҳамӣ, додараш $4\frac{1}{6}$ дирҳам. **645.** 2) $\frac{2n(2n-k)}{2n+k}$; 4) $\frac{2q(m-2q)}{m+2q}$.
646. 4) $\frac{m+7n}{10}$. **648.** 2) 1. **649.** 2) $x=6$. **650.** 2) $x=-\frac{25}{34}$; 4) $x=-6,5$. **651.**
160 км. **652.** 9 км/соат. **653.** 80 км/соат; 75 км/соат. **654.** 2) $-2\frac{2}{3}$.

Ҷавобҳо ба супориши "Ҳудро бисанҷед!"

Боби I. 1. 1) 120,3; 2) $-3\frac{1}{6}$; 2. $3x+4y$; $\frac{1}{3}$. 3. $10a+15b$.

Боби II. 1. На, $x=-4$; 2. 1) $x=\frac{1}{3}$; 2) $x=3$. 3. 30 %.

Боби III. 1. 5^5 ; 3^2 ; 2^{12} ; 6^5 . 2. $3b+d$. 3. $-1,25 a^4 b^3 c^2$; $0,7m-2n-1$.
4. $3m^2-4$; $-3,8125$.

Боби IV. 1. $2a^2+12a$. 2. 1) $y(x-2)$; 2) $(4a-9)(4a+9)$; 3) $3x^2 \cdot (1-2x)$;
4) $(x-5)^2$; 5) $(x-1)(3+y)$; 6) $2(a-b)^2$. 3. $(a-3b)(a+3)$; 8.

Боби V. 1. $b \neq 0$, $a \neq 1$, $b \neq -2$. 2. 1) $\frac{1}{a}$; 2) $\frac{4ab}{a^2-b^2}$; 3) 4; 4) $\frac{a-b}{b}$. 3. $\frac{1}{x-3}$; -3 .

Боби VI. 1. $18 \cdot 17 = 306$. 2. $12 \cdot 11 \cdot 10 \cdot 9 \cdot 8 = 87480$. 3. $5 \cdot 4 \cdot 3 = 60$.
4. $1 \cdot 2 \cdot 3 \cdot 4 \cdot 5 = 120$.

Ҷавобҳо ба масъалаҳои шавқовар

1. 99 + 9 : 9. 2. 44 -то секунҷа, 10 квадрат, 8 -то росткунҷа. 3. 5 сола. 4.
18 дақ. 5. 1) 6; 2) 3; 3) 4; 4) 9. 6. 24 000 км. 7. 6-то 8. 1) 7; 2) 4 писар, 3
духтар. 9. 10 метр. 10. Мумкин нест.

МУНДАРИҶА

Такрори мавзӯҳои синфҳои 5–6	3
------------------------------------	---

Боби I. ИФОДАҶОИ АЛГЕБРАВӢ

§ 1. Ифодаҳои адади	6
§ 2. Ифодаҳои алгебравӣ	10
§ 3. Муодилаҳои алгебравӣ. Формулаҳо	14
§ 4. Хосиятҳои амалҳои арифметикӣ	20
§ 5. Қоидаҳои кушодани қавсҳо	24
Машқҳо доир ба боби I	30
Тестҳо — машқҳои санҷиши доир ба боби I	32
Маълумотҳои таърихӣ	34

Боби II. МУОДИЛАИ ДАРАҶАИ ЯКУМИ ЯКНОМАЉУМА

§ 6. Муодила ва ҳалли он	35
§ 7. Ҳалли муодилаҳои дараҷаи якуми якномаљума	38
§ 8. Ҳалли масъалаҳо бо ёрии муодилаҳо	44
Машқҳо доир ба боби II	49
Машқҳои санҷиши-тести оид ба боби II	50
Маълумотҳои таърихӣ	52

Боби III. ЯКАЉЗОҲО ВА БИСӢРАЉЗОҲО

§ 9. Дараҷаи нишондиҳандааш натуралӣ	53
§ 10. Хосияти дараҷаи нишондиҳандааш натуралӣ	59
§ 11. Намуди стандартӣ якаљзо	68
§ 12. Зарб кардани якаљзо	72
§ 13. БисӢраљзо	75
§ 14. Ислоҳ кардани аљзоҳои монанд	77
§ 15. Ҷамъ ва тарҳ кардани бисӢраљзо	81
§ 16. Зарби бисӢраљзо ба якаљзо	84
§ 17. Ба бисӢраљзо зарб кардани бисӢраљзо	86
§ 18. Ба якаљзо тақсим кардани якаљзо ва бисӢраљзо	90
Машқҳо доир ба боби III	95

Машқои санҷиши-тести оид ба боби III	97
Маълумотҳои таърихи	100

Боби IV. БА ЗАРБУНАНДАҶО ҶУДО КАРДАНИ БИСЁРАЪЗО

§ 19. Аз қавсҳо баровардани зарбкунандаҳои умумӣ	102
§ 20. Тарзи гурӯҳбандӣ	107
§ 21. Квадрати сумма. Квадрати фарқ	110
§ 22. Формулаи фарқи квадратҳо	115
§ 23. Татбиқи якчанд тарзҳои ба зарбкунандаҳо ҷудо кардани бисёраъзо	119
Машқҳо доир ба боби IV	125
Тестҳо — машқҳои санҷиши доир ба боби IV	127
Маълумотҳои таърихи	128

Боби V. КАСРҶОИ АЛГЕБРАВИ

§ 24. Касри алгебравӣ. Ихтисор кардани касрҳо	129
§ 25. Ба махраҷи умумӣ овардани касрҳо	135
§ 26. Ҷамъ ва тарҳ кардани касрҳои алгебравӣ	139
§ 27. Зарб ва тақсими касрҳои алгебравӣ	144
§ 28. Амалҳои якҷоя бо касрҳои алгебравӣ	147
Машқҳо доир ба боби V	150
Тестҳо — машқҳои санҷиши доир ба боби V	152
Маълумотҳои таърихи	153

Боби VI. ЭЛЕМЕНТҶОИ КОМБИНАТОРИКА

§ 29. Қоидаи асосии комбинаторика	154
§ 30. Ҷойивазкунӣ. Гурӯҳбандӣ	161
Машқҳо доир ба боби VI	167
Тестҳо — машқҳои санҷиши доир ба боби VI	169
Машқҳои санҷиши-тести доир ба боби VI	171
Ҷавоби машқҳо	180

22.14
А 49

Алимов Ш.А. Алгебра: Китоби дарси барои донишомӯзони синфҳои 7-уми мактабҳои таълими миёнаи умумӣ/
Ш. А. Алимов, О. Р. Холмухамедов, М. А. Мирзааҳмедов —
Нашри чоруми аз нав коркарда ва такмилёфта. —
Тошканд: „O‘qituvchi“, 2017 — 192 саҳ.

ISBN 978-9943-22-102-4

УЎК 512(075.3)
КБК 22.14я72

SHAVKAT ARIFDJANOVICH ALIMOV,
ALIMDJAN RAXIMOVICH XALMUXAMEDOV,
MIRFAZIL ABDILXAKOVICH MIRZAXMEDOV

ALGEBRA

Umumiy o‘rta ta’lim maktablarining
7- sinfi uchun darslik
(Tojik tilida)

Qayta ishlangan va to‘ldirilgan
4- nashri

„O‘qituvchi“ nashriyot-matbaa ijodiy uyi
Toshkent — 2017

Тарҷумон *З.Баҳодурзода*
Муҳаррир: *З.Файзуллоева*
Муҳаррири бадеи *Ш.Хўҷаев, Б.Абдуллоева*
Муҳаррири техники *С.Набиева*
Саҳифабанди компютери: *М.Ибрагимова, З.Файзуллоева*

Литсензияи нашриёт АИ №291. 04.11.2016. Аз оригинал-макет ба чоп иҷозат дода шуд 12.07.2017. Андозаи 70×90^{1/16}. Кегли 12 шпондор. Гарн. Times Tad. Чопи офсетӣ. Коғази офсетӣ. Ҷузъи чопии шартӣ 14,04. Ҷузъи нашрию ҳисоби 9,5. Теъдоди нашр 6619 нуса.
Супориши № .

Агентии матбуот ва ахбори Ўзбекистон
ХЭТН „O‘qituvchi“, Тошканд, Юнусобод, кўчаи Янгишаҳар, 1.
Шартнома № 51-17.

Чадвали нишондиҳандаи ҳолати китоби ба иҷора дода шуда

Р/Т	Ному насаби хонанда	Соли хониш	Ҳолати китоб Ҳангоми гирифтан	Имзои раҳбари синф	Ҳолати китоб Ҳангоми супоридан	Имзои раҳбари синф
1.						
2.						
3.						
4.						
5.						
6.						

Китоби дарсӣ ба иҷора дода шуда, дар охири соли хониш чадвали боло аз тарафи раҳбари синф дар асоси меъёрҳои зерини баҳо пур карда мешавад:

Нав	Ҳолати китоби дарсӣ Ҳангоми бори аввал супоридан.
Хуб	Муқовааш бутун, аз қисми асосии китоби дарсӣ ҷудо нашудааст. Ҳамаи варақҳои Ҳаст, надаридааст, ҷудо нашудааст, дар саҳифаҳо навишт ва хатҳо нест.
Қаноатбахш	Муқова қач шудааст, канорҳои қоҳида, якҷанд хатҳо қашида шудаанд, ҳолати аз қисми асосӣ ҷудошавӣ дорад, аз тарафи истифодабаранда қаноатбахш таъмир шудааст. Варақҳои ҷудошудааш аз нав таъмир шудааст, дар баъзе саҳифаҳо хат қашида шудаанд.
Ғайри-қаноатбахш	Муқова хат қашида шудааст, даридааст, аз қисми асосӣ ҷудо шудааст ёки умуман нест, ғайриқаноатбахш таъмир шудааст. Саҳифаҳо дарида, варақҳо намерасанд, хат қашида, ранг карда шудааст, китоб барқарор карда намешавад.