

**А** 1. Амалхоро иҷро намоед:

а)  $-26+34$ , б)  $-12+67$ , в)  $-67+36$ , г)  $-98+156$ ,  
 $-6,5-1,25$ ;  $-22,4+1,19$ ;  $-1,25+1,25$ ;  $-39,63-2,56+39$ .

2. Қиматҳои  $a$  ва  $b$ -ро аз ҳар як сутуни ҷадвал навишта, фарқи  $a-b$ -ро ҳисоб намоед ва дар зери сутуни мувофиқаш ҷой диҳед.

$a$	-3	-2,8	-2,2	-2	-1,5	-1	-0,5
$b$	+15	+1,7	+1,9	+7,1	+14,1	22,5	-18,7
$a-b$							

3. Ба суммаи ададҳои  $+1,24$  ва  $-1\frac{3}{4}$  адади бо  $1\frac{1}{5}$  ҷаппаро илова намоед.

4. Аз баробарӣ номаълумро ёбед:

а)  $x-(-7)=5$ ;

б)  $a+(-8)=-3$ ;

в)  $y-\left(-2\frac{1}{3}\right)=8$ ;

г)  $b+(-3,6)=14$ ;

д)  $-2,4+c=12,1$ ;

е)  $-0,36+p=6$ ;

ё)  $-2\frac{4}{5}+k=16$ ;

ж)  $-3\frac{1}{5}+z=-3\frac{1}{5}$ .

5. Масъалае тартиб диҳед, ки дар он аз адади мусбат тарҳ намудани адади манфӣ талаб карда шавад:  $(+A)-(-7)$ .

6. Масъалае тартиб диҳед, ки дар он аз адади манфӣ тарҳ намудани адади манфӣ талаб карда шуда бошад:  $(-a)-(-10)$ .

**В** 1. Фарқи ду адад чӣ тавр тағйир меёбад, агар: а) ба тарҳшаванда  $-12$ -ро илова намоем?; б) аз тарҳшаванда  $-6$ -ро тарҳ намоем?; в) ба тарҳкунанда  $-15$ -ро ҳамроҳ намоем?; г) аз тарҳшаванда  $-14$ -ро кам кунем?; д) аз тарҳкунанда  $-21$ -ро кам кунем?; е) ба тарҳшаванда  $-8$ -ро ҳамроҳ намоему аз тарҳкунанда  $-12$  ро кам кунем?

2. Ҷойҳои холии ҷадвалро пур намоед. Ҷавобхоро дар сатри сеюми ҷадвал, дар зери ҳар як сутун мувофиқ ҷой диҳед.

$a$	+4	-6		0	-8,5	-2,3	1,6
$b$	-6	+4	+3			+1,6	
$a-b$			-6	+4	-36		-14

3. Ба фарқи  $(-4,36)$  ва  $(+3,54)$  адади бо  $\left(+2\frac{5}{7}\right)$  муқобилро ҷамъ кунед.

4. Масъалае тартиб диҳед, ки дар шартҳои он:

а) аз адади мусбат тарҳ намудани адади мусбат; б) аз адади мусбат тарҳ намудани адади манфӣ; в) аз адади манфӣ тарҳ намудани адади манфӣ талаб карда шавад.

5. Масофаи байни нуқтаҳои  $A(a)$  ва  $B(b)$  ёфта шавад, агар:

- |                    |                         |
|--------------------|-------------------------|
| а) $a=2, b=8$ ;    | б) $a=-2, b=-8$ ;       |
| в) $a=-2, b=8$ ;   | г) $a=2, b=-8$ ;        |
| д) $a=3, b=14,7$ ; | е) $a=2,31, b=0,4$ ;    |
| ё) $a=-6, b=1,6$ ; | ж) $a=8,3, b=-5$ бошад. |

6. Муодиларо ҳал намоед:

а) $x - (-14,28) = 11,12$ ;	б) $x + (-2,24) = -4,28 + \frac{3}{4}$ .
-----------------------------	--

© 1. Қимати ифодаи  $a+b-c$ -ро ҳисоб намоед. Қиматҳои  $a, b, c$ -ро аз ҷадвали зерин гирифта, ҷавобҳоро дар сутуни мувофиқи он нависед:

$a$	1	-2	-10	1,4	-0,1	-2,4	+4,56
$b$	-2	-8	+12	0,4	+2	-0,3	-4,16
$c$	-6	+5	-12	-0,36	-24	+0,84	-2,1
$a+b-c$							

2. Ҳамаи ададҳои бутунро нависед, ки модулашон: а) аз 4 хурд бошад; б) аз 4 калону аз 12 хурд бошад; в) аз 0 калону аз 8 хурд бошад; г) аз 0 калону аз 2 хурд бошад.

3. Муодиларо ҳал намоед:

а)  $2x + (-3,14) = 3,14$ ;

б)  $3x - (-1,32) = 1,32 + x$ .

4. Бигзор, ададҳои  $p$  ва  $k$  ададҳои муқобил бошанд ададҳои баробар. Дар кадом маврид  $p - k = 0$ ,  $p - k = 2pk$ ,  $p - k = 2p$  аст?

5. Ҳамаи ҳамон қиматҳои  $v$ -ро нишон диҳед, ки барояшон фарқи  $a - v$  аз суммаи  $a + v$  калон бошад.

6. Суммаи кадом ду ҷамъшаванда ба фарқи онҳо баробар аст?

7. Аз қонунҳои дар матнҳои ду мавзӯи охир омада истифода бурда, исбот намоед, ки сумма ва фарқи ададҳои: 1) ҷуфт — адади ҷуфт; 2) ададҳои тоқ — адади ҷуфт; 3) ҷуфт ва адади тоқ ба адади тоқ баробар аст.

**Т**

1. Ададҳои манфиро ҷамъ намоед:

а)  $-54 - 28$ ; б)  $-32 - 16$ ; в)  $-37 - 45$ ; г)  $-63 - 12 - 17$ ;

д)  $-12,4 - 0,6$ ; е)  $-0,65 - 2,45$ ; ё)  $-\frac{5}{6} - 3\frac{6}{7}$ ; ж)  $-2\frac{4}{5} - 6\frac{3}{4} - \frac{5}{6}$ .

2. Ададҳои манфиро ҷамъ намоед:

а)  $-23 - 42 - 8$ ; б)  $-96 - 145 - 450 - 126$ ; в)  $-366 - 450 - 125 - 1258$ ;

г)  $-3\frac{2}{3} - 6\frac{4}{5} - 0,5$ ; д)  $-2\frac{5}{6} - \frac{4}{5} - 6\frac{3}{5}$ ; е)  $-0,68 - 12\frac{4}{5} - 5\frac{6}{7}$ .

3. Ба болои адади  $-3\frac{5}{6}$  адади бо адади  $+4\frac{5}{12}$  муқобилро ҷамъ кунед.

4. Саҳарӣ нишондоди ҳароратсанҷ ба  $-12^\circ$  баробар буд. Дар давоми рӯз он боз  $7^\circ$  паст фуromaд. Ҳоло нишондоди ҳароратсанҷ чанд аст?

5. Баҳром аз Карим 133 дирам, аз Усмон 156 дирам ва аз Шӯҳрат 240 дирам қарз гирифт. Баҳром ба кадом маблағ аз ҷӯраҳояш қарздор аст?

6. Аз қонунҳои ҷамъ истифода бурда ҳисоб кунед:

а)  $(-10)(+11)+(-8)+(-22)$ ;

б)  $(+40)+(-9)+(+53)+(-5)+(-15)+(-10)$ ;

в)  $(-53)+(+45)+(230)+(-30)$ ;

г)  $(-45)+(-45)+(+56)+(-56)-133-240$ ;

$$д) -2\frac{3}{6} + 5\frac{4}{7} + (-0,5) + 16;$$

$$е) +0,25 + \left(-\frac{5}{8}\right) + \left(-3\frac{5}{40}\right) + \left(-1\frac{2}{5}\right) + 5.$$

7. Суммаи се адади пайдарпайи бутунро, ки калонтаринашон – 5 аст, ҳисоб намоед.

8. Суммаи ададҳои  $-3,6$  ва  $-5\frac{1}{2}$ -ро бо адади бо  $3\frac{5}{6}$  муқобил чамъ намоед.

9. Суммаи  $-16\frac{5}{6}$  ва  $+10\frac{6}{7}$ -ро бо адади нисбат ба адади  $3\frac{1}{2}$  чаппа чамъ намоед.

10. Ба ҷои \* чунин аломатҳоеро гузоред, ки нобаробарии дуруст ҳосил гардад:

$$а) -16 + 24 * -1; \quad б) -2\frac{1}{3} + 1\frac{3}{5} * -1; \quad в) -3,14 - 2,86 + 1 * 0;$$

$$г) 4\frac{2}{5} - 9\frac{1}{6} * 0; \quad д) -3,36 - 2\frac{4}{5} * 0; \quad е) -12\frac{2}{5} + 9\frac{2}{5} * 3.$$

11. Қимати ифодаи  $-0,6a + 2,23b$ -ро ҳангоми: 1)  $a = -1$ ,  $b = -3$ ;

2)  $a = -2\frac{2}{3}$ ,  $b = 0,4$       3)  $a = -0,8$ ,  $b = -\frac{1}{2,23}$  будан ҳисоб намоед.

12. Дар байни ададҳои: а) 1 ва 10; б)  $-16$  ва 0; в)  $-10$  ва  $+10$  чандто адади бутун мавҷуд аст?

13. Оё суммаи  $a + b$  аз адади  $a$  хурд шуда метавонад? Мисол биёред.

14. Масъалаҳои тартиб диҳед, ки дар онҳо: а) аз адади мусбат, адади мусбат; б) аз адади мусбат, адади манфӣ; в) аз адади манфӣ, адади манфӣ; г) аз адади манфӣ, адади мусбат тарҳ карда шавад.

15. Фарқи ду адад чӣ гуна тағйир меёбад, агар: а) ба тарҳшаванда 10-ро илова намоем; б) аз тарҳкунанда 10-ро кам кунем; в) ба тарҳшаванда  $-15$ -ро илова намоем; г) аз тарҳкунанда  $-8$ -ро тарҳ кунем; д) ба тарҳшаванда  $-6$ -ро илова намуда, аз тарҳкунанда  $-10$ -ро кам кунем?

16\*. Суммаи ду адади бутун ба ҳосили зарби онҳо баробар аст. Ёбед, ки масъала чанд ҳал дорад?

17. Дар тири ададӣ нуктаҳоеро, қайд намоед, ки ба суммаҳои зерин мувофиқанд:

а)  $-3+2,4$ ;      б)  $-1,6+4,34$ ;      в)  $-4,2-5,8$ ;      г)  $-0,36-4,64+1$ ;  
     $-2+6$ ;               $-2,4+4,6$ ;               $-5,6-2,4$ ;               $-3-6+3+6$ .

18. Баробарӣ барои кадом қиматҳои ҳарф дуруст аст:

а)  $5-a=12$ ;      б)  $-7+a=0$ ;      в)  $6-a=6+a$ ;      г)  $4+b=b-4$ .

19\*. Суммаро ҳисоб намоед:

а)  $+\frac{1}{4 \cdot 8} + \frac{1}{8 \cdot 12} + \frac{1}{12 \cdot 16} + \dots + \frac{1}{92 \cdot 96} + \frac{1}{96 \cdot 100}$

б)  $\frac{1}{a(a+1)} + \frac{1}{(a+1)(a+2)} + \frac{1}{(a+2)(a+3)} + \dots + \frac{1}{(a+19)(a+20)}$ ;

20. Масофаи байни нуктаҳои А(-12) ва В(+4) ҳисоб карда шавад. Санҷед, оё  $AB=BA$  мебошад?

21. Масофаи байни нуктаҳои А (а) ва В (в) ҳисоб карда шавад, агар: а)  $a=-3, v=4$ ; б)  $a=4, v=0$ ; в)  $a=-4, v=4$  бошад.

22. Нуктаҳои А(-6), В(-1) ва С(+2) дода шудаанд. Кадоме аз баробариҳо дуруст аст: а)  $AB+BC=AC$ ; б)  $AC+AB=BC$ ; в)  $BA+BC=AC$ ?

23. Ҳамаи ҳамон ададҳои бутунеро нависед, ки дар байни: а)  $-6$  ва  $+6$ ; б)  $0$  ва  $5$ ; в)  $-8$  ва  $-2$  ҷойгир бошанд.

24. Нобаробарӣ чанд ҳалли бутун дорад:

а)  $|x-3|<3$ ;      б)  $|x+4|<1$ ;      в)  $|x-1|<5$ ;      г)  $|x|<\frac{3}{4}$ ?

25. Муодиларо ҳал намоед:

а)  $2x-1=2$ ;

б)  $x-(-3)=-5$ .

**М** Шояд касри  $\frac{1}{2}$  нахустин касрест, ки ба одамон шинос буд. Дар

асоси он баъдтар касрҳои дуии  $\frac{1}{4}, \frac{1}{8}, \frac{1}{16}, \frac{1}{32}, \dots$  пайдо шуданд.

Андаке дертар касри  $\frac{1}{3}$  ошкор гардид. Дар заминаи ин каср касрҳои

$\frac{1}{6}, \frac{1}{12}, \frac{1}{24}, \dots$  пайдо гардиданд. Аз касрҳои махраҷашон 2 ва

дараҷаҳои 2, инчунин касрҳои махраҷҳояшон каратиҳои 3 (дар Миср

ва Осиёи Миёна касрҳои намуди  $\frac{1}{n}$  ( $n=1,2,3,\dots,9$ ) пайдо шуданд. Чунин намуди касрҳо дар ин минтақаҳо касрҳои воҳидӣ ё асосӣ ном гирифтанд.

Дар нимаи асри III то милод дар Бобулистон касрҳои  $\frac{1}{2}$ ,  $\frac{1}{3}$ ,  $\frac{2}{3}$ ,  $\frac{1}{4}$  маъмул буданд. Бобулиҳо инчунин бо касрҳои  $\frac{1}{5}$ ,  $\frac{1}{6}$ ,  $\frac{5}{6}$  низ амалиёт мегузaronиданд. Онҳо аллакай дар ҳазорсолаи III то милод аз касрҳои махраҷашон 60 ва дараҷаҳои натуралии 60 озодона истифода мебуданд. Аз ҳамин давра сар карда, омӯзиши касрҳои шастӣ оғоз гардид.

Юнониҳо касрҳои оддии мисриро мунтазам истифода мебуданд. Онҳо аз касрҳои шастии бобулиҳо низ бохабар буданд. Дар ҳамин замина масъалаи то ададҳои ратсионалӣ васеъ намудани мафҳуми адади бутун ба миён омад. Аллакай дар асри V юнониҳо бо касрҳои оддӣ ҳар гуна амал иҷро менамуданд. Тақрибан дар ҳамин давра риёзидонҳои Хитой, Ҳиндустон низ аз касрҳои оддӣ васеъ истифода мебуданд.

---

Дар мамлакатҳои исломӣ, аз ҷумла Осиёи Миёна, савдогарон дар муомилоти ҳеш касрҳои оддиро истифода мебуданд. Дар илми ин сарзамин бошад, касрҳои шастӣ маъмул ҳисоб меёфтанд. Бо вучуди ҳамин маҳз дар Осиёи Миёна намуди дигари касрҳо— касрҳои даҳӣ кашф гардиданд. Дар асарҳои Абул Вафо (940–998), ал Карачӣ (асарҳои IX–X), ал Хассорӣ (асри XII) хатча ба сифати ишораи каср бори нахуст истифода шудааст. Дар асарҳои олимони ин сарзамин қоидаи бо ёрии сумма ва зарби касрҳои воҳидӣ ифода намудани касрҳои оддӣ нишон дода шудааст.

Дар Осиёи Миёна барои ифодаи касрҳои оддӣ фақат нӯҳ ном вучуд дошт: “нисф” =  $\frac{1}{2}$ ; “сулус” =  $\frac{1}{3}$ ; “рубъ” =  $\frac{1}{4}$ ; “хумус” =  $\frac{1}{5}$ ; “судус” =  $\frac{1}{6}$ ; “субъ” =  $\frac{1}{7}$ ; “суман” =  $\frac{1}{8}$ ; “тусъ” =  $\frac{1}{9}$ , “ушур” =  $\frac{1}{10}$ . (Муродифҳои тоҷикии онҳо дар охири п.2.1 оварда шудаанд).

Аз замони ал Хоразмӣ сар карда, то асри XV олимони Осиёи Миёна ин нӯҳ касрро оддӣ ва касрҳои боқимондари мураккаб меномиданд. Дар солҳои минбаъда дар таснифоти касрҳо тағйирот

ворид гардид. Дар асарҳои Алӣ Қушчӣ тамоми касрҳои  $\frac{m}{n}$  ба касрҳои “оддӣ” ( $1 \leq m < n \leq 10$ ) ва мураккаб” ( $10 \leq m < n \leq k$ ) чудо шудаанд. Дар навбати худ  $\bar{y}$  касрҳои оддиро ба касрҳои “воҳидӣ”  $\frac{1}{n}$  ( $2 \leq n \leq 10$ ) ва касрҳои “воҳидии такроршуда”  $\frac{m}{n}$  ( $2 \leq m < n \leq 10$ ) тақсим намудааст.

Алӣ Қушчӣ нишон додааст, ки касрҳои мураккабро ҳамчун сумма, фарқ ва ҳосили зарби касрҳои оддӣ маънидод намудан мумкин аст.

Дар Осиёи Миёна бо касрҳои оддӣ асосан амалҳои дучандкунӣ, нисфкунӣ, ҷамъ, тарҳ, зарб ва тақсим, инчунин аз решабарорӣ иҷро карда мешуданд. То давраи Алӣ Қушчӣ риёзидонҳо касрҳоро бо роҳи ба ҳам зарб задани махраҷҳояшон ба махраҷи умумӣ меоварданд. Алӣ Қушчӣ касрҳоро бо роҳи ба махраҷи хурдтарини умумӣ (ХКУ) овардани онҳо ҷамъу тарҳ намудааст, ки аз замони мо фарқ намекунад.

Дар хусуси ворид сохтани ададҳои ратсионалӣ низ олимони Осиёи Миёна хизмати арзанда доранд. Солҳои охир маълум гардид, ки дар асри I то милод олимони Хитой кӯшидаанд, ададҳои мусбату манфиро ворид созанд. Ҳамин кӯшишро дар асри VII риёзидонҳои Ҳиндустон ба харҷ додаанд. Аммо доир ба риёзидонҳои Осиёи Миёна дар ин ҷода пештар ягон маълумоте мавҷуд набуд. Танҳо соли 1958 олими рус М.И. Медовой аниқ сохт, ки математики форсу тоҷик Абул Вафо ҳангоми бо роҳи кӯтоҳ зарб намудани ададҳои бутун аз адади манфӣ истифода бурдааст. То ин вақт риёзидонҳои Хитой адади мусбатро “чжен” (ҳақиқӣ) ва адади манфиро “фу” (бардурӯғ) меномиданд. Абул Вафо ба мисли ҳиндуҳо адади мусбатро “фоида” ва адади манфиро “қарз” номидааст. Дар вақти чуқуртар таҳлил намудани асарҳои риёзии Осиёи Миёна маълум гашт, ки маҳз Алӣ Қушчӣ бори нахуст истилоҳоти “мусбат” ва “манфӣ”-ро барои ададҳои ворид сохта, назарияи ададҳои мусбат ва манфиро асоснок намудааст.  $\bar{y}$  дар сарсухани асараш “Китоб ал-муҳаммадия” овардааст: “Бояд донист, ки ҳар яке аз адад шай (номаълум) ва мол (мураббаи номаълум) мусбат ва манфӣ мешавад. Аммо агар онҳо ба шакли ҷамъ ё тарҳ оянд, ҷамъшавандаи мусбатро “зоид” ва ҷамъшавандаи манфиро “ноқис” меномем”.

Алй Кушчй ададхон (+a)-ро мусбат ва (-a)-ро манфй номида барои зарби онхо баробариҳои зеринро қабул намудааст:

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

Дар ҳамин асос у зарби бисераъзогиرو бо бисераъзогй таъриф дода, онро асоснок намудааст, ки дастоварди бузурги илмй ба шумор меравад.

Истилоҳи “мусбат” ва “манфй” дар Аврупо танҳо дар асри XV–XVI бо шарофати Леонардо да Винчи (Пизанский) паҳн гардиданд.

## § 8. ЗАРБУ ТАҚСИМИ АДАДҲОИ РАТСИОНАЛӢ

### 8.1. ЗАРБ

Қоидаи зарби ададҳои ратсионалиро низ тарзе қабул намудан лозим, ки он бо қоидаи зарби ададҳои мусбат мувофиқ ояд. Бо ибораи дигар дар баробари пурратар сохтани ин амал, инчунин ба қонунҳои зарб тобеъ бошад. Пеш аз дохил намудани қоидаи зарби ададҳои ратсионалӣ хотиррасон менамоем, ки ададҳои бутун аз рӯи қадвали зерин зарб зада мешаванд. Аз тарафи дигар аломати назди касрро ҳамчун аломати сурат ё махраҷи каср ё ҳамчун аломати

$$\underline{(+)} \cdot \underline{(+)} = \underline{(+)}$$

$$\underline{(+)} \cdot \underline{(-)} = \underline{(-)}$$

$$\underline{(-)} \cdot \underline{(-)} = \underline{(+)}$$

$$\underline{(-)} \cdot \underline{(+)} = \underline{(-)}$$

худи каср фаҳмидан мумкин  $-\frac{a}{b} = \frac{-a}{+b} = \frac{+a}{-b}$ . Дар

ин навишт мо фарз мекунем, ки ададҳои  $a$  ва  $b$  мусбатанд ва  $b$  аз нул фарқ мекунад.

**ҚОИДАИ 1.** Барои зарб задани ду адади ҳамаломат модулҳои онҳоро зарб зада, пеш аз натиҷа аломати “+” гузоштан лозим.

$$\text{Масалан, } (-3) \cdot (-2) = +(3 \cdot 2) = 6; \quad (-4) \cdot \left(-\frac{1}{2}\right) = +\left(4 \cdot \frac{1}{2}\right) = +2;$$

$$\left(-2\frac{1}{6}\right) \cdot \left(-\frac{12}{13}\right) = \frac{13}{6} \cdot \frac{12}{13} = 2; \quad (-0,15) \cdot (-0,35) = 0,525.$$

**ҚОИДАИ 2.** Барои зарб задани ду адади гуногуналомат модулҳои онҳоро зарб зада, пеш аз натиҷа аломати “—” гузоштан лозим.

$$\text{Масалан, } (-4) \cdot (+3) = -12; \quad (-6) \cdot \left(+3\frac{1}{2}\right) = -6 \cdot \frac{7}{2} = -21;$$



$$\left(-4\frac{1}{6}\right) \cdot \left(+\frac{2}{5}\right) = -\frac{25}{6} \cdot \frac{2}{5} = -1\frac{2}{3}; \quad (-0,24) \cdot (+0,25) = -0,6.$$

Агар яке аз зарбшавандаҳо ба нул баробар бошад, ҳосили зарби ададҳо ба нул баробар аст. Баръакс, агар ҳосили зарби ду адад ба нул баробар бошад, яке аз зарбшавандаҳо ҳатман ба нул баробар мешавад. Масалан,  $5 \cdot 0 = 0$ . Ё аз баробарии  $5x = 0$  меёбем, ки  $x = 0$  аст.

Агар яке аз зарбшавандаҳо ба 1 баробар бошад, ҳосили зарб ба зарбшавандаи дуюм баробар мешавад. Дар чунин маврид 1 навишта намешавад. Баръакс, агар ҳосили зарби ду адад ба яке аз онҳо баробар бошад, маънои ба 1 баробар будани зарбшавандаи дуюмро дорад. Дар чунин ҳолат адади 1 навишта намешавад; масалан,  $2x = 4$  ё  $2x = 1 \cdot 4$ .

Ҳатто, агар ҳосили зарби адади манфӣ (мусбат) бо ифодаи ҳарфӣ ба нул баробар бошад, чунин маъно дорад, ки ифодаи ҳарфӣ ба нул баробар аст: масалан, баробарии  $(-6) \cdot (x-2) = 0$  маънии  $x-2=0$ -ро дорад. Бо вучуди ин шарт нест, ки адади манфӣ ҳатман дар дохили қавс навишта шавад. Масалан: ҳосили зарби  $(-5) \cdot 2$  ва  $-5 \cdot 2$  ба ҳамон як адади  $-10$  баробар мебошад. Ҳосили зарби ду адади манфиро низ ҳамин тавр навиштан мумкин: масалан,  $(-7) \cdot (-5) = 35$ , ё ки  $(-7) \cdot (-5) = (-1) \cdot (-1) \cdot 7 \cdot 5 = 35$ .

Агар зарбшавандаҳо баробар бошанд, ҳосили зарб ба амали ба дараҷабардорӣ табдил меёбад. Амали ба квадрат бардоштан ё ба куб бардоштан ҳамон тарзест, ки дар байни ададҳои натуралӣ ҷой дошт.  $(-2) \cdot (-2) = +4$ ,  $\left(-3\frac{2}{3}\right) \cdot \left(-3\frac{2}{3}\right) \cdot \left(-3\frac{2}{3}\right) = -\frac{11}{3} \cdot \frac{11}{3} \cdot \frac{11}{3} = -\frac{1331}{27}$  ё

ки  $\left(-3\frac{2}{3}\right)^3 = -\frac{1331}{27} = -49,3$ . Аз мисоли охирин маълум мешавад, ки ҳосили зарби се ва зиёда ададҳо низ қоидаҳои 1 ва 2-ро риоя мекунанд. Ҳамин тавр, агар шумораи ҷамъшавандаҳо ба адади ҷуфт баробар бошад, натиҷаи ҳосили зарб мусбат мешавад. Агар шумораи тоқи ададҳои манфӣ бо ҳам зарб шаванд, натиҷа ба адади манфӣ баробар хоҳад шуд. Инро аз мисолҳои зерин ҳис намудан мумкин:

**М и с о л и 1.** Ҳамаи ададҳои бутуни аз  $-34$  то  $-1$  зарб зада шуданд. Аломати ҳосили зарб мусбат мешавад ё манфӣ?

► Дар мисол натиҷаи зарб аҳамият надорад. Балки аломати он чӣ гуна аст, муҳим мебошад. Шумораи ададҳои бутуни манфӣ ба адади 34 баробар аст. Медонем, ки ҳосили зарби шумораи ҷуфти

ададҳои манфӣ ба адади мусбат баробар аст. Пас, натиҷаи зарб мусбат аст. ◀

**Мисол 2.** Адади  $\left(-2\frac{13}{15}\right)$ -ро 7 маротиба бо худаш зарб мезанем. Дар натиҷа адади мусбат ҳосил мегардад ё манфӣ?

► Шумораи зарбшавандаҳо дар ин мисол ба адади тоқи 7 баробар аст. Агар шумораи тоқи ададҳои манфӣ зарб зада шаванд, адади манфӣ ҳосил мешавад. Аз ин ҷо, натиҷаи ҳосили зарби мазкур манфӣ мебошад. ◀

**?** 1. Аломати манфии назди касрро чӣ тавр маънидод кардан мумкин? 2. Ададҳои ҳамаломатро аз рӯи кадом қоида зарб мезананд? 3. Ададҳои гуногуналломатро аз рӯи кадом қоида зарб мезананд? 4. Агар яке аз зарбшавандаҳо ба 0 баробар бошад, натиҷа ба чӣ баробар мешавад? 5. Агар яке аз зарбшавандаҳо ба 1 баробар бошад, ҳосили зарби онҳо ба чӣ баробар мешавад? Натиҷаро чӣ тавр менависанд? 6. Ҳосили зарби се ва зиёда ададҳои манфӣ чӣ тавр ёфта мешавад?

**А** 1. Ҳисоб кунед:

- |                                    |   |  |
|------------------------------------|---|--|
| а) $(-14)7$ ;                      | б) $(-14)(-7)$ ;  | в) $7(-14)$ ;  |
| г) $7(-7)(-14)$                    | д) $14 \cdot 0 \cdot 7$ ;                                     | е) $-14\left(-\frac{1}{14}\right)$ ;                               |
| ё) $14\left(\frac{1}{-7}\right)$ ; | ж) $-16,9 \cdot 3,02$ ;                                       | з) $1,01\left(-2\frac{2}{5}\right)$ ;                              |
| и) $-2\frac{6}{7} \cdot 10$ ;      | к) $\left(2\frac{1}{4}\right) - \left(-5\frac{1}{4}\right)$ ; | л) $\left(-7\frac{1}{4}\right) \cdot \left(+4\frac{1}{4}\right)$ . |

2. Ададҳоро ба намуди ҳосили зарби ду адади манфӣ нависед:

- 1; 2; 15;  $\frac{25}{30}$ ; 32; 35; 60; 80; 224;  $P^2$ .

3. Ададҳоро ба намуди ҳосили зарби ду адади баробар нависед. Ҳамаи ҳолатҳоро ба эътибор гиред: 1, 9, 25, 36, 49, 64, 81.

4. Ҳисоб кунед:

- а)  $(-2) \cdot \left(+2\frac{1}{4}\right) \cdot \left(-3\frac{2}{15}\right) \cdot \left(-\frac{5}{18}\right)$ ; б)  $(-0,8) \cdot (+0,36) \cdot \frac{1}{72} \cdot \left(-\frac{10}{8}\right)$

5. Муодиларо ҳал намоед:

- |                          |                            |                     |
|--------------------------|----------------------------|---------------------|
| а) $5(x-5)=0$ ;          | б) $-4 \cdot (x+2)=0$ ;    | в) $(x-1)(x-2)=0$ . |
| г) $0,8 \cdot (x-4)=0$ ; | д) $(y-3) \cdot (y-7)=0$ ; | е) $-x(x-6)=0$ .    |

**В** 1. Амалхоро ичро намоед:

а)  $(-7) \cdot (-12)$ ; б)  $(-5) \cdot (-3) \cdot 1$ ; в)  $+5(-6) \cdot (-7)$ ; г)  $(-5) \cdot (-5) \cdot (-5)$   
д)  $(-0,6) \cdot 7 \cdot (-2)$  е)  $-0,36 \cdot (-0,4)$  ё)  $2,25 \cdot 0$ ; ж)  $-2,615 \cdot (-2) \cdot 0$ .

2. Ададхоро муқоиса намоед:

а)  $-7,39$  ва  $0$ ; б)  $(-18)(-12)$  ва  $1$   
в)  $(-9)(-5)$  ва  $1$ ; г)  $(-2,87)$  ва  $0$   
д)  $(-1) \cdot (-1) \cdot (-1)$  ва  $0$ ; е)  $(-3) \cdot 8 \cdot (-5)$  ва  $1$ ;  
ё)  $-0,01 \cdot 6$  ва  $-1$ ; ж)  $-0,03$  ва  $-0,29$

3. Ададхоро ба намуди ҳосили зарби ду ададе нависед, ки якешон ба  $-1$  баробар бошад:  $-5$ ;  $-6$ ;  $7$ ;  $12$ ;  $0$ ;  $-12$ ;  $-2\frac{2}{7}$ .

4. Ҳисоб кунед:

а)  $(-2,25) \cdot \left(-\frac{3}{2}\right) \cdot (-4,2)$ ;

б)  $2\frac{1}{3} \cdot \left(-2\frac{1}{3}\right) \cdot \left(-2\frac{1}{3}\right) \cdot \left(+2\frac{1}{3}\right)$ ;

в)  $2\frac{1}{3} \cdot \left(-4\frac{3}{4}\right) \cdot \left(-1\frac{2}{3}\right) \cdot 12 \cdot 0$ ;

г)  $\left(-3\frac{4}{5}\right) \cdot \left(-3\frac{4}{5}\right) \cdot \left(\frac{-5}{17}\right) \cdot \left(-4\frac{3}{4}\right) \cdot \left(\frac{-4}{19}\right)$ .

5. Қимати ифодаи  $-4a+5b$ -ро ҳангоми: а)  $a = -\frac{2}{5}$ ;  $b = -\frac{3}{10}$ ;

б)  $a = -3\frac{1}{4}$ ;  $b = -\frac{3}{5}$ ; в)  $a = -0,4$ ;  $b = -1$  будан ҳисоб кунед.

**С** 1. Ададхоро ба намуди ҳосили зарби ду адади бо ҳам муқобил нависед:  $-1$ ,  $-4$ ,  $-25$ ,  $-48$ ,  $-64$ ,  $-\frac{1}{154}$ ,  $-15\frac{56}{113}$ .

2\*. Ифодаи  $-5 \cdot (x-y) < 0$  дода шудааст. Кадомаш калон:  $x$  ё  $y$ ? Фикратонро бо мисолҳо асоснок намоед.

3. Муодиларо ҳал кунед:

а)  $\left(x - \frac{1}{2}\right) \cdot (3x - 1) = 0$ ; б)  $(2x - 1) \cdot (x + 1) = 0$ ; в)  $\left(x - \frac{1}{2}\right) \cdot \left(x - \frac{1}{3}\right) = 0$ ;

$$\text{г)} +3\frac{1}{2}(x-1)x=0; \quad \text{д)} 3\frac{1}{4}(x+1)x=0; \quad \text{е)} -6(x-1)x=0.$$

4\*. Исбот кунед, ки агар суммаи се адади ратсионалӣ ба 0 баробар бошад  $-a+b+c=0$  суммаи кубҳои онҳо ба сечанди ҳосили зарбашон баробар мебошад:  $a^3+b^3+c^3=3abc$ .

5. Амалхоро иҷро намоед:

$$\text{а)} (-6) \cdot (-3) \cdot (-8) \cdot (-1); \quad \text{б)} (-3) \cdot 2 \cdot (-5) \cdot (-4); \quad \text{в)} (-5) \cdot 6 \cdot 7 \cdot (-4);$$

$$\text{г)} 12 \cdot \left(-\frac{3}{4}\right) - \left(-1\frac{1}{5}\right) \cdot 15; \quad \text{д)} (-6) \cdot \left(-2\frac{1}{3}\right) + 2\frac{1}{3};$$

$$\text{е)} (-1) - \left(-5\frac{1}{2}\right) \cdot \frac{4}{11}; \quad \text{ё)} \left(-3\frac{2}{5}\right) \cdot (-3) + 12 \cdot \left(-\frac{1}{4}\right);$$

$$\text{ж)} -5 \cdot (-0,5) \cdot \frac{1}{5} + (-5); \quad \text{з)} (-3) \cdot \frac{2}{3} + \left(-3\frac{2}{3}\right) + 5\frac{1}{3}.$$

6. Ба қои \* дар ифода аломатҳоеро гузоред, ки нобаробарии дуруст ҳосил гардад:

$$\text{а)} (-5) \cdot (-8) \cdot (-3) * 0; \quad \text{б)} 5 \cdot (-7) \cdot (-1,2) * -1; \quad \text{в)} -3,2 \cdot 5 \cdot \left(-13\frac{1}{2}\right) \cdot 0;$$

$$\text{г)} (-5) \cdot (-7) + 7 * -5; \quad \text{д)} (-13)(-2) * (-5); \quad \text{е)} (-10) \cdot (-2) * (-1) \cdot (-8).$$

## 8.2. ҚОНУНҲОИ ЗАРБ

Боварӣ ҳосил мекунем, ки қонунҳои ҷойивазкунии, гурӯҳбандӣ ва ҷудошавии зарб аз рӯи ҷамъ барои ададҳои ратсионалӣ низ эътиборашонро ҳамон тавре, ки барои ададҳои натуралӣ нигоҳ медошанд, нигоҳ медоранд.

**1. Қонуни ҷойивазкунии.** Барои ду адади ратсионалии дилхоҳи  $a$  ва  $b$  баробарии  $a \cdot b = b \cdot a$  ҷой дорад.

Баробарии ҳосилшуда маънои онро дорад, ки агар ҷойҳои зарбшавандаҳо иваз шаванд, ҳосили зарби онҳо дигар намешавад.

**Мисоли 1.** Ададҳои  $-2\frac{1}{5}$  ва  $\frac{+2}{11}$ -ро зарб мезанем.

► Онҳоро бо ҳамин тартиби ҷойгирашон зарб зада, натиҷаи  $-\frac{2}{5}$  ё ки  $-0,4$ -ро ҳосил мекунем: Ҷойҳои зарбшавандаҳоро иваз намуда,

амали зарбро иҷро мекунем:  $+\frac{2}{5} \cdot \left(-2\frac{1}{5}\right) = -\frac{2}{5} = -0,4$ . Тавре дидем,

дар ду ҳолат ҳам як натиҷа ҳосил шуд. ◀

Ба ҳамин монанд,  $(-3)(+5)=(+5)(-3)=-15$ ,  $(-3)(-5)=(-5)(-3)=15$ ,

$0,8 \cdot \left(-4\frac{3}{8}\right) = \left(-4\frac{3}{8}\right) \cdot 0,8 = -3,5$  ва ғайра.

Дар баробарии ҳосилкардамон ба ҷои яке аз зарбшавандаҳо, масалан  $a$ , адади  $-1$ -ро гузошта, чунин баробариро ҳосил мекунем:  $(-1) \cdot b = -b$ . Ҳамин тавр, агар яке аз зарбшавандаҳо, масалан  $a$ , ба нул баробар бошад, баробарии  $a \cdot b = 0$  ҳосил мешавад. Дар мавриди бо ҳам баробар омадани зарбшавандаҳо квадрати ададро ҳосил менамоем: Масалан,

$$(-3)(-3)=3^2=9; \quad \left(-1\frac{2}{3}\right) \left(-1\frac{2}{3}\right) = \left(-1\frac{2}{3}\right)^2 = \frac{25}{9} = 2\frac{7}{9}.$$

**2. Қонуни гурӯҳбандӣ.** Барои се адади дилхоҳи  $a \cdot b$  ва  $c$  баробарии  $(a \cdot b) \cdot c = a \cdot (b \cdot c)$  ҷой дорад.

Ин баробарӣ имкон медиҳад, ки ҳангоми иҷрои амали зарб зарбшавандаҳо ба гурӯҳҳо ҷудо шаванд.

**Мисол 2.** Ададҳои  $-2,5$ ,  $-3\frac{1}{5}$  ва  $+3\frac{1}{5}$ -ро зарб мезанем.

► Ду адади аввалро зарб зада, натиҷаро бо адади сеюм зарб

мезанем.  $(-2,5) \cdot \left(-3\frac{1}{5}\right) = 8 \cdot 3\frac{1}{2} = 28$ . Акнун, ададҳои дуюму

сеюмро зарб зада, натиҷаро бо адади якум зарб мезанем:

$$\left(-3\frac{1}{5}\right) \left(+3\frac{1}{2}\right) = -\frac{56}{5}, \quad \left(-\frac{56}{5}\right) \left(-2\right) = 28.$$

Агар ададҳои якуму сеюмро зарб зада, натиҷаашро бо адади дуюм зарб занем ҳам, ҳамон натиҷаи 28-ро ҳосил менамоем:

$$(-2,5) \cdot 3\frac{1}{2} = -\frac{35}{4}; \quad \left(-\frac{35}{4}\right) \left(-\frac{16}{5}\right) = 28. \quad \blacktriangleleft$$

Баробарии мазкурро барои шумораи дилхоҳи зарбшавандаҳо навиштан мумкин. Дар ин маврид, агар яке аз зарбшавандаҳо ба нул баробар бошад, ҳосили зарб ба нул баробар мешавад. Баръакс, агар ҳосили зарби якчанд зарбшаванда ба нул баробар бошад, ҳеч набошад яке аз онҳо ба нул баробар аст. Агар зарбшавандаҳо бо ҳам баробар бошанд, дараҷаи адади ратсионалиро ҳосил менамоем, масалан,  $(-3)(-3)(-3)(-3)=(-3)^4=81$ ;

$$\left(-\frac{1}{3}\right) \left(-\frac{1}{3}\right) \left(-\frac{1}{3}\right) = \left(-\frac{1}{3}\right)^3 = -\frac{1}{27}.$$

3. Чудошавин зарб аз рӯи чамъ. Барои се адади ратсионалии дилхоҳи  $a$ ,  $b$  ва  $c$  баробарии  $(a+b) \cdot c = a \cdot c + b \cdot c$  ҷой дорад.

Ин баробарӣ маънои онро дорад, ки барои ададро ба сумма зарб задан, онро ба ҳар як чамъшаванда зарб зада, натиҷаҳоро чамъ намудан лозим. Онро қоидаи кушодани қавс низ номидан мумкин.

Мисоли 3.  $(+6+(-4)) \cdot (-5) = 6 \cdot (-5) + (-4) \cdot (-5) = -10;$

$$\blacktriangle \left(-1\frac{7}{8} - 4\frac{1}{6}\right) \cdot \left(-1\frac{3}{5}\right) = +\frac{15}{8} \cdot \frac{8}{5} + \frac{25}{6} \cdot \frac{8}{5} = 3 + \frac{20}{3} = 9\frac{2}{3} \blacktriangleleft$$

**?** 1. Қонуни ҷойивазкунии зарбро маънидод намоед. 2. Агар дар он яке аз зарбшавандаҳо ба 0 ё 1 баробар бошад, натиҷа ба чанд баробар мешавад? 3. Қонунҳои гурӯҳбандии зарб ҷиро мефаҳмонед? 4. Агар дар он шумораи зарбшавандаҳои манфӣ ҷуфт бошад, натиҷа мусбат аст ё манфӣ? Агар шумораи зарбшавандаҳои манфӣ тоқ бошад ҷӣ? 5. Ҷӣ тавр қавсро кушодан мумкин? Бо мисол фаҳмонед.

**А** 1. Қонуни ҷойивазкунии зарбро татбиқ намоед ва натиҷаҳои ҳосилшударо бо ҳам қиёс намоед:

а)  $(-3) \cdot \left(-2\frac{1}{6}\right);$

б)  $(-0,01) \cdot \left(+10\frac{1}{10}\right);$

в)  $\left(6\frac{3}{7}\right) \cdot \left(-\frac{14}{15}\right);$

г)  $(-0,7) \cdot \left(+\frac{25}{49}\right);$

д)  $(-12,5) \cdot (-8);$

е)  $(-0,36) \cdot (-0,20);$

ё)  $\left(-2\frac{2}{5}\right) \cdot (-0,5);$

ж)  $(-0,245) \cdot 0.$

2. Амалҳоро дар асоси қонуни гурӯҳбандии зарб иҷро намоед:

а)  $(1-2) \cdot (-6) \cdot (-4);$

б)  $(-2) \cdot (10-12) \cdot (-5)$

в)  $(-3) \cdot 8 \cdot (-5);$

г)  $(0-2) \cdot \left(-\frac{1}{4}\right) \cdot (-6);$

д)  $(-6) \cdot \left(-\frac{1}{3}\right) \cdot (-2);$

е)  $(-5) \cdot (-3) \cdot \left(-\frac{1}{2}\right).$

3. Амалҳоро иҷро намоед:

а)  $\left(2\frac{7}{10} - 4\right) \cdot \left(8\frac{16}{23} - 10\right);$

б)  $11\frac{1}{4} \cdot \frac{1}{18} - 4\frac{7}{12} \cdot \frac{4}{11};$

$$в) 22 - 22\left(\frac{2}{5} - \frac{3}{5}\right);$$

$$г) \left(-0,25 - \frac{3}{4}\right) \cdot \left(-0,4 + \frac{2}{5}\right);$$

$$д) \left(4\frac{2}{3} - 3\frac{1}{6}\right) \cdot \left(-2\frac{1}{4}\right);$$

$$е) \left(-\frac{3}{7} - \frac{9}{14} - \frac{5}{21}\right) \cdot \frac{3}{14} + \frac{1}{7}.$$

4\*. Муодиларо ҳал кунед:

$$а) x(x-1)(x-2)=0; \quad б) (x-1)\left(x - \frac{1}{2}\right)=0; \quad в) (x+2)(2x-4)=0;$$

$$г) (2x-3)(3x-3)=0; \quad д) -x^2(x-1)=0; \quad е) -x(5x-1)=0.$$

5. Қимати ифодаи: а)  $2x^2-1$ ; б)  $3x^3+1$ -ро ҳангоми  $x=0$ ; 1;  $-2\frac{1}{4}$ ;  $-0,02$ ;  $-3$ ;  $-0,05$  будан ҳисоб намоед.

6. Ҷуфти ададҳоро муқоиса намоед:

$$а) |(-3,2) \cdot (-1) + (-3) \cdot (-2)| \text{ ва } 0; \quad б) |-8,7 + 7,9| \cdot |-2| \text{ ва } |-3| \cdot |-2|;$$

$$в) |-2,6 + 4,2 \cdot 2,1| \text{ ва } 4; \quad г) |-12,6 - 0,7 \cdot 4| \text{ ва } |4 \cdot (-7) + 1|.$$

**В** 1. Амалҳоро иҷро намоед:

$$а) 1\frac{1}{3} \cdot \left(-\frac{4}{5}\right) \cdot \left(-\frac{3}{8}\right);$$

$$б) \left(-\frac{3}{10}\right) \cdot \left(-\frac{5}{9}\right) \cdot 2\frac{2}{5};$$

$$в) \frac{4}{7} \cdot \left(-\frac{3}{4}\right) \cdot 28;$$

$$г) (-12) \cdot \left(-\frac{5}{6}\right) \cdot \left(-\frac{5}{24}\right);$$

$$д) 3\frac{1}{15} \cdot \left(-\frac{1}{16}\right) \cdot (-5);$$

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

2. Қимати ифодаро ҳисоб намоед:

$$1) -0,8 \cdot x \cdot y, \text{ агар } x = -0,24, y = 2\frac{1}{2},$$

$$2) -2,4 \cdot (x+y), \text{ агар } x = 0,6, y = 0,8 \text{ бошад.}$$

3. Адади  $+18$ -ро ба намуди ҳосили зарби: а) ду адади мусбат, б) ду адади манфӣ нависед.

4. Адади  $-24$ -ро ба намуди ҳосили зарби: а) се адад, ки якеаш манфӣ бошад; б) ду адади мусбату се манфӣ; в) се адади мусбату як адади манфӣ; г) панҷ адади манфӣ нависед.

5. Қиматҳои  $a$ ,  $b$ ,  $c$ -ро аз сутунҳои чадвал навишта, ҳосили зарби онҳоро ёбед ва дар зери сутуни мувофиқаш дар сатри чорум ҷой диҳед:

$a$	-5	-0,1	12,1	-0,38	-0,25	-0,1
$b$	0,6	0,2	-9	0,02	-8	0
$c$	-6	-0,1	10	-30	-0,5	-67
$a \cdot b \cdot c$						

© 1. Амалхоро ичро намоед:

а)  $(-3+7) \cdot (-3) \cdot 4$ ;

б)  $(-7+10) \cdot (-5) \cdot (-2)$ ;

в)  $\left(2\frac{4}{5} - 3\frac{1}{5}\right) \cdot (-25) \cdot 4$ ;

г)  $\left(-2 - 3\frac{1}{5}\right) \cdot (-5)$ ;

д)  $\left(4\frac{1}{2} - 2\frac{1}{6} \cdot (-2)\right) \cdot (-6)$ ;

е)  $\left(-\frac{5}{6} \cdot (-2,4) + (-5) \cdot \frac{1}{5}\right) \cdot (-30)$

2. Аломати ҳосили зарби  $a \cdot b$  ёфта шавад, агар:

1)  $a > 0, b > 0$ ; 2)  $a > 0, b < 0$ ; 3)  $a < 0, b > 0$ ; 4)  $a < 0, b < 0$  бошад.

Агар  $a = 0, b \neq 0$ ;  $a \neq 0, b = 0$ ;  $a = b = 0$  бошад, ҳосили зарб ба чанд баробар хоҳад шуд?

3\*. Аломати ҳосили зарби  $a \cdot b \cdot c$  ёфта шавад, агар:

1)  $a > 0, b > 0, c < 0$ ;

2)  $a = b > 0, c < 0$ ;

3)  $a < 0, b > 0, c > 0$ ;

4)  $a < 0, b < 0, c < 0$ ;

5)  $a > 0, b < 0, c < 0$ ;

6)  $a = c, b > 0$ ;

7)  $a < 0, b < 0, c > 0$ ;

8)  $a < 0, b > 0, c > 0$ ;

9)  $a > 0, b < 0, c = 0$ ;

10)  $b = c, c < 0$ ;

11)  $a = 0, c = b$ ;

12)  $a < 0, b > 0, c < 0$

бошад.

4\*. Агар: а)  $a \cdot b \cdot c > 0$ ; б)  $abc \geq 0$ ; в)  $abc < 0$ ; г)  $abc \leq 0$  бошад, ададҳои  $a, b$  ва  $c$  чӣ гуна аломат доранд?

5\*. Қимати ифодаи : а)  $|a \cdot b \cdot c|$ ; б)  $|a| \cdot |b| \cdot |c|$ ; в)  $\frac{|a \cdot b \cdot c|}{|a| + |b| + |c|}$ .

г)  $\frac{-|a|(|b| + |c|)}{|a| \cdot |b| \cdot |c|}$  -ро ҳангоми  $a=2; b=-3; c=-1$  будан ёбед.

6. Кадомаш калон:

а)  $|a+b|$  ё  $|a|+|b|$ ;

б)  $|a| \cdot |b|$  ё  $|a \cdot b|$ ?

агар  $a=-4, b=+4$  бошад.



### 8.3. ТАҚСИМ

Тақсим, амали бо зарб чаппа аст. Агар дар амали зарб аз рӯи ду адад натиҷаи зарби онҳо ёфта шавад, дар амали тақсим аз рӯи ҳосили зарб ва яке аз зарбшавандаҳо зарбшавандаи дуюм муайян карда мешавад.

**ТАЪРИФ.** Адади  $a$ -ро ба адади  $b$  тақсим намудан маънои ёфтани адади сеюм  $c$ -ро дорад, ки  $a=c \cdot b$ .

Тавре, дар дарсҳои гузашта баён намуда будем, амали тақсими ададҳои ратсионалӣ  $a$  ва  $b$  низ бо  $a : b \dot{=} \frac{a}{b}$  ишора карда мешавад. Дар ин маврид низ  $a$ -тақсимшаванда,  $b$ -тақсимкунанда ва  $c$  натиҷаи тақсим номида мешаванд. Чун дар мавриди ададҳои натуралӣ шарт гузошта мешавад, ки адади  $b$  аз нул фарқ мекунад.

Ҳамин тавр, аз баробарии  $a : b = x$  баробарии  $a = bx$  ҳосил мешавад. Модули адади  $a$  ба ҳосили зарби модулҳои  $b$  ва  $x$  баробар аст. Аз ин ҷо,  $|x| = |a| : |b|$ . Дар ҳамин асос амали тақсими ададҳои ратсионалӣ дохил карда мешавад. Пеш аз ин хотиррасон

менамоем, ки ададҳои бутун аз рӯи ҷадвали зерин тақсим карда мешаванд. Ҳангоми тақсими ададҳои ратсионалӣ аз ҷадвали мазкур истифода бурдан бамаврид аст.

Аз он маълум, ки агар тақсимшаванда ва тақсимкунанда ҳамаломат бошанд натиҷаи тақсим мусбат аст.

► **Мисоли 1.**  $(+24) : (+6) = +4$ , зеро  $(+6)(+4) = +24$  аст. Ҳамин тавр,  $-(-24) : (-6) = +4$  аст, чунки  $(-6)(4) = -24$  мебошад. ◀

Агар тақсимкунанда ва тақсимшаванда ададҳои гуногуналломат бошанд, натиҷаи тақсим ба адади манфӣ баробар хоҳад шуд.

► **Мисоли 2.**  $(-24) : (+6) = -4$ , зеро  $(+6)(-4) = -24$ .  
 $(+24) : (-6) = -4$ , чунки  $(-6)(-4) = +24$ . ◀

**ҚОИДА.** Барои тақсим намудани як адади ратсионалӣ ба дигараш модули тақсимшавандаро ба модули тақсимкунанда тақсим намудан лозим. Агар ададҳо ҳамаломат бошанд, пеш аз натиҷа “+” ва агар гуногуналломат бошанд, пеш аз натиҷа “-” менависанд.

► **Мисоли 3.**  $\left(-2\frac{2}{5}\right) : \left(-1\frac{3}{5}\right) = \frac{12}{5} : \frac{8}{5} = \frac{12}{5} \cdot \frac{5}{8} = \frac{3}{2} = 1,5$ ,

$$\left(-2\frac{2}{5}\right) : \left(+1\frac{3}{5}\right) = -\frac{12}{5} : \frac{8}{5} = -1,5, \quad \left(2\frac{2}{5}\right) : \left(-4\frac{4}{5}\right) = -0,5, \text{ ва}$$

$$\left(+2\frac{2}{5}\right) : \left(+1\frac{3}{5}\right) = \frac{12}{5} : \frac{8}{5} = \frac{12}{5} \cdot \frac{5}{8} = 1,5 \text{ мешавад. } \blacktriangleleft$$

Қоидаи тақсими ададҳои ратсионалии имкон медиханд, ки қоидаҳои тақсими сумма, ҳосили зарб ва ҳосили тақсим, ки барои ададҳои мусбат ҷой доштанд, дар байни ададҳои ратсионалии паҳн гарданд.

**1. Тақсими сумма.** Барои тақсим намудани суммаи якчанд адад ба адади додашуда, ҳар як узви суммаро ба ҳамин адад тақсим намуда, натиҷаҳои ҳосилшударо ҷамъ намудан лозим.

► Мисоли 4.  $(18 + (-12) + 36) : 6 = 42 : 6 = 7$ . Агар ҳар як ҷамъшавандаро алоҳида ба 6 тақсим намуда, натиҷаҳо ҷамъ кунем ҳам, ҳамон натиҷа ҳосил мешавад:  $18 : 6 + (-12) : 6 + 36 : 6 = 3 - 2 + 6 = 7$ . ◀

**2. Тақсими ҳосили зарб.** Барои тақсим намудани ҳосили зарби якчанд адад ба адади додашуда, яке аз онҳо ба ҳамин адад тақсим намуда, зарбшавандаҳои боқимондаро бетағйир гузоштан лозим.

► Мисоли 5.  $(-30) \cdot (-25) \cdot (10) : 5 = (-30 : 5) \cdot (-25 \cdot 10) = (-30) \cdot (-25 : 5) \cdot 10 = (-30) \cdot (-25) \cdot (10 : 5) = 1500$ . ◀

**3. Барои ададро ба ҳосили зарби якчанд адад тақсим намудан, ададро ба зарбшавандаи якум тақсим намуда, натиҷаи онро ба адади дуюм, натиҷаи нави ҳосилшударо ба адади сеюм ва ҳоказо зарб задан лозим. Ин корро то ба охир расидани ҳамаи зарбшавандаҳо идома додан лозим.**

► Мисоли 6.  $150 : (2 \cdot (-5) \cdot (-3)) = 5$  ё ки

$$150 : 2 : (-5) \cdot (-3) = 75 : (-5) \cdot (-3) = (-15) : (-3) = 5. \blacktriangleleft$$

- ① 1. Таърифи тақсимро баён намоед ва мисол биёред.  
 2. Тақсимшаванда, тақсимкунанда ва ҳосили тақсимро бо мисол нишон диҳед,  
 3. Дар кадом маврид натиҷаи тақсим ба адади мусбат баробар аст?  
 4. Дар кадом маврид натиҷаи тақсим ба адади манфӣ баробар аст?  
 5. Қоидаи тақсими як адади ратсионалиро ба дигараш баён намоед.  
 6. Суммаи якчанд ададро ба адади додашуда чӣ тавр тақсим мекунанд?  
 7. Ҳосили зарби якчанд ададро ба адади додашуда чӣ тавр тақсим мекунанд?  
 8. Ададро ба ҳосили зарби якчанд адад чӣ тавр тақсим кардан мумкин?

**А** 1. Бо воситаи таърифи тақсими ду адад санҷед, ки оё баробарӣ дуруст аст:

а)  $(-16) : (-8) = -2$ ;

в)  $(-20) : (-4) = -5$ ;

д)  $(-24) : 3 = -8$ ;

ё)  $(-3,4) : 2 = -1,7$ ;

б)  $(-6) : (-2) = 3$ ;

г)  $(-6,4) : 3,2 = -2$ ;

е)  $0 : 6 = 1$ ;

ж)  $6 : (-1) = -6$ .

2. Ҳисоб кунед:

а)  $8 : (-4)$ ;

г)  $(-20) : (-20)$ ;

ё)  $(-32) : (-8) : (-4)$ ;

и)  $(-100) : \frac{1}{10} : 2$ ;

б)  $(-12) : (-3)$ ;

д)  $24 : (-3) : 2$ ;

ж)  $-28 : (-2) : (-7)$ ;

й)  $(-4,8) : (-0,6) : 3$ ;

в)  $(-40) : (-10)$ ;

е)  $64 : (-64) : 2$ ;

з)  $(-64) : \frac{1}{2} : (-4)$ ;

к)  $1 : 0,1 : (-50)$ .

3. Амалҳоро иҷро намоед:

а)  $(-3) \cdot (-5) \cdot (+4) : 3$ ;

б)  $(-20 + 60) : 4 \cdot (-1)$ ;

в)  $(16 - 48) : (-8) \cdot (-2)$ ;

г)  $\left(\frac{3}{15} \cdot 15 + 3 - 1\right) : \frac{5}{2}$ ;

д)  $210 : (-5) \cdot (-4)$ ;

е)  $0 : (-40) \cdot (-6) \cdot 4$ ;

ё)  $0 : (4 - 12 + 16) \cdot 2$ ;

ж)  $1 : a \cdot b \cdot a \cdot b$ ;

з)  $(-1) : (-20) \cdot 20 \cdot a$ .

4. Катакҳои холии ҷадвалро пур намоед:

$(-24) : a$								
$a$	-8	-6	-4	-3	-2	-1	1	2
$a : (-12)$								

5. Муодиларо ҳал намоед:

а)  $(x+2) : 3 = 2$ ;

в)  $-6,2 = |x| + 2,8$ ;

б)  $-0,48 : |x| = 0,6$ ;

г)  $-\frac{4}{9} \cdot |x| = |x| - 1$ .

**В** 1. Кадоме аз баробариҳо дуруст аст:

$(-60) : (-30) = 2$ ;

$(-28) : (-7) = 4$ ;

$(-10) : 0,1 = 100$ ;

$(-1) : (-1) = -1$ ;

$(-50) : (-5) = 10$ ;

$(-35,7) : (7,1) = 5$ ;

$(-63) : (-7) = -9$ ;

$(-1,0) : 0,1 = 10$ ?

2. Амалҳоро иҷро намоед:

- |   |   |   |
|---|---|---|
| а) $-0,45 : 9$ ;  | б) $-0,32 : 16$ ;                                       | в) $-0,24 : (-8)$ ;   |
| г) $-600 : (-30)$ ;   | д) $-144 : 12$ ;  | е) $0,01 : (-0,1)$ ;  |
| ё) $-15,5 : (-0,3)$ ;   | ж) $-1,69 : 1,3$ ;                                      | з) $4,84 : 0,22 : (-2)$ ;                                   |
| и) $-13,6 : (-6,8)$ ;   | й) $-12,5 : 0,25$ ;                                     | к) $-213,2 : 10,4$ .  |
| л) $\left(2\frac{3}{5} - 1\frac{2}{3}\right) : \frac{15}{17}$ ; | м) $\left(3\frac{2}{5} - 1\frac{3}{4}\right) : (-20)$ ; | н) $\left(4\frac{2}{11} - 2\frac{2}{9} + 1\right) : (-1)$ . |

3. Қимати ифодаҳои  $-36 : a$ -ро ҳисоб кунед, агар  $a = -9$ ;  $-2\frac{5}{6}$ ;  $-0,3$ ;  $-3,6$  бошад. Барои кадом қимати  $a$  тақсим номумкин аст?

4. Ҳисоб кунед:

- |   |                                     |
|---|-------------------------------------|
| а) $300 : (60 - 80) + 160 : 40$ ;                     | б) $-35 : (24 - 29) + 48 : 6$ ;     |
| в) $-48 : (20 - 36) - 24$ ;                           | г) $2,4 : (-6) + 2,6 : (-2)$ ;      |
| д) $(2,4 - 16,8) : (0,2 - 6)$ ;                       | е) $(3,6 - 2,8) : (-0,4) - 2$ ;     |
| ё) $1,4 : (-2) : 0,7 \cdot 2$ ;                       | ж) $-3,61 : (-1,9) \cdot 6$ ;       |
| з) $0,625 : (-0,25) : 0,5$ ;                          | и) $1 : (-0,4) \cdot (0,2 - 0,8)$ ; |
| й) $120 : 46 \cdot \left(-\frac{1}{23}\right) (-2)$ ; | к) $-96 : 24 \cdot (-0,25)$ .       |

5. Муодиларо ҳал намоед:

- а)  $(-48 + x) : 6 = 36$ ;      б)  $-(36 - x) : 2 = -4$ ;      в)  $\left(2\frac{1}{3} - 1\frac{2}{5}\right) : x = 1$ .

© 1. Хосиятҳои асосии тақсимро, ки бо воситаи баробариҳои зерин омадаанд, баён намоед. Ба ҳарфҳои қиматҳои мушаххаси мусбату манфӣ дода, онҳоро санҷед:

1.  $(a \cdot b \cdot c) : m = (a : m) \cdot b \cdot c = a \cdot (b : m) \cdot c = a \cdot b \cdot c : m$ ;
2.  $a : (b \cdot c) = a : b : c$ ;      3.  $(a + b) : c = (a : c) + (b : c)$ ;

4.  $a : b = a \cdot m : b \cdot c$ ;      5.  $a : b = \frac{a}{m} : \frac{b}{m}$ ;

6.  $a : (b : c) = (a : b) \cdot c = (a \cdot c) : m$ .

2. Қиматҳои ададии ифодаҳоро ҳисоб намоед:

- |                                     |                                 |
|-------------------------------------|---------------------------------|
| 1. $(b + 3) : (a - 2) \cdot (-4)$ , | агар $a = -5$ ; $b = 6$ бошад.  |
| 2. $m - [(m - n) : (-2)]$ ,         | агар $m = -4$ ; $n = 6$ бошад.  |
| 3. $(-1)(p - 5q) : 4$ ,             | агар $p = 2$ ; $q = 0,2$ бошад. |
| 4. $x : (y - 1) \cdot (-4)$ ,       | агар $x = -5$ ; $y = -2$ бошад. |

3\*. Қимати  $x$ -ро аз баробарӣ маълум намоед:

а)  $13 : x = 19 : 9,5$ ;      б)  $x = \left(1\frac{2}{5} + 3,5 : 1\frac{1}{4}\right) : 2\frac{2}{5} + 3,4 : 2\frac{1}{8}$ ;

в)  $7,5 : 20,8 = 3\frac{11}{13} : x$ ;      г)  $x = \left(\left(21,85 : 43,7 + 8,5 : 3,4\right) : 4,5\right) : 1\frac{1}{2} + 1\frac{2}{5}$ .

4. Ададҳои рационалиро ба дараҷа бардоред ва амалҳоро иҷро намоед.

а)  $(-3)^2 : (-3)$ ;

б)  $(-5)^7 : (-125)$ ;

в)  $-625 : (-5)^4$ ;

г)  $45 : (-4)^5 : (-2)^2$ ;

д)  $3^8 : (-3)^4 : 28$ ;

е)  $(-1)^2 \cdot (-4)^4 : 2^6$ ;

ё)  $3^7 : (-1)^7 : (-1)^3$ ;

ж)  $(-1)^n \cdot (-1)^n - 1$ .

5. Ҳамин гуна қиматҳои  $a$  ва  $b$ -ро нишон диҳед, ки барояшон:

1)  $\frac{a}{b} = 0$ ; 2)  $\frac{a}{b} = 1$ ; 3)  $\frac{a}{b} = -1$ ; 4)  $\frac{a}{b} < 1$ ; 5)  $\frac{a}{b} > 1$  бошад.

6\*. Қасри  $\frac{a}{b}$  мусбат аст. Натиҷаи тақсими чӣ гуна тағйир меёбад агар: а) адади  $a$ -ро бо  $-a$  ва адади  $b$ -ро бо  $-b$  иваз намоем?; б) агар танҳо адади  $a$ -ро ба  $-a$  иваз намуда, адади  $b$ -ро бетағйир монем?

7. Амалҳоро иҷро намоед:

а)  $6,8 \cdot 19,5 - 0,3 \cdot \frac{2}{3} \cdot \left(\frac{1}{3} - 2\frac{1}{3}\right)$ ;

б)  $-\frac{1}{5} : \frac{4}{14} + 2,095 + 2,172 \cdot 1,5$ .

8. Қимати ифодаро ҳисоб кунед:

а)  $\frac{a-4}{1-a}$ ,

агар  $a = -1$ ;  $-\frac{1}{4}$ ; 2 бошад;

б)  $\frac{(b-3)^2}{(b+3)^2}$ ,

агар  $b = -2$ ; 2;  $\frac{1}{2}$  бошад.

9. Муодиларо ҳал кунед:

а)  $0,5a + 6,7 = -1,3$ ;

б)  $2(3y - 5) = -15$ ;

в)  $1\frac{1}{4}x - 5\frac{2}{5} = -6\frac{1}{2}$ ;

г)  $0,12 + 0,8x = -0,06$ ;

д)  $4 + 3(6a - 4) = 20$ ;

е)  $-3(5 - b) + 4 = -12$ .

10\*. Муодиларо ҳал кунед:

а)  $12 : |x| - 6,6 = -0,6$ ;

б)  $-16 : |x| + 4 = 12,6$ ;

в)  $-\frac{3}{4}|x| + 2,5 = -20$ ;

г)  $-2\frac{1}{5} \cdot |x| - 0,6 = 2,4$ .

## 8.4. АДАДҲОИ РАТСИОНАЛӢ

То ҳол мо ададҳои ратсионалиро ҳамчун маҷмӯи ададҳои бутуни мусбат, бутуни манфӣ, касри мусбат, касри манфӣ ва адади 0 маънидод намудем (ниг. ба п. 6.1.). Ҳоло ин мафҳумро аниқтар месозем.

**ТАЪРИФИ 1.** Ададе, ки ба нисбати адади бутуни  $a$  ва адади натуралии  $n$  баробар аст, адади ратсионалиро ифода менамояд.

Бо ибораи дигар, ададҳои намуди  $\frac{a}{b}$ , ки дар ин ҷо  $a$  ва  $b$  ададҳои бутуни байни ҳам содда мебошанд, адади ратсионалӣ мебошанд.

Азбаски адади бутуни дилхоҳи  $a$ -ро ба намуди  $\frac{a}{1}$  навиштан мумкин аст, пас ададҳои бутун як қисми ададҳои ратсионалиро ташкил медиҳанд. Масалан,  $2 = \frac{2}{1}$ ,  $-3 = \frac{-3}{1}$ ,  $0 = \frac{0}{1}$  ва ғайра. Инчунин ҳар гуна адади манфии касрӣ низ, адади ратсионалиро ифода менамояд, зеро аломати манфии назди касрро ҳамчун аломати сурати он ҳисобидан мумкин (п. 8.1). Масалан,  $-\frac{4}{5} = \frac{-4}{5}$  ё  $-2\frac{2}{3} = \frac{-8}{3}$ .

Касрҳои даҳии охирнок, яъне касрҳои даҳие, ки бо ёри шумораи охирноки рақамҳо ифода шудаанд, низ ададҳои ратсионалиро ифода менамоянд. Масалан,  $0,6 = \frac{6}{10}$ ;  $0,19 = \frac{19}{100}$ ;  $2,25 = \frac{225}{100}$ ;  $3,240 = \frac{3240}{1000}$ .

Сумма, фарқ, ҳосили зарб ва ҳосили тақсими ду адади ратсионалӣ, боз адади ратсионалӣ мебошад. Инро аз мисоли зерин фаҳмидан мумкин.

**Мисоли 1.**

$$\frac{4}{5} + \frac{5}{6} = \frac{24+25}{30} = \frac{49}{30}; \quad \frac{2}{3} - \frac{3}{4} = \frac{-1}{12}$$

$$\left(-\frac{5}{8}\right) \cdot \left(1\frac{1}{5}\right) = -\frac{3}{4}; \quad -\frac{1}{2} : 2\frac{1}{2} = -\frac{1}{5}$$

Бо вучуди ин амали тақсим ҳамон вақт маъно дорад, агар тақсимкунанда аз нул фарқ кунад (Ба нул тақсим кардан манъ аст!).

Аз дарсҳои гузашта маълум аст, ки на ҳар гуна касри оддиро бо воситаи касри даҳии охиринок ифода намудан мумкин. Агар махраҷи касри оддӣ, ададҳои 2;5 ё дараҷаҳои онҳоро дарбар гирифта бошад, натиҷа касри даҳии охиринокро ифода менамояд. Масалан:

$$\frac{1}{2} = 0,5; \quad \frac{1}{5} = 0,2; \quad \frac{1}{4} = 0,25; \quad \frac{1}{25} = 0,04; \quad \frac{1}{10} = 0,1; \quad \frac{3}{40} = 0,075; \quad \frac{12}{5} = 2,4.$$

Агар махраҷи касри оддӣ, ададҳои соддаи ғайри 2 ва 5-ро дарбар гирифта бошад, чунин касри оддиро ба касри даҳии даврии беохир табдил додан мумкин аст. Масалан,  $\frac{1}{3} = 0,333\dots$ ;  $\frac{1}{7} = 0,142857142857\dots$ .

**ТАЪРИФИ 2.** Агар дар касри даҳии беохир, пас аз вергул аз ягон ҷой сар карда, ҳамон як рақам (гурӯҳи рақамҳо) пай ҳам беохир такрор ёфтани гиранд, чунин каср, касри даҳии даврии беохир ном дорад. Ҳамин рақам (гурӯҳи рақамҳо) даври касрро ташкил медиҳанд.

Масалан, даври касри  $0,333\dots$  ба 3, даври касри  $2,4545\dots$  ба 45, даври касри  $3,501501501\dots$  ба 501, даври касри  $6,12301230\dots$  ба 1230 баробар аст.

*Ҳар гуна касри даҳии даврии беохир низ адади ратсионалиро ифода менамояд. Ҳамин тавр, ба ҳулоса меоем, ки ҳар гуна адади ратсионалиро ҳамчун касри даҳии даврии беохир навиштан мумкин аст. Бо вучуди ин лозим меояд, ки баъзе аз ададҳоро бо ду тарз*

нависем. Барои мисол касри  $\frac{1}{3} = 0,333\dots$ -ро бо адади 3 зарб зада, баробарии  $1 = 0,999\dots$ -ро соҳиб мегардем, ки қобили қабул нест.

Ҳамин тавр, ҳамаи касрҳои даврии даврашон ба 9 баробарро бо касрҳои баробари ба онҳо мувофиқ иваз намудан мумкин. Масалан,  $4,1299\dots = 4,13$ ;  $9,999\dots = 10$ .

Баъд аз ворид сохтани ададҳои ратсионалӣ ба риёзиёт, мафҳуми адад боз ҳам васеъ мешавад. Имконияти ифодаи адади ратсионалӣ дар шакли *касри даҳии даврии беохир* шароит фароҳам меорад, ки ададҳои бештаре дар тире координатавӣ сабт карда шаванд.

Фарз мекунем, ки нӯгҳои порчаи АВ, яъне нуқтаҳои А(a) ва В(b) ададҳои ратсионалиро ифода менамоянд. Он гоҳ координатаи миёнаҳои ин порча, яъне нуқтаи  $C\left(\frac{a+b}{2}\right)$ - ҳамчун нимсуммаи ададҳои ратсионалии a ва b адади ратсионалиро ташкил хоҳад дод.

Ҳамин муҳокимарониҳоро идома дода, ба хулоса меоем, ки дар байни ду адади ратсионални дилхоҳ, албатта як адади ратсионални дигар мавҷуд аст. Дар ҳақиқат ҳамин тавр аст. Дар байни ададҳои 1 ва 1,1 шумораи беохирӣ ададҳои ратсионалии 1,01; 1,011; 1,0111; 1,01111 ва ғайра мавҷуданд. Ба ғайр аз ин ададҳо, боз ададҳои дигареро аз қабилӣ 1,07; 1,007; 1,0007 ва ғайра нишон додан мумкин аст, ки дар байни 1 ва 1,1 ҷойгиранд.

Ҳамин тавр, дар байни ду адади дилхоҳи ратсионалӣ, боз шумораи беохирӣ ададҳои ратсионалӣ мавҷуданд. Бо вучуди ҳамаи ин дар тири координата боз нуқтаҳои вучуд доранд, ки координатаҳои онҳо ададҳои ратсионалиро ифода намеkunанд. Дар ин бора дар синфи 8 суҳан меравад.

**?** 1. То ҳол дар зер мафҳуми “адади ратсионалӣ” ҷиро мефаҳмед? 2. Таърифи аниқи адади ратсионалиро биёред ва онро шарҳ диҳед. 3. Чаро ададҳои бутун адади ратсионалиро ташкил медиҳанд? 4. Чаро ададҳои мусбат ва манфии касрӣ адади ратсионалиро ташкил медиҳанд? 5. Касри даҳӣ охирнок чист? Оё онҳо адади ратсионалӣ мебошанд? 6. Касри даҳӣ даврии беохир чист? Оё онҳо ададҳои ратсионалиро ташкил медиҳанд? Чӣ тавр? 7. Шумораи ададҳои ратсионалӣ охирнок аст ё беохир? Инро чӣ тавр мефаҳмед? 8. Дар байни 1 ва 2 чанд адади ратсионалӣ вучуд дорад? Дар байни 0 ва 1 чӣ?

**А** 1. Ададҳоро ба намуди нисбати адади бутун ва адади натуралӣ нависед: 2;  $2\frac{2}{5}$ ; 0,18; 1,56; 1; 0; 3;  $-\frac{4}{7}$ ; -4,57;  $-5\frac{2}{3}$ .

2. Дар ҳар як ҳолат ифодаро ба намуди нисбати адади бутун ва адади натуралӣ нависед: а)  $-\frac{1}{4} + \frac{5}{6}$ ;  $2\frac{1}{5} - 3 - 3\frac{2}{5}$ ; 0,02 - 1

$$б) \frac{4}{5} - \frac{3}{7}; -\frac{7}{11} - \frac{22}{21}; -\frac{3}{8} + 0,8; -1\frac{1}{5} - 2\frac{1}{5};$$

$$в) -\frac{4}{3}; -1\frac{4}{5}; 0,24 : 0,08; -0,56 : (0,7); -\frac{5}{6} : (-1).$$

3. Ба намуди касри даҳӣ ё касри даҳӣ даврий нависед:

$$\frac{4}{9}, \frac{4}{9}, \frac{2}{5}, \frac{3}{8}, \frac{5}{8}, \frac{5}{9}, 5\frac{13}{25}, \frac{27}{40}, 1\frac{9}{75}, \frac{6}{39}, \frac{25}{100}, \frac{41\dot{3}}{1000}.$$

4. Кадоме аз касрҳои зеринро ба намуди касри даҳӣ даврии беохир навиштан мумкин аст:



$$\frac{23}{40}, \frac{22}{7}, \frac{24}{35}, \frac{9}{35}, \frac{5}{40}, \frac{7}{17}, \frac{9}{24}, \frac{5}{64}?$$

5. Ададхоро бо ду тарз ба намуди касри даҳии даврии беохир нависед:

$$12; -6; 4; 10; -8; 6; 0; 3; 8; -12.$$

**В** 1. Барои касрҳои  $\frac{7}{15}$ ,  $\frac{22}{25}$ ,  $\frac{2}{33}$  ва  $\frac{2422}{10000}$  чуни касрҳои даҳиро нишон диҳед, ки; а) аз онҳо хурдтар; б) аз онҳо калонтар бошад.

2. Касрҳои: а)  $\frac{1}{5}$ ; б)  $\frac{3}{11}$ -ро ба намуди касрии даҳии даврӣ то рақами садҳо баъд аз вергул ифода намоед.

3. Натиҷаро ба намуди нисбати адади бутун ва адади натуралӣ нависед:

$$\text{а) } -\frac{2}{4} + \frac{5}{6}; \quad -3\frac{5}{6} - \frac{1}{4}; \quad -0,14 + 0,26; \quad -5\frac{3}{5} + 3\frac{2}{7}.$$

$$\text{б) } -\frac{2}{3} \cdot 1\frac{1}{5}; \quad (-4,2) \cdot (-0,1); \quad 6 - 4\frac{5}{5}; \quad -2,5 \cdot 0,3 \cdot 0,1 \cdot (-0,4).$$

$$\text{в) } -2,5 : -0,05; \quad -0,6 : -0,8; \quad 12 : \frac{1}{5}; \quad -4\frac{3}{5} : -0,03.$$

4. Ададхоро ба намуди касри даҳии даврии беохир навишта, даври онҳоро муайян намоед:

$$\frac{1}{4}; \quad \frac{2}{15}; \quad \frac{3}{8}; \quad \frac{1}{9}; \quad \frac{2}{9}; \quad \frac{1}{3}; \quad 5\frac{2}{3}; \quad \frac{4}{14}.$$

5. Нишон диҳед, ки дар байни ададҳои бутуни 4 ва 5 шумораи беохирӣ ададҳои ратсионалӣ ҷойгир аст.

**С** 1\*. Исбот кунед, ки агар  $\frac{a}{b} = \frac{b}{c}$  бошад, баробарии  $\frac{a^2 + b^2}{b^2 + c^2} = \frac{a}{c}$  ҷой дорад.

2\*. Исбот кунед, ки шумораи ададҳои ратсионалии дар байни ададҳои  $-1$  ва  $+1$  ҷойгирбуда беохир аст.

3\*. Соат 13<sup>00</sup> аст. Баъд аз чанд лаҳзаи камтарини вақт акрабакҳои соат, дақиқа ва сония болои ҳам меоянд?

4\*. Вақти наздиктарини баъди нисфирӯзӣ (соати 12<sup>00</sup>)-ро нишон диҳед, ки ҳар се акрабаки соат байни ҳам кунҷҳои ростро ташкил медиҳанд.

5\*. Агар  $\frac{a}{n}$  ва  $\frac{b}{m}$  ададҳои ратсионалии гуногун бошанд, нишон диҳед, ки  $\frac{a}{n} + \frac{b}{m}$ ;  $\frac{a-b}{n-m}$ ;  $\frac{a \cdot b}{n \cdot m}$  ва  $\frac{a}{n} : \frac{b}{m}$  низ ададҳои ратсионалиро ифода менамоянд. ( $a, b$ —ададҳои бутун;  $n$  ва  $m$ —натуралӣ).

6\*. Маълум, ки  $КТУ(a, b) = КТУ(c, d) = 1$  аст. Исбот кунед, ки ададҳои  $\frac{a}{b} + \frac{c}{d}$ ;  $\frac{a-b}{b-d}$ ;  $\frac{a \cdot c}{b \cdot d}$  ва  $\frac{a}{b} : \frac{c}{d}$  низ ратсионалианд.

## 8.5. АМАЛҲО БО АДАДҲОИ РАТСИОНАЛӢ

Чамъи ададҳои ратсионалӣ ба қонунҳои чамъ тобеъ мебошанд. Агар бо ҳарфҳои  $a$  ва  $b$  ададҳои ратсионалиро ишора намоем, барои онҳо баробарҳои зерин ҷой доранд:

1.  $a+b=b+a$ . (қонуни ҷойивазкунии чамъ)
2.  $(a+b)+c=a+(b+c)$ . (қонуни гурӯҳбандии чамъ)
3.  $a+0=a$ , (тағйир наёфтани чамъ)
4.  $a+(-a)=0$  (мавҷудияти адади муқобил)

Зарби ададҳои ратсионалӣ низ ба қонунҳои зарб тобеъ мебошанд.

Аз ин ҷост, ки

5.  $a \cdot b = b \cdot a$ . (қонуни ҷойивазкунии зарб)
6.  $(a \cdot b) \cdot c = a \cdot (b \cdot c)$ . (қонуни гурӯҳбандии зарб)
7.  $a \cdot 1 = a$  (тағйир наёфтани зарб)
8.  $a \cdot \frac{1}{a} = 1$  (мавҷудияти адади чаппа)

Зарби адади ратсионалӣ бо 0 ба нул баробар аст, яъне  $a \cdot 0 = 0$ . Аз баробарии  $a \cdot b = 0$  хулоса мебарояд, ки ё  $a = 0$  асту ё  $b = 0$  фарқ мекунад, ё  $a$  аз 0 фарқ мекунад ё  $b = 0$  аст ва ё ҳам  $a = 0$  асту ҳам  $b = 0$ .

Амали зарби ададҳои ратсионалӣ, инчунин қонуни ҷудокунии зарбро аз рӯи чамъ риоя мекунад:

$$9. (a+b) \cdot c = a \cdot c + b \cdot c.$$

Қонунҳо ва хосиятҳои дар боло овардашуда, имкон медиҳанд, ки бо ададҳои ратсионалӣ амалҳои арифметикӣ иҷро карда шаванд.

**А** 1. Дурустии қонуни ҷойивазкунии ҷамъро барои ҷуфти ададҳо санҷед:

$$a=0,35; b=2; \quad б) a=-2,48; b=-4,2; \quad в) a=-3\frac{1}{6}; b=-2\frac{2}{5}.$$

2. Дурустии қонуни гурӯҳбандии ҷамъро барои сегонаи ададҳо санҷед.

$$\begin{aligned} а) a=0,13; b=0,7; c=-1,6; \quad б) a=2\frac{1}{4}; b=-3\frac{2}{5}; c=4\frac{2}{3}; \\ в) a=-4; b=6; c=-3; \quad г) a=-0,3; b=-0,2; c=-0,1. \end{aligned}$$

3. Аввал ададҳои бо ҳам муқобилро ҷамъ намуда, баъд суммаҳоро ҳисоб кунед.

$$1) -24+67-13+24+13; \quad 2) -1,52+3,18-4+1,52+4;$$

$$3) 4\frac{1}{2}+5\frac{2}{3}-3-4\frac{1}{2}+3; \quad 4) 0,6-0,14+2,64-0,6+0,14;$$

$$5) -2,16+4,41+2,16-4,40-15,0+36,6+15,0;$$

$$6) -1,52-2,13+14,4-4,40+2,15+1,52-2,15-14,4.$$

4. Амалҳоро иҷро намоед:

$$-15+37-19+27-15+14, \quad 2,64-3+1,14-2,24+6,36-14,7,$$

$$-6,56-12,63+4,27-18,64, \quad 0,8-\frac{2}{3}-\frac{5}{6}+0,4-\frac{1}{3}+\frac{1}{2}+3,$$

$$0,8-\frac{2}{3}-\frac{5}{6}+0,4-\frac{1}{3}+\frac{1}{2}+3, \quad -3\frac{4}{7}-1\frac{3}{4}+2\frac{1}{6}-3\frac{2}{5}-2\frac{3}{4}-2.$$

5. Дар асоси қонуни ҷойивазкунии зарб, ададҳоро зарб зада, натиҷаҳои ҳосилшударо муқоиса намоед: а)  $a=-0,25$ ,  $b=4$ ;

$$б) a=-3\frac{1}{7}; b=-2\frac{1}{3}.$$

6. Дар асоси қонуни гурӯҳбандии зарб ададҳоро зарб зада, натиҷаҳои ҳосилшударо муқоиса намоед: а)  $a=0,3$ ;  $b=2,5$ ;  $c=-1,5$ ;

$$б) a=-0,25; b=-2,5, c=0; \quad в) a=-4\frac{3}{4}; b=+6\frac{2}{5}; c=-0,4.$$

7. Амалҳоро иҷро намоед:

а)  $(-3)(-0,25)2 \cdot 4 \cdot (-3)$ ;

б)  $-12-4-6 \cdot 15 \cdot 0,25 \cdot 0,2$ ;

в)  $-4-12 \cdot \frac{1}{4} \cdot \left(\frac{-1}{6}\right) \left(\frac{-2}{5}\right) \cdot 8$ ;

г)  $\frac{3}{4} - \frac{2}{3} - \frac{6}{11} - \frac{11}{15} - \frac{5}{8} - \frac{3}{22}$ ;

е)  $-0,25-0,2 \cdot \frac{7}{2} \cdot 14 \cdot 8 + \frac{3}{5}$ ;

ё)  $-0,2 \cdot 2 \frac{3}{10} - \left(\frac{-1}{5}\right) \cdot \frac{10}{23} \cdot 23$ .

8. Аломати ҳосили зарбро муайян намоед:

$(-2,6)(-3,6)(-9)(-12,36)(0,001)(-4,46) \left(-2\frac{4}{5}\right) (-4,65)(-0,0001)$ ,

$4 \cdot (-4,42)(-5,55)(-2,13)(-0,13)(-5,72) \left(4\frac{2}{5}\right) \left(-2\frac{2}{5}\right) (-0,34)(-0,64)$ .

9. Аз ҳосиятҳои зарб истифода бурда, муодиларо ҳал намоед:

1.  $-3(x-1)=0$ ;

2.  $2,4(x-3)=0$ ;

3.  $-1,52(x+2)=0$ ;

4.  $3,14(2-x)=0$ ;

5.  $(x-1)(x-2)=0$ ;

6.  $(x-1)(x-2)(x-3)=0$ .

10. Дурустии қонуни ҷудошавии зарб аз рӯи ҷамъро барои сегонаи ададҳо санҷед:

а)  $a=-4$ ;  $b=6$ ;  $c=-12$ ; б)  $a=-\frac{2}{3}$ ;  $b=-\frac{5}{6}$ ;  $c=\frac{-2}{3}$ .

**В** 1. Амалҳоро дар асоси қонунҳои ҷамъ иҷро намоед.

а)  $-24+6-36-8+12$ ; б)  $-19+27-36-1$ ; в)  $(-2) \cdot (-3) \cdot 8$

г)  $(-2) \cdot 3 \cdot (-4) \cdot 5$ ; д)  $-2,8+8,2-1,6+2$ ; е)  $-4\frac{2}{5}+1\frac{1}{5}-3\frac{4}{5}$ ;

2. Ифодаро содда намоед:

а)  $-24+a+18$ ;

б)  $n+37-17+n$ ;

в)  $57-a+37$ ;

г)  $-36-a+16+a$ ;

д)  $0,2-0,3+a+0,1$ ;

е)  $m+\frac{2}{5}-\frac{1}{5}-1,2$ ;

ё)  $x-\frac{1}{4}+2,5$ ;

ж)  $3-p+0,5+p$ .

3. Аломати ҳосили зарбро муайян намоед:

а)  $(-6) \cdot (-1,2) \cdot \left(-\frac{3}{2}\right)$ ;

б)  $(-10) \cdot (-2,4) \cdot (-4)$ ;

$$\text{в)} \left(-\frac{1}{4}\right)\left(-1\frac{1}{2}\right)\cdot\left(-\frac{3}{8}\right)\cdot 64;$$

$$\text{г)} (-0,7)\cdot 4\cdot(-2)\cdot(-5);$$

$$\text{д)} 0,03\cdot 0,1\cdot(-3);$$

$$\text{е)} 4\cdot(-5)\cdot 2,20\cdot 0.$$

4. Тартиби осонтари ҳисоб намудани суммаро ёфта, амалҳоро иҷро намоед.

$$\text{а)} -6,3 - 3\frac{2}{3} - 3\frac{2}{3} + 4,3 + 1 - \frac{1}{3}; \quad \text{б)} 4\frac{3}{5} - 3\frac{3}{7} - 7,5 + 5\frac{1}{5} - \frac{1}{5};$$

$$\text{в)} 3\frac{2}{5} - \frac{5}{8} - 2\frac{1}{4} - 3\frac{1}{10}; \quad \text{г)} 3\frac{5}{8} - 0,75 + 2,75 - 2\frac{3}{4} + \frac{3}{4} + \frac{3}{8}.$$

5. Дар натиҷаи зарб задани: а) се адади манфӣ; б) ду адади мусбат у чор адади манфӣ; в) чор адади мусбат у як адади манфӣ; г) панҷ адади манфӣ у се адади мусбат, адади манфӣ ҳосил мешавад ё мусбат?

6. Муодиларо ҳал намоед:

$$\text{а)} -0,4\cdot x + 1,2 = 6,8;$$

$$\text{б)} -0,4x - 6 = 12 - 3;$$

$$\text{в)} (-0,4) : (-2) = (4 - 3) : x;$$

$$\text{г)} -\frac{2}{5}x = \left(2\frac{1}{5}\right) : \left(\frac{-6}{5}\right);$$

$$\text{д)} -2\frac{4}{7}x = 3,14 - 2;$$

$$\text{е)} (-40) : |x| - 0,6 = -1$$

© 1. Амалҳоро иҷро намоед:

$$\text{а)} \left(0,5 - \frac{1}{3} + 0,25 - \frac{1}{2}\right) : \left(0,25 - \frac{1}{5}\right);$$

$$\text{б)} \left(\frac{1}{6} - 0,1 + \frac{1}{15}\right) : \left(\frac{1}{6} + 0,1 - \frac{1}{5}\right) \cdot 2,25;$$

$$\text{в)} 0,4 + 8\left(5 - 0,8 \cdot \frac{5}{8} - 5\right) : 2\frac{1}{2};$$

$$\text{г)} \left(1\frac{7}{8} \cdot 8 - (8,9 - 2,6)\right) : \frac{2}{3} \cdot 34\frac{2}{5};$$

$$\text{д)} 3\frac{1}{3} \cdot 1,9 + 19,5 : 4\frac{1}{2} \cdot 3,5 + \frac{2}{3};$$

$$\text{е)} \left(2 : 3\frac{1}{5} + \left(3\frac{1}{4} : 13\right)\right) : \frac{2}{3} + 2.$$

2\*. Ҳисоб кунед:

$$\text{а) } \frac{\left(0,725 + 0,6 + \frac{7}{40} + \frac{11}{20}\right) \cdot 0,25}{0,128 \cdot 6 \frac{1}{4} - 0,0345 \cdot \frac{3}{25}}; \quad \text{б) } \frac{\left(2 \frac{38}{45} - \frac{1}{15}\right) : 13 \frac{8}{9} + 3 \frac{3}{65} \cdot \frac{26}{99} \cdot \frac{1}{2}}{\left(18 \frac{1}{2} - 13 \frac{7}{9}\right) \cdot \frac{1}{85}}$$

3\*. Қимати номаълумро ҳисоб намоед:

$$\text{а) } \left(2,3 + 1 : 3 \frac{1}{3}\right) : \left(1,17 \cdot 1 \frac{1}{9}\right) = x : (3,2 + 0,8)(5,5 - 3,25);$$

$$\text{б) } \left(1,2 : \left(\frac{17}{40} - 0,005 + 0,6\right)\right) \cdot 1,7x = 20.$$

4. Аз баробарӣ қимати  $x$ -ро маълум намоед:

$$\text{а) } (6,4 - 4,8x) : 1,2 = 10; \quad \text{б) } \left(\frac{1}{x} : 12 + \frac{2}{5}\right) = 3.$$

---

## 8. 6. БА ДАРАЧА БАРДОШТАНИ АДАДИ РАТСИОНАЛӢ

Тавре дидем (ниг. ба п. 6.1), зарби ададҳои натуралиро ҳамчун ҷамъи ададҳои натуралии баробар, маънидод намудан мумкин аст. Масалан,  $4 \cdot 6 = 4 + 4 + 4 + 4 + 4 + 4 = 6 + 6 + 6 + 6 = 24$ ,

$$\frac{3}{5} + \frac{3}{5} + \frac{3}{5} + \frac{3}{5} + \frac{3}{5} = \frac{3}{5} \cdot 5 = 3. \text{ ва } 6a = a + a + a + a + a + a \text{ ва ғайра. Ин ҷо}$$

амали зарби ададҳои баробар, ҳамчун амали навбадараҷабардорӣ муаррифӣ карда мешавад. Масалан, агар адади 3 бо худаш зарб зада шавад, дараҷаи дуҷуми 3 ё квадрати 3, агар боз як бори дигар бо 3 зарб зада шавад, дараҷаи сеҷум ё куби 3 ҳосил мешавад.

**ТАЪРИФ.** Амале, ки дар натиҷаи он ҳосили зарби якҷанд адади бо ҳам баробар ёфта мешавад, бадараҷабардорӣ номида мешавад.  $a \cdot a \cdot a \dots a \cdot a = a^n$  ( $n$ -то адади  $a$  бо ҳам зарб зада мешаванд).

Дар ин маврид адади  $a$ -асоси дараҷа, адади  $n$ -нишондиҳандаи дараҷа номида мешаванд. Чун дар мавриди ададҳои натуралӣ, нишондиҳандаи дараҷа дар қунҷи рости болои асос бо ҳарфи нисбатан хурдтар навишта мешавад.

► Мисоли 1. а)  $(-3)^2=9$ ;  $(-3)^3=-27$ ;  $(-3)^4=81$ ;  $(-3)^5=-243$ .

$$б) \left(\frac{2}{3}\right)^5 = \frac{2}{3} \cdot \frac{2}{3} \cdot \frac{2}{3} \cdot \frac{2}{3} \cdot \frac{2}{3} = \frac{32}{243}; \quad \left(-\frac{2}{3}\right)^5 = -\frac{32}{243};$$

$$в) \left(-2\frac{2}{3}\right)^4 = \left(-\frac{8}{3}\right)\left(-\frac{8}{3}\right)\left(-\frac{8}{3}\right)\left(-\frac{8}{3}\right) = 50\frac{46}{81}. \quad \blacktriangleleft$$

Набояд фаромӯш кунем, ки адади 0 дар нишондиҳандаи дилхоҳ боз ба 0 ва адади 1 дар нишондиҳандаи дилхоҳ боз ба 1 баробар аст.

$$0^n = 0 \cdot 0 \cdot 0 \dots 0 \cdot 0; \quad 1^n = 1 \cdot 1 \cdot 1 \dots 1 \cdot 1.$$

Қабул шудааст, ки дараҷаи якуми адади дилхоҳ ба худ и адад баробар аст.  $4^1=4$ ,  $4,01^1=4,01$ ,  $(-2)^1=-2$ ,  $(-6,23)^1=-6,23$  ва ғайра.

*Дараҷаи нули и адад ба 1 баробар қабул карда мешавад.*

$$4^0 = 40, 1^0 = -2^0 = \left(-2\frac{2}{3}\right)^0 = (-0,0036)^0 = 0^0 = 1^0 = 1.$$

Аз мисолҳои оварда маълум мешавад, ки адади манфӣ дар нишондиҳандаи ҷуфт ба адади мусбат, вале дар нишондиҳандаи тоқ ба адади манфӣ баробар аст:  $(-1)^{2k}=1$  ва  $(-1)^{2k-1}=-1$ . Ин бесабаб нест. Адади манфӣ дар нишондиҳандаи ҷуфт ба ҳосили зарби шумораи ҷуфти зарбшавандаҳои манфӣ баробар аст. Аз ин ҷост, ки ба адади мусбат баробар мебошад.

*Адади манфӣ дар нишондиҳандаи тоқ бошад, ҳамчун ҳосили зарби шумораи тоқи зарбшавандаҳои манфӣ ба адади манфӣ баробар мешавад.*

Амали ба дараҷа бардоштани адад, чунин хосиятҳо дорад: 1<sup>0</sup>. Ҳангоми бо ҳам зарб задани дараҷаҳои асосҳоишон баробар, нишондиҳандаҳои онҳо ҳам карда мешаванд:

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

► Мисоли 2.  $2^3 \cdot 2^4 = 2^{3+4} = 2^7 = 128$ ;  $2 \cdot 2^4 = 2^5 = 32$ .  
 $10^2 \cdot 10 = 10^3 = 1000$ ;  $6^3 \cdot 6^2 = 6^{3+2} = 6^5 = 7776$ . ◀

2<sup>0</sup>. Ҳангоми тақсим кардани дараҷаҳои асосҳоишон баробар аз нишондиҳандаи сурат, нишондиҳандаи махраҷ тарҳ карда мешавад:

$$a^n : a^m = a^{n-m}$$

► Мисоли 3. а)  $3^5 : 3^2 = 3^{5-2} = 3^3 = 27$ ;

$$б) \frac{6^4}{6^3} = 6^{4-3} = 6; \quad в) 10^6 : 10^2 = 10^{6-2} = 10.000. \quad \blacktriangleleft$$

3<sup>0</sup>. Ҳангоми ба дараҷа бардоштани дараҷа, нишондиҳандаҳо зарб мешаванд:

$$(a^n)^m = a^{n \cdot m}.$$

► Мисоли 4.

а)  $(2^3)^2=2^{3 \cdot 2}=64$ ;      б)  $(2^5)^2=2^{5 \cdot 2}=2^{10}=1024$ ;      в)  $(3^{12})^0=1$ . ◀

**ҚОИДАИ 1.** Барои ҳосили зарбро ба дараҷа бардоштан ҳар яке аз зарбшавандаҳоро алоҳида ба ҳамин дараҷа бардошта, натиҷаҳои онҳоро бо ҳам зарб задан лозим аст:

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

► **Мисоли 5.** а)  $(2 \cdot 0,5)^2 = 2^2 \cdot (0,5)^2 = 1$ .

б)  $12^3 = (2^2 \cdot 3)^3 = 2^6 \cdot 3^3 = 64 \cdot 27 = 1728$ .

в)  $(-30)^3 = (-2 \cdot 3 \cdot 5)^3 = -2^3 \cdot 3^3 \cdot 5^3 = -27 \cdot 125 = -27 \cdot 1000 = -27 \cdot 1000$ . ◀

**ҚОИДАИ 2.** Барои ҳосили тақсимро ба дараҷа бардоштан, тақсимшаванда ва тақсимкунандаро алоҳида ба ҳамон дараҷа бардошта, натиҷаҳоро тақсим намудан лозим аст:

$$\left(\frac{a}{b}\right)^n = \frac{a^n}{b^n}.$$

► **Мисоли 6.**

а)  $\left(\frac{3}{4}\right)^2 = \frac{3^2}{4^2} = \frac{9}{16}$ ;

б)  $(0,06)^2 = \left(\frac{6}{100}\right)^2 = \frac{9}{2500}$ ;

в)  $\left(\frac{3}{5}\right)^2 \cdot \left(\frac{3}{5}\right)^{-2} = 1$ . ◀

4. Адад бо нишондиҳандаи манфӣ ба касре баробар аст, ки сураташ 1 буда, махраҷаш ҳамон адад, бо ҳамон нишондиҳандааш, бо аломати мусбат гирифта мешавад:

$$a^{-n} = \frac{1}{a^n}.$$

► **Мисоли 7.**

а)  $2^{-3} = \frac{1}{2^3} = 0,125$ ;      б)  $4^{-2} = \frac{1}{4^2} = 0,0625$ ;      в)  $10^{-2} = \frac{1}{10^2} = 0,01$ . ◀

**?** 1. Амали бадараҷабардорӣ чист? Мисол биёред. 2. Бо мисолҳои мушаххас асос ва нишондиҳандаи дараҷаро нишон диҳед. 3. Адади манфӣ дар нишондиҳандаи ҷуфт ба чӣ баробар аст? Мисол биёред. 4. Адади манфӣ дар нишондиҳандаи тоқ ба чӣ баробар аст? Бо мисол фаҳмонед. 5. Ҳосиятҳои асосии дараҷаҳоро баён намоед. 6. Адад дар нишондиҳандаи манфӣ ба чӣ баробар аст? 7. Қоидаҳои ба дараҷа бардоштани ҳосили зарб ва ҳосили тақсими ададҳоро баён намоед.

**А** 1. Суммаҳоро бо зарб иваз намоед:

$$2+2+2+2+2+2; \quad 0,5+0,5+0,5+0,5; \quad 2\frac{2}{5}+2\frac{2}{5}+2\frac{2}{5}+2\frac{2}{5}+2\frac{2}{5};$$



$$-2-2-2-2-2-2; \quad 0,3-0,3-0,3-0,3-0,3; \quad -3\frac{1}{8}-3\frac{1}{8}-3\frac{1}{8}-3\frac{1}{8}.$$

2. Ҳосили зарбро бо дараҷа иваз намоед:

$$2 \cdot 2 \cdot 2 \cdot 2 \cdot 2; \quad 0,5 \cdot 0,5 \cdot 0,5 \cdot 0,5 \cdot 0,5;$$

$$(-2)(-2)(-2)(-2)(-2)(-2)(-2); \quad \left(-\frac{2}{3}\right)\left(-\frac{2}{3}\right)\left(-\frac{2}{3}\right);$$

$$(-3)(-3)(-5)(-5)(-5); \quad (-2)(-2)(-3)(-3)(-5)(-5).$$

3. Масоҳати квадрати тарафаш : а) 5 см; б) 0,5 см; в)  $\frac{1}{4}$  м;  
г)  $3\frac{4}{5}$  м ҳисоб карда шавад.

4. Ҳаҷми куби тегааш а) 2 см; б) 0,2 см; в)  $\frac{2}{5}$  м; г) 2,16 м  
ҳисоб карда шавад.

5. Қиматҳои  $x$  дар сатри аввали ҷадвал дода шудаанд. Аз онҳо истифода бурда, қиматҳои мувофиқи  $x^2$  ва  $x^3$ -ро ҳисоб кунед ва дар катакҳои мувофиқи холии ҷадвал ҷой диҳед:

$x$	-3	-1,5	0	1	2
$x^2$					
$x^3$					

6. Ҳисоб кунед: а)  $2^3-2+3^2-6$ ; б)  $3^2-2 \cdot 3+3^2$ ;

в)  $3^4-3 \cdot 3^2+1$ ; г)  $4^3-2^3 \cdot 3+2^2$ ; д)  $\frac{3^2+3^3}{3^3-3^2}$ ;

е)  $7^3+2^5-3 \cdot 2^4$ ; ё)  $4^3-(3^2)^2+1$ ; ж)  $(4^3+3^4) : 29$ ;

з)  $\left(\frac{1}{4}\right)^2 + \left(\frac{2}{3}\right)^2 + 2$ ; и)  $1 - \left(\frac{3}{4}\right)^2 - 0,5$ ; к)  $\left(2\frac{1}{3}\right)^2 - \frac{1}{9} + 1$ ;

л)  $\left(3\frac{1}{2}\right)^3 - \left(2\frac{1}{2}\right)^2$ ; м)  $(-0,6)^2 + \frac{1}{4} + 1$ ; н)  $(3^5 : 3^2) \cdot 3 - 12$ ;

- В** 1. Қимати  $a^2+b^2$ -ро ҳисоб намоед, агар: а)  $a=0,1$ ,  $b=1$ ;  
б)  $a=6$ ;  $b=-2$ ; в)  $a=-4$ ;  $b=2,5$  бошад.

2. Қимати  $a^3+a$  ҳисоб карда шавад, агар: а)  $a=-3$ ; б)  $a=0,5$ ; в)  $a=0,03$  бошад.

3. Дараҷаҳо ҳисоб кунед:

$$1^6; 2^7; 3^4; 3^7; 4^5; 4^6; 5^3; 5^5; 6^3; 6^5; 7^3;$$

$$(-2)^3; (-5)^4; (-3)^5; \left(-2\frac{2}{3}\right)^4; (-0,1)^5; \left(-\frac{1}{4}\right)^4;$$

4. Масофа аз Замин то Офтоб тақрибан ба 150 миллион километр баробар аст. Ин ададро бо дараҷаҳои 10 ифода намоед.

5. Дастаи нури рӯшноӣ дар ҳаҷми беҳаво, дар ҳар сония, тақрибан 300 ҳазор километр роҳ меравад. Ин ададро бо ёрии дараҷаҳои 10 ифода намоед.

6. Ҳисоб карда, қимати номаълумро маълум намоед:

а)  $1 \text{ м}^2 = x \text{ см}^2$ ; б)  $1 \text{ км}^2 = x \text{ м}^2$ ; в)  $1 \text{ м}^3 = x \text{ см}^3$ ; г)  $1 \text{ км}^3 = x \text{ м}^3$ .

1. Бо ёрии ҳарфҳо, аломатҳо ва қавсҳо ифодаҳои зеринро нависед: 1) Суммаи ададҳои  $a$  ва  $b$ ; 2) Фарқи ададҳои  $a$  ва  $b$ ; 3) Квадрати адади  $a$ ; 4) Квадрати суммаи  $a$  ва  $b$ ; 5) Суммаи квадратҳои  $a$  ва  $b$ ; 6) Квадрати фарқи  $a$  ва  $b$ ; 7) Фарқи квадратҳои  $a$  ва  $b$ ; 8) Куби суммаи  $a$  ва  $b$ ; 9) Суммаи кубҳои  $a$  ва  $b$ ; 10) Куби фарқи  $a$  ва  $b$ ; 11) Фарқи кубҳои  $a$  ва  $b$ ; 12) Квадрати нимсуммаи  $a$  ва  $b$ ; 13) Нимсуммаи квадратҳои  $a$  ва  $b$ ; 14) Квадрати нимфарқи  $a$  ва  $b$ ; 15) Нисбати суммаи квадратҳои  $a$  ва  $b$  ба фарқи квадратҳои онҳо; 16) Нисбати суммаи кубҳои  $a$  ва  $b$  ба фарқи кубҳои онҳо; 17) Нисбати куби суммаҳои  $a$  ва  $b$  ба куби фарқи онҳо; 18) Дучанди ҳосили зарби квадратҳои  $a$  ва  $b$ ; 19) Дучанди суммаи кубҳои  $a$  ва  $b$ ; 20) Дучанди ҳосили зарби квадрати  $a$  ба куби  $b$ .

2. Аз рӯи қиматҳои додашудаи  $a$  чадвалро пур кунед:

$a$	-4	-3	-2	-1	0	1
$a^2$						
$3a^2$						

3. Амалҳоро бо дараҷаҳо иҷро намоед:

а)  $\frac{2^3 \cdot (2^3)^4}{2^{12}}$ ;

б)  $\frac{(5^3)^6 \cdot 5^{-6}}{5^{10}}$ ;

в)  $\frac{4^7 \cdot 2^{-10}}{2^4} - 1$

## 8. 7. ТАРТИБИ ИЧРОИ АМАЛҲО

Амалҳои чамъ ва тарҳ амалҳои зинаи якум, зарбу тақсим амалҳои зинаи дуюм ва амали ба дараҷа бардоштан, амали зинаи сеюм номида мешаванд. Агар дар ифодаи додашуда иҷрои ҳамаи амалҳои то ҳол омӯхтамон талаб карда шавад, пеш аз ҳама амалҳои зинаи сеюм иҷро карда мешаванд. Амали ба дараҷабардориро иҷро намуда, пас аз он ба иҷрои амалҳои зинаи дуюм шурӯъ намудан. Агар дар ифода амали ба дараҷа бардоштан талаб карда нашавад, аввал амалҳои зинаи дуюм, баъд аз он амалҳои зинаи якум, чамъ ва тарҳ иҷро карда мешаванд. Инро аз мисолҳо мушаххас пай бурдан мумкин.

► Мисоли 1.  $5 \cdot 4^3 \cdot 0,4 = 5 \cdot 64 \cdot \frac{4}{10} = 128.$

Дар ин мисол аввал адади 4 ба дараҷаи 3 бардошта шуд. Пас аз он, амали зинаи дуюм, зарб иҷро гардид. ◀

► Мисоли 2.  $4 \cdot 2^3 - 8^2 : 2 + 4 - \frac{3}{4} = 32 - 32 + 3,25 = 3,25.$

Дар ин мисол ҳам, аввал амали зинаи сеюм иҷро гардидааст. Адади 2 ба куб ва адади 8 ба квадрат бардошта шуд. Пас аз он, амалҳои зинаи дуюм, зарб ба 4 ва тақсим ба 2, иҷро шуданд. Аз ҳама охир амалҳои чамъ ва тарҳи натиҷаҳо амалиётро хотима бахшиданд. ◀

► Мисоли 3.  $10,0 \left( 0,8 \div \frac{1}{2} \right)^2 + (3 \cdot 4)^2 : 36 = 10,0 \cdot 0,09 + 144 : 36 = 4,9.$

Барои ба дараҷаи 2 бардоштани ифодаи дохили қавс, аввал амалҳои дохили қавсро иҷро намудан лозим. Ҳамин тавр, мо аз 0,8 адади  $\frac{1}{2}$ -ро тарҳ намудем. Дар чамъшавандаи дуюм 3-ро ба 4 зарб зада, натиҷааш 12-ро ба квадрат бардоштем. Аз ҳама охир натиҷахоро чамъ намудем. ◀

Мисоли 4. Қимати ифодаи  $\frac{a^2 + v^2}{a^2 - v^2} + 2av^2$ -ро ҳангоми:

а)  $a=1, v=-2$ ; б)  $a=-3, v=-1$ ; в)  $a=-2, v=4$  будан ҳисоб намоед.

► а) Ҳангоми  $a=1$  ва  $v=-2$  будан  $\frac{1^2 + (-2)^2}{1^2 + (-2)^2} + 2 \cdot 1 \cdot (-2)^2 = 6\frac{1}{3},$

б) Агар  $a=-3$  ва  $b=-1$  бошад,  $\frac{(-3)^2 + (-1)^2}{(-3)^2 - (-1)^2} + 2(-3)(-1)^2 = 4,75$ ,

в) Дар ифодаи мазкур ба ҷои  $a$  ва  $b$  қиматҳои додашударо гузошта, ҳисоб мекунем:  $\frac{(-2)^2 + 4^2}{(-2)^2 - 4^2} + 2(-2)4 = -17\frac{2}{3}$ .

**?** 1. Амалҳои зинаи якум кадомҳо ҳисоб меёбанд? 2. Амалҳои зинаи дуюм кадомҳо ҳисоб меёбанд? 3. Амалҳои зинаи сеюмро номбар кунед. 4. Агар дар мисол амалҳои ҳар се зина дода шуда бошанд, тартиби иҷрои онҳоро номбар намоед. 5. Агар дар супориш амалҳои яке аз зинаҳо дода нашуда бошанд, тартиби иҷрои амалҳои дигар чӣ тавр сурат мегирад?

**А** 1. Фаҳмонед, ки амалҳоро бо кадом тартиб иҷро намудан мумкин:

1)  $(a+b)^2$ ;      2)  $(a-b)^2$ ;      3)  $(a-b)(a+b)$ ;      4)  $(a+b)^3$ ;  
5)  $(a-b)^2$ ;      6)  $a^3-b^3$ ;      7)  $a^2+b^2$ ;      8)  $3(a^2-b^2)$ ;

9)  $-(a^3+b^3)$ ;      10)  $\frac{a+b}{a-b}$ ;      11)  $a^3-2a^2$ ;      12)  $a^3+3a^2b$ .

2. Барои кадом қиматҳои  $x$ : а)  $(x-1)^2=0$ ;  
б)  $(x-3)^2=0$ ;      в)  $1-x^2=0$  мешавад?

3. Оё ифодаи  $\frac{1}{1+x^2}$  барои ягон қимати раціонали  $x$  аз 1 калон мешавад? Ҷавобатонро асоснок намоед.

4. Қимати ифодаҳоро ҳангоми: а)  $a=-\frac{2}{3}$  ва  $b=1\frac{1}{2}$ ; б)  $a=0, b=1$  будан ҳисоб намоед:

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

5. Муодиларо ҳал кунед: а)  $x^2+(x-1)^2=0$ ;      б)  $(x-1)^2(x-2)^2=0$ .

**В** 1. Формуларо ҳонда, тартиби иҷрои амалҳои дар онро омадаро шарҳ диҳед:

1)  $2ab+b^2$ ;      2)  $a^2+a+1$ ;      3)  $a^2+b^2+2ab$ ;      4)  $a^3+3a^2b+b^2$ ;  
5)  $2a^2+3(a-b)^2$ ;      6)  $4ab+a^2b^2-1$ ;      7)  $-2a^2+(a+b)^2$ ;      8)  $\frac{2a^2}{1+a^2}-2b$ .

2. Ададҳои  $a$  ва  $b$  дода шудаанд. Ҳосили зарби суммаи квадратҳо ба фарқи квадратҳои онҳо бо кадом формула навишта мешавад? Қимати ин формуларо ҳангоми  $a=2$  ва  $b=-1$  будан ҳисоб намоед.

3. Қимати ададии ифодаҳоро ҳисоб кунед:

а)  $\frac{0,5a^2 + (0,5a)^2}{5(a+b)^2 - (2a+b)^2}$ , агар  $a=4$  ва  $b=-1$  бошад.

б)  $\frac{xy^2 + (xy)^2 + x^2y}{\left(\frac{x}{2} - 2y\right)^2 \cdot (x+2y)^2}$ , агар  $x=2$  ва  $y=-0,25$  бошад.

4. Ҳисоб кунед:

а)  $\left(2\frac{1}{3} + \frac{1}{2}\right) \cdot 9^2$ ;      б)  $\left(3\frac{2}{5} + \frac{4}{7}\right) \cdot 70^2$ ;      в)  $7\frac{1}{2} \cdot 6\frac{1}{2} : 12 \cdot 36^2$ ;

г)  $36^2 - 45^2$ ;      д)  $\frac{15^2 - 13^2}{32}$ ;      е)  $(2-7)(2+7)+5$ .

5. Муодиларо ҳал кунед.

а)  $(x-1)^2 + (x+1)^2 = 0$ ;      б)  $\frac{2(x-1)^2 + (x+1)^2}{x^2} = 0$ .

© 1\*. Исбот кунед, ки барои ҳамаи ададҳои натуралии  $n$  адади  $n^3 - n$  ба 6 қаратӣ мебошад.

2\*. Исбот кунед, ки адади  $n^3 - n$  барои ҳамаи ададҳои токи  $n$  ба 24 тақсим мешавад.

3. Суммаро ҳисоб намоед:

$$\frac{1}{1 \cdot 5} + \frac{1}{5 \cdot 9} + \frac{1}{9 \cdot 13} + \frac{1}{13 \cdot 17} + \dots + \frac{1}{45 \cdot 49} + \dots + \frac{1}{(4n-3) \cdot (4n+1)}$$

4. Нобаробариро исбот намоед:

$$\frac{1}{2^2} + \frac{1}{3^2} + \frac{1}{4^2} + \frac{1}{5^2} + \dots + \frac{1}{50^2} < 1$$

5. Исбот кунед, ки ифодаи  $n^4 - n^2$  барои қиматҳои дилхохи бутуни  $n$ , ҳам ба 3 тақсим мешаваду ҳам ба 4.

**М****Амалҳо бо касрҳо дар Шарқи Миёна**

Яке аз панҷ асари аз ал-Хоразмӣ то замони мо боқимонда ба илми ҳисоб бахшида шудааст. Мутаассифона ҳуди асар номаълум буда, танҳо дастхати лотинии тарҷумаи он дар шакли нопурра дар китобхонаи Университети Кембриҷи шаҳри Лондон нигоҳ дошта мешавад. Тавре аз он маълум аст, Хоразмӣ дучандкунӣ, нисфкунӣ, амалҳои ҷамъ, тарҳ, зарб ва тақсими ададҳои омехта, аз ҷумла касрҳоро хуб медонист. То замони ӯ касрҳои шастӣ истифода бурда мешуданд. Ӯ дар асоси касрҳои шастӣ ба илм касрҳои даҳиро дохил намуд, ки як қатор бартариҳо доштанд. Аз мисолҳои сершумори овардаи Хоразмӣ ва ҳамкасбони ӯ ҳулоса баровардан мумкин, ки онҳо касрҳои оддиро ба намуди сумма ва ҳосили зарби ҳиссаҳои воҳид ифода мекарданд.

Дар Хонаи Ҳикмати шаҳри Бағдод олими дигари машҳур Абул Вафо (940–998) кор мекард. Дар асараш “Китаб фи ма яхтаҷ илайҳа ал куттаб мин илм ал ҳисаб” амалҳоро бо ададҳои бутун ва касрҳо пурра оварда, онро ҳамчун дастур барои ҳисобчиҳо ва савдогарон пешкаш намудааст. Дар ин асари пураарзиш ӯ овардааст, ки нисбат гуфта андозаи яке аз ду ададро ба нисбати дигараш фаҳмидан мумкин. Бо вучуди ин се намуди нисбатҳо мешаванд: нисбати адади хурд ба бузург, нисбати адади бузург ба адади хурд ва нисбати ду адади баробар. Касрҳо бошанд, аз намуди якум оварда ҳосил мегарданд. Дар асари номбурда олим касрҳоро ба се гурӯҳ ҷудо кардааст:

1) касрҳои асосӣ, яъне ҳиссаҳои воҳид аз  $\frac{1}{2}$  то  $\frac{1}{10}$ . 2) касрҳои

таркибӣ–касрҳои намуди  $\frac{m}{n}$  ( $m < n \leq 10$ ) дошта. 3) Касрҳои ҳамроҳ-

шуда – касрҳои намуди  $\frac{1}{m} \cdot \frac{1}{n} \dots \frac{1}{p}$  (дар ин ҷо касрҳои асосӣ дохил намешаванд).

Ҳамаи касрҳои оддӣ, инчунин онҳоеро, ки ба намуди сумма ва ҳосили зарби касрҳои оддӣ навиштан мумкин Абул Вафо “ифодашаванда”, касрҳои боқимондаро “ифоданашаванда” номидааст. Касрҳои ифодашаванда онҳое буданд, ки махраҷҳояшон зарбшавандаҳои содаи 2, 3, 5 ё 7-ро дарбар мегирифтанд. Касрҳои боқимонда онҳое ҳисоб меёфтанд, ки махраҷҳояшон адади дилхоҳ содаи аз 7 калонро дарбар мегирифтанд. Ҳамин тавр, Абул Вафо

касрҳоро ба гурӯҳҳои “ратсионалӣ” ва “ирратсионалӣ” чудо мекард. ӯ дар китобаш чор чадвали алоҳида овардааст, ки бо ёрии онҳо тамоми касрҳои шастиро ба ҳиссаҳои воҳид ифода намудан мумкин. Асар дастури хубе барои ҳисобчиҳо, андозгундорон ва ғайра ҳисоб меёфт.

Шояд Абул Вафо нахустин олиме буд, ки касрҳоро бо роҳи ба хурдтарин махраҷи умумии онҳо овардан ҳамчу тарҳ кардааст.

Методҳои иҷроӣ амалҳо бо касрҳо, ки аз тарафи риёзидонҳои Осиёи Миёна мавриди истифода қарор мегирифтанд, аз ҳозира қариб фарқ намекунанд. Дар асрҳои XI–XIII олимони барои ба махраҷи ягона овардани касрҳо, махраҷҳои онҳоро бо ҳам зарб мезаданд. Ғиёсиддин Чамшеди Кошонӣ (нимаи дуюми асри XIV–1430) ва Алӣ Қушчӣ (вафоташ соли 1575) дар асарҳои онҳо касрҳоро бо роҳи ёфтани хурдтарин қаратии умумии махраҷҳои онҳо ҳамчу тарҳ кардаанд. Ҳамин корро риёзидонҳои дигари тоҷик аз қабиле Қозизодаи Румӣ (1360–1429), Мариам Қолабӣ (1448–1525) Баҳоваддин Омулӣ (1547–1622), Начмиддин Алихон (асрҳои XVI–XVII) низ ба ҷо овардаанд.

### **Умари Хайём ҳамчун риёзидон ва шоир**

Яке аз машҳуртарин олимони соҳаи алҷабр олими бузурги форс-тоҷик Умари Хайём (1048–1131) ба шумор меравад. ӯ дар оилаи қосиб дар шаҳри Нишопури Эрон таваллуд ёфта, дар шаҳрҳои Самарқанд, Исфохон ва шаҳрҳои дигари Осиёи Миёна қору зиндагӣ кардааст. ӯ замоне умр дидааст, ки қисми зиёди хоки Осиёи Миёна дар зери ҳукмронии салҷуқиҳо – “ворисони” давлати Сомониён (875–999) қарор дошт. Олимони ҳақиқатҷӯ аз тарафи ҳукуматдорон азобу шиканҷа медиданд, илм хор гашта буд. Тавре ӯ дар пешгуфтори асараш “Алҷабр” навиштааст, барои мунтазам ба илм шуғл варзидан шароит набуд. Вазъи номусоиди замона ҳамаро сарсонӣ саргардон гардонида буд... Бо вучуди ин Хайём дар овони ҷавонӣ ба омӯзиши илми ситорашинӣ (нучум) ва риёзиёт шуғл варзид. Солҳои баъд диққати ӯро илмҳои ҷуғрофия, ҳикмат ба худ ҷалб карданд. Дар ҳамин замина ба назм низ шавқу рағбат пайдо кард. Нахустин асари риёзии ӯ “Мушкилоти ҳисоб” мутаассифона то замони мо боқӣ намондааст.

Бо дастгириву мадади молиявии як савдогари самарқандӣ, Хайём имкон пайдо кард, ки тадқиқотҳои илмиро идома диҳад. Асари хеле пулурзиши “Оиди исботи масъалаҳои алҷабр ва ал-муқобала” таълиф ёфт. Ин асар қариб тамоми дастовардҳои замони олимро дарбар

мегирифт. Ин ҷо ӯ муодилаҳоро ба синфҳо ҷудо карда, муодилаҳои дараҷаҳои якум, дуҷум ва сеҷумро ҳал кардааст. Гарчанде асосгузори алгебра ал-Хоразмӣ ҳисоб ёбад ҳам, алгебра ҳамчун фанни алоҳида бори аввал дар асари Хайём таъриф дода шудааст. Олим номаълумро “ашё” номида ҳосили зарби онро бо худаш “квадрат”, ҳосили зарби квадратро бо ашё бо “куб”, ҳосили зарби квадрат ва кубро “квадрати куб” ва ғайра номидааст.

Бо дастурии яке аз наздикони Маликшоҳ Умари Хайём соли 1074 ба вазифаи мунаҷими дарбор таъин гардид. Баъди ду сол ӯро роҳбари расадхонаи Исфаҳон таъин намуданд. Дар ин вазифаи муҳим олими маъруф дар баробари тартиб додани ҷадвалҳои ситорашиносӣ инчунин ба иваз намудани тақвими кӯҳнаи форсӣ ба тақвими нави ҳеш шурӯъ намуд. Тақвими нав аз ҷиҳати дақиқӣ назар ба тақвими кӯҳна хеле бартарӣ дошт. Умари Хайём дар тақвими ҳеш дар ҳар 33 сол 8 соли кабиса (аз 366 шабонарӯз иборатро) ворид сохта буд. Чунин тақвим метавонад, танҳо дар 5000 сол як шабонарӯз сахв кунад. Барои қиёс тақвими ҳозираи григорианӣ, ки дар ҳар 4 сол як соли кабисаро дарбар мегирад, дар 3300 сол як шабонарӯз сахвро ҳосил менамояд. Бо фармони шоҳ тақвими нав аз соли 1089 (пас аз сари олими забардаст) бо номи тақвими Яздугурди IV дар сарзамини Ирон ҷорӣ гардид.

Тақрибан 11 сол пеш аз вафоташ Хайём асари машҳури “Эзоҳҳо доир ба мушкилоти Уқлидус”-ро иншо кард. Китоб аз се қисм иборат буд. Китоби аввал назарияи хеле ҷолиби диққати хатҳои параллелро дарбар мегирифт. Китобҳои дуҷуму сеҷум бошанд, тақмили нисбатҳову таносубҳоро дарбар мегирифтанд. Оиди асарҳои дигари ин олими нотакрор шумо аз синфҳои боло маълумот хоҳед гирифт.

Шӯҳрати ҷаҳонии Умари Хайём ҳамчун шоир дар чорбайтҳои ӯст. Овардаанд, ки бо эҷоди чорбайтӣ ё рубойӣ ӯ хангоми истироҳат, фориғ аз кори илмӣ шугл меварзидааст. Дар онҳо шоир мардумро ба озодафикрӣ, дурандешӣ, бар зидди ҷаҳлу ҷоҳилӣ даъват кардааст. Натиҷаи ҳамин буд, ки ҷоҳилон баъд аз сари шоҳ (соли 1092) ӯро аз дарбор ронданд. Боқимондаи умри ин олими бузург, бо нотавониву хорӣ, дар зодгоҳаш Нишопур гузаштааст.

Бо вучуди ин номи Умари Хайём дар қатори бузургтарин ашхоси ҷаҳон дохил гардидааст, ки онҳоро инсоният ҳамчун дигаргун-созандагони ҷамъият эътироф мекунад.

*“Зиндаву ҷовид монд, ҳар ки накуном зист,  
К-аз ақибаш зикри хайр, зинда кунад номро”.*



## §9. ҲАЛЛИ МУОДИЛАҲОИ ХАТӢ

### 9.1. КУШОДАНИ ҚАВС. АЗ ҚАВС БАРОВАРДАНИ ЗАРБШАВАНДАИ УМУМӢ

Аз қонуни ҷудошавии зарб аз рӯи ҷамъ (п.8.2) маълум гашт, ки барои ададро бо қавс зарб задан онро ба ҳар як ҷамъшавандаи дохили қавс зарб зада, натиҷахоро ҷамъ намудан лозим:

$$(a+v) \cdot c = a \cdot c + v \cdot c.$$

Ин формула барои шумораи дилхоҳи ҷамъшавандаҳо низ қурбашро нигоҳ медорад. Онро барои се ҷамъшаванда чунин навиштан мумкин:

$$(a+v+p)c = a \cdot c + v \cdot c + p \cdot c.$$

Дар чунин маврид мегӯянд, ки қавс кушода шудааст:

$$\blacktriangleright \text{ Мисоли 1. } \left(2\frac{1}{2} + 3\frac{1}{4} + \frac{4}{5}\right) \cdot 10 = \frac{5}{2} \cdot 10 + \frac{13}{4} \cdot 10 + \frac{4}{5} \cdot 10 = 65,5. \blacktriangleleft$$

Агар қисмҳои ҷамъи ростии баробариҳои ҳосилшударо иваз намоем, чунин баробариҳоро ҳосил менамоем:

$$a \cdot c + v \cdot c = (a+v) \cdot c \quad \text{ва} \quad a \cdot c + v \cdot c + p \cdot c = (a+v+p) \cdot c.$$

Дар чунин ҳолат мегӯянд, ки зарбшавандаи умумӣ  $c$  аз қавс берун бароварда шудааст. Ҳам дар вақти кушодани қавсҳо ва ҳам дар вақти аз қавс баровардани зарбшавандаи умумӣ онҳо ба аломати ҷамъшавандаҳои дохили қавс ё зарбшавандаи беруни қавс аҳамият додан зарур аст. Агар яке аз ҷамъшавандаҳо, масалан  $v$ , манфӣ бошад, чунин навиштан мумкин:

$$(a-v) \cdot c = (a+(-v)) \cdot c = a \cdot c + (-v) \cdot c = a \cdot c - v \cdot c. \quad \text{Ё ки}$$

$$(a+v-p) \cdot c = a \cdot c + v \cdot c + (-p) \cdot c = a \cdot c + v \cdot c - p \cdot c.$$

► Мисоли 2.

$$\frac{3}{16} \cdot 4 + \left(-\frac{5}{12}\right) \cdot 4 + \frac{3}{4} \cdot 4 = \left(\frac{3}{16} + \left(-\frac{5}{12}\right) + \frac{3}{4}\right) \cdot 4 = \frac{25}{48} \cdot 4 = 2\frac{1}{12}. \blacktriangleleft$$

Мисоли 3.

$$\blacktriangleright \left(3\frac{4}{5} - 7\frac{1}{4}\right) \cdot \left(-2\frac{1}{2}\right) = \left(\frac{19}{5}\right) \cdot \left(-\frac{5}{2}\right) - \frac{29}{4} \cdot \left(-\frac{5}{2}\right) = -\frac{19 \cdot 5}{10} + \frac{5 \cdot 29}{8} = 8\frac{5}{8} \blacktriangleleft$$

Ҳамин тавр,  $(-a+a-v) = (-a+a) - v = 0 - v = -v$ .

► Мисоли 4.  $-\left(+3\frac{7}{15}\right) + \left(3\frac{7}{15} - 2\frac{3}{5}\right) = \left(-3\frac{7}{15} + 3\frac{7}{15}\right) - 2\frac{3}{5} = -2,6.$  ◀

Агар аломати с (зарбшавандаи умумӣ) манфӣ (-1) бошад, вақти кушодани қавс аломатҳои ҳамаи ҷамъшавандаҳои дохили қавс ба аксашон иваз мешавад:

$$-(a-b+p) = (-1)(a-b+p) = (-1) \cdot a + (-1)(-b) + (-1) \cdot p = -a+b-p.$$

► Мисоли 5.  $-(2,6+2,2+1,6) = -2,6-2,2-1,6 = -6,4.$  ◀

Агар дар байни ҷамъшавандаҳо якчандто аломати мусбат, чандтои дигар аломати манфӣ дошта бошанд, ҷамъшавандаҳои мусбатро алоҳида ва манфиро алоҳида ҷамъ намуда, аз натиҷаи якум натиҷаи дуюмро тарҳ намудан лозим:  $(-a)+b+(-c)+p = (b+p)-(a+c).$

► Мисоли 6.  $(-6)+12+(-5)+7+(-6)+13 = (12+7+13) - (6+6+5) = 15.$

Агар ададҳо аз қисмҳои бутун ва касрӣ иборат бошанд, ҳангоми кушодани қавсҳо қисмҳои бутуни онҳоро алоҳида, қисмҳои касрии онҳоро алоҳида ҷамъ намуда, ба натиҷаи лозимӣ омадан мумкин.

► Мисоли 7.  $-2\frac{3}{8} + 3\frac{3}{4} - 2\frac{5}{6} = -\left(2 + \frac{3}{8}\right) + \left(3 + \frac{3}{4}\right) - \left(2 + \frac{5}{6}\right) = -2 - \frac{3}{8} + 3 + \frac{3}{4} - 2 - \frac{5}{6} = -(2-3+2) + \left(-\frac{3}{8} + \frac{3}{4} - \frac{5}{6}\right) = -1 - \frac{11}{24} = -1\frac{11}{24}.$  ◀

Аз мисолҳои дар боло овардашуда ба чунин хулоса меоем:

**ҚОИДА.** Агар адади мусбат бо қавс зарб зада шавад, аломати ҷамъшавандаҳои дохили қавс дигар намешавад. Агар зарбшавандаи беруни қавс аломати манфӣ дошта бошад, ҳангоми кушодани қавс аломати ҳамаи ҷамъшавандаҳои дохили қавс ба аксашон иваз карда мешаванд. Дар мавриди ба 0 зарб задани қавс натиҷа ба 0 баробар мешавад.

- ① 1. Қавсро чӣ тавр мекушоянд? 2. Агар ҷамъшавандаҳои дохили қавс ададҳои муқобил бошанд, натиҷа ба чӣ баробар мешавад? 3. Агар адади мусбат бо қавс зарб зада шавад, аломатҳои ҷамъшавандаҳои дохили он дигар мешаванд ё не? 4. Агар адади манфӣ бо қавс зарб зада шавад, аломати ҷамъшавандаҳои дохили қавс тағйир меёбанд? Чӣ тавр? 5. Агар ададҳои омехта қавсро ташкил дода бошанд, ададро бо онҳо чӣ тавр зарб мезананд? 6. Қоидаи зарби адад бо қавс ё кушодани қавсҳо баён намоед.

**А** 1. Қавсхоро ҳангоми 1)  $x=-2$ ,  $y=1$ ; 2)  $a=3$  ва  $b=4$  будан кушоед.

1. $3(x+1),$ $-3(x-1);$ $-5\left(x-\frac{1}{5}\right),$ $-\frac{1}{7}(x+7);$	2. $0,2(y-1),$ $-0,2(y+1);$ $-3,42\left(y-\frac{1}{9}\right),$ $2,16(y-0);$	3. $3,4+2,6+(a-b),$ $4,6-(2a-2b);$ $1-(a+3ab),$ $(-a-b)+a-b.$
---	--	--

2. Қавсхоро кушода, ба аломати ҷамъшавандаҳои натиҷа диққат диҳед:

а) $-(2a-3b+c),$ $-\left(\frac{1}{2}-\frac{13}{5}-\frac{3}{4}\right);$	б) $-(-a+4b-5c),$ $-\left(-2\frac{2}{3}-3\frac{3}{5}-5\frac{2}{3}\right);$	в) $-(-a-b-c-1),$ $1-(-1-x-y).$
---	---	------------------------------------

3. Қавсхоро кушоед ва қимати ифодаҳоро ҳисоб намоед:

а) $5,6+(4,8-4,9),$ $7,2-(3,2-5,9);$	б) $-2,6+(1-0,46),$ $7,25-(2-2,25);$
в) $3,6-(1-0,48),$ $-6,14-(4-4,46);$	г) $4,15-(2,13-4,1),$ $-4,12+(0-3,3).$

4. Муодиларо ҳал намоед:

а) $3(2-x)=6;$	б) $-5(x-5)=10$	в) $-(-x+1)=-2\frac{1}{2};$
----------------	-----------------	-----------------------------

5. Содда кунед:

а) $-3-(-a+3)-6;$	б) $3-(-3+a);$
в) $0,14+(-2+a);$	г) $\frac{5}{8}-\left(-\frac{3}{8}-b\right);$
д) $-(n+a)-a;$	е) $-(n+a)-n;$
ё) $b+(-a-b)\cdot(-1)$	ж) $-(a+b)-b-a.$

**В** 1. Фарқи ифодаҳоро навишта, онҳоро содда намоед:

а) $-a+2$ ва $a-4;$	б) $3,6-n$ ва $-n+1,4;$	в) $n-p$ ва $n+p;$
г) $-a+b$ ва $b-a;$	д) $-2\frac{1}{4}+a$ ва $2a-\frac{3}{5};$	е) $-\frac{a}{4}-\frac{a}{2}$ ва $-\frac{a}{5}-\frac{2a}{3}.$

2. Ифодаро содда намоед:

а) $-3-\left(\frac{2-1,5}{2}+2,15\right);$	б) $1-\left(\frac{a+2}{2}+\frac{a}{2}\right);$	в) $-1-\left(\frac{a-1}{4}-1\right);$
--	--	---------------------------------------

$$\text{г) } -3 - \left( \frac{2-1,5}{2} + 2,15 \right); \quad \text{д) } -\frac{1}{2} - \left( \frac{a-2}{3} + 2 \right); \quad \text{е) } -0,45 - \left( \frac{1-3,16}{4} \right)$$

3. Суммаи ифодахоро нависед:

$$\text{а) } (a-1) \text{ ва } 1-a;$$

$$\text{б) } -2,25a \text{ ва } 2\frac{1}{4} + a;$$

$$\text{в) } a-3,15 \text{ ва } 3,15 + 2a;$$

$$\text{г) } \frac{2a}{3} - 1 \text{ ва } -\frac{a-1}{2};$$

$$\text{д) } -\frac{a-b}{2} + 1 \text{ ва } \frac{a+b}{3};$$

$$\text{е) } a - \frac{a-b}{2} \text{ ва } a - \frac{b-a}{2}$$

4. Муодиларо ҳал намоед:

$$\text{а) } 2,26 + (1,14 - x) = 1;$$

$$\text{б) } -6,56 - (4x + 1) = -2;$$

$$\text{в) } -(10 - x) + 23,5 = -30,5;$$

$$\text{г) } -(x - 10) - 12,1 = 0,9;$$

$$\text{д) } \left( x + \frac{8}{15} \right) - \frac{2}{15} = 0,8;$$

$$\text{е) } -\left( x - \frac{4}{5} \right) - \frac{3}{15} = 2,$$

5. Кадомаш қалон: а)  $-\left(2 - \frac{1}{3}\right)^2$  ё  $-\left(2 - \frac{5}{3}\right)^2$ ; б)  $-\left(\frac{1}{3} - 2\right)^2$  ё  $-1,65$ ?

© 1\*. Қавсхоро кушоед:

$$\text{а) } -(a-b)^2;$$

$$\text{б) } -(a+b)^2;$$

$$\text{в) } -(a+b)^3;$$

$$\text{г) } -(a+b)^2 - (a+2);$$

$$\text{д) } (a-3)^2;$$

$$\text{е) } (-0,5)^2 - 1 + 2^2;$$

$$\text{ё) } -(a+b)^2 - (c+p)^2;$$

$$\text{ж) } -(a-b-c-p) + 3 \cdot (a+b).$$

2. Содда кунед:

$$\text{а) } -0,5 - \left( \frac{2,5-3}{2} \right)^2;$$

$$\text{б) } \left( \frac{3-0,6}{4} \right)^2 + \left( \frac{3+0,6}{4} \right)^2.$$

3. Қимати ифодаро ҳисоб кунед:

$$\text{а) } \left( 2 - 2\frac{1}{5} \right)^2 + \left( 2 + 3\frac{1}{5} \right)^2;$$

$$\text{б) } (2-6,2)^2 \cdot (2+6,2)^2;$$

## 9.2. ЯКУЗВА ВА КОЭФФИЦИЕНТ

**ТАЪРИФИ 1.** Ифодае, ки танҳо амалҳои зарбу ба дараҷа бардоштанро дарбар гирифтааст, якузва номида мешавад.

Масалан, ифодаҳои  $3a$ ;  $3a^2b$ ;  $0,8 \cdot x^2 \cdot y^2$ ;  $-\left(\frac{1}{4}\right)^2$  якузва мебошанд. Ҳамин тавр, якузва аз ҳосили зарби зарбшавандаи ададӣ ва зарбшавандаи ҳарфӣ тартиб ёфтааст. Азбаски амали ба дараҷа бардоштанро ҳамчун амали зарби такрорӣ қабул намудан мумкин, пас якузва ифодаест, ки танҳо амали зарбро дарбар мегираду ҳалос.

Агар ифода танҳо як ҳарфро дарбар гирифта бошад ҳам, якузваро ташкил медиҳад. Дар ин маврид зарбшавандаи ададии он ба 1 баробар аст. Ҳатто адади алоҳида низ якузва шуда метавонад. Масалан,  $-1$ ;  $-2\frac{3}{10}$

Ифодаи  $\frac{4av^2}{5}$  якузваро ташкил медиҳад. Гарчанде дар он тақсим ба адади 5 талаб карда шавад ҳам, мо амали тақсими ҳамчун амали зарби ифодаи ҳарфӣи  $4av^2$  бо адади  $\frac{1}{5}$  фаҳмида онро чунин навишта метавонем:  $\frac{1}{5} \cdot 4av^2$ . Онро инчунин дар шакли  $0,2 \cdot 4av^2$  навиштан мумкин. Зарбшавандаи ададии пеш аз зарбшавандаи ҳарфӣ омада, номи махсус дорад. Дар мисоли овардашуда, зарбшавандаи ададӣ ба ҳосили зарби ададҳои  $\frac{1}{5}$  ва 4, яъне ба 0,8 баробар мебошад. Агар ифодаи мураккаб дода шуда бошад, дар асоси қонунҳои ҷойивазкунӣ ва гурӯҳбандии зарб ҷойҳои зарбшавандаҳои ададиро дигар карда, ба он муваффақ шудан мумкин, ки ҳосили зарби онҳо пеш аз зарбшавандаҳои ҳарфӣ навишта шавад.

► **Мисоли 1.** Ифодаи  $\frac{6av^2 \cdot 3x^2 \cdot y \cdot 2p}{5}$  дода шудааст. онро

ба шакли  $6 \cdot 3 \cdot 2 \cdot \frac{1}{5} av^2 \cdot x^2 \cdot y \cdot p = \frac{36}{5} \cdot av^2 \cdot x^2 \cdot y \cdot p = 7,2 \cdot av^2 \cdot x^2 \cdot y \cdot p$  меорем. Тавре мебинед, дар он зарбшавандаи ададии 7,2 пеш аз зарбшавандаҳои ҳарфӣ омадааст. ◀

**ТАЪРИФИ 2.** Зарбшавандаи ададие, ки пеш аз зарбшаванда ҳарфӣ омадааст, коэффитсиент номида мешавад.

Агар ифода фақат зарбшавандаҳои ҳарфиро дарбар гирифта бошад, мегӯянд, ки коэффитсенти он ба 1 баробар аст. Масалан, ифодаҳои  $av$  ва  $1 \cdot va$  бо ҳам баробаранд, зеро зарби адад бо 1 ба ҳуди адад баробар аст. Дар навишт коэффитсенти 1 навишта намешавад.

Коэффитсенти  $-1$  ҳам навишта намешавад. Ба ҷои он дар ифода аломати “ $-$ ” гузошта мешавад. Масалан,  $(-1) a^3 \cdot b^2 \cdot xy = -a^3 \cdot b^2 \cdot xy$ .

► **Мисоли 2.** Ифодаи  $2a(a-b)$  дар шакли ҳосили зарб навишта шудааст. Бинобар ҳамин, адади 2-ро коэффитсенти он ҳисобидан мумкин аст. ◀

► **Мисоли 3.** Дар ифодаи аз якҷанд ҷамъшаванда иборат, масалан  $-3a+4a^2b-5ab^3$  коэффитсиенти ҷамъшавандаи якум ба  $-3$ , коэффитсиенти ҷамъшавандаи дуюм ба  $+4$  ва коэффитсиенти ҷамъшавандаи сеюм ба  $-5$  баробар аст. ◀

Агар коэффитсиенти ягон ҷамъшаванда ба нул баробар бошад, Ӯ ҷамъшаванда навишта намешавад Ӯ ки дар ҷои коэффитсиент адади 0 гузошта мешавад. Масалан,  $-6xy+13x^2y-0xy^2 = -6xy+13x^2y$ .

❓ 1. Якузва чист? Мисол биёред. 2. ОӮ, ифодаи якҳарфа Ӯ аз як адад иборат якузва шуда метавонад? ЧӮ тавр? 3. Коэффитсиент чист? Бо мисолҳо фаҳмонед. 4. Дар ифодаи мушаххас коэффитсиентҳояшро нишон диҳед. 5. Агар адад бо қавс зарб шавад, коэффитсиенти дохили қавс чӮ гуна дигар мешавад? Инро шарҳ диҳед.

Ⓐ 1. Кадоме аз ифодаҳои зерин якузва мебошад.

$$\begin{array}{lll} -2a; & -\frac{4}{5}(a+b); & 3(b-a); \\ -0,66(x^2+y^2); & 1,63 \cdot x \cdot 4 \cdot yx; & 2xy \cdot 0,5 \cdot x? \end{array}$$

2. Қимати ифодаҳоро ҳангоми  $a=-2$  будан ҳисоб намоед:

$$-2a; \quad 3a^2; \quad 5a^3; \quad -\frac{3}{8} \cdot a^3; \quad -0,125 \cdot a^2; \quad \frac{3a^3}{5}; \quad 10a^2.$$

3. Коэффитсиенти ифодаҳоро нишон диҳед:

$$8a; \quad \frac{1}{4} \cdot p; \quad 0,52 \cdot c; \quad \frac{x}{4}; \quad \frac{y}{3}; \quad \frac{b}{-2}; \quad 2\frac{1}{3} \cdot k; \quad p; \quad k; \quad \frac{3a}{-7}.$$

4\*. Дар сохтмон ду нафар коргар кор мекунад. Яке дар ҳар соат  $a$ -дона хишт, дигаре дар ҳар соат  $b$  дона хишт мерезад. Бо ҳамин

суръат меҳнат намуда, дар чанд соат онҳо якҷоя с дона хишт рехта метавонанд?

5. Муодиларо ҳал кунед:

а)  $x+2,8=5,4$ ;      б)  $0,6x-1=1,4$ ;      в)  $1\frac{1}{4}-x=1\frac{1}{4}$ .

**В** 1. Ифодаро ба шакли якузва биёред:

а)  $x+x+x+x$ ;      б)  $a^2+a^2+a^2$ ;  
в)  $x\cdot x+x\cdot x+x\cdot x$ ;      г)  $(a+b)^2+(a+b)^2+(a-b)^2$ .

2. Қимати ифодаҳоро ҳисоб намоед:

а)  $0,9^2$ ;  $(-2)^{10}$ ;  $-\left(\frac{1}{2}\right)^{10}$ ;  $(-0,1)^5$ ;

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

3. Ифодаҳоро дар шакли якузва нависед:

$b\cdot 2\cdot a$ ;       $a^3\cdot 0,5\cdot b$ ;       $(b+a+c)6$ ;

$(b-x)\cdot b\cdot x\cdot 5(a-x)$ ;       $(a+x)\cdot \frac{2}{5}(x+a)\cdot 0,4$

4. Суммаро бе қавс навишта, амалҳоро иҷро намоед:

а)  $a-(-b+a-c)$ ;      б)  $-5+(-9-13)-(+8)$ ;  
в)  $a-(-b)+(-c)+(-(+d)-2d)$ ;      г)  $6-(-1-2-3-4)$ ;  
д)  $-(x-y)-(x-y)$ ;      е)  $-1^2+(-2)^3+(-3)^4+(-4)^2+(-5^2)$ .

5. Коэффитсиенти якузваро муайян намоед:

а)  $\frac{0,1\cdot x^2\cdot y\cdot 4\cdot y}{3xy}$ ;      б)  $\frac{-4\cdot авс\cdot a\cdot 2в}{-16в^2}$ ;

в)  $\frac{-7a\cdot 3в\cdot 2с}{-21}$ ;      г)  $\frac{(-a\cdot в\cdot с)\cdot 6}{3авс}$ .

**С** 1. Агар адади  $k$  танҳо қиматҳои натуралӣ қабул кунад, қимати ифодаро ёбед:

а)  $(-1)^{2k}$ ;      б)  $(-1)^{2k-1}$ ;      в)  $(-1)^{2k+1}$ ;      г)  $(-1)^k$ .

2. Адади  $n$ -ро натуралӣ ҳисобида, қимати ифодаҳоро ҳисоб кунед:

$(-1)^n\cdot(-1)^n$ ;       $(-1)^n\cdot(-1)^{n+1}$ ;       $(-1)^2\cdot(-1)^n$ ;

$$\begin{aligned} & (-1)^3 \cdot (-1^2) \cdot (-1^5); & (-1)^6 \cdot (-1)^3 \cdot (-1)^{4^n} & & (-1)^{2^n} \cdot (-1)^{2^n}; \\ & (-1)^{-n} - (-1)^{2n+1}; & (-1)^n \cdot (-1)^n \cdot (-1)^{-2n} \cdot (-1). \end{aligned}$$

3. Адади дурақама  $a$  даҳӣ ва  $b$  воҳидро дарбар мегирад. Ҳосили зарби ҳамин ададро бо суммаи рақамҳояш чӣ тавр навиштан мумкин?

4. Ҳисоб кунед:

а)  $6,5 - 4,5^2 - 2,48 \cdot 0,24 + 1$ ;                      б)  $18,7^2 + 3,3^2 - 6,7^2 - 15,3^2 - 81,6$ ;

в)  $10 - 2,5^2 + 2 \cdot 2,5 \cdot 3,6 + 3,6^2$ ;                      г)  $1 - 2^3 - 3 \cdot 2^2 \cdot 3 + 3 \cdot 2 \cdot 3^2 - 3^3$ .

5. Коэффитсиенти якузваро ёбед:

а)  $3^2 2^3 4^2 x y^2 3x$ ;    б)  $(-2)^5 \cdot x^3 y \cdot 0,5x$ ;    в)  $(-0,32) \frac{4xy \cdot 5y \cdot (-0,2x)}{16}$ .

6\*. Дар завод ду дастгоҳ кор мекунад. Дар ҳар соат дастгоҳи якум  $k$  дона ва дастгоҳи дуюм  $p$  дона маҳсулот истеҳсол менамоянд. Ҳар ду дастгоҳ беист кор карда, дар чанд соат  $n$  дона маҳсулот истеҳсол менамоянд?

7. Қавсхоро кушода, коэффитсиенти ҳар як ҷамъшавандаро нишон диҳед:

а)  $1 - (a + b + c + p)$ ;    б)  $1 - (1 - a)(1 - b)(1 - c)$ ;    в)  $1 - (a - 1)^2 + (a + 1)^2$ .

### 9.3. ИСЛОҲИ ҶАМЪШАВАНДАҲОИ МОНАНД

**М а с њ а л а и 1.** Нархи сақич  $x$  дирам аст. Алишер 7 дона, Сарвиноз 17 дона ва Дилафрӯз 6 донагӣ сақич хариданд. Ёбед, ки: 1) ҳар кадоме чӣ миқдор пул сарф кард? 2) нархи ҷамаи сақичҳои харидани онҳо чанд дирамро ташкил дод?

► 1. Маълум, ки Алишер  $7x$ , Сарвиноз  $17x$  ва Дилафрӯз  $6x$  дирамӣ сарф карданд. 2. Ҷавоби саволи дуюм ба суммаи ин бузургҳо баробар аст:  $7x + 17x + 6x$  дирам. Мувофиқи қоидаи қушодани қавсҳо зарбшавандаи умумии якузваро аз қавс берун намуда, коэффитсиентҳои ҷамъшавандаҳои дохили қавсро ҷамъ мекунем:  $(7 + 17 + 6)x = 30x$ . Ҳамин тавр, мо суммаи  $7x + 17x + 6x$ -ро, ки аз ҷамъшавандаҳои монанд иборат аст, ба ифодаи баробари он  $30x$  овардем. Маълум, ки барои ҷамаи қиматҳои  $x$  ёфтани қимати  $30x$  назар ба ёфтани қимати  $7x + 17x + 6x$  осонтар аст. ◀

**М а с њ а л а и 2.** Бо воситаи кубури калон ба ҳавз дар ҳар сония  $a$  л об дохил шуда, бо воситаи кубури дуюм  $b$  л об ва бо



воситаи кубури сеюм  $s$  л об хориҷ мешавад. Дар лаҳзаи додашуда дар ҳавз чӣ қадар об мавҷуд аст?

► Лаҳзаи додашудани вақтро бо  $t$  ишора мекунем. Оби ба ҳавз дохилшуда ба  $a \cdot t$  л, оби аз ҳавз хориҷшуда ба  $(v+c)t$  л баробар аст. Аз ин ҷо баъд аз гузаштани вақти  $t$  дар ҳавз ба бузургии  $at - vt - ct$  литр об боқӣ мемонад. Аз рӯи қоидаи кушодани қавс амал намуда, зарбшавандаи умумии ҳар се ҷамъшаванда  $t$ -ро аз қавс берун мекунем. Дар натиҷа баробарии  $at - vt - ct = (a - v - c) \cdot t$  -ро ҳосил менамоем. ◀

Барои мисол, агар  $a=50$ л;  $v=20$ л ва  $c=18$ л бошад, баъд аз  $t$  сония дар ҳавз  $(50-20-18)t=12t$  л об мемонад.

Ҳамин тавр, пай бурдед, ки якузваҳо монанд номида мешаванд, агар онҳо ё баробар бошанд ё ки аз ҳам танҳо бо коэффитсиент фарқ дошта бошанд. Дар масъалаи 2 ҷамъшавандаҳои  $50t$ ;  $20t$ ;  $18t$ ; бо ҳам монанд мебошанд, зеро танҳо бо коэффитсиентҳояшон аз ҳам фарқ мекунанду ҳалос. Ба ҳамин монанд, якузваҳои  $3av^2c$  ва  $7av^2c$  бо ҳам монанданд, вале якузваҳои  $3av^2c^2$  ва  $3a^2v^2c$  бо ҳам монанд нестанд.

Дар баробарии  $7x+17x+6x=30x$  суммаи се ҷамъшавандаи монанд ба як ҷамъшаванда – суммаи коэффитсиентҳои онҳо иваз карда шудааст. Ҳамин тарзи ба як адад иваз намудани суммаи ҷамъшавандаҳои бо ҳам монанд, ислоҳ намудани ҷамъшавандаҳои монанд ё овардани ҷамъшавандаҳои монанд ном дорад.

**ҚОИДА.** Барои ислоҳи ҷамъшавандаҳои монанд коэффитсиентҳои ҳамаи онҳоро ҷамъ намуда, натиҷаи ҳосилшударо бо зарбшавандаи умумиашон зарб задан лозим.

► Мисоли 1.  $2a^2v^3 + a^2v^3 - 7a^2v^3 - 4a^2v^3 = (2+1-7-4)a^2v^3 = (-8)a^2v^3$ . ◀

Дар вақти ҳалли мисолу масъалаҳо кӯшиш мекунанд, ки дар аввал ҷамъшавандаҳои монандро ба як ҷамъшаванда биёранд, то ҳисобкуниҳои минбаъда осонтар шаванд.

► Мисоли 2. 
$$\left(-\frac{1}{3}\right)x^2y + \frac{2x^2}{5} \cdot y - \frac{1}{4} \cdot y \cdot 3x^2 - x^2 \cdot y =$$

$$= \left(-\frac{1}{3} + \frac{2}{5} - \frac{3}{4} - 1\right) \cdot x^2 \cdot y = \frac{-20 + 24 - 45 - 60}{60} x^2 y = -1\frac{41}{60} x^2 y$$
. ◀

**?** 1. Ислоҳи ҷамъшавандаҳои монанд чӣ маънӣ дорад? 2. Чӣ гуна якузҳо бо ҳамдигар монанд ҳисобида мешаванд? Мисол биёред. 3. Ҷамъшавандаҳои монандро чӣ тавр ба як ҷамъшаванда меоранд? Бо мисолҳо шарҳ диҳед.

**А** 1. Кадоме аз якузҳо бо ҳам монанд мебошанд:

$$2a, (-2a), \left(-\frac{1}{2}\right) \cdot a, \frac{-a}{2}, -2abc^2, -2ab^2c, -2a^2bc, -2a^2b^2c^2?$$

2. Ифодаҳоро содда кунед:

а)  $3x+3x+3x+3x$ ;

б)  $-2x^2+2x^2-x^2+1$ ;

в)  $-4xy^2+6ab^2+2xy^2-6ab^2$ ;

г)  $7x^2y^2-7xy+5xy$ ;

д)  $-x^2-y^2+2x^2-y^2$ ;

е)  $-\frac{x}{3} + \frac{2x}{5} - \frac{3x}{4} - \frac{x^2}{7} - \frac{3x^2}{8}$ .

3. Ҷамъшавандаҳои монандро ба қавсҳо биёред ва онҳоро ҷамъ намоед:

а)  $-3\frac{xy}{5} + \frac{5x}{3}y - \frac{2x^2y^2}{3} + \frac{4x^2y^2}{5} - 0,3\frac{x^2y^2}{4} - xy + 2xy\frac{3}{5}$ ;

б)  $7\frac{x^2}{11}y^2 - 3\frac{x^2}{22}3y^2 - 2\frac{x^2}{11}5y^2 - 7\frac{x^2}{11}y + 3\frac{x}{22}3y^2 + 3\frac{x^2}{11}2y^2 + x^2y$ .

4. Муодиларо ҳал намоед:

а)  $3x^2-3(x-1)^2=0$ ;

б)  $-2y^2+2(y+1)^2=0$ .

5. Нархи дафтар  $a$  дирам аст. Саодат 5 дона, Малоҳат 8 дона ва Зокир 14 донагӣ дафтар хариданд. Онҳо якҷоя чанд дирам сарф намуданд?

**В** 1. Кадоме аз якузҳо бо ҳам монанд мебошанд:

а)  $-0,46 \cdot xau$ ;

б)  $2,5\frac{xau}{1,0}$ ;

в)  $-10\frac{xu}{1} \cdot a$ ;

г)  $0,46xa^2u$ ;

д)  $-2xau^2 \cdot \frac{a}{5}$ ?

2. Амалро иҷро намоед:

а)  $-2b+2a-b+a$ ;

б)  $-13x + \frac{2}{5}x - y - \frac{1}{2}x + y$ ;

в)  $-0,3a^2b - a^2 + b^2a$ ;

г)  $-\frac{5xy}{6}xy + x^2y^2$ ;

$$д) \frac{-3авс}{5} + \frac{-3авс}{5} + \frac{-3ав}{5}; \quad е) -0,1xy - 0,01xy - xy.$$

3\*. Муодиларо ҳал намоед:

а)  $x^2 \cdot y^2 = 0;$

б)  $3(x^2 + y^2) = 0;$

в)  $2(8 - y)^2 = 0$

г)  $-\frac{1}{5}(x - y)(x + y) = 0.$

4. Қавсҳоро кушоед:

$$n + (n+1) + n(n+1)(n+2) + (n+2)(n+3) - (n+1)(n+2)n - (n+1)n - n^2 - 2n.$$

5\*. Ҳисоб кунед:

$$а) \frac{2^{10} 27^3 + 15 \cdot 4^9 \cdot 9^4}{(3 \cdot 2)^7 \cdot 5^2}; \quad б) \frac{6 \cdot 2^6 + 4^4 \cdot 11^2 \cdot (-3)^2}{2^4 \cdot 3^2 \cdot 2^{-1}}; \quad в) 2^{2^{3^2}}.$$

© 1. Қавсҳоро кушоед ва чамъшавандаҳои монандро ислоҳ кунед:

а)  $bc(b-c) - ca(a-c) + ab(a-b);$  б)  $bc(b+c) + ca(c-a) - ab(a+b);$

в)  $ab(a-b) - ac(a+c) + bc(2a+c-b);$  г)  $(a-x)y^3 - (a-y)x^3 + (x-y)a^3.$

2. Ҳавз бо воситаи кубури якум дар 18 соат аз об пур мешавад. Оби онро танҳо бо воситаи кубури дуюм дар 24 соат ва танҳо бо воситаи кубури сеюм дар 72 соат ҳолӣ намудан мумкин аст. Боре ҳар се кубурро кушода монданд. Ёбед, ки баъд аз як ҳафта (7 шабонарӯз) дар ҳавз чӣ микдор об ғун шудааст? Оё ҳавз аз об пур шуд?

3. Қасрро ихтисор намоед:

а)  $\frac{24a^2c^3p}{6aep^2};$

б)  $\frac{63x^2y^3av}{av9xy^2};$

в)  $\frac{-6a^3v^2c^4}{2a^2v^2c^3};$

г)  $\frac{-\frac{3}{4}x^2y^2p^3}{4xyp2xyp} \cdot 16.$

4. Қимати ифодаро ҳисоб кунед:

а)  $\frac{3a^2 - 2v^3}{a^2 + v^2}$  агар  $a = -2, v = 3;$

б)  $\frac{4av^2 - a^2}{a^3 + v^3}$  агар  $a = -1, v = 0$  бошад.

5. Муодиларо ҳал кунед:

а)  $-(x^2-9)(x^2+9)=0$ ;

б)  $x(x-4)(x+4)=0$ .

## 9.4. АМАЛҲО БО ЯКУЗВАҲО

1. Чамъ. Бигзор якчанд якузва дода шудааст:  $-7a$ ;  $14ab$ ;  $-4a^2b$ ;  $-4ab^2$ :

Дар зери мафҳуми суммаи якузваҳо мо суммаи зеринро мефаҳмем:

$-7a+14ab-4a^2b-4ab^2$ . Ҳамин тавр, барои чамъ намудани якузваҳо кофист, ки онҳо бо ҳамон аломатҳояшон пай ҳам навишта шаванд. Аз ҳамин нуқтаи назар, масалан ифодаи  $5p+3ap-5ab^2-11a^2p+8p$ -ро ҳамчун суммаи  $+5p+(+3ap)+(-5ab^2)+(-11a^2p)+(+8p)$  фаҳмидан мумкин.

Агар ду якузва танҳо бо аломатҳои назди коэффитсиенташон фарқ карда бошанду ҳалос, бо ҳамдигар муқобил номида мешаванд. Масалан, якузваҳои  $-3a^2bc$  ва  $3a^2bc$  бо ҳам муқобил мебошанд, зеро коэффитсиентҳои мувофиқи онҳо танҳо бо аломаташон фарқ мекунанд.

Суммаи ду якузваи бо ҳам муқобил ба нул баробар аст:

$$(-3a^2bc)+(3a^2bc)=0.$$

2. Тарҳ. Бигзор ду якузва дода шудааст:  $-15a^2bc$  ва  $+8abc^2$ .

Тарҳи ин якузваҳо гуфта, ифодаи  $-15a^2bc-(+8abc^2)$ -ро мефаҳмем.

Аз хосияти амали тарҳи ду адад (п.7.4.) медонем, ки амали тарҳро бо воситаи чамъ ифода намудан мумкин аст. Дар ҳамин асос ба ҷои ифодаи  $(-15a^2bc)-(8abc^2)$  ифодаи  $(-15a^2bc)+(-8abc^2)$ -ро навишта метавонем. Ҳамин тавр, чун дар мавриди ададҳои ратсионалӣ

$$(-15a^2bc)+(-8abc^2)=-15a^2bc-8abc^2.$$

► Мисоли 1. Фарқи якузваҳои  $+16xy$  ва  $-8ab$  ба  $16xy+8ab$

Фарқи якузваҳои  $-6x^2y^2$  ва  $+6x^2y^3$  ба  $-6x^2y^2-6x^2y^3$  ва фарқи якузваҳои  $-13ab^2c$  ва  $-13ab^2c$  ба  $-13ab^2c+13ab^2c=0$  яъне, ба нул баробар аст. ◀

Аз мисолҳои дар боло оварда маълум мешавад, ки якузваҳои бо ҳамчун ададҳо чамъу тарҳ намудан мумкин. Бо вучуди ин суммаи якузваҳои бо ҳам муқобил ё фарқи якузваҳои бо ҳам баробар ба нул баробар мешавад. Бар замми он агар ба якузва адади 0-ро ҳамроҳ намоем, қимати якузва дигар намешавад.

3. Зарб. Бигузур ду якузва дода шудаанд:  $-8av^2c^3p$  ва  $3avc^2x$ .

Зарби ин ду якузва гуфта, ифодаи  $(-8av^2c^3p)(+3avc^2x)$ -ро фаҳмидан мумкин аст. Дар асоси қонунҳои ҷойивазкунӣ ва гурӯҳбандии зарб зарби охиринро чунин навишта метавонем:  $(-8)(+3)a^2v^2vc^3c^2px$ . Аз хосияти дараҷаҳо истифода бурда, натиҷаи охирро чунин навиштан мумкин:  $-24 \cdot a^2 \cdot v^3 \cdot c^5 \cdot px$ .

Аз мисоли овардашуда маълум, ки зарби якузваҳо дар асоси қонунҳои зарб ва хосиятҳои дараҷаҳо иҷро карда мешавад.

► Мисоли 1.  $(-3xy)(-8x)=24x^2y$ . ◀

► Мисоли 2.

$$\left(-\frac{4}{5} \cdot av^2\right) \left(-\frac{3}{4} \cdot va^2\right) (-0,5 \cdot a^2v^2) = -\frac{3}{10} \cdot a^5v^5, \quad \blacktriangleleft$$

► Мисоли 3.

$$(-1av)(-2vc)(-3ac)(-4avc)(-5cav) = -120 \cdot a^4 \cdot v^4 \cdot c^4. \quad \blacktriangleleft$$

② 1. Якузваҳои гуногунро чӣ тавр ҳам кардан мумкин? 2. Кадом якузваҳо бо ҳам муқобил номида мешаванд? Суммаи якузваҳои бо ҳам муқобил ба чанд баробар аст? 3. Тарҳи якузваҳоро чӣ тавр фаҳмидан мумкин? Зарби якузваҳо дар асоси кадом далелҳо ба амал меояд?

Ⓐ 1. Якузваҳоро ҳамчунин намоед:

$$-3av; +4a^2v; -5av^2; 0,25av; -12a; -v^3; +a^3; -3,36a^2v^2.$$

2. Амалҳоро иҷро намоед:

$$-\frac{1}{3} \cdot av^{-3} \cdot c^4 - \frac{1}{3} \cdot a^3 \cdot v^4 \cdot c + \frac{1}{3} \cdot av^3 \cdot c^4 + \frac{1}{3} \cdot a^3 \cdot v^4 \cdot c - a^3v + a^3a + a^3.$$

3. Дурустии баробариҳо тафтиш намоед:

а)  $(avc)^2 = a^2v^2c^2$ , агар  $a=-2$ ,  $v=3$  ва  $c=-5$  бошад,

б)  $(a^2)^3 = a^6$ , агар  $a=-2$  бошад.

4. Зарби  $(a^3)^2 \cdot (a^3)^5$ -ро дар намуди дараҷа нависед. Тақсими

$$\frac{(a^2)^5}{(v^5)^3}$$

-ро дар намуди дараҷа нависед.

5\*. Дар ҳолати умумӣ: а) суммаи квадратҳои се адади ҷуфти пай дар пай натуралӣ; б) суммаи квадратҳои се адади токи пай дар пай натуралӣ; в) суммаи квадратҳои се адади пай дар пай натуралӣро нависед.

**В** 1. Қимати ифодаи  $3 \cdot (a-b)^2 + 2 \cdot (a-b)^2$ -ро ҳангоми  $a=2, b=3$  будан ҳисоб намоед.

2. Суммаи ифодаҳоро ҳисоб намоед:

- а)  $a^2 + 2ab + b^2$  ва  $a^2 - 2ab + b^2$ ;      б)  $a^2 + 2ab + b^2$  ва  $-a^2 + 2ab - b^2$ ;  
в)  $5x + 4x - 2$  ва  $-5x - 4x + 2$ ;      г)  $-2xy + 3yx$  ва  $4xy + 2yx + 1$ .

3. Амалҳоро бо якузваҳо иҷро намоед:

- а)  $3x - 2y + 0,8x - 4y + 6y$ ;      б)  $-5x + 2xy - y + 5x + y$ ;  
в)  $-3,5 + 2x - 3y + 5,5 - 6y - 50$ ;      г)  $-2x^2 - 3y^2x + 2y^2x$ ;  
д)  $-7ab^2c + 7ab^2c - 7ab^2c$ ;      е)  $-7a^2b^3c + 7a^2b^2c$ .

4. Суммаи масоҳатҳои се майдони квадратшакл ёфта шавад, агар тарафи майдони дуюм назар ба тарафи майдони якум 1 воҳид зиёд буда, аз тарафи майдони сеюм 1 воҳид кам бошад. Бар замми ин тарафи майдони сеюм ба 4 воҳид баробар аст.

5. Суммаи ҳаҷмҳои се куб маълум карда шавад, агар дарозии тегаҳои онҳо ба се адади натуралии пайдарпайии баробар бошад. Агар адади якум 2 бошад, қимати сумма ба чанд баробар хоҳад шуд?

**С** 1. Аз чор кунҷи майдони квадратшакл квадратҳоро чудо намуданд, ки тарафҳояшон ба чоряки тарафи майдони калон баробар аст. Масоҳати майдони боқимондари ҳисоб кунед, агар дарозии тарафи майдончаҳои хурд ба 6 м баробар бошад.

2. Оё суммаи квадратҳои ду адади тоқ квадрати адади бутунро ташкил дода метавонад?

3\*. Исбот кунед, ки агар ҳар яке аз ду адад ба суммаи квадратҳои ду адади бутун баробар бошад, ҳосили зарби онҳо низ суммаи квадратҳоро ташкил медиҳад.

4\*. Исбот кунед, ки суммаи ададҳои тоқи натуралии аз 1 то  $n$  ба  $n^2$  баробар аст.

5. Амалҳоро иҷро намоед:

- а)  $3a^n + (-2a^{n+1}) + (-3a^n) + 3a^{n+1} - a^n + (-3a^n) - (+4a^{n+1})$ ;  
б)  $-6x^k + (4x^{k+1}) + (-2x^k) + (-3x^{k+1}) + 2x^{k+1} - 5x^k + 5x^k - 2x^{k+1}$ .

6. Тарафи паҳлӯи секунҷаи баробарпаҳлӯ назар ба асоси он 2 маротиба дарозтар аст. Агар периметри секунҷа ба 55 см баробар бошад, дарозии тарафҳои онро ҳисоб намоед.

## 9.5. МУОДИЛА ВА АЙНИЯТ

Бо мисолҳои сершумори муодилаҳои оддӣ аллакай шинос шудем.

Дар ин пункт муодилаҳои хаттиро омӯхта, тарзҳои ҳалли онҳоро меорем.

**ТАЪРИФИ 1.** Баробарие, ки дар он номаълум бо ҳарф ишора шудааст, муодила номида мешавад.

Масалан, баробариҳои  $2x=4$ ,  $2x+1=x+3$ ,  $3x^2+1=0$ ,  $x+1=x-1$  муодила мебошанд, зеро дар онҳо номаълум бо ҳарфи  $x$  ишора шудааст. Баробариҳои  $2y^2-6=0$ ,  $-5p^2+6,5=0$  низ муодиларо ифода менамоянд. Дар онҳо номаълум бо ҳарфҳои дигар  $y$  ва  $p$  ишора шудааст. Чун анъана қабул шудааст, ки номаълумҳо бо ҳарфҳои  $x, y, z, \dots$  ишора карда шаванд. Мо низ ҳамин анъанайи таърихиро риоя намуда, минбаъд номаълумро бо ҳарфҳои охири алифбои латинӣ ишора хоҳем кард.

► **М и с о л и 1.** Муодилаи  $2x=4$ -ро меомӯзем. Агар дар он ба ҷои  $x$  қимати  $x=2$ -ро гузорем, баробарии дуруст ҳосил мешавад:  $2 \cdot 2=4$ . Барои ҳеҷ ягон қимати дигари  $x$  ифодаи  $2x$  ба 4 баробар намешавад. Дар чунин ҳолат адади 2-ро решаи муодилаи  $2x=4$  меноманд. Мегӯянд, ки адади 2 муодилаи  $2x=4$ -ро қонеъ месозад ё ҳалли он мебошад. ◀

**М и с о л и 2.** Муодилаи  $(x-1)(x-2)=0$  ду реша дорад:  $x=1$  ва  $x=2$ .

► Ҳангоми ба қисми чапи муодила гузоштани адади 1 ё адади 2 ё ин ки ҳам 1, ҳам 2, ҳосили зарби қавсҳо  $(x-1)(x-2)$  ба 0 баробар мешавад. Пас, муодилаи мазкур ду реша дорад ( $x=1$  ва  $x=2$ ). Барои ягон қимати дигари  $x$  қисми чапи муодила ба 0 баробар намешавад. ◀

► **М и с о л и 3.** Муодилаи  $3x^2+1=0$  ягон реша надорад. Адади  $x$  хоҳ манфӣ бошад, хоҳ мусбат, баъди ба квадрат бардошта шуданаш, мусбат мешавад. Фақат ҳангоми  $x=0$  будан,  $x^2=0$  асту халос. Онро бо адади мусбати 3 зарб зада, ба болояш 1-ро ҷамъ намоем, боз адади мусбат ҳосил хоҳад шуд. Яъне ифодаи  $3x^2+1$  ҳеҷ гоҳ ба 0 баробар намешавад. ◀

**ТАЪРИФИ 2.** Ҳамон қимат ё қиматҳои номаълум, ки баробариро қонеъ месозанд, реша ё ҳалли муодила номида мешаванд.

Дар мисоли 1 адади  $x=2$  решаи муодилаи  $2x=4$ , дар мисоли 2 ададҳои  $x=1$  ва  $x=2$  решаҳои муодилаи  $(x-1)(x-2)=0$  буданд.

Муодилаҳое низ дучор меоянд, ки ҳалли бешумор доранд.

► **Мисоли 4.**  $7(x-5)+20=5(x-2)+2x-5$ . Ба ҳар ду қисми ин баробарӣ дар ҷои  $x$  адади дилхоҳро гузошта боварӣ ҳосил мекунем, ки қисмҳои рости чапи он бо ҳам баробаранд. Аз ин ҷо хулоса мекорем, ки бояд муодила ҳалли бешумор дошта бошад. Инро месанҷем. Дар баробарӣ қавсҳоро кушода, ҳосил мекунем:  $7x-35+20=5x-10+2x-5$ . Узвҳои монандро ислоҳ намуда, баробарии  $7x-15=7x-15$ -ро соҳиб мешавем. Ҳамин тавр, баробарӣ барои ҳамаи қиматҳои номаълуми дар он омада, дуруст аст. Аз ин рӯ муодилаи додашуда ҳалли бешумор дорад. ◀

**ТАЪРИФИ 3. Баробарие, ки барои ҳамаи қиматҳои номаълуми дар он омада дуруст аст, айният ном дорад.**

Мисоли навакак овардашуда аз ҷумлаи айниятҳост. Айнияти оддитарин баробарии  $x=x$  аст. Ифодаи  $x+1=x+1$  низ айниятро ташкил медиҳад. Бо мисолҳои айниятҳои мураккабтар мо дар синфҳои боло ошно хоҳем гашт.

Тавре огаҳӣ ёфтед, муодила дорои 1, 2, 3 ва ғайра решаҳо шуда метавонад. Айниятро бошад, шумораи беохори ададҳо қонеъ месозанд.

Дар мисолҳои овардашуда, номаълумро бо  $x$  ишора намудем. Дар баъзе мисолҳо дар муодила ҳарфҳои дигар, аз қабили  $a, b, c, \dots$  низ иштирок менамоянд. Мо онҳоро ҳамеша маълум меҳисобем, масалан,  $2x+1=a$ ,  $3x^2-2=x^2-a^2$  ва ғайра.

Мақсад аз ҳал намудани муодила ҷавоб ёфтани ба саволҳои зерин аст. 1. Оё муодила ҳал дорад ё не? 2. Агар ҳал дошта бошад он чӣ гуна аст?

Барои ҳал намудани муодилаҳо онҳоро ба муодилаҳои нисбатан соддатар иваз менамоянд. Яъне, ба чунин муодилаҳое, ки ҳалқояшон ҳамон ҳалҳои муодилаи аввала бошанд. Агар чунин мақсад амалӣ шавад, муодилаи нав бо муодилаи аввала баробарқувва ё эквивалент номида мешавад.

**Мисоли 5.** Муодилаҳои: а)  $3x-6=12$  ва б)  $5x+2=32$ -ро ҳал мекунем.

► Аз онҳо муодилаҳои мувофиқи а)  $3x=18$  ва б)  $5x=30$  ҳосил мешаванд. Ҳалли муодилаи якум  $x=6$  ва ҳалли муодилаи дуюм низ  $x=6$  мебошад. Ҳар ду муодила решаи умумии ягонаи  $x=6$ -ро



сохиб аст. Аз ин рӯ, муодилаҳои  $3x-6=12$  ва  $5x+2=32$  бо ҳам эквивалент мебошанд. ◀

Баръакс, муодилаҳои  $(x-1)(x-2)=0$  ва  $(x-1)(x-2)(x-3)=0$  эквивалент нестанд, зеро муодилаи дуюм дорои ҳалли  $x=3$  мебошад, ки барои ҳар ду муодила умумӣ нест.

Шарт мегузорем, ки ҳамаи муодилаҳои бе реша байни ҳам эквивалент ҳисобида шаванд. Инчунин муодилаҳоеро байни ҳам эквивалент меҳисобем, ки дорои ҳалли бешумор мебошанд.

**?** 1. Муодила чист? Мисол биёред. 2. Реша ё ҳалли муодила гуфта, чиро мефаҳманд? 3. Оё муодила як реша дошта метавонад? Чӣ тавр? 4. Муодилаеро мисол биёред, ки ду ё се реша дошта бошад. 5. Чӣ маънӣ дорад, агар муодила ҳалли бешумор дошта бошад? 6. Айният чист? Мисол биёред. 7. Айният аз муодила чӣ фарқ дорад? 8. Мақсад аз ҳал кардани муодила дар чист? 9. Кадом вақт ду муодиларо эквивалент меноманд? 10. Мисолҳои муодилаҳоеро оред, ки бо ҳам эквивалент нестанд.

**A** 1. Муодиларо ҳал намоед:

а)  $6x=-18$ ; б)  $-2,4x=12$ ; в)  $-0,8x=6,4$ ; г)  $-\frac{7}{8}x=-4$ ;  
д)  $3x+12=15$ ; е)  $-x+5=-7$ ; ё)  $-2x-4=4x+2$ ; ж)  $1-x=2-x$ .

2. Ададҳои а) 2; в) -2; с) 3 ва -3 ҳалли кадоме аз муодилаҳои  $-3x+6=0$ ,  $12x-4=4$ ,  $-6x=-12$ ,  $-6x=12$ ,  $4x+3=11$ ,  $-4x+2=10$  ҳастанд?

3. Муодилаеро мисол биёред, ки ҳалли бешумор дошта бошад.

4. Муодилаеро мисол биёред, ки ягон ҳал надошта бошад.

5. Се мисоли айниятҳоро нависед.

**B** 1. Ҷуфти муодилаҳоеро мисол биёред, ки бо ҳам эквивалентанд. Ҳалҳои онҳоро биёред.

2. Муодиларо ҳал намоед:

а)  $x-6=0$ ; б)  $x+6=0$ ; в)  $-2x-1=4$ ; г)  $2x+7=13$ ;  
д)  $-\frac{12}{5}x=4$ ; е)  $3\frac{2}{4}x+\frac{1}{4}=0$ ; ё)  $-0,35x=\frac{7}{20}$ .

3. Аз рӯи решаҳои: а) 4; б) -5; в) -3 ва 0; г) 2 ва -6 муодила тартиб диҳед.