

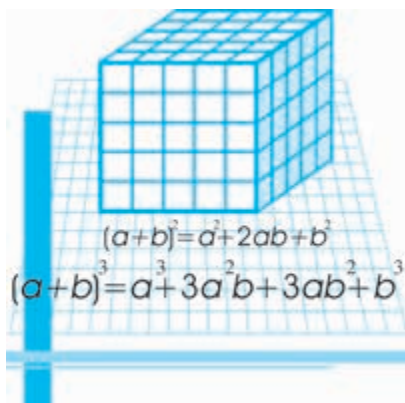
SH. A. ALIMOV, O.R. XOLMUHAMEDOV,
M.A. MIRZAAHMEDOV

ALGEBRA

Ullwma orta bilim beriw mektepleriniń
7-klası ushın sabaqlıq

Ózbekshe 5-basilımınan qaraqalpaqsha 4-basilım

*Ózbekistan Respublikası xalıq bilimlendiriw ministrliği
tárepinen tastıyqlanđan*



«O‘QITUVCHI» BASPA-POLIGRAFIYA DÓRETIWSHILIK ÚYI
TASHKENT—2017

UOK: 512(075.3)

KBK 22.14 ya 72

A-52

Áziz oqıwshım!

Ana jurtımız gárezsiz Ózbekistan dúnyağa belgili ilim-pánine, mádeniyatına birneshe ullı ilimpazlardı, shayırlardı, mámleketlik iskerlerdi, xudojniklerdi jetistirip bergen. Siz olardıń ullı isleriniń dawamshısı ekenligińizdi umıtpa!

Jasıq bilim alıw diwir esaplanadı.

Danishpanlar aytadı: «Jasıqta alğan bilim tasqa jazılğan jazıw sıyaqlı óshpeydi». Algebranı, ulıwma, matematikani úyreniw qunt hám izbe-izlikti, kóplegen másele hám misallardı túsiniw, oylanıp sheshiwdi talap etedi. Meni jaqsı úyrenip alsańız, sizge ómirlik dos bolıp qalaman!

Minez-qulqıń jetik, bilimiń ziyada bolıwın tilep

«Algebra» sabaqlıǵıńız.

Sabaqlıqtaǵı shártli belgiler:



— tiykarǵı qaǵıydalar hám qásiyetler.

- — matematikalıq tastıyıqlawdı tiykarlaw yamasa formulanı keltirip shıǵarıw baslandı.
- — tiykarlaw yamasa formulanı keltirip shıǵarıw tamamlandı.
- △ — máseleni sheshiw baslandı.
- ▲ — máseleni sheshiw tamamlandı.

N^o — qızıqlı máseleler.

25, 42, ... — qıyınraq másele.



— sınav shınıǵıwları.



— tiykarǵı material boyınsha bilimdi tekseriw ushın óz betinshe jumıs.



— tariyxıy maǵlıwmatlar.

Sabaqlıqtaǵı pulǵa baylanıslı shınıǵıwlarda bahalar shártli qabıl etilgen.

Respublika maqsetli kitap qorı qarjıları esabınan basıp shıǵarıldı.

© Sh.A. Alimov, O.R. Xolmuhamedov,
M.A. Mirzaahmedov. Barlıq huqıqlar qorǵalǵan.

© «O'qituvchi» BPDÚ, 2013.

© «O'qituvchi» BPDÚ, qayta islangen hám
tolıqtırılǵan basılıwı, 2017.

Qaraqalpaqsha awdarma

© «Bilim» baspası, 2017.

ISBN 978-9943-22-106-2

5—6-KLASLARDA ÓTILGEN TEMALARDI TÁKIRARLAW

Húrmetli oqıwshı! Sizler 5—6-klaslarda natural sanlar, ápiwayı hám onlıq bólshekler, racional sanlar ústinde tórt ámelge tiyisli misal hám máselelerdi sheshtińiz. 5—6-klaslarda matematikadan alǵan bilimlerinińizdi eske salıw maqsetinde Sizge birneshe shıńǵıwlardı usınamız.

1. «Xalıq penen pikirlesiw hám insan mápleri» jılında qurılǵan zamanagóy úyler qalamızǵa jáne de kórik baǵıshladı. Jańa qurılǵan kóp qabatlı imaratlardıń biriniń jay nomerleri 1, 2, 3, ..., 99, 100 sanları menen nomerlengen. Sanlardıń qosındısı óz ara teń bolǵan jaylar neshewden? Nátiyjelerdi kestede hám diagrammada kórsetiń.
2. Birinshi fermadaǵı sıyırlardıń sanı 2-fermadaǵıǵa qaraǵanda 12% ke kem. Biraq, 1-fermanıń hár bir sıyırı 2-fermanıń hár bir sıyırına salıstırǵanda 7,5% kóp sút beredi. Qaysı ferma neshe procent kóp sút aladı?
3. 300 kg dán belgili waqıt keptirilgennen keyin, onıń massası 20 kg ǵa kemeydi, ıǵallıǵı bolsa 10% ti quradı. Dáslep dánniń ıǵallıǵı neshe procent edi?
4. Teńlemelerdi sheshiń:

$$1) 5x + 48 : 4 = 20 : 10 + 2 \cdot 10;$$

$$3) 4\frac{1}{2}x + 3\frac{3}{10} \cdot 5 = 7\frac{6}{13} + 18\frac{7}{13};$$

$$2) 7x + 32 : 2 = (72 + 18) : 3;$$

$$4) 6\frac{1}{2}x + 3\frac{1}{2} \cdot 3 = 11\frac{4}{17} + 5\frac{13}{17}.$$

5. Alpamıs velosipedte saatına 10,8 km tezlik penen 1 saat 15 minut jol júrdi. Sońınan saatına 12,8 km tezlik penen 2,5 saat jol júrdi. Alpamıs ulıwma neshe kilometr jol júrgen?

6. Tuwrımúyeshliktiń uzınlıǵı 8 sm ge teń. Eni uzınlıǵınan 1,5 sm ge qısqa. Tuwrımúyeshliktiń maydanın tabıń.
7. Tuwrımúyeshliktiń maydanı 20,25 dm² qa, eni 3,24 dm ge teń. Usı tuwrımúyeshliktiń perimetrin tabıń.
8. Avtomobil 100 km aralıqqa 5 l benzin sarplaydı. Bul avtomobil: 50 km, 60 km; 70 km; 80 km; 120 km; 250 km; 360 km jolǵa qansha benzin sarplaydı?
9. Sayaxatshı joldıń bólegin basıp ótti. Esaplap kórse, joldıń yarımına jetiwi ushın jáne 9 km júriwi kerek eken. Sayaxatshı ulıwma neshe kilometr jol júriwdi rejlestirgen?
10. Birinshi avtomobil 100 km aralıqqa 8 l, ekinshi avtomobil bolsa, sonsha aralıqqa 10 l benzin sarplaydı. Eger hárbir avtomobil báginde 32 l den benzin bolsa, bul janılǵı olar ushın neshe kilometr jolǵa jetedi?
11. 1) Gezlemeniń bahası 20 % ke arzanlatıldı. Belgili waqıttan soń jańa baha da 25 % ke arzanlatıldı. Gezlemeniń bahası ulıwma neshe procentke azayǵan?
2) Gezlemeniń bahası 20 % arttı. Belgili waqıttan soń jańa baha da 25 % ke kóbeydi. Gezlemeniń bahası ulıwma neshe procentke kóbeydi?
12. Biydaydıń ıǵallıǵı 23 % edi. Ol keptirilgennen keyin 12 % ke tústi. Biydaydıń massası neshe procentke azaydı?
13. Isbilermen 1- hám 2-sort zatların satıp, ulıwma 54 000 swm payda kórdi. 1-sort zattıń bahası 120 000 swm edi, isbilermen onı 15 % paydasına sattı. 2-sort zattan 20 % payda kórdi. 2-sort zattıń bahası neshe swm? Eki sorttıń da zatların satıp, isbilermen neshe procent payda kórgen?
14. Tuwrımúyeshliktiń ultanınıń uzınlıǵı 20 %, al biyikligi 25 % ke artsa, onıń maydanı neshe procentke artadı?
15. Tuwrımúyeshliktiń ultanınıń uzınlıǵı 10 %, biyikligi 20 % ke kemeytirilse, onıń maydanı neshe procent kemeydi?

16. Ámellerdi orınlań:

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

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

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

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

17. Teńlemenı sheshiń:

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

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

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

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

18. 5 sannıń orta arifmetikalıq mánisi 18,4 ke teń. Bul sanlarǵa jáne bir san qosıp, orta arifmetikalıq mánisi esaplangan edi, ol 20 ǵa teń boldı. Qosılǵan sandı tabıń.

19. Kárim ata 90 jasta. Onıń aqlıqlarınıń ortasha jası 20 da. Aqlıqlarınıń jasına Kárim atanıń jasın da qosıp, orta arifmetikalıq mánis esaplangan edi, ol 22 ge teń boldı. Kárim atanıń neshe aqlıǵı bar?

20. Avtomobil 72 km/saat tezlik penen 3,5 saat, 60 km/saat tezlik penen 2,5 saat júrdi. Avtomobil ulıwma neshe kilometr jol júrgen? Bul aralıqtı ol qanday ortasha tezlikte basıp ótti?

21. Proporcıyanıń belgisiz aǵzasın tabıń:

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

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

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

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

I BAP

ALGEBRALIQ AÑLATPALAR

1 - § Sanli añlatpalar

Algebra sózi ataqlı ózbek matematigi hám astronomı, watanlasımız Abu Abdulla Muhammad ibn Musa al-Xorezmiydiń «Kitob al-muxtasar fi hisob al-jabr val-muqobala» («Al-jabr val-muqobala») shıǵarmasındaǵı *al-jabr* (latınsha *algebra*) sózinen alınǵan. Bul shıǵarmada al-Xorezmiy dúnyada birinshi márte algebra pánin izbe-izlik penen bayan etken.

Algebranıń tiykarǵı máselesi algebralıq añlatpalar ústinde matematikalıq ámellerdi úyreniwden ibarat. Algebralıq añlatpalardıń eń ápiwayı kórinisi bolǵan sanlı añlatpalar 5—6-klass matematika kursında qaralǵan edi.

Sanlı añlatpa sanlardan dúzilip, ámeller belgileri menen biriktirilgen jazıw ekenligin esletip ótemiz. Máselen, $2 \cdot 3 + 7$;

$10 : 2 - 3$; $\frac{4 \cdot 0,5 + 3}{5}$; $\frac{1}{3} - \frac{1}{2}$ jazıwları sanlı añlatpalar boladı ...



Sanlı añlatpanıń mánisi dep, usı sanlı añlatpada kórsetilgen ámellerdi orınlaw nátiyjesinde payda bolǵan sanǵa aytıladı.

Máselen, $2 \cdot 3 + 7$; sanlı añlatpasınıń mánisi 13 sanı, $\frac{1}{3} - \frac{1}{2}$ sanlı añlatpasınıń mánisi $-\frac{1}{6}$ sanınan ibarat.



Sanlı añlatpa bir sannan ibarat bolıwı da múmkin. Onıń mánisi sol sannıń ózi boladı.

Sanlı añlatpada sanlar hám ámeller belgilerinen basqa ámel-lerdiń belgili tártipte orınlanıwın kórsetiwshi qawsırmalardan paydalanıladı. Sanlı añlatpasınıń mánisin esaplawda dáslep qawsırma ishindegi qosıw ámeli, sońınan kóbeytiw ámeli orınlanadı.

**Abu Abdulla Muhammad ibn Musa al-Xorezmiy
(783—850) — ullı zbek matematigi
hm astronomı.**



$(2,5 + 3,5) \cdot 2,1$ alatpasının mnisin esaplap, 12,6 sanın payda etemiz. Sonlıqtan $(2,5 + 3,5) \cdot 2,1 = 12,6$ teligin jazıw mmkin.



« \Rightarrow » belgisi menen biriktirilgen eki sanlı alatpa sanlı telikti dzedi.

Eger teliktin shep hm on treplerinin mnisleri birdey san bolsa, onda telik **duris telik** dep ataladı.

Mselen, $\frac{15-1}{2} = 8-1$ duris telik, sebebi onın eki trepinin de mnisi 7 sanına te.

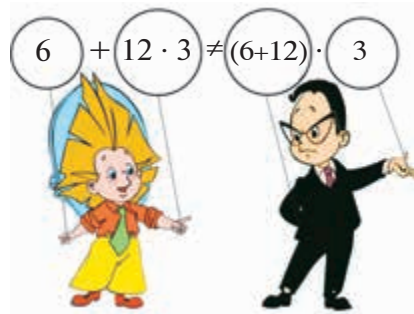
Sanlı alatpalar hm sanlı teliklerden, esaplawlar menen bir qatarda, sanlardın qsiyetlerin jazıwda da paydalanıladı.

Mselen, $\frac{3}{4} = \frac{6}{8}$ teligi blsheklerdın tiykargı qsiyetin, al $35 + 21 = 21 + 35$ teligi qosıwdın orın almasırw qağıydasin alatadı.

Endi $6 + 12 \cdot 3$ sanlı alatpasın qarayıq. $6 + 12 \cdot 3 = 6 + 36 = 42$ den ibarat bolған duris ntiyje mellerdi qabil etilgen orınlaw trtibin basshılıqqa alған jağdayda ғana payda boladı.

Eger qabil etilgen esaplaw trtibi buzılsa hm dslep 6 menen 12 ni qosıp, soınan payda bolған qosındı 3 ke kbeytilse, onda 54 ten ibarat naduris ntiyje payda boladı. Bul ntiyje dslepki alatpa $(6 + 12) \cdot 3$ trinde jazılғанında duris bolar edi.

Demek, esaplawlardın durıslıǵı sanlı alatpalardaǵı mellerdin orınlanıw trtibine baylanıslı eken.



Sanlar üstinde ámellerdiń orınlanıw tártibi algebralıq ańlatpalardıń san mánislerin tabıwǵa tiyisli máselelerdi orınlawda da saqlanıp qaladı.

Qosıw hám alıw *birinshi basqısh ámelleri*, kóbeytiw hám bóliw bolsa *ekinshi basqısh ámelleri* dep atalıwın esletip ótemiz. Kvadrat hám kubqa kóteriw *úshinshi basqısh ámelleri* dep ataladı.

Sanlı ańlatpanıń san mánisin tabıwda ámellerdi orınlawdıń tómenдегі tártibi qabıl etilgen:



1) Eger ańlatpada qawsırmalar bolmasa, onda dáslep úshinshi basqısh ámelleri, sońınan ekinshi basqısh ámelleri hám eń sońında birinshi basqısh ámelleri orınlanadı, sonıń menen birge, bir qıylı basqısh ámelleri olar qanday tártipte jazılǵan bolsa, sol tártipte orınlanadı.

Máselen,

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



2) Eger ańlatpada qawsırmalar bolsa, dáslep qawsırmalar ishindegi sanlar üstinde barlıq ámeller, al sońınan qalǵan barlıq ámeller orınlanadı, bunda qawsırma ishindegi hám sırtındaǵı barlıq ámeller 1-punktte kórsetilgen tártipte orınlanadı.

Máselen,

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



3) Eger bólshek kórinisindegi ańlatpanıń mánisi esaplanatuǵın bolsa, onda dáslep bólshektiń alımındaǵı hám bólimindegi ámeller orınlanadı, sońınan birinshi nátiyje ekinshisine bólinedi.

Máselen,

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



4) Eger ańlatpada qawsırmalar ishinde basqa qawsırmalar bolsa, onda dáslep eń ishkerisindegi qawsırmalar ishindegi ámeller orınlanadı.

Máselen,

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

1. Ámellerdi orınlañ:

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

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

2. Sanlı ańlatpanıń mánisin tabıń:

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

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

3. Máni: 1) 8; 2) 0; 3) 1; 4) -14 ke teń sanlı ańlatpa jazıń.

4. Mına teńlikler durıs pa:

$$1) \frac{12,5 - 4,1}{4} = 1,7 + 0,4; \quad 3) \frac{2,13 + 4,33}{7,58 - 4,35} = 1\frac{5}{12} + \frac{1}{3} + \frac{1}{4};$$

$$2) \frac{0,75 - 0,15}{2} = 0,15 + 0,25; \quad 4) \frac{8,92 - 6,61}{5,38 - 1,55} = 2\frac{1}{9} - \frac{1}{2} - \frac{1}{3}?$$

Sanlı teńlik túrinde jazıń (5 — 6):

5. 1) $\frac{1}{3}$ hám $\frac{1}{5}$ sanlarınıń qosındısı $\frac{2}{3}$ hám $\frac{2}{15}$ sanlarınıń ayırmasına teń;

2) 40 hám 0,03 sanlarınıń kóbeymesi 6 sanınıń 5 ke bólgengegi tiyindige teń.

6. 1) 10 hám -2 sanlarınıń ayırmasınıń eki eselengeni usı sanlardıń qosındısınań úsh ese úlken;

2) 2 hám 6 sanlarınıń qosındısınıń úsh eselengeni usı sanlardıń kóbeymesinen eki ese artıq.

7. Ámeller tártibin kórsetiń hám esaplań:

$$1) 1,7 \cdot 3^2 + \frac{2}{3} \cdot 12 - 15; \quad 3) 48 \cdot 0,05 - \left(\frac{1}{3}\right)^2 \cdot 54 + 1,7;$$

$$2) 27,7 - \left(\frac{1}{2}\right)^2 \cdot 100 + 6,4 : 0,8; \quad 4) (2,5)^2 + 15 \cdot \frac{3}{5} - 0,24 : 0,6.$$

8. Sanlı aňlatpanıń mánisin tabıń:

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

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

9. Ámellerdi orınlań:

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

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

2) $\frac{4,2 : 6 - 3\frac{1}{3} \cdot 0,3}{7,5 : 0,5}$;

4) $((7,8 : 0,3 - 3^3) + 3,1) : 0,7$.

2-§ / *Algebralıq aňlatpalar*

Tómendegi máseleni qaraymız.

1-másele. Bir san oylań, onı 3 ke kóbeytiń, payda bolǵan nátiyjege 6 nı qosıń, tabılǵan qosındını 3 ke bóliń hám oylanǵan sandı alıń. Qanday san payda boladı?

△ Meyli oylanılǵan san 8 bolsın. Barlıq ámellerdi másele shártinde kórsetilgen tártipte orınlaymız:

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

Bul sheshimdi mánisi 2 ge teń bolǵan $(8 \cdot 3 + 6) : 3 - 8$ sanlı aňlatpası túrinde jazıw múmkin.

Eger de 5 sanı oylanılǵan bolsa, onda mánisi 2 ge teń bolǵan $(5 \cdot 3 + 6) : 3 - 5$ sanlı aňlatpası payda etilgen bolar edi.

Biz qanday sandı oylasaq ta, nátiyede 2 sanı payda bola beredi eken-dá, degen pikir tuwıladı. Bunı tekserip kóremiz. Oylanılǵan sandı a háribi menen belgileymiz hám ámellerdi jáne másele shártinde kórsetilgen tártipte jazamız:

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

Arifmetikalıq ámellerdiń bizge belgili bolǵan qásiyetlerinen paydalanıp, bul aňlatpanı ápiwayılastıramız:

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

Máseleni sheshiwde qálegen sandı bildiriwshi a háribi, 3 hám 6 sanları, ámeller belgileri hám qawsırmalardan ibarat $(a \cdot 3 + 6) : 3 - a$ ańlatpası payda etildi. Bul algebralıq ańlatpağa mısál boladı hám ol másele shártin matematikalıq tilge ótkiziw úlgisi bolıp tabıladı.

Jáne algebralıq ańlatpalardı mısallar keltiremiz:

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



Algebralıq ańlatpa sanlar hám hárıplerden dúzilip, ámeller belgileri menen biriktirilgen ańlatpa bolıp tabıladı.

Eger algebralıq ańlatpağa kirgen hárıpler ornına qanday da bir san qoyılsa hám kórsetilgen ámeller ornıansa, nátiy-jede, payda etilgen san *berilgen algebralıq ańlatpanıń san mánisi* dep ataladı.

Máselen, $a = 2$, $b = 3$ bolǵanda

$$3a+2b-7$$

algebralıq ańlatpasınıń mánisi 5 ke teń, sebebi $3 \cdot 2 + 2 \cdot 3 - 7 = 5$; bul ańlatpanıń mánisi $a = 1$; $b = 0$ bolǵanda -4 ke teń, sebebi

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

a nıń qálegen mánisinde

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

algebralıq ańlatpanıń mánisi 2 ge teń.

2-másele. $\frac{(3a+7)b}{a-b}$ ańlatpasınıń mánisin $a = 10$, $b = 5$ bolǵanda tabıń.

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

Shınıǵıwlar

10. Algebralıq ańlatpanıń mánisin tabıń:

1) $3a - 2b$, bunda $a = \frac{1}{3}$, $b = 1$; | 3) $0,25a - 4c^2$, bunda $a = 4$, $c = 3$;

2) $2a + 3b$, bunda $a = 3$, $b = -2$; | 4) $\left(2a^2 - \frac{1}{3}b\right)$, bunda $a = 2$, $b = 9$.

11. Algebralıq ańlatpanıń mánisin tabıń:

- 1) $\frac{1}{4}x - \frac{3}{7}y$, bunda $x = 8, y = -14$;
- 2) $\frac{2}{3}x + \frac{4}{5}y$, bunda $x = 9, y = -10$;
- 3) $\frac{a-3b}{a+3b}$, bunda $a = 4, b = -2$;
- 4) $\frac{a+3c}{2a-c}$, bunda $a = 3, c = -1$.

12. Neft trubasınan 1 saatta $7t$ neft aǵadı, m saatta trubadan neshe tonna neft aǵıp ótedi? Bir sutkada-she?

13. 1) m saatta; 2) p sekundta; 3) m saat l minut hám p sekundta neshe minut bar?

14. x hám y sanları ayırmasınıń úsh eselengenin jazıń. Ańlatpanıń:

- 1) $x = -0,37, y = -0,42$;
- 2) $x = -2,98, y = -4,48$;
- 3) $x = -\frac{5}{6}, y = -\frac{9}{4}$;
- 4) $x = \frac{2}{15}, y = -0,7$

bolǵandaǵı san mánisin tabıń.

15. x hám y sanlarınıń qosındısı menen olardıń ayırmasınıń kóbeymesin jazıń. Payda bolǵan algebralıq ańlatpanıń:

- 1) $x = -\frac{1}{8}, y = \frac{1}{4}$;
- 2) $x = -\frac{5}{8}, y = \frac{3}{4}$;
- 3) $x = 0,15, y = -0,75$;
- 4) $x = 1,32, y = -1,28$

bolǵandaǵı san mánisin tabıń.

Algebralıq ańlatpalardıń san mánisin tabıń **(16–17)**:

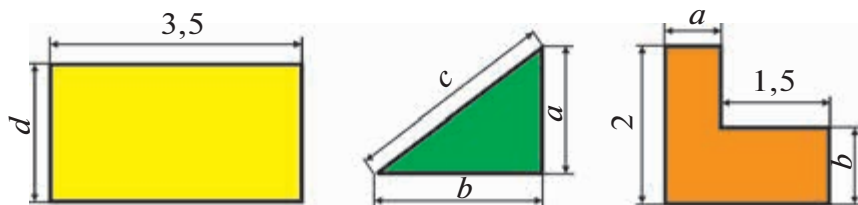
16. 1) $\frac{2mn(n+k)}{n-k}$, bunda $m = k = \frac{1}{3}, n = \frac{1}{2}$;

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

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

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

18. Taq sannıń $n = 2k + 1$ formulasınan paydalanıp, $k = 0$, $k = 1$, $k = 7$, $k = 10$ bolǵanda n niń mánisin tabıń.
19. Algebralıq ańlatpa túrinde jazıń:
- 1) kishisi n ge teń bolǵan eki izbe-iz natural sannıń qosındısı; 2) úlkeni m ge teń bolǵan eki izbe-iz natural sannıń kóbeymesi; 3) kishisi $2k$ ǵa teń bolǵan úsh izbe-iz jup natural sannıń qosındısı; 4) kishisi $2p + 1$ ge teń bolǵan úsh izbe-iz taq natural sannıń kóbeymesi.
20. Figuralardıń perimetrin hám maydanın algebralıq ańlatpa túrinde jazıń (1-súwret):



1-súwret.

21. Úydi jılıtıw ushın p tonna kómir jıynaldı; usı kómirdeń q tonna sarplandı. Neshe tonna kómir qaldı? 1) $p = 20$, $q = 15$ bolǵanda esaplań; 2) q sanı p sanınan úlken bolıwı múmkin be? p ǵa teń bolıwı-she?
22. Gúres jarısında hárbiri 400 swmnan n bilet hám hárbiri 500 swmnan m bilet satıldı. Barlıq biletler ushın qansha pul alınǵan? $n = 200$, $m = 150$; $n = 100$, $m = 230$ bolǵanda esaplań.
23. Bir albomnıń bahası 200 swm, bir dápterdiń bahası 40 swm, bir ruchkanıń bahası 60 swm. c dana albom, a dana dápter, b dana ruchkanıń ulıwma (swmlardaǵı) bahasını p háribi menen belgilep, onı formula túrinde jazıń. Eger $c = 9$, $a = 21$, $b = 4$ bolsa, bul formula boyınsha p nı esaplań.
24. Jılılıq jetkerip beriw stanciyası ushın arnalǵan gaz trubası arqalı minutına 26 m^3 gaz aǵıp ótedi. 5 sutkada; m sutkada trubadan neshe kub metr gaz aǵıp ótedi?
25. Geologlar óz jónelisi boyınsha háreket etip, atta saatına c kilometr tezlik penen 3 saat 10 minut dawamında júrdi; aǵıs

tezligi saatına a kilometr bolğan dáryada aǵıs boyınsha 1 saat 40 minut dawamında salda júzdi hám saatına b kilometr tezlik penen 2 saat 30 minut dawamında piyada júzdi. Jónelistiń (km lerdegi) uzınlıǵın s háribi menen belgilep, geologlardıń basıp ótken jolınıń formulasın jazıń. Eger $a = 3,3$ km/saat, $b = 5,7$ km/saat, $c = 10,5$ km/saat bolsa, jónelistiń uzınlıǵın esaplań.

3-§ Algebraıq teńlikler, formulalar

Kóplegen ámeliy máselelerdi sheshiwde sanlardı belgilew ushın háriplerden paydalanǵan qolaylı boladı.

Máselen, eger a hám b tuwrımúyeshliktiń tárepleriniń uzınlıqları bolsa, onda $a \cdot b$ — onıń maydanı; $2 \cdot (a + b)$ — onıń perimetri. Bul jerde a hám b háripleri menen oń sanlar — tuwrımúyeshlik tárepleriniń uzınlıqları belgilengen. Eger tuwrımúyeshliktiń maydanın S háribi menen, al perimetrin P háribi menen belgilesek, onda tómendegi formulalardı payda etemiz:

$$S = a \cdot b, \quad P = 2 \cdot (a + b).$$

Eger de táreplerdiń uzınlıqları santimetrlerde ólshengen bolsa, onda S maydan kvadrat santimetrlerde, al P perimetr santimetrlerde ańlatıladı.

Jazıwdı qısqartıw ushın kóbeytiw belgisi — «noqat» kóbinshe túsirip qaldırıladı. Máselen, $S = ab$, $P = 2(a + b)$ dep jazıladı.

Háripler menen, sonday-aq, teńlemelerdegi belgisiz sanlar da belgilenedi. Máselen: $x + 12,3 = 95,1$ teńlemedegi belgisiz san x háribi menen belgilengen, $2y + 3 = 7$ teńlemesinde belgisiz san y háribi menen belgilengen.

Háripler menen arifmetikalıq ámeller qaǵıydaları hám qásiyetlerin jazıw da qolaylı bolıp tabıladı. Máselen:

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

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

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

XVI ásirdeń belgili matematigi Francua Viet (1540—1603) algebraǵa háripti belgilewlerdi engiziwdeń tiykarın salıwshısı bolıp esaplanadı.



Algebrada bir háriptiń ózi hár qıylı san mánislerin qabil etiwı múmkin. Sonıń ishinde, (1), (2) teńliklerde a , b , c — qálegen sanlar; (3) teńlikte a hám b — qálegen sanlar, biraq, $c \neq 0$, sebebi nolǵe bóliw múmkin emes.

Háriptler járdeminde jup hám taq natural sanlardıń formulasın jazıw múmkin.

Eger a jup san bolsa, onda bul san 2 ge bólinedi hám onı tómendegishe jazıw múmkin:

$$a = 2n,$$

bul jerde n — natural san.

Eger b taq san bolsa, onda onı 2 ge bólgendeǵi qaldıq 1 ge teń, demek b sanın tómendegishe jazıw múmkin:

$$b = 2n + 1,$$

bul jerde n — natural san yaqi nol.

Geyde, taq natural sanlardıń formulası tómendegishe de jazıladı:

$$b = 2k - 1,$$

bul jerde k — natural san.

Formulalar basqa pánlerde de bar. Máselen, H_2O — suwdıń, Og_{3+3} Ch_{3+3} $U_{(3)}$ lala gúliniń formulası ekenin ximiya, botanika sabaqlarında úyrenesiz.

Háriptlerden paydalanıw bir qıylı usıldaǵı kóplegen máselelerdi sheshiw jolın jazıwǵa imkaniyat beredi. Usıǵan tiyisli máselelerdi qarayıq.

1-másele. Fermerdiń baǵ maydanı tuwrımúyeshlik tárizli bolıp, onıń uzınlıǵı a kilometrge, al eni b kilometrge teń. Jańa

jerler ózlestirilgennen keyin baǵdıń maydanı $0,88 \text{ km}^2$ qa arttı. Baǵ uchastkasınıń maydanı qanday boldı? Esaplawlardı: 1) $a = 2,2$ hám $b = 0,8$; 2) $a = 1,4$ hám $b = 4,3$ ushın orınlań.

Dáslep baǵdıń maydanı $a \cdot b \text{ km}^2$ qa teń edi, jańa jer ashılǵannan keyin ol $(ab + 0,88) \text{ km}^2$ qa teń boldı.

1) $a = 2,2$ hám $b = 0,8$ bolǵanda, $2,2 \cdot 0,8 + 0,88 = 2,64$ ▲

2) $a = 1,4$ hám $b = 4,3$ bolǵanda, $1,4 \cdot 4,3 + 0,88 = 6,9$.

2-másele. Sayaxatshı awıldan shıǵıp, qalaǵa qaray júrdi. Ol piyadalap a kilometr júrgeninen keyin avtobusqa otırdı hám avtobusta t saatta qalaǵa jetip keldi. Eger avtobus 60 km/saat tezlik penen júrgen bolsa, 1) $a = 5$, $t = 0,5$ bolǵanda awıl menen qala arasındaqı aralıq s ti esaplań; 2) $s = 70$, $a = 10$ bolǵanda t nı tabıń.

Sayaxatshı avtobusta t saatta $60t$ kilometr joldı ótken. Sonlıqtan awıl menen qala arasındaqı aralıq

$$s = a + 60t$$

formula menen ańlatıladı.

1) $a = 5$ hám $t = 0,5$ bolǵanda, $s = 5 + 60 \cdot 0,5 = 35 \text{ km}$ boladı;

2) $s = a + 60t$ formulasınan t nı tabamız: $t = \frac{s-a}{60}$. Bul jerden

$s = 70$, $a = 10$ bolǵanda, $t = \frac{70-10}{60} = 1 \text{ saat}$. ▲

Shınıǵıwlar

26. Sózlerdi matematikalıq tilde jazıń:

- 1) m hám n sanlarınıń qosındısın;
- 2) a hám b sanlarınıń ayırmasın;
- 3) a hám b sanlarınıń ayırmasınıń eki eselengenin;
- 4) m hám n sanlarınıń kóbeymesiniń eki eselengenin;
- 5) n hám m sanlar qosındısınıń olardıń ayırmasına bólgendegi tiyindini;
- 6) a hám b sanlarınıń qosındısın olardıń ayırmasına kóbeymesin.

27. Tómenдеgi ańlatpalarda háripler qanday sanlardı ańlatıwı múmkin:

- 1) tánepis n minut dawam etedi;
- 2) klasımızda y oqıwshı bar;
- 3) 7-klasta x pánnen sabaq ótıledi;
- 4) bir ayda k kún bar?

28. Jerdiń jasalma joldası 9 km/sek tezlik penen háreket etedi. Mina kesteni toltırıń:

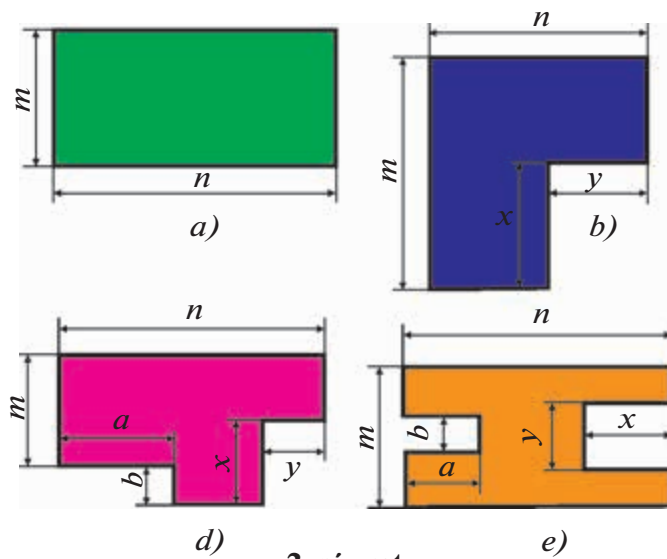
Basıp ótilgen aralıq, km	45 000	1 350 000
Qozǵalıstı waqıtı, s		

29. Ó«Spark» avtomobili 100 km jolǵa a litr janılıǵı sarplaydı. Tómendegi kesteni toltırıń:

Basıp ótilgen aralıq, km	300	800	1000			s
Janılıǵınıń sarplanıwı, l				$5a$	$4a$	

30. Birinshi qapta m kilogramm, al ekinshi qapta birinshi qaptaǵıdan n kilogramm kem un bar. Ekinshi qapta neshe kilogramm un bar? Máseleni 1) $m = 50$ hám $n = 12$; 2) $m = 45$ hám $n = 15$ jaǵdayı ushın sheshiń.
31. Piyada adam 1 saatta 5 km joldı basıp ótedi. Ol: 1) 3 saatta neshe kilometr joldı ótedi? 2) k saatta-she?
32. Dúkánǵa hárbirinde 50 kg nan un bolǵan a qapshıq alıp kelindi. Dúkánǵa neshe kilogramm un alıp kelingen?
33. Baǵbanlar 1 kúnde 15 gektar baǵqa islew berdi. Olar a kúnde neshe gektar baǵqa islew beredi?
34. Hárbiri x swmnan 6 dápter hám hárbiri y swmnan 3 oram qaǵaz satıp alındı. Barlıq satıp alınǵan zatlar qansha turadı?
35. Júk mashinası dúkánǵa sklادتan hárbiri a kilogramnann 15 yashik qárelı hám hárbiri b kilogramnann 20 yashik alma alıp keldi. Dúkánǵa neshe kilogramm miywe alıp kelingen?
36. Mashınaǵa hárbiri m kilogramnann k qap biyday hám hárbiri n kilogramnann c qap arpa júklendi. Mashınaǵa neshe kilogramm dán júklengen?

37. Tuwrımúyeshlik tárizli tájiriybe atızınıń uzınlığı a metrge teń, al eni uzınlığınan b metr qısqa. Úsı atızdıń maydanı S tıń formulasın jazıń.
38. Kinoteatrda hárbiri n orınlıqqa iye bolǵan m qatar hám jáne k qosımsha orınlıq bar. Kinoteatrda barlıǵı bolıp neshe orınlıq bar? Máseleni sheshiw formulasın dúziń hám $m = 30$, $n = 25$, $k = 60$ bolǵanda esaplawlardı orınláń.
39. Sabaq kestesinde 5 sabaq, 15 minutlıq eki tánepis hám 10 minutlıq eki tánepis bolǵan kúni oqıwshı mektepte neshe saat boladı? (1 sabaq — 45 minut).
40. Ólshemleri 2-súwrette kórsetilgen figuralardıń perimetrin hám maydanın esaplaw ushın formulalar jazıń:



2-súwret.

41. Tuwrımúyeshliktiń uzınlığı kvadrattıń tárepinen 8 m uzın, al eni usı kvadrattıń tárepinen 4 m qısqa. Kvadrattıń tárepin qanday da bir hárip penen belgilep, tuwrımúyeshlik ushın: 1) tárepleriniń uzınlıǵın; 2) perimetrin; 3) maydanın jazıń.
42. Avtobus t saatta s kilometr joldı ótedi. Avtomobil tap usı joldı avtobustan 1 saat burın basıp ótiwi ushın qanday tezlikke iye bolıwı kerek?

43. $x = 2a + 3b$ (km) formulasi avtobustni qozgalisi haqqidagi maseleni sheshiliwin bildiredi. Maseleni shartin duzin.
44. Mektep tajiriybe uchastkasi a kvadrat metr maydanina iye. Bag maydan 1500 m² bolgan orindi iyelegen, qalghan maydan bir qiyli 20 maydانشağa bolingen. Usi maydانشalardni hərbiri qanday maydanğa iye?
45. Bankke 50 000 swm pul qoyildi. Bir jildan soñ amanat $p\%$ muğdarına kóbeydi. Bir jildan keyin amanatni muğdari neshe swmğa jetti?
46. Ultani a decimetr, al perimetri 42 dm bolgan tuwrımúyeshlikni maydanin esaplaw ushin añlatpa duzin. a niñ tóمندegi kestede keltirilgen mánisleri ushin tuwrımúyeshlikni maydanı S niñ mánisin (dm² larda) esaplañ:

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

№ 1 | *Tek gana tórt 9 hám arifmetikalıq ámel belgileri járdemide mánisi 100 ge teñ bolgan sanlı añlatpa duzin.*

47. Velosipedshi saatına v kilometr tezlik penen háreket etpekte. Ol jónew ornınan s kilometr aralıqta bolgan awılğa barıwı kerek. Eger ol 3 km joldı ótken bolsa, oğan awılğa jetip barıwı ushin jáne qansha waqıt talap etiledi? Eger ol 3 km júrgen hám $s = 36$ km, $v = 12$ km/saat bolsa, 2,5 saatta awılğa jetip bara ala ma?
48. Bir avtomobil 100 km jolğa ortasha 5 l, ekinshi avtomobil bolsa 100 km jolğa ortasha 10 l benzin sarplaydı. Hərbir avtomobil baginde a l benzin bolsa, olar qanday aralıqqa shekem bara aladı? Eger $a = 20$ l hám avtomobiller Tashkentten bir waqıtta Samarqandqa qarap jolğa shıqqan bolsa, qaysı mashina Samarqandqa jetip kele aladı? (Tashkent hám Samarqand arasındağı aralıq 300 km).

4-§ Arifmetikalıq ámellerdiń qásiyetleri

Algebranı puqta úyreniw ushın arifmetikalıq ámellerdiń qásiyetlerin jaqsı biliw zárúr. Arifmetikalıq ámeller dep qosıw, alıw, kóbeytiw hám bóliw ámellerine aytilatuǵının esletip ótemiz. Sanlar ústinde ámellerdiń qásiyetlerin qısqasha formulalar túrinde jazamız. Ámellerdiń tiykarǵı qásiyetleri, ádette, *nızamlar* dep ataladı. Nızamlardan paydalanıp, ámellerdiń basqa qásiyetlerin de tiykarlap beriw múmkin.

1. Qosıw hám kóbeytiw.

Qosıw hám kóbeytiwdiń tiykarǵı nızamların sanap ótemiz.

1. Orın almasıw nızamı:

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

2. Gruppaw nızamı:

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

3. Bólistiriw nızamı:

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

Bul teńliklerde a , b , c — qálegen sanlar. Máselen,

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

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

Qosıw hám kóbeytiw nızamları járdeminde ámellerdiń basqa qásiyetlerin de payda etiw múmkin. Máselen:

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

1-másele. Esaplań: $75 + 37 + 25 + 13$.

△ Esaplawlardı kórsetilgen tártipte alıp barıw múmkin: 75 ke 37 ni qosıp, nátiyjege 25 ti qosıw hám aqırǵı nátiyjege 13 ti qosıw. Biraq, qosıwdıń qásiyetlerinen paydalanıp, esaplawlardı ápiwayı-lastırıw múmkin:

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

Bul mısal ámellerdiń qásiyetlerinen paydalanıp, esaplawlardı eń ápiwayı (qolaylı) usılda orınlaw múmkinligin kórsetedi.

Ámellerdiń qásiyetleri algebralıq ańlatpalardı ápiwayılastırıw maqsetinde orınlanatuǵın túrlendiriwlerde de qollanıladı.

2-másele. Ańlatpanı ápiwayılastırıń:

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

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

Bul máseleni sheshiw barısında tómenдеgi ańlatpa payda boldı:

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

Bul ańlatpada $6a$ hám $35a$ qosılıwshıları uqsas, sebebi olar bir-birinen tek koefficientleri menen ǵana parıqlanadı. $12b$ hám $5b$ qosılıwshıları da uqsas. Sonlıqtan $6a + 12b + 35a + 5b$ ańlatpası ornına $41a + 17b$ ańlatpasın jazıw, yaǵnıy uqsas aǵzalardı jıynaw múmkin boladı.

Aralıq esaplawlardı awızeki orınlap, túrlendiriwlerdi qısqartıp jazıw múmkin. Máselen,

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

2. Alıw.

3-másele. Tashkent hám Samarqand qalaları arasında Jizzax qalası jaylasqan. Tashkentten Samarqandqa shekemgi aralıq 300 km, al Tashkentten Jizzaxqa shekemgi aralıq 180 km. Jizzaxtan Samarqandqa shekemgi aralıqtı tabıń.

△ Jizzaxtan Samarqandqa shekemgi bolǵan aralıq x km bolsın. Onda

$$180 + x = 300, \text{ bul jerden } x = 300 - 180 = 120.$$

Juwabı: 120 km. ▲

$180 + x = 300$ teńlikten x qosıw ámeline kerı dep atalıwshı alıw ámeli járdeminde tabıladı.



a sannan b sandı alıw ushın a sanğa b sanğa qarama-qarsı bolğan sandı qosıw jetkilikli:

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

Sol sebepli alıw ámeliniń qásiyetlerin qosıw ámeliniń qásiyetleri arqalı tiykarlap beriw múmkin. Máselen:

$$\begin{aligned} 251 + (49 - 13) &= 251 + 49 - 13 = 287, & a + (b - c) &= a + b - c, \\ 123 - (23 + 39) &= 123 - 23 - 39 = 61, & a - (b + c) &= a - b - c, \\ 123 - (83 - 77) &= 123 - 83 + 77 = 117, & a - (b - c) &= a - b + c. \end{aligned}$$

4-másele. Ańlatpanıń mánisin esaplań:

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

bunda $x = \frac{1}{2}$, $y = \frac{1}{13}$.

▲ Dáslep berilgen ańlatpanı ápiwayılastıramız:

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

Payda bolğan ańlatpanıń $x = \frac{1}{2}$, $y = \frac{1}{13}$ bolğandağı mánisin esaplaymız:

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



Ámellerdiń qásiyetlerinen paydalanıw algebralıq ańlatpanı dáslep ápiwayılastırıp, sońınan onıń mánisin racional jol menen esaplaw imkaniyatın beredi.

3. Bóliw.

5-másele. Tuwrımúyeshliktiń maydanı 380 sm^2 , táreplerinen biri 95 sm . Tuwrımúyeshliktiń ekinshi tárepiniń uzınlıgın tabıń.

▲ $S = ab$ formuladan $b = \frac{S}{a}$ ti tabamız. $S = 380 \text{ sm}^2$, $a = 95 \text{ sm}$ bolğanı ushın

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

Juwabı. 4 sm . ▲

$ab = S$ teńliginen b kóbeytiw ámeline kerı dep atalıwshı bóliw ámeli járdeminde tabıladı.



a sandı b sanǵa bóliw ushın a sandı b sanına kerı bolǵan sanǵa kóbeytiw kerek:

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

Sonlıqtan, bóliw ámeliniń qásiyetlerin kóbeytiwdiń qásiyetlerinen keltirip shıǵarıw múmkin.

6-másele. Teńlikti dálilleń:

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

bul jerde $c \neq 0$.

○ Bóliwdi kóbeytiw menen almasııp, tómendegini payda etemiz:

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

Bólistiriw nızamın paydalanıp,

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

di tabamız. Kóbeytiwdi bóliw menen almasııp,

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

nı payda etemiz. ●

Shınıǵıwlar

49. Arifmetikalıq ámellerdiń nızamları hám qásiyetlerin qollanıp, sanlı ańlatpanıń mánisin tabıń:

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

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

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

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

50. Uqsas aǵzaların jıynań:

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

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

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

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

51. Uqsas aǵzaların jıynań:

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

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

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

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

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

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

52. Ańlatpanı ápiwayılaştırıń:

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

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

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

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

53. Ańlatpanı ápiwayılaştırıń hám san máńisin tabıń:

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

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

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

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

54. Arifmetikalıq ámellerdiń qásiyetlerinen paydalanıp, esaplań:

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

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

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

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

5-§ / Qawsırmalardı ashıw qaǵıydaları

1. Algebralıq qosındı.

1-másele. 20 etajlı imaratta lift bar. Ol 8-etajdan 6 etaj tómenge tústi, sońınan 12 etaj joqarı kóterildi, 4 etaj tómenge tústi, 7 etaj joqarı kóterildi, 13 etaj tómenge tústi. Lift qaysı etajda turıptı?

▲ Lifttiñ qaysı etajdalıǵın tabıw ushın $8 - 6 + 12 - 4 + 7 - 13$ ańlatpasınıń mánisin esaplaw kerek. Bul mánis 4 ke teń. Demek, lift 4-etajda turıptı. ▲

Siz 6-klass matematika kursınan

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

ańlatpası algebralıq qosındı dep atalatuǵının bilesiz, sebebi onı qosındı túrinde tómendegishe jazıw múmkin:

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

Algebralıq qosındılardı tiyisli jáne mısallar keltiremiz:

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

$(-c)$ sanın alıw $(-c)$ sanına qarama-qarsı sandı, yaǵnıy c sanın qosıwdı bildiretuǵının esletip ótemiz. Sonlıqtan, aqırǵı algebralıq qosındı tómendegishe jazıw múmkin:

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

Algebralıq qosındı — bul «+» hám «-» belgileri menen biriktirilgen birneshe algebralıq ańlatpalardan dúzilgen jazıwdan ibarat.

Ádette, $3 - (-7) + (-2)$, $a + (-b) - (-c)$ kórinisindegi algebralıq qosındılar qısqasha tómendegishe jazıladı:

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

$3 + 7 - 2$ algebralıq qosındıda qosılıwshılar 3, 7 hám -2 sanları boladı, sebebi $3 + 7 - 2 = 3 + 7 + (-2)$; $a - b + c$ algebralıq qosındıda qosılıwshılar a , $-b$, c sanları boladı, sebebi $a - b + c = a + (-b) + c$.

2. Qawsırmalardı ashıw hám qawsırma ishine alıw.

$a + (b + c)$ ańlatpasın qaraymız: qosıwdıń gruppalam nızamın qollanıp, onı tómendegishe jazıw múmkin:

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

Bul teńlikte c nı $-d$ menen almastramız:

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

Qawsırma aldında «+» belgisi turğan ańlatpalarda túrlendiriwlerdi orınlaw usı teńliklerge tiykarlangan. Bul teńlikler qawsırmalardı ashıwdıń tómenдеgi birinshi qaǵıydasına alıp keledi:



Eger algebralıq ańlatpaǵa qawsırma ishine alınǵan algebralıq qosındı qosılatuǵın bolsa, onda usı algebralıq qosındıdaǵı hárbir qosılıwshınıń belgileri saqlanǵan halında qawsırmalardı túsirip qaldırw múmkin.

Máselen:

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

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

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

Qawsırma aldında «-» belgisi turğan ańlatpalarda túrlendiriwlerdi orınlaw alıw ámeliniń tómenдеgi qásiyetlerine tiykarlangan:

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

Bul teńliklerden *qawsırmalardı ashıwdıń tómenдеgi ekinshi qaǵıydası* kelip shıǵadı:



Eger algebralıq ańlatpadan qawsırma ishine alınǵan algebralıq qosındı alınsa, onda usı algebralıq qosındıdaǵı hárbir qosılıwshınıń belgisin qarama-qarsısına ózertip, qawsırmalardı túsirip qaldırw múmkin.

Máselen:

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

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

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

2-másele. Qawsırmalardı ashıp ápiwayılastırıń:

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

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

Ayırım jaǵdayda birneshe qosılıwshını qawsırma ishine alǵan qolaylı boladı.

Máselen:

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



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

Bul jerde qawsırma aldına «+» belgisi qoyılǵan, sonlıqtan da qawsırma ishindegi barlıq qosılıwshılardıń belgileri saqlanıp qaladı.



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

Bul jerde qawsırma aldına «-» belgisi qoyılǵan, sonlıqtan da qawsırma ishine alıńǵan barlıq qosılıwshılardıń belgileri qarama-qarsısına ózgeriledi.

Shınıǵıwlar

55. Algebralıq qosındını qawsırmalarsız jazıń:

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

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

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

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

56. Algebralıq qosındınıń qosılıwshılardıń aytıń:

$$1) 15 - c;$$

$$2) m - 7;$$

$$3) -a + 47;$$

$$4) -13 - b.$$

57. Algebralıq qosındı túrinde jazıń:

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

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

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

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

Qawsırmalardı ashıń **(58—59)**:

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

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

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

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

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

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

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

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

60. Qawsırmalardı ashıń hám ápiwayılastırıń:

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

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

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

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

61. m yaki $(-m)$ sanlarinan baslap, barlıq qosılıwshılardı qaw-sırma aldına «+» belgisi qoyılğan jaǵdayında qawsırma ishine alıń:

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

62. m yaki $(-m)$ sanlarinan baslap, barlıq qosılıwshılardı qaw-sırma aldına «-» belgisi qoyılğan jaǵdayında qawsırma ishine alıń:

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

63. 1) $a + b - 1$ ańlatpasın birewi a ǵa teń bolǵan eki qosılıwshınıń qosındısı túrinde jazıń;
2) $a - b + 1$ ańlatpasın azayıwshısı a bolǵan ayırma túrinde jazıń;
3) $2a - b + 4$ ańlatpasın azayıwshısı $2a$ bolǵan ayırma túrinde jazıń;
4) $a - 2b + 8$ ańlatpasın birewi 8 ge teń bolǵan eki qosılıwshınıń qosındısı túrinde jazıń.

64. Teńliklerdiń shep tárepleri birdey. Ne ushın oń tárepleri hár qıylı? Qanday shártlerde teńlik orınlı boladı?

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

65. Kóp noqatlar ornına «+» hám «-» belgilerin qoyıń, ná-tiyjede durıs teńlik payda bolsın:

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



Ózińizdi tekserip kóriń!

1. Esaplań:

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

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

2. Ańlatpanı ápiwayılastırıń hám $x = -\frac{2}{9}$, $y = 0,25$ bolǵanda onıń san mánisin tabıń:

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

3. Balalar dem alıw orayı ushın 10 shaxmat hám 15 top satıp alındı. Bir shaxmat a swm, bir top b swm turadı. Ulıwma satıp alıw ushın qansha pul tólgengen?

66. Ápiwayılastırıń:

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

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

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

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

67. Teńlemeńi sheshiń:

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

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

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

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

68. Ańlatpanı dáslep ápiwayılastırıp, keyin onıń san mánisin ta- bıń:

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

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

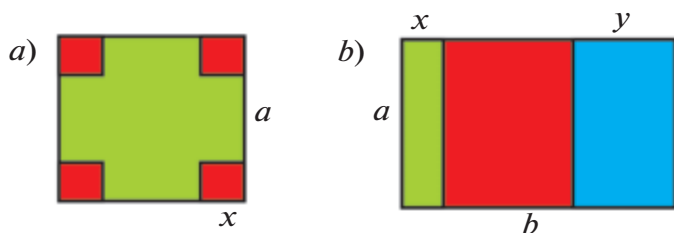
$$3) (7x + 8y) - (5x - 2y), \text{ bunda } x = -\frac{3}{4}, y = 0,025;$$

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

I bapqa tiyisli shınıǵıwlar

Algebralıq ańlatpanıń san mánisin esaplań (69–75):

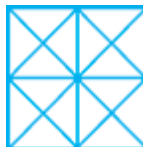
- 69.** 1) $a + bc$, bunda $a = -1$, $b = 3$, $c = 0$;
2) $a - bc$, bunda $a = 2$, $b = -1$, $c = -3$;
3) $(a + b)c$, bunda $a = 1$, $b = -3$, $c = 2$;
4) $(a - b)c$, bunda $a = 3$, $b = 1,2$, $c = 5$;
5) $(a - b) + (c - d)$, bunda $a = 4$, $b = 2$, $c = 3$, $d = -1$;
6) $(a - b) - (c - d)$, bunda $a = 0$, $b = -4$, $c = -2$, $d = 3$;
7) $a - (b - c)$, bunda $a = 0,5$, $b = \frac{1}{2}$, $c = -1,2$;
8) $a - (b - c) - d$, bunda $a = 5,2$, $b = 1,3$, $c = 2,8$, $d = 2,8$.
- 70.** 1) $5(x - y)^2$; 2) $3(x + y)^2$; 3) $(5x - y)^2$; 4) $(3x + y)^2$,
bunda $x = 2,5$, $y = 4,5$.
- 71.** 1) $2((a - b)^2 + 1)$; 3) $((a - b)a - 8) : 2$;
2) $4(3 - (a - b)^2)$; 4) $(5a - (a + b)) : 3$, bunda $a = 5$, $b = -1$.
- 72.** 1) $3(a + b) - 2ab$; 3) $3(a - b) + 2ab$;
2) $3a + b - 2ab$; 4) $3a - b + 2ab$, bunda $a = 1,2$, $b = 1,8$.
- 73.** 1) $\frac{1}{2}b^3 - 3c^2$, bunda $b = -2$, $c = -\frac{1}{3}$;
2) $-0,75a^2 + 1\frac{2}{3}b^2$, bunda $a = -2$, $b = 3$;
3) $(a^2 - 26)^2$, bunda $a = -5$; 4) $(a^3 + 26)^3$, bunda $a = -3$.
- 74.** Ańlatpalardıń geometriyalıq mánisin tabıń.
1) $a \cdot b$, bunda a hám b — tuwrımúyeshliktiń tárepleri;
2) a^2 , bunda a — kvadrattıń tárepiniń uzınlıǵı;
3) $2(a + b)$, bunda a hám b — tuwrımúyeshliktiń tárep-leriniń uzınlıǵı;
4) $4a$, bunda a — kvadrattıń tárepi.
- 75.** 1) $a^2 - 4x^2$, bunda a — úlken kvadrattıń tárepi, x — hár bir kishi kvadrattıń tárepiniń uzınlıǵı ($3 - a$ súwret);



3- súwret.

2) $\frac{ab}{ax+ay}$, bunda a hám b úlken tuwrımúyeshliktiń, x hám y bolsa kishi tuwrımúyeshliktiń tárepleri (3- b súwret).

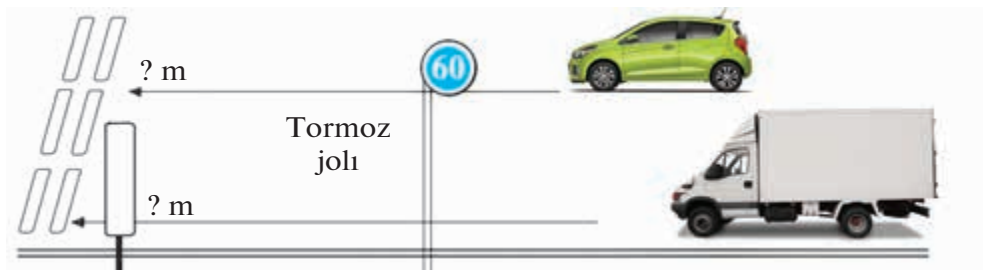
№ 2 | 4-súwrette neshe úshmúyeshlik, kvadrat hám tuwrımúyeshlik bar?



4- súwret.

76. Bir gektar kóklemzar bir jil dawamında hawanı 70 t shańnan tazalaydı. 10 ga; 100 ga; m gektar kóklemzar bir jilda hawanı neshe tonna shańnan tazalaydı? Ulıwma maydanı 16 000 ga bolǵan kóklemzar hawanı neshe tonna shańnan tazalaydı?
77. Avtomobildiń qozǵalıst tezligi eki márte artıwı menen onıń tormozlanıw jolınıń tórt márte artatuǵınlıǵı belgili. Qozǵalıst tezligi 30 km/saat bolǵanda tormozlanıw jolınıń uzınlıǵı kes-tede berilgen. Tezlik 60 km/saat bolǵanda, tormozlanıw jolınıń uzınlıǵı qansha boladı (5-súwret).

Júk mashinası ushın		Jeńil mashinası ushın	
v (km/saat)	s (m)	v (km/saat)	s (m)
30	9,5	30	7,25



5- súwret.

78. (*Abu Rayhan Beruniy máselesi.*) Eger 10 dirham pul eki ayda 5 dirham payda keltirgen bolsa, 8 dirham puldan úsh ayda qansha payda alıw múmkin?



I bapqa tiyisli sınaq shınıǵıwları — testler

- $a=5,1$, $b=4,7$ bolsa, $P=2(a+b)$ ańlatpasınıń san mánisin tabıń.
A) 196; B) 19,6; C) 1,96; D) 18,16.
- Tuwrımúyeshliktiń maydanı S ge, ultanı a ǵa teń. Onıń perimetrin tabıw ushın ańlatpa dúziń.
A) $\frac{S}{2a}+a$; B) $\frac{S}{a}+2a$; C) $2\left(\frac{S}{a}+a\right)$; D) $\frac{S}{a}+a$.
- Teń qaptalı úshmúyeshliktiń perimetri P ǵa, ultanınıń uzınlıǵı a ǵa teń. Úshmúyeshliktiń qaptal tárepiniń uzınlıǵın tabıw ushın ańlatpa dúziń.
A) $2a-P$; B) $2P-a$; C) $P-a$; D) $\frac{1}{2}(P-a)$.
- $a=2,5$, $b=2,4$ hám $c=3,5$ bolsa, $V=abc$ ańlatpasınıń san mánisin tabıń.
A) 18,3; B) 21; C) 2,1; D) 12,1.
- $a=5$, $b=6,4$, $c=4,5$ bolsa, $S=2(ab+ac+bc)$ ańlatpasınıń san mánisin tabıń.
A) 50,45; B) 83,3; C) 166,6; D) 109.
- Ana perzentleri ushın a swmnan 8 súwret dápter, b swmnan 5 ruchka, c swmnan 20 dápter satıp aldı. Ulıwma sawdanı esaplaw ushın ańlatpa dúziń.
A) $8a+5b+20c$; B) $8a+25(b+c)$;
C) $800abc$; D) $8a+100ba$.
- Qawsırmalardı ashıń hám ápiwayılastırıń: $5a+(3a-(4a+3))$.
A) $8a+3$; B) $4a-3$; C) $-4a-3$; D) $3-4a$.

8. Añlatpanı ápiwayılastırın hám onıń $a = 2,4$; $b = 1,5$ bolǵandaǵı mánisin tabıń: $0,5 \cdot (2a - 3b) - (4b + 2,5a)$.
- A) 17,4; B) -17,4; C) -1,4; D) -11,85.
9. Tuwrımúyeshliktiń perimetri p ge, ultanı a ǵa teń. Onıń biyikligin esaplaw ushın ańlatpa dúziń.
- A) $\frac{p-2a}{2}$; B) $2 - ap$; C) $\frac{2a-p}{2}$; D) $p - 2a$.
10. Añlatpanı ápiwayılastırın hám onıń $a = 2,7$, $b = 4,2$ bolǵandaǵı san mánisin tabıń: $3(2a - b) - 2(a - 2b)$.
- A) 24,36; B) 27,6; C) 8,7; D) 15.
11. Úshmúyeshliktiń bir tárepiniń uzınlıǵı a ǵa teń. Ekinshi tárepiniń uzınlıǵı bul tárepiniń 80% tin quraydı. Úshinshi tárepi bolsa birinshi hám ekinshi tárepleriniń qosındısınıń yarımına teń bolsa, usı úshmúyeshliktiń perimetrin tabıń.
- A) $1,8a$; B) $2,7a$; C) $3a$; D) $3a + 0,8$.
12. Eger $h = 6$, $r = 2$, $R = 4$ bolsa, $V = \frac{1}{3}\pi h(R^2 + Rr + r^2)$ ańlatpanıń san mánisin tabıń.
- A) 56π ; B) 55π ; C) 84π ; D) 28π .
13. Eger $R = 4,5$ hám $H = 6,5$ bolsa, $S = 2\pi R(R + H)$ ańlatpanıń san mánisin tabıń.
- A) 100π ; B) 98π ; C) 99π ; D) $98,5\pi$.
14. Úshmúyeshliktiń bir tárepiniń uzınlıǵı a ǵa teń bolıp, ol ekinshi tárepten 2 sm ge qısqa, úshinshi tárepten 3 sm ge uzın. Usı úshmúyeshliktiń perimetrin esaplaw ushın ańlatpa dúziń.
- A) $3a - 1$; B) $3a - 5$; C) $3a + 5$; D) $1 - 3a$.



Jerlesimiz ullı matematik hám astronom alım Abu Abdulla Muhammad ibn Musa al-Xorezmiy (783—850)diń arifmetikalıq («Algorizmi hind hisobi haqıda») hám algebralıq («Al-jabr val-muqobala») shıǵarmaları matematikanıń rawajlanıwına kúshli tásir kórsetti. Bul shıǵarmalar kóp tillerge awdarma islenip, ásirler dawamında matematikadan tiykarǵı qollanba bolıp xızmet etti.

«Algorizmi hind hisobi haqıda» miynetiniń XII ásir basındaǵı latinsha awdarması Angliyanıń Kembrij universitetinde saqlanadı. Al-Xorezmiydiń bul miyneti sebepli Evropaǵa onlıq sanaw sisteması kirip barǵan.

«Muhammad Musa Xorezmiydiń onlıq sanaw sistemasın, algoritm hám algebra túsineklerin dúnyada birinshi bolıp ilim-pán tarawına engizgeni hám sol tiykarda anıq pánler rawajı ushın óz waqtında bekkem tiykar jaratqanı ulıwma insanıy rawajlanıwda qanday úlken áhmiyetke iye bolǵanın hámimiz jaqsı bilemiz», — dep jazǵan edi Ózbekistan Respublikasınıń Birinshi Prezidenti I.A. Karimov óziniń «Joqarı manawiyat — jeńilmes kúsh» shıǵarmasında.

Xorezmiy algebrası — «Al-jabr val-muqabala hisobi haqıda qisqacha kitob» shıǵarmasınıń arabsha nusqası Oksford universitetiniń Bodleyan kitapxanasında saqlanadı. Kitap úsh bólimnen ibarat:

1) algebralıq bólim; 2) geometriyalıq bólim; 3) wásiyatlar haqqında bólim (Xorezmiy onı «Wásiyatlar kitabı» dep ataǵan). Al-Xorezmiy miynetinde barlıq máselelerdiń bayanı hám sheshimleri sózler menen beriledi, heshqanday belgilewler, háripli ańlatpalar qollanılmaydı. Al-Xorezmiy jazadı: «... Men arifmetikanıń ápiwayı hám quramalı máselelerin óz ishine alıwshı «Al-jabr val-muqabala hisobi haqıda qisqacha kitob»tı usındım, sebebi, miyrastı bólistiriwde, wásiyatnama dúziwde, mal-dúnya bólistiriwde hám ádillik islerinde, sawdada hám hárqanday pitimlerde hám, sonday-aq, jer ólshewde, salmalar qazıwda, injenerlikte hám basqa soǵan uqsas hár túrli jumıslarda adamlar ushın oǵada zárúrli bolıp esaplanadı». Demek, alım óziniń bul shıǵarmasın kúndelikli turmıs talabı hám zárúrligin esapqa alǵan jaǵdayda jazǵan.

II BAP

BİR BELGISİZLİ BİRİNSHİ DÁREJELİ TEŃ LEMELER

6 - § Teñleme hám onıń sheshimleri

Mına máseleni shesheyik.

Másele. Qálem hám sızgısh birgelikte 370 swm turadı. Qálem sızgıshtan 90 swm arzan. Sızgıshtıń bahasını tabıń.

△ Meyli, sızgısh x swm tursın deyin, onda qálem $(x - 90)$ swm turadı. Máseleniń shártine muwapıq

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

bunnan $2x - 90 = 370$, $2x = 460$, $x = 230$.

Juwabı: Sızgısh 230 swm turadı. ▲

$x + (x - 90) = 370$ teńliginde x háribi belgisiz sandı yaqı qasha belgisizdi bildiredi.



Hárip penen belgilengen belgisiz san qatnasqan teńlik teñleme dep ataladı.

Teńlik belgisinen shep hám ońda turqan ańlatpalar teñlemenıń shep hám oń bólekleri dep ataladı. Teñlemenıń shep yaqı oń bólegindegi hár bir qosılıwshı teñlemenıń aǵzası dep ataladı.

$2x - 90 = 370$ teñlemesinde shep bólegi $2x - 90$, al oń bólegi bolsa 370. Sońınan $x = 230$ bolǵanda usı teñlemenıń shep bólegi 370 ge teń, sebebi $2 \cdot 230 - 90 = 370$; oń bólegi de 370 ge teń. Demek, $x = 230$ bolǵanda bul teñleme durıs teńlikke aylanadı: $2 \cdot 230 - 90 = 370$. Usı 230 sanı berilgen *teñlemenıń koreni* dep ataladı.



Teñlemenıń koreni dep, belgisizdiń usı teñlemenı durıs teńlikke aylandıratuǵın mánisine aytladı.

Máselen, 1 sanı

$$2x + 3 = 5$$

teńlemesiniń koreni, sebebi $2 \cdot 1 + 3 = 5$ — durıs teńlik.

Teńleme eki, úsh hám t.b. korenlerge iye bolıwı múmkin. Máselen,

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

teńleme eki korengge iye: 1 hám 2, sebebi $x=1$ hám $x=2$ de teńleme durıs teńlikke aylanadı.

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

teńlemesi bolsa úsh korengge iye: 3, -4 hám 5.

Teńleme korenleriniń sanı sheksiz kóp bolıwı múmkin. Máselen,

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

teńlemesiniń korenleriniń sanı sheksiz kóp: x tiń qálegen mánisi teńlemeniniń koreni boladı, sebebi hárbir x ta teńlemeniniń shep bólegi oń bólegine teń.

Teńleme korenlerge iye bolmawı da múmkin. Máselen, $2x+5=2x+3$ teńlemesiniń korenleri joq, sebebi x tiń qálegen mánisinde bul teńlemeniniń shep bólegi oń bóleginen úlken boladı.



Teńlemeneni sheshiw — bul onıń barlıq korenlerin tabıw yaki olardıń joq ekenligin kórsetiw degendi ańlatadı.

Ápiwayı jaǵdaylarda x tiń teńlemeniniń koreni bolatuǵın mánisin tańlaw ańsat boladı. Máselen, $2x+1=3$ teńlemesiniń koreni 1 sanı ekenin ańsat kóriw múmkin. Biraq, quramalı jaǵdayda korendi birden tabıw ańsat bolmaydı. Máselen,

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

teńlemesi $x=7$ bolǵanda durıs teńlikke aylanatuǵının biliw ádewir qıyın. Sonlıqtan da, teńlemelerdi sheshiwdi úyreniw áhmiyetli.



Kóplegen ámeliy máselelerdi sheshiw

$$ax = b \quad (1)$$

kórinisindegi teńlemege alıp keledi, bunda a hám b — berilgen sanlar, x — belgisiz san. (1) teńleme *sızıqlı teńleme* dep ataladı.

Máselen, $3x = 1$, $-2x = 3$, $\frac{3}{5}x = -\frac{1}{2}$ — sızıqlı teńlemeler bolıp tabıladı.

Shınıǵıwlar

79. Teńlik túrinde jazıń:

- 1) 34 sanı x sanınan 18 ge artıq;
- 2) 56 sanı 14 sanınan x ese artıq;
- 3) x hám 3 sanlarınıń ayırmasınıń eki eselengeni 4 ke teń;
- 4) x hám 5 sanları qosındısınıń yarımı olardıń kóbeymesine teń.

80. 3; -2; 1 sanlarınan qaysı biri teńlemenıń koreni boladı:

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

81. (Awızeki.) x tiń qanday mánislerinde teńleme durıs teńlikke aylanadı:

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

82. -1; $\frac{1}{2}$; 1 sanları arasında teńlemenıń koreni bar ma?

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

83. Koreni:

- 1) 5 sanı;
- 2) 3 sanı;
- 3) -6 sanı;
- 4) -4 sanı bolǵan teńleme dúziń.

84. a sanın sonday etip tańlań, $4x - 3 = 2x + a$ teńleme

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

7-§ / *Bir belgisizli birinshi därejeli teñlemelerdi sheshiw*

Al-Xorezmiydiñ «Kitob al-muxtasar fi hisob al-jabr val-muqobala» shıǵarmasındaǵı «al-jabr» oñ aǵzalardı tiklew, yaǵnıy teris aǵzalardı teñlemenıñ bir bóleginen ekinshi bólegine oñ belgi menen ótkeriwdi, al «val-muqobala» bolsa teñlemenıñ eki bóleginen teñ aǵzalardı túsirip qaldırıwdı ańlatqan.

Bul bir belgisizli teñlemelerdi sheshiw durıs teñliklerdiñ sizlerge belgili qásiyetlerine tiykarlanganlıǵın kórsetedi. Sol qásiyetlerdi esletip ótemiz.

Qásiyettiñ sóz benen ańlatılıwı	Qásiyettiñ ulıwma kóriniste jazılıwı	
1. Eger durıs teñliktiñ eki jaǵına birdey san qosılsa yaqı eki jaǵınan birdey san alınsa, ol jaǵdayda jáne durıs teñlik payda boladı.	Eger $a = b$ bolıp, l qálegen san bolsa, bul jaǵdayda $a + l = b + l$, $a - l = b - l$ boladı.	$7 = 7$ $7 + 2 = 7 + 2$ $7 - 2 = 7 - 2$
2. Eger durıs teñliktiñ eki bólegi nolge teñ bolmaǵan bir sanǵa kóbeytilse yaqı bölınse, onda jáne durıs teñlik payda boladı.	Eger $a = b$ bolıp, $m \neq 0$ bolsa, bul jaǵdayda $a \cdot m = b \cdot m$ hám $a : m = b : m$ boladı.	$27 = 27$ $27 \cdot 3 = 27 \cdot 3$ $27 : 3 = 27 : 3$

Birinshi qásiyetten qosılıwshılardı, olardıñ belgilerin qarama-qarsısına ózǵertip, teñliktiñ bir bóleginen ekinshi bólegine alıp ótiw múmkinligi kelip shıǵadı.

○ Aytayıq, $a = b + m$ bolsın deyik. Bul jaǵdayda

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

Teñliklerdiñ bul qásiyetleri teñlemelerdi sheshiwde qalay qollanıwın kóreyik.

1-másele. $9x - 23 = 5x - 11$ teñlemesin sheshiñ.

△ x sanı berilgen teñlemenıñ koreni, yaǵnıy x sonday san, onı teñlemege qoyǵanda teñleme durıs teñlikke aylanadı, dep boljaymız.

Belgisiz qatnasqan aǵza $5x$ ti «-» belgisi menen teńlemenıń shep jaǵına, -23 aǵzasın «+» belgisi menen teńlemenıń oń jaǵına ótkeremiz.

Nátiyjede, jáne durıs teńlik payda boladı:

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

Teńlemenıń eki bólegindegi uqsas aǵzaları jıynap,

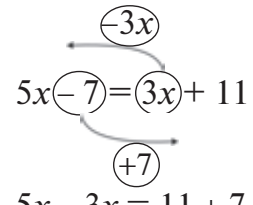
$$4x = 12$$

teńlemesin payda etemiz. Bul teńlemenıń eki bólegin 4 ke bólip, $x = 3$ ekenin tabamız.

Solay etip, teńleme korengge iye dep boljap, bul koren tek ǵana 3 sanına teń bolıwı múmkin ekenin kórdik. $x = 3$ haqıy-qatında da berilgen teńlemenıń koreni bolatuǵının tekseremiz: $9 \cdot 3 - 23 = 5 \cdot 3 - 11$. Bul durıs teńlik, sebebi onıń shep hám oń bólekleri bir ǵana 4 sanına teń.

Demek, berilgen teńleme tek ǵana bir korengge iye: $x = 3$. ▲

Tekseriwdi orınlamaw da múmkinligin aytıp ótemiz, sebebi teńliktiń paydalanılǵan qásiyetleri bir durıs teńlikti ekinshi durıs teńlik penen almasırwǵa imkaniyat beredi. Sheshiwdiń bul usılında bárqulla durıs nátiyje payda etiledi (eger esaplawlarda qá-tege jol qoyılmaǵan bolsa, álbette).

 $5x - 7 = 3x + 11$ $5x - 3x = 11 + 7$	<p>AL-JABR: $3x$, shepke $-3x$ bolıp óteseń!</p> <p>-7, sen ońǵa $+7$ bolıp óteseń!</p>
--	--

$\cancel{4x} - \cancel{5} + 2x = \cancel{4x} + 8 - \cancel{5}$ $2x = 8$	<p>VAL-MUQOBALA: shep hám oń bólimdegi -5 ler, $4x$ lar, sizler menen xoshlasamız!</p>
---	---

Teńlemenıń sheshiliwin jazıwda 1-máseleni sheshkendegidey tolıq jazba túsindiriwlerdi orınlaw shárt emes.

Mısalı, $5x+17=2x+5$ teńlemesiniń sheshiliwin tómendegishe jazıw múmkin:

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

Juwapı: $x=-4$.

2-másele. $2(x+3)-3(x+2)=5-4(x+1)$ teńlemeni sheshiń.

△ Teńlemeniń shep hám oń bóleklerin ápiwayılastıramız: qawsırmalardı ashamız hám uqsas aǵzaların jıynaymız. Nátiyjede, $2x+6-3x-6=5-4x-4$, $-x=-4x+1$ teńlemesin payda etemiz.

Demek, $3x=1$, bunnan $x=\frac{1}{3}$. Juwapı: $x=\frac{1}{3}$. ▲

3-másele. $\frac{5x}{2}-\frac{x-3}{3}=1+\frac{x-5}{6}$ teńlemeni sheshiń.

△ Teńlemeniń eki jaǵın bólsheklerdiń ulıwma bólimine, yaǵnıy 6 ǵa kóbeytemiz, ol jaǵdayda

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

Qawsırmalardı ashamız hám uqsas aǵzalardı jıynaymız:

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

bunnan $12x = -5$, $x = -\frac{5}{12}$. Juwapı: $x = -\frac{5}{12}$. ▲

Solay etip, teńlemeni sheshiwde *teńlemenin* tómendegi *tiykarǵı qásiyetlerinen* paydalanıladı.



1-qásiyet. *Teńlemenin qálegen aǵzasınıń belgisin qarama-qarsısına ózgertip, onıń bir jaǵınan ekinshi jaǵına ótkeriw múmkin.*

2-qásiyet. *Teńlemenin eki jaǵın nolge teń bolmaǵan birdey sanǵa kóbeytiw yaki bóliw múmkin.*

Bul qásiyetler qálegen bir belgisizli teńlemeni sheshiw imkanıyatın beredi. Bunıń ushın:

1) belgisiz qatnasqan aǵzalardı teńlemenin shep jaǵına, al belgisiz qatnaspaǵan aǵzalardı oń jaǵına ótkeriw zárúr (1-qásiyet);

- 2) uqsas aǵzaların jynaw kerek;
 3) teńlemenıń eki jaǵın belgisizdiń aldında turǵan koefficientke (eger ol nolge teń bolmasa) bóliw kerek (2-qásiyet).

Kórip shıǵılǵan mısallarda hárbir teńleme bir korenge iye boldı. Biraq, ayırım jaǵdaylarda bir belgisizli teńleme korenlerge iye bolmawı múmkin yaki sheksiz kóp korenlerge iye bolıwı múmkin. Usınday teńlemelerge mısallar keltiremiz.

4-másele. $2(x+1)-1=3-(1-2x)$ teńlemesi korenlerge iye emesligin kórsetiń.

△ Teńlemenıń eki jaǵın ápiwayılastıramız:

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

bunnan

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

Bul teńleme korenlerge iye emes, sebebi onıń $0 \cdot x$ tan ibarat shep jaǵı nolge teń, oń jaǵı bolsa 1 ge teń, biraq $0 \neq 1$.

Juwapı: teńleme sheshimge iye emes. ▲

5-másele. $3(1-x)+2=5-3x$ teńlemesi sheksiz kóp sheshimge iye ekenin kórsetiń.

△ Teńlemenı ápiwayılastıramız:

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

Demek, x tiń qálegen mánisi teńlemenıń koreni boladı.

Juwapı: teńleme sheksiz kóp sheshimge iye. ▲

Shınıǵıwlar

Teńlemenı sheshiń (**85 — 96**):

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

№ 3

- *Áje, aqlıǵıńız neshe jasta?*
- *Meniń jasım neshede bolsa, aqlıǵım sonsha aylıq.*
- *Áje, siziń jasıńız neshede?*
- *Aqlıǵımnıń jası menen meniń jasımdı qossań, 65 shıǵadı. Aqlıǵımnıń jasın endi óziń tawıp al.*

97. Teńleme korenlerge iye emesligin kórsetiń:

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

98. x tiń qálegen máńisi teńlemenıń koreni bola alatuǵının kórsetiń:

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

99. Teńlemenı sheshiń:

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

100. Teńlemenı sheshiń:

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

8-§ / *Máselerdi teńlemeler járdeminde sheshiw*

Teńlemelerdi qollanıw kóplegen máselelerdi sheshiwdi ańsatalıstıradı. Bunda máseleni sheshiw, ádette, eki basqıstıan ibarat boladı:

- 1) máseleniń shárti boyınsha teńleme dúziw;
- 2) kelip shıqqan teńlemeni sheshiw.

Mına máseleni shesheyik.

Másele. Sayaxatshılar túsken keme jaǵıstaǵı bándirgiden dáryanıń aǵısı boyınsha jónep, 5 saattan keyin qayıtıp keliwi kerek. Dárya aǵısınıń tezligi 3 km/saat; kemeniń aqpay turǵan suwdaǵı tezligi 18 km/saat. Eger sayaxatshılar qayıtıwınan aldın jaǵada 3 saat dem alǵan bolsa, olar jaǵıstaǵı bándirgiden qansha aralıqqa júzip barǵan?

▲ 1) Izlenip atırǵan aralıq x kilometr bolsın. Keme bul aralıqtı aǵıs boyınsha $18 + 3 = 21$ (km/saat) tezlik penen ótedi

hám buǵan $\frac{x}{21}$ saat sarplaydı. Keme $18 - 3 = 15$ (km/saat) tezlik

penen artqa qaytıadı hám buǵan $\frac{x}{15}$ saat sarplaydı. Sayaxatshı-

lar jaǵada 3 saat dem aldı. Demek, sayaxat $\left(\frac{x}{21} + \frac{x}{15} + 3\right)$ saat

dawam etedi, bul bolsa máseleniń shártine muwapıq 5 saatqa teń. Solay etip, biz belgisiz x aralıqtı anıqlaw ushın tómendegi teńlemeni payda ettik:

$$\frac{x}{21} + \frac{x}{15} + 3 = 5;$$

2) endi

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

teńlemeni sheshemiz. Bul teńlemeniń eki jaǵın 105 ke (21 hám 15 sanlarınıń eń kishi ulıwma bóliwshisine) kóbeytip, $5x + 7x = 210$, $12x = 210$ teńligin payda etemiz, bunnan $x = 17,5$.

Juwabı: keme jaǵıstaǵı bándirgiden 17,5 km aralıqqa júzip baradı. ▲

Máseleni sheshiwdiń birinshi basqışında (yaǵnıy, teńleme dúziwde) keme menen dáryanıń aǵıs tezlikleri aǵıs boyınsha qozǵalıwında qosılatuǵının, al aǵısqa qarsı qozǵalıwında bolsa alınatuǵının hám joldıń tezlikke qatnası qozǵalıw waqtı bolıp tabılatuǵının biliw zárúr boldı.

Ekinshi basqışta (yaǵnıy, payda bolǵan teńlemeni sheshiwde) teńlemelerdiń bunnan aldınǵı paragrafta úyrenilgen qásiyetlerin qollanıw talap etildi.

Tekstli másele mazmunına sáykes teńleme dúziw — másele shártin «matematika tili»ne ótkeriw — máseleniń matematikalıq modelin dúziw bolıp tabıladı. Bir máseleni sheshiw ushın hár túrli teńleme, hár qıylı matematikalıq model dúziw múmkin.

Shınıǵıwlar

101. *A* hám *B* qalaları arasındaǵı aralıq 256 km. *A* dan *B* qalaǵa qarap 66 km/saat tezlik penen júk poezdı jolǵa shıqtı. Aradan 20 minut ótkennen keyin, *B* dan *A* ǵa qarap 90 km/saat tezlik penen tez júrer poezdı jolǵa shıqtı. Júk poezdı jolǵa shıqqannan qansha waqıttan soń tez júrer poezd benen ushırası:

Bul máseleni sheshiw ushın teńlemelerdi tómendegishe dúziw múmkin:

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

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

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

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

1) Hárbir teńlemede x neni ańlatadı?

2) Hárbir teńlemede qanday shamalar teńlestirilgen?

102. 1) Belgilengen jumıstı 15 adam 12 kúnde orınlawı múmkin. 4 kún islegennen soń, besinshi kúni olarǵa járdem beriw

ushın 5 adam kelip qosıldı. Qalğan jumıs neshe kúnde tamamlanğan?

2) Jumısshılar belgilengen wazıypanı 15 kúnde orınlay aladı, 5 kúnnen soń olarğa jáne 8 adam qosıldı hám birgelikte qalğan jumıstı 6 kúnde tamamladı. Jumısshılar dáslep neshe adam edi?

3) Bir jumıstı 10 adam 8 kúnde orınlay aladı. 2 kúnnen soń (úshinshi kúni) olarğa járdem beriw ushın birneshe adam kelip qosıldı hám qalğan jumıs 4 kúnde orındandı. Neshe adam kelip qosılğan?

103. 1) Úsh firmada 624 jumısshı bar. Ekinshi firmada birinshi firmadaǵıǵa qaraǵanda jumısshılar 5 ese kóp, al úshinshi firmada birinshi hám ekinshi firmada birgelikte neshe jumısshı bolsa, sonsha jumısshı bar. Hárbir firmada neshe jumısshıdan bar?

2) Úsh kishi kárxanada 792 ónim tayarlandı. Ekinshi kishi kárxanada birinshi kishi kárxanaǵa qaraǵanda 3 ese kóp, al úshinshi kishi kárxanada bolsa ekinshi kishi kárxanadan 2 ese kem ónim tayarlandı. Hárbir kishi kárxanada qansha ónim tayarlanğan?

104. 1) Teń qaptallı úshmúyeshliktiń perimetri 25 sm ge teń. Eger onıń qaptal tárepi ultanınan 5 sm ge artıq bolsa, úshmúyeshliktiń tárepleriniń uzınlıqların tabıń.

2) Teń qaptallı úshmúyeshlikte ultanı qaptal tárepiniń $\frac{3}{4}$ bólegin quraydı. Eger úshmúyeshliktiń perimetri 22 sm ge teń bolsa, onıń tárepleriniń uzınlıqların tabıń.

105. 1) Eni 200 m bolǵan tuwrımúyeshlik kórinisindegi maydanniń shegarası boylap qarıq qazılǵan. Qarıqtıń uzınlıǵı 1 km. Jer maydanınıń uzınlıǵın tabıń.

2) Uzınlıǵı eninen 2 ese uzın bolǵan tuwrımúyeshlik tárizli jer maydanı uzınlıǵı 120 m bolǵan tor menen qorshaldı. Maydanniń uzınlıǵın hám enin tabıń.

106. Qosındısı 81 ge teń bolǵan úsh izbe-iz taq sandı tabıń.

- 107.** Tórt izbe-iz jup san berilgen. Eger shetki sanlardıń qosındısıń eki eselengeninen ortadaǵı sanlardıń oń ayırmasınıń úsh eselengeni alınsa, 22 sanı kelip shıǵadı. Usı sanlardı tabıń.
- 108.** 1) Jańa qurılmanı iske túsirgennen keyin, ustanıń mólsherlengen jumıstı orınlawǵa ketetuǵın waqtı 20 % ke kemeydi. Onıń miynet ónimdarlıǵı neshe procentke artqan?
2) Fabrikaǵa avtomat ornatıldı. Ol bir saatta jumısshıǵa qaraǵanda 8 ónim artıq islep shıǵaradı. 2 saattan keyin avtomat jumısshınıń 6 saatlıq rejesin orınladı. Avtomat bir saatta neshe ónim islep shıǵaradı?
3) Ustanıń miynet ónimdarlıǵı 20 % ke artsa, onıń jumıs rejesin orınlawǵa ketetuǵın waqtı neshe procentke qısqaradı?
- 109.** Uzunlıǵı 27 m bolǵan mıs sımınıń massası hám kese kesimi mıs sımdiki sıyaqlı bolǵan alyumin sım menen almas-tırmaqshı. Alyumin sımınıń uzunlıǵı neshe metr boladı?
- 110.** Birneshe dúkán alma salınǵan 175 yashikti teń bólip almaqshı edi. Biraq, 2 dúkán almaldardı almaytuǵınlıǵın bildirdi. Nátiyjede, qalǵan hárbir dúkánǵa 10 yashik alma artıqsha berildi. Dúkánlar qansha eken?
- 111.** 1) ıdısta belgisiz muǵdardaǵı suw bar. Eger ıdısqa 3 l suw quyılsa, ıdıstıń yarımı toladı. Eger 3 l suw tógip taslansa, qalǵan suw ıdıstıń $\frac{1}{8}$ bólegin iyeleydi. Dáslep, ıdısta neshe litr suw bolǵan?
2) ıdıstıń massası ishindegi suw menen birgelikte 12 kg ǵa teń. ıdıstaǵı suwdıń $\frac{3}{5}$ bólegi güllerge quyılǵannan keyin, ıdıstıń massası ishindegi suw massasınan 2 ese kemligi anıqlandı. ıdıstıń massası neshe kilogramm edi?
- 112.** 1) Neft qoymasında 6340 t benzin bar edi. Ekinshi kúni birinshi kúndegiden 423 t kóp, úshinshi kúni bolsa

ekinshi kúndegiden 204 t kem benzin tarqattı. Sonnan keyin qoymada 3196 t benzin qaldı. Neft qoyması birinshi kúni neshe tonna benzin tarqatqan?

2) Dúkanda úsh kúnde 110 kg may satıldı. Ekinshi kúni birinshi kúndeginiń 37,5 % muǵdarında, al úshinshi kúni dáslepki eki kúnde qansha may satılǵan bolsa, sonsha satıldı. Dúkanda birinshi kúni neshe kilogramm may satılǵan?

113. 1) Usta hám balası buyırtpanı 10 kúnde orınlawı kerek edi. Olar jańa qurılmanı qollanıp, hár kúni rejeden tısqarı 27 ónim tayarlap, 7 kúnde tapsırmanı orınlap ǵana qoymastan, bálki artıqsha jáne 54 ónim tayarladı. Usta hám balası bir kúnde neshe ónim tayarlaǵan?

2) Zavod mashina islep shıǵarıw boyınsha buyırtpanı 15 kúnde orınlawı kerek edi. Zavod jańa qurılmanı qollanıp, hár kúni rejeden tısqarı artıq 2 mashina islep shıǵarıp, múddetke 2 kún qalǵanda tek rejeni orınlap ǵana qoymastan, rejeden artıq jáne 6 mashina islep shıǵardı. Zavod 15 kúnde reje boyınsha neshe mashina islep shıǵarıwı kerek edi?



Ózińizdi tekserip kóriń!

1. 1; 0; -4 sanları ishinde $3(x-7)+4=7x-1$ teńlemeniń koreni bar ma?

2. Teńlemeni sheshiń:

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

2) $\frac{x}{3} + \frac{x+1}{4} = 2$.

3. Satıwshı zatınıń 20 % in 40 % payda menen sattı. Jámi satıwdan 32 % payda kóriw ushın ol qalǵan zatın neshe procent payda menen satıwı kerek?

II bapqa tiyisli shınıǵıwlar

- 114.** 1) 1 kg ı 200 swmnan alınǵan júzimniń 3 kg nan 1 kg sherbet alınıp, 720 swmǵa satıldı. Júzimniń bahası 50 swmǵa arzanladı. Isbilermen dáslepki paydanı saqlap qalmaqshı. Sherbetniń jańa bahası dáslepki neshe swmǵa arzan bolıwı kerek?
- 2) 20 % li sherbet tayarlamaqshısız. Neshe litr qaynaǵan suwǵa 200 gramm qumsheker qosasız?
- 115.** 1) İdista dáslep belgili muǵdarda suw bar edi. Eger ıdısqa a litr suw quyılsa, ıdıstıń $\frac{1}{8}$ bólegi toladı. Eger ıdıstaǵı dáslepki suwdan a litr alıp taslansa, ıdıstıń $\frac{3}{20}$ bólegi tolıq boladı. Dáslep ıdıstıń qansha bólegi tolıq bolǵan?
- 2) İdistıń $\frac{1}{5}$ bólegi bos. Axmet ıdistı toltırmaqshı. Ol ıdıstaǵı suwdıń qansha bólegine shekem suw quysa, ıdıstı toladı? Oǵan járdem beriń.
- 116.** Jerdiń birinshi eki jasalma joldasınıń massası 592,4 kg dı quradı. Birinshi jasalma joldas úshinshisinen 1243,4 kg jeńil, al ekinshisi 818,2 kg jeńil. Jerdiń birinshi úsh jasalma joldasınıń hárqaysısınıń massasın tabıń.
- 117.** Qayıq dáryanıń aǵısı boyınsha 2,4 saat hám aǵısqa qarsı 3,2 saat júzdi. Qayıqtıń aǵıs boyınsha basıp ótken jolı aǵısqa qarsı ótken jolınan 13,2 km artıq boldı. Eger dárya aǵısınıń tezligi 3,5 km/saat bolsa, qayıqtıń aqpay turǵan suwdaǵı tezligin tabıń.
- 118.** Bostan menen Gulistan awılları arasındaqı aralıq 72 km. Bul awıllardan eki sayaxatshı bir waqıtta jolǵa shıqtı. Biriniń tezligi saatına v kilometr, ekinshisiniki bolsa saatına u kilometr. 2 saattan soń olar arasındaqı aralıq neshe kilometr boladı? Barlıq jaǵdaylardı qarań hám talqılań.

№ 4 | Qadanı 3 bólekke bóliw ushın 12 minut kerek. Sol qadanı 4 bólekke bóliw ushın neshe minut kerek?

- 119.** İdistiń $\frac{1}{3}$ bólegi suw menen tolı. Bul suwdıń $\frac{1}{4}$ bólegi paydalanǵannan keyin oǵan 45 litr suw quyılsa, ıdistiń $\frac{1}{8}$ bólegi bos boladı. İdisqa barlıǵı neshe litr suw ketedi?
- 120.** Sınaqta 60 soraw berildi, hárbir durıs juwapqa 5 ball qoyıldı. 4 naduris juwapqa jariyma sıpatında bir durıs juwap biykar etiledi. Bul sınaqta barlıq sorawlardı belgilegen bir oqıwshı 225 ball alǵan bolsa, ol neshe sorawǵa durıs juwap bergen?



II bapqa tiyisli sınaq shınıǵıwları — testler

- 1.** $\frac{5x-3}{8} = \frac{x}{2} + 3 + \frac{11-3x}{4}$ teńlemesiniń koreni x_0 bolsa, $x_0^2 + 1$ ańlatpasınıń san mánisin tabıń.
A) 50; B) 10; C) 5; D) 37.
- 2.** $\frac{2x+1}{3} + 2 = \frac{3x-2}{2} + \frac{x+1}{3}$ teńlemesiniń koreni x_0 bolsa, $18 : x_0$ ańlatpanı esaplań.
A) 6; B) 7; C) -7; D) $46\frac{2}{7}$.
- 3.** $(x+3):(x-2)=5:3$ teńlemesiniń koreni x_0 bolsa, $2x_0 + 61$ ańlatpasınıń san mánisin tabıń.
A) -80; B) 70; C) 80; D) 81.
- 4.** $4:(2x+5)=2:(3x-2)$ teńlemesiniń koreni x_0 bolsa, $4x_0 + 11$ ańlatpasınıń san mánisin tabıń.
A) -18; B) -20; C) 19; D) 20.
- 5.** $0,8 \cdot (1,5x - 2) - 0,4x = 0,3 \cdot (6x - 5) - 2,6$ teńlemesiniń koreni x_0 bolsa, $x_0^2 - 0,5x_0$ ańlatpasınıń san mánisin tabıń.
A) 5; B) 1,25; C) 6,25; D) -5.

6. Úsh tekshede barlıǵı bolıp 385 kitap bar. Birinshi tekshede ekinshisine qaraǵanda 8 ge kóp, biraq úshinshi tekshedeǵı-den 9 ǵa kem kitap bar. Hár bir tekshede neshe kitaptan bar?
- A) 128; 120; 137; B) 127; 119; 139;
C) 127; 122; 136; D) 126; 134; 125.
7. Teń qaptallı úshmúyeshliktiń perimetri 51 sm ge teń. Ultanı qaptal tárepinen 6 sm uzın. Usı úshmúyeshliktiń qaptal tárepiniń ultanına qatnasın tabıń.
- A) 7 : 5; B) 5 : 7; C) 2 : 3; D) 10 : 7.
8. Teń qaptallı úshmúyeshliktiń perimetri 42 sm ge teń. Qaptal tárepi ultanınıń $\frac{2}{3}$ bólimin quraydı. Usı úshmúyeshliktiń ultanı qaptal tárepinen neshe santimetr uzın?
- A) 7,5 sm; B) 6,5 sm; C) 6 sm; D) 7 sm.
9. Usta buyırtpanı 8 kúnde orınlawı kerek edi. Ol hár kúni rejeden tısqarı 6 ónim tayarlap, buyırtpanı 5 kúnde orınlap ǵana qoymastan, al artıqsha jáne 12 ónim tayarladı. Usta reje boyınsha bir kúnde neshe ónim tayarlawı kerek edi?
- A) 6; B) 4; C) 5; D) 7.

Teńleme ni sheshiń **(10—11)**:

10. $8(x+2) - 5x = -2(x+4,5)$.
- A) -5; B) 5; C) 6; D) -4,5.
11. $6 \cdot (2,3x - 1) - 3,5x + 0,7x = 0,5(x - 14)$.
- A) $-\frac{2}{21}$; B) 10,5; C) $\frac{2}{21}$; D) 7.
12. Úshmúyeshliktiń bir tárepi ekinshi tárepinen 3 sm uzın, úshinshi tárepinen bolsa 5 sm qısqa. Eger úshmúyeshliktiń perimetri 41 sm bolsa, onıń eń uzın tárepi eń qısqa tárepinen neshe ese uzın?
- A) 2; B) 1,5; C) 1,3; D) 1,8.

13. Birinshi topta 75 m, ekinshi topta 120 m atlas bar edi. Ekinshi toptan birinshisinen satılğanına qarağanda 3 ese kóp atlas satıldı. Nátiyjede, birinshi topta ekinshisine qarağanda 2 ese kóp atlas qaldı. Hár bir toptan neshe metrden atlas satılğan?

- A) 24 m; 72 m; B) 30 m; 90 m;
C) 15 m 45 sm; D) 33 m; 99 m.

14. Teñlemeni sheshiń:

$$3(x+2) - 2(x+3) = 7 - 5(x+1).$$

- A) $-\frac{1}{3}$; B) $\frac{1}{3}$; C) -1 ; D) 2.



Tariyxıy mağlıwmatlar

Muhammed ibn Musa al-Xorezmiy «Al-jabr val-muqobala hisobi haqıda qisqacha kitob» shıǵarmasında kirgizilgen «al-jabr», «val-muqobala» qaǵıydaların biz 7-§ de teñlemeniń tiykarǵı qásiyetleri sıpatında bayan ettik.

Algebrada 3 túrli sanlar menen jumıs kóriledi, deydi al Xorezmiy. Olar:

- koren yamasa zat (teñlemedegi belgisiz san x);
- kvadrat (mol) (belgisizdiń kvadratı — x^2);
- ápiwayı san (bunda natural san názerde tutıladı).

Xorezmiydiń usı 3 túrli shamalar arasındaǵı baylanıslardı analizleydi hám tómenдеgi teñlemelerdi sheshiw usılların kórsetedi:

- 1) $cx^2 = bx$ — kvadratlar korenlerge teń;
- 2) $cx^2 = a$ — kvadratlar sanlarǵa teń;
- 3) $bx = a$ — korenler sanǵa teń;
- 4) $cx^2 + bx = a$ — kvadratlar hám korenler sanlarǵa teń;
- 5) $cx^2 + a = bx$ — kvadratlar hám san korenlerge teń;
- 6) $bx + a = cx^2$ — korenler hám san kvadratlarǵa teń.

Biz 7-klasta tek sızıqlı teñlemelerdi úyrenemiz [3) bánttegi teñleme]. Qalǵanları 8-klasta úyreniledi. Hárqanday sızıqlı yaqı kvadrat teñleme «al-jabr», «val-muqobala» túrlendiriwleri nátiyjesinde joqarıdaǵı 6 teñlemeniń birine keltiriliwi múmkin.

III BAP

BIRAĞZALILAR HÂM KÓPAĞZALILAR

9-§ Natural kórsetkishli dáreje

Birdey sanlardı qosıwdı kóbeytiw menen almasıw múmkin:

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

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

Birdey sanlardıń kóbeymesin de kópshilik jaǵdaylarda ıq-shamıraǵ jazıw menen almasıw maǵsetke muwapıǵ boladı. Tárepiniń uzınlıǵı 5 birlikke teń bolǵan kvadrattı qarayıǵ (6-súwret). Ol $5 \cdot 5 = 25$ birlik kvadrattan ibarat. Tárepiniń uzınlıǵı 5 birlikke teń kub (7-súwret) bolsa $5 \cdot 5 \cdot 5 = 125$ birlik kubtı óz ishine aladı.

Sizge belgili, $5 \cdot 5$ kóbeymesi 5^2 (oqılıwı: «bestiń kvadratı»); $5 \cdot 5 \cdot 5$ kóbeymesi 5^3 (oqılıwı: «bestiń kubı») dep belgilenedi:

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

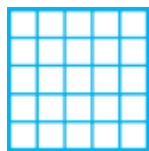
Tap usınday etip, kóbeytiwshileri bir qıylı sanlardan ibarat kóbeymeni jańa ámel — *dárejege kóteriw* menen almasıw múmkin:

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

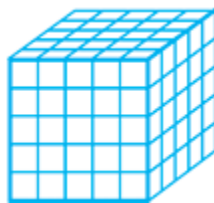
$$0,4 = (0,4)^1.$$

Ulıwma, birdey n kóbeytiwshilerdiń kóbeymesin belgilew ushın a^n jazıwınan paydalanıladı:

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



6-súwret.



7-súwret.

Ol bılayınsha oqıladı: « a sanınıń n kórsetkishli dárejesi». Ádette, qısqasha etip: « a nıń n dárejesi» dep aytıladı.

a sanınıń n natural kórsetkishli dárejesi dep, hár biri a ǵa teń bolǵan n kóbeytiwshiniń kóbeymesine aytıladı:

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



a sanı (tákirarlanıwshı kóbeytiwshi) dárejenıń tiykarı, n sanı (kóbeytiwshiniń neshe márte tákirarlanıwın kórsetiwshi san) dáreje kórsetkishi dep ataladı.

Máselen,

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

bul jerde 3 — dárejenıń tiykarı, 4 — dáreje kórsetkishi, al 81 bolsa 3^4 — dárejesiniń mánisi.

Tiykarınan, sannıń birinshi dárejesi dep, usı sannıń ózine aytıladı:

$$a^1 = a.$$

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

Dárejenıń tiykarı qálegen san bolıwı múmkin, máselen,

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

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

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

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

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

$$0^3 = 0 \cdot 0 \cdot 0 = 0; \quad 10^4 = 10 \cdot 10 \cdot 10 \cdot 10 = 10000.$$

Dárejege kóteriw ámeli — úshinshi basqısh ámeli boladı. Eger ańlatpada qawsırmalar bolmasa, onda dáslep úshinshi basqısh ámeller, keyin ekinshi basqısh ámeller (kóbeytiw hám bóliw) hám aqırında, birinshi basqısh ámeller (qosıw hám alıw) orınlanatúǵının esletip ótemiz.

Másele. Esaplań: $7 \cdot 2^4 - 5 \cdot 3^2$.

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

Sanlardı dáreje járdeminde jazıwdan kópshilik jaǵdaylarda, máselen, natural sanlardı tańba (razryad) birlikleriniń qosındısı kórinisinde jazıw ushın paydalanıladı:

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

Úlken sanlardı jazıw ushın kóbinese 10 sanınıń dárejeleri qollanıladı. Máselen, Jerden Quyashqa shekemgi aralıq shama menen 150 mln km ge teń bolıp, ol $1,5 \cdot 10^8$ km kórinisinde jazıladı: Jer sharınıń radiusı shama menen 6,37 mln m ge teń, bul $6,37 \cdot 10^6$ m kórinisinde jazıladı; Jerden eń jaqın juldızǵa (α Sentavr) shekemgi aralıq $4 \cdot 10^{13}$ km kórinisinde jazıladı.



10 nan úlken bolǵan hárбір sandı $a \cdot 10^n$ kórinisinde jazıw múmkin, bunda $1 \leq a < 10$ hám n — natural san. Bunday jazıw *sannıń standart kórinisi* dep ataladı.

Máselen,

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

Fizika hám ximiya pánlerin úyreniwde, mikrokalkulyatorda esaplawlarda hám basqa da kópshilik jaǵdaylarda sannıń standart kórinisindegi jazıwınan paydalanıladı.

Shınıǵıwlar

Qosındını kóbeyme kórinisinde jazıń **(121—122)**:

121. 1) $4 + 4 + 4 + 4 + 4$;

3) $c + c + c$;

2) $6 + 6 + 6 + 6$;

4) $a + a + a + a + a$.

- 122.** 1) $2m + 2m + 2m$; 5) $\frac{3+3+\dots+3}{21 \text{ márte}}$;
 2) $17ab + 17ab + 17ab$; 6) $\frac{5+5+\dots+5}{17 \text{ márte}}$;
 3) $(c - 2d) + (c - 2d)$; 7) $\frac{m+m+\dots+m}{n \text{ márte}}$;
 4) $(3b - a) + (3b - a) + (3b - a)$; 8) $\frac{b+b+\dots+b}{k \text{ márte}}$;

Kóbeymeni dáreje túrinde jazıń **(123—125):**

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

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

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

Kóbeymeniń dáreje túrindegi jazıwınan paydalanıp, ańlatpanı ápiwayılastırın **(126—128):**

- 126.** 1) $2 \cdot 2 \cdot 2 \cdot 15$; 3) $5 \cdot 5 \cdot 8 \cdot 8 \cdot 8 \cdot 2 \cdot 2$;
 2) $4 \cdot 4 \cdot 4 \cdot 4 \cdot 21$; 4) $6 \cdot 6 \cdot 7 \cdot 7 \cdot 3 \cdot 3 \cdot 3$.

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

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

Añlatpanı ápiwayılastırın (129–130):

- 129.** 1) $p \cdot p \cdot p \cdot p + q \cdot q$; 3) $a \cdot a + a \cdot a + a \cdot a$;
 2) $a \cdot a + b \cdot b \cdot b \cdot b$; 4) $x \cdot x \cdot x + x \cdot x \cdot x$.
- 130.** 1) $\underbrace{c \cdot c + c \cdot c + \dots + c \cdot c}_{k \text{ márte}}$; 3) $\underbrace{a \cdot a \cdot \dots \cdot a}_{k \text{ márte}} + \underbrace{b \cdot b \cdot \dots \cdot b}_{m \text{ márte}}$;
 2) $\underbrace{a \cdot a \cdot a + a \cdot a \cdot a + \dots + a \cdot a \cdot a}_{n \text{ márte}}$; 4) $\underbrace{5 \cdot 5 \cdot \dots \cdot 5}_{k \text{ márte}} + \underbrace{a \cdot a \cdot \dots \cdot a}_{17 \text{ márte}}$

131. Añlatpanı oqıń, dárejenıń tiykarın, dáreje kórsetkishin aytır:

- 1) 3^2 ; 3) $\left(-\frac{2}{9}\right)^{41}$; 5) $(4m+n)^{15}$;
 2) $\left(1\frac{3}{8}\right)^3$; 4) $(-1,2)^{39}$; 6) $\left(\frac{2a}{3b}\right)^7$.

Esaplań (132–139):

- 132.** 1) 2^3 ; 2) 3^2 ; 3) 4^4 ; 4) 5^3 .
- 133.** 1) 1^5 ; 2) $(-1)^7$; 3) 0^{15} ; 4) 0^5 .
- 134.** 1) $\left(\frac{2}{3}\right)^3$; 2) $\left(\frac{3}{5}\right)^2$; 3) $\left(1\frac{2}{7}\right)^2$; 4) $\left(2\frac{1}{3}\right)^3$.
- 135.** 1) $(2,5)^2$; 2) $(1,7)^2$; 3) $(-0,2)^3$; 4) $(-0,2)^4$.
- 136.** 1) $(-5)^3$; 2) -5^3 ; 3) $\left(-2\frac{1}{4}\right)^2$; 4) $-2\frac{1}{4}^2$.
- 137.** 1) $\frac{(-0,2)^4}{(0,1)^5}$; 2) $\frac{(0,3)^3}{(-0,1)^4}$; 3) $\frac{(3,2)^2}{(1,6)^2}$; 4) $\frac{(2,6)^2}{(1,3)^2}$.
- 138.** 1) $2 \cdot (-3)^2$; | 2) $-5 \cdot (-2)^3$; | 3) $-\frac{1}{2} \cdot (-4)^2$; | 4) $-\frac{2}{3} \cdot (-3)^2$.
- 139.** 1) $(-5)^2 \cdot \left(-\frac{3}{5}\right)$; 2) $(-3)^3 \cdot \left(-\frac{2}{3}\right)$;
 3) $-(-3)^2 \cdot 2^3$; 4) $-(-3)^2 \cdot (-2)^3$.

140. $-x^2$; $(-x)^2$; $(-x)^3$ aňlatpanıń mánisin $x = 1\frac{1}{2}$; -5 de tabıń.

141. x^2 aňlatpasınıń mánisin x tiń kestede kórsetilgen mánisleri ushın esaplań:

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

142. x^3 aňlatpasınıń mánisin x tiń kestede kórsetilgen mánisleri ushın esaplań:

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

143. Tómenдеgi pikirlerdiń qaysı biri durıs, qaysı biri nadurıs? Sebebin túsindirıń. Pıkar nadurıs dep aytsañız, onı biykar etiwshi mısıl tabıń.

- 1) eki sannıń kvadratları teń bolsa, bul sanlardıń ózleri de teń;
- 2) eki sannıń kubları teń bolsa, bul sanlardıń ózleri de teń;
- 3) eger teris sanǵa onıń kvadratı qosılsa, on san payda boladı;
- 4) eger teris sannan onıń kvadratı alınsa, teris san payda boladı;
- 5) eger on sannan onıń kvadratı alınsa, on san payda boladı.

Tómenдеgi pikirlerdiń qaysı biri durıs, qaysı biri nadurıs? Sebebin túsindirıń. Sáykes mısallar dúziń (144—145):

144. 1) natural sannıń kvadratı qálegen san menen tamamlanıwı múmkin;
2) natural sannıń kubı qálegen san menen tamamlanıwı múmkin.

145. 1) natural sannıń tórtinshi dárejesi tek 0; 1; 5; 6 sanlarınan biri menen tamamlanıwı múmkin.
2) natural sannıń besinshi dárejesi sol san qaysı san menen tamamlanǵan bolsa, sol san menen tamamlanadı.

10-§ / Natural kórsetkishli dárejeniń qásiyetleri

Dárejege kóteriw birneshe áhmiyetli qásiyetlerge iye.



1-qásiyet.

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

Tiykarları birdey dárejelerdi kóbeytiwde tiykar ózgerissiz qaladı, dáreje kórsetkishleri bolsa qosıladı.

- Natural kórsetkishli dárejeniń anıqlamasına muwapıq

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

kóbeytiwdiń gruppalamıǵa muwapıq

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

natural kórsetkishli dárejeniń anıqlamasına muwapıq

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

Solay etip,

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



2-qásiyet.

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

Tiykarları birdey dárejelerdi bóliwde tiykar ózgerissiz qaladı, dáreje kórsetkishleri bolsa alınadı.

- Shártke muwapıq

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

Dárejeniń birinshi qásiyeti boyınsha

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

Sonıń ushın

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

Solay etip,

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

$\frac{a^n}{a^n} = 1, \quad a \neq 0$ ekenin aytıp ótemiz.



3-qásiyet.

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

Dárejeni dárejege kóteriwdе tiykar ózgerissiz qaladı, dáreje kórsetkishleri bolsa óz ara kóbeytileđi.

○ Natural kórsetkishli dárejeniń anıqlamasına muwapıq

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

dárejeniń birinshi qásiyeti boyınsha

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

kóbeytiwdiń anıqlamasına muwapıq

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

Solay etip,

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

$$\underbrace{\hspace{10em}}_{n \text{ márte}} \\ = a^{m+m+\dots+m} =$$

$$= a^{mn}.$$

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



4-qásiyet.

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

Kóbeymeni dárejege kóteriwdе hárbir kóbeytiwshi usı dárejege kóteriledi.

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

kóbeytiwdiń gruppalam hám orın almasıraw nızamı boyınsha

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

natural kórsetkishli dárejeniń anıqlamasına muwapıq

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

Solay etip,

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

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

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

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




5-qásiyet.

$$\left(\frac{a}{b}\right)^n = \frac{a^n}{b^n}; \quad b \neq 0.$$

Bólshekti dárejege kóteriwdе onıń alımı hám bólimi tap usı dárejege kóteriledi.

○ Natural kórsetkishli dárejeniń anıqlamasına muwapıq

$$\left(\frac{2}{3}\right)^3 = \underbrace{\left(\frac{2}{3} \cdot \frac{2}{3} \cdot \frac{2}{3}\right)}_{3 \text{ márte}} \quad \left| \quad \left(\frac{2}{3}\right)^3 = \underbrace{\left(\frac{2}{3} \cdot \frac{2}{3} \cdot \frac{2}{3}\right)}_{3 \text{ márte}} =$$



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

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

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

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

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

bólsheklерdi kóbeytiw qağıydasına muwapıq

$$\begin{aligned} & \underbrace{\frac{2 \cdot 2 \cdot 2}{3 \cdot 3 \cdot 3}}_{3 \text{ márte}} \quad \left| \quad \frac{\underbrace{a \cdot a \dots a}_{n \text{ márte}}}{\underbrace{b \cdot b \dots b}_{n \text{ márte}}} = \end{aligned}$$

natural kórsetkishli dárejeniń anıqlamasına muwapıq

$$= \frac{2^3}{3^3} \cdot \quad \left| \quad = \frac{a^n}{b^n} \cdot$$

Solay etip,

$$\left(\frac{2}{3}\right)^3 = \frac{2^3}{3^3} \cdot \quad \left| \quad \left(\frac{a}{b}\right)^n = \frac{a^n}{b^n}, \quad b \neq 0. \quad \bullet$$

1-másele. Esaplań: $\frac{11^7 \cdot 7^3 \cdot 3^4}{11^6 \cdot 7 \cdot 3^4}$.

$$\triangle \frac{11^7 \cdot 7^3 \cdot 3^4}{11^6 \cdot 7 \cdot 3^4} = 11^{7-6} \cdot 7^{3-1} \cdot 1 = 11 \cdot 49 = 539. \quad \blacktriangle$$

2-másele. Jaqtılıqtıń tarqalıw tezligi $3 \cdot 10^8$ m/s qa jaqın. Jerden Quyashqa shekemgi ortasha aralıq $1,5 \cdot 10^{11}$ m. Jaqtılıq nurı Quyashtan Jerge shekemgi aralıqtı qansha waqıtta ótedi?

△ Teń ólshewli qozğalıstağı joldıń formulasına tiykarlanıp:

$$1,5 \cdot 10^{11} = 3 \cdot 10^8 \cdot t,$$

bul jerden $t = \frac{1,5 \cdot 10^{11}}{3 \cdot 10^8} = 0,5 \cdot 10^3 = 500(\text{s}).$

Juwabı: $500 \text{ s} = 8 \text{ min } 20 \text{ s.} \quad \blacktriangle$

Kóbeymeni dáreje kórinisinde jazıń **(146—152):**

146. 1) $3^5 \cdot 3^4$; 2) $7^2 \cdot 7^4$; 3) $6^3 \cdot 6$; 4) $5 \cdot 5^5$.

147. 1) $c^3 c^2$; 2) $a^3 a^4$; 3) $\left(\frac{1}{2}a\right)^7 \left(\frac{1}{2}a\right)$; 4) $(3b)(3b)^6$.

148. 1) $(-2)^2 \cdot (-2)^3$; 3) $(-0,5)^4 \cdot (-0,5)^2$;
2) $(-3)^2 \cdot (-3)^2$; 4) $(-1,2)^3 \cdot (-1,2)^4$.

149. 1) $2^3 \cdot 2^2 \cdot 2^4$; 3) $(-5)^6 \cdot (-5)^3 \cdot (-5)^4$;
2) $3^2 \cdot 3^5 \cdot 3^3$; 4) $(-6)^3 \cdot (-6)^2 \cdot (-6)^7$.

150. 1) $(1,3)^2 \cdot (1,3) \cdot (1,3)^5$; 3) $y^4 y^3 y^7$;

2) $\left(\frac{2}{3}\right) \cdot \left(\frac{2}{3}\right)^3 \cdot \left(\frac{2}{3}\right)^4$; 4) $b^6 b^8 b$.

151. 1) $(-2,5a)^3 (-2,5a)^8$; 3) $(x-a)^7 (x-a)^{10}$;

2) $\left(-\frac{5x}{6}\right)^5 \cdot \left(-\frac{5x}{6}\right)^7$; 4) $(n+m)^{15} (n+m)^5$.

152. 1) $4^4 \cdot 4^5$; 2) $3^8 \cdot 3^n$;
3) $c^{28} c^n$; 4) $a^n a^{13}$ (n — natural san).

153. Dárejeni tiykarları birdey eki dárejeniń kóbeymesi kórinisinde jazıń:

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

Sanlardı tiykarı 2 bolǵan dáreje kórinisinde jazıń **(154—157):**

154. 1) 32; 2) 4; 3) 2; 4) 128.

155. 1) 16; 2) 64; 3) 256; 4) 1024.

156. 1) $2 \cdot 2^6$; | 2) $2^4 \cdot 2^3 \cdot 2^7$; | 3) $8 \cdot 2^7$; | 4) $16 \cdot 2^5$.

157. 1) $2^7 \cdot 128$; 3) $2^n \cdot 8$;
2) $2^{10} \cdot 32 \cdot 256$; 4) $16 \cdot 2^n$ (n — natural san).

Sanlardı tiykarı 3 bolğan dáreje túrinde jazıń **(158—161):**

158. 1) 9; 2) 3; 3) 27; 4) 81.

159. 1) 729; 2) 243; 3) $3 \cdot 3^4$; 4) $3^6 \cdot 3$.

№ 5 | *Sannıń onlıq jazıwındaǵı sońǵı cıfr neshege teń:*
1) 846^{847} ; 2) 1987^{1987} ; 3) 1998^{1998} ; 4) 2009^{2009} ?

160. 1) $3^5 \cdot 3^{17} \cdot 3$; 2) $3^2 \cdot 3^{11} \cdot 3^5$; 3) $3^5 \cdot 27$; 4) $81 \cdot 3^2$.

161. 1) $3^n \cdot 3^2$; 3) $3^{n+1} \cdot 81$;
2) $3 \cdot 3^n$; 4) $27 \cdot 3^n$ (n — natural san).

Tiyindini dáreje kórinisinde jazıń **(162—164):**

162. 1) $7^{10} : 7^8$; 2) $4^3 : 4$; 3) $(0,2)^4 : (0,2)^3$; 4) $10^{12} : 10^4$.

163. 1) $\left(-\frac{9}{7}\right)^8 : \left(-\frac{9}{7}\right)^5$; 2) $\left(\frac{1}{17}\right)^{18} : \left(\frac{1}{17}\right)^{17}$; 3) $x^{21} : x^7$; 4) $d^{24} : d^{12}$.

164. 1) $\left(\frac{3y}{4}\right)^6 : \left(\frac{3y}{4}\right)^2$; 3) $(a - b)^7 : (a - b)^5$;
2) $(2a)^5 : (2a)^3$; 4) $(m + n)^{10} : (m + n)^5$.

Sanlardıń tiykarı 2 bolğan dáreje kórinisinde jazıń **(165—166):**

165. 1) $2^3 : 2$; 2) $2^4 : 4$; 3) $64 : 4$; 4) $32 : 2^3$.

166. 1) $8 : 2^2$; 2) $256 : 32$; 3) $\frac{2^7}{2^5}$; 4) $\frac{2^{10}}{2}$.

Sanlardıń tiykarı 3 bolğan dáreje kórinisinde jazıń **(167—168):**

167. 1) $3^5 : 3^2$; 2) $3^4 : 3$; 3) $3^4 : 9$; 4) $27 : 3^2$.

168. 1) $243 : 27$; 2) $81 : 9$; 3) $\frac{3^{15}}{3}$; 4) $\frac{3^8}{3^4}$.

Esaplań **(169—171):**

169. 1) $\frac{2 \cdot 3^3}{3^2}$; 2) $\frac{2^4 \cdot 3^2}{2^3 \cdot 3}$; 3) $\frac{3^5 \cdot 3^{10}}{3^6 \cdot 3^7}$; 4) $\frac{5^8 \cdot 5^7}{5^4 \cdot 5^9}$.

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

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

Teñlemeni sheshiň (172—174):

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

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

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

Añlatpanı tiykarı a bolğan dáreje kórinisinde jazıń (175—177):

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

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

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

178. n niň qanday mánisinde teńlik durıs boladı:

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

Sanlardı kórsetkishi 2 bolğan dáreje túrinde jazıń (179—181):

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

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

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

Kóbeymeni dárejege kóteriň (182—187):

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

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

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

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

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

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

Kóbeymeni $3^2b^2 = (3b)^2$ úlgige qarap dáreje kórinisinde jazıń **(188—190):**

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

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

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

Ańlatpanı kórsetkishi 2 bolǵan dáreje túrinde jazıń **(191—193):**

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

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

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

Ańlatpanı kórsetkishi 3 bolǵan dáreje túrinde jazıń **(194—197):**

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

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

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

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

Esaplań **(198—202):**

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

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

199. 1) $(-0,25)^9 \cdot (-4)^9$; 3) $\left(\frac{6}{11}\right)^3 \cdot (8,5)^3$;

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

200. 1) $\frac{2^8 \cdot 3^8}{6^5}$; 2) $\frac{4^5 \cdot 3^5}{12^3}$; 3) $\frac{10^5}{2^5 \cdot 5^5}$; 4) $\frac{14^4}{2^3 \cdot 7^3}$.
201. 1) $\frac{6^{12} \cdot 4^{12}}{3^{12} \cdot 8^{12}}$; 2) $\frac{4^{10} \cdot 3^{10}}{2^{10} \cdot 6^{10}}$; 3) $\frac{15^4}{3^4 \cdot 5^2 \cdot 25}$; 4) $\frac{4^{16}}{8^{10}}$.
202. 1) $\frac{8 \cdot 27^3}{3^8}$; 2) $\frac{2^8 \cdot (7^2)^4}{14^7}$; 3) $\frac{16^2 \cdot 3^5}{12^4}$; 4) $\frac{2^9 \cdot (2^2)^5}{(2^5)^3}$.

Bólshekti dárejege kóteriń (203—206):

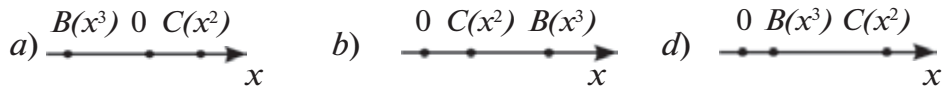
203. 1) $\left(\frac{2}{3}\right)^2$; 2) $\left(\frac{5}{7}\right)^2$; 3) $\left(\frac{3}{a}\right)^2$; 4) $\left(\frac{b}{8}\right)^3$.
204. 1) $\left(-\frac{m}{11}\right)^2$; 2) $\left(-\frac{13}{n}\right)^2$; 3) $\left(\frac{d}{-2}\right)^3$; 4) $\left(\frac{-4}{c}\right)^3$.
205. 1) $\left(\frac{a}{2b}\right)^4$; 2) $\left(\frac{3b}{5c}\right)^4$; 3) $\left(\frac{2^3}{3^2}\right)^7$; 4) $\left(\frac{5^2}{7^4}\right)^3$.
206. 1) $\left(\frac{a+b}{3}\right)^3$; 2) $\left(\frac{7}{2+c}\right)^2$; 3) $\left(\frac{m+n}{m-n}\right)^5$; 4) $\left(\frac{a+b}{a-b}\right)^7$.

Bólshekti dáreje kórinisinde jazıń (207—209):

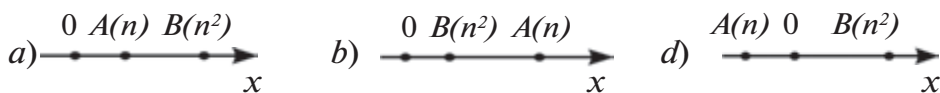
207. 1) $\frac{3^7}{4^7}$; 2) $\frac{2^5}{5^5}$; 3) $\frac{m^3}{2^3}$; 4) $\frac{5^7}{a^7}$.
208. 1) $\frac{x^6}{y^6}$; 2) $\frac{a^3}{b^3}$; 3) $\frac{25}{36}$; 4) $\frac{49}{100}$.
209. 1) $\frac{(2b)^2}{(3b)^2}$; 2) $\frac{(4x)^4}{(3y)^4}$; 3) $\frac{1}{-8}$; 4) $\frac{-1}{27}$.

Esaplań (210—211):

210. $A(x)$ noqat koordinatalar kósheriniń qay jerde bolıwın shamalap kórsetiń:



211. $C(n^3)$ noqat koordinatalar kósheriniń qay jerde bolıwın shamalap kórsetiń:



212. 1) Jerdiń massası $6 \cdot 10^{24}$ kg ğa teń. Quyashtiń massası $2 \cdot 10^{30}$ kg. Jerdiń massası Quyashtiń massasınan neshe márte kem?

2) Jerden Sirius juldızına shekemgi bolǵan aralıq 83 000 000 000 000 km. Jaqtılıq nurı Jerden Siriusqa neshe jilda jetip baratuǵının juwıq shama menen esaplań.

213. Ańlatpanıń san mánisin tabıń:

1) $\frac{2-b^2}{2b}$, bunda $b = -2$; 2) $\frac{3a}{a^3-3}$, bunda $a = -3$.

214. Ańlatpanı dáreje kórinisinde jazıń:

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

215. n niń qanday mánisinde teńlik durıs boladı:

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

216. Kóbeymeni dárejege kóteriń:

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

217. Ańlatpanı tiykarı a bolǵan dáreje kórinisinde jazıń:

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

218. Sanlardan qaysı biri úlken:

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

219. Durıs teńlik payda etiń. Másele neshe sheshimge iye:

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

220. Teñlemini sheshiñ:

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

221. Sandı standart kóriniste jazıñ:

- 1) 26 000; 2) 8 647 000; 3) 384 000;
 4) Jerden Quyashqa shekemgi aralıq 149 500 000 km.

11-§ *Biraǵzalı hám onıń standart túri*

Hár qıylı máselelerdi sheshiwde kóbinese ab , $\frac{1}{2}abc$, $3a^2b$ kórinisindegi algebralıq ańlatpalar ushırasadı. Máselen, ólshemleri 8-súwrette kórsetilgen muzlatqıshlı mashinanıń sıyımlılıǵı 3 abc ǵa teñ.

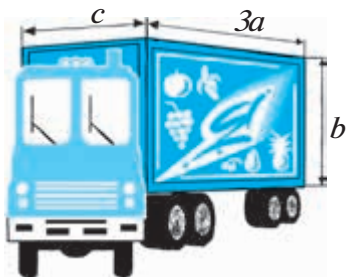
3 abc ańlatpası birinshisi cıfr menen, qalǵan úshewi a , b , c háripleri menen belgilengen tórt kóbeytiwshiniń kóbeymesi bolıp tabıladı.



Cıfrlar menen jazılǵan kóbeytiwshiler *sanlı kóbeytiwshiler* dep, al háripler menen belgilengen kóbeytiwshiler *háripli kóbeytiwshiler* dep ataladı. Sanlı hám háripli kóbeytiwshilerdiń kóbeymesinen ibarat bolǵan algebralıq ańlatpa *biraǵzalı* dep ataladı.

Máselen, mına ańlatpalar bir aǵzalılar:

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



8- súwret.

Birdey kóbeytiwshilerdiń kóbeymesin natural kórsetkishli dáreje kórinisinde jazıw múmkin bolǵanlıqtan sannıń dárejesi hám sanlar dárejeleriniń kóbeymesi de bir aǵzalılar dep ataladı. Máselen, mına ańlatpalar biraǵzalılar boladı:

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

Hárbir sandı usı san menen birdiń kóbeymesi túrinde jazıw múmkin bolǵanlıqtan $a, 2, \frac{3}{8}$ kórinisindegi ańlatpalar da bir-aǵzalılar dep esaplanadı.

Másele. Biráǵzalınıń mánisin esaplań:

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

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

△ Háriplerdiń mánisin biráǵzalıdaǵı orınlarına qoyıp, onıń mánisin tabamız, yaǵnıy jeti sannıń kóbeymesin esaplaymız:

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

Sanlardıń birinshisin ekinshisine, olar qalay jazılǵan bolsa, tap sonday tártipte kóbeytiw múmkin:

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

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

Kóbeytiwdiń orın almastırıw hám gruppalaw nızamlarınan paydalanıp, esaplawdı qısqasha orınlaw da múmkin:

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

Endi $a = \frac{1}{3}$, $b = 34$, $c = \frac{9}{17}$ bolǵanda $2a^2bc$ biráǵzalısınıń mánisin tabamız:

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

Máseleni ekinshi usıl menen sheshiwde berilgen biráǵzalı ádewir ápiwayıraq kóriniste jazılǵan edi: $2a^2bc$. Bul — biráǵzalınıń *standart túrine* misal boladı.



Ulıwma alǵanda, birinshi orında turǵan tek ǵana bir san kóbeytiwshiden hám hár qıylı tiykarlı háripli dárejelerden dúzilgen biráǵzalı *standart kórinistegi biráǵzalı* dep ataladı.



Hárqanday biraǵzalını standart kóriniste jazıw múmkin. Bunıń ushın barlıq san kóbeytiwshilerin óz ara kóbeytiw hám olardıń kóbeymesin birinshi orınǵa jazıw kerek. Sońınan birdey háripli kóbeytiwshilerdiń kóbeymesin dáreje kóriniste jazıw kerek. Háripli kóbeytiwshiler kóbinese, shárt bolmasa da, álipbe tártibinde jaylastırıladı.

Biraǵzalınıń standart túrinde birdey háripler joq ekenligin esletip ótemiz.

Standart túrde jazılǵan biraǵzalınıń san kóbeytiwshisi usı *biraǵzalınıń koefficienti* dep ataladı.

Máselen, $2a$ biraǵzalınıń koefficienti 2 ge teń; $\frac{5}{6}ab^2$ biraǵza-

lısınıń koefficienti $\frac{5}{6}$ ke teń, $(-7)a^2b^3c$ biraǵzalısınıń koefficienti (-7) ge teń. Sońǵı jaǵdayda biraǵzalını qawsırmasız jazıw múmkin:

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

1 ge teń bolǵan koefficient jazılmaydı, sebebi birge kóbeytken menen san ózgermeydi. Máselen, $1 \cdot abc^2 = abc^2$, yaǵnıy abc^2 biraǵzalısınıń koefficienti birge teń.

Eger koefficient (-1) ge teń bolǵan jaǵdayda da birdi hám qawsırmalardı jazbastan, tek « \leftarrow » belgisin qaldırıw múmkin. Máselen, $(-1)abc = -abc$, yaǵnıy $-abc$ biraǵzalısınıń koefficienti -1 ge teń.

Shınıǵıwlar

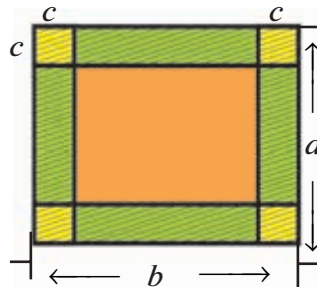
Sóz arqalı berilgen pikirdi algebralıq ańlatpa kórinisinde jazıw (222—224):

- 222.** 1) a hám b sanları kóbeymesiniń eki eselengeni;
2) b hám c sanları kóbeymesiniń úsh eselengeni;
3) x hám y sanları kvadratlarınıń kóbeymesi;
4) a sanı menen b sanınıń kvadratınıń kóbeymesi.

- 223.** 1) m sanınıń kubı menen p sanınıń kóbeymesi;
2) a sanınıń kvadratı menen b sanınıń kóbeymesiniń úsh eselengeni.

- 224.** 1) t saattaǵı sekundlar sanı;
2) n metrdegi santimetrler sanı.

- 225.** 1) Berilgen ólshemler boyınsha shtrixlangan maydandı esaplaw formulasın shıǵarıń (9-súwret);
 2) $2bc + 2c(a - 2c) = 2ac + 2c(b - 2c)$ teńliginiń durıslıǵın figura túrinde kórsetiń;
 3) shtrixlangan maydandı eki tuwrımúyeshlik maydanlarınıń ayırması sıpatında kórsetiń. Bunnan, $ab - (b - 2c)(a - 2c) = 2ac + 2c \cdot (b - 2c)$ teńligin dálilleń.



9 - súwret.

- 226.** Biráǵzalınıń san mánisin tabıń.

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

- 227.** Biráǵzalını standart kórinisinde jazıń:

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

- 228.** Biráǵzalını standart túrde jazıń hám san mánisin tabıń:

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

- 229.** (Áyyemgi másele). Hávizge 4 truba ornatılıp, 1-truba hávizdi bir kúnde, 2-truba eki kúnde, 3-truba úsh kúnde, 4-truba tórt kúnde toltıradı. 4 truba birge hávizdi neshe kúnde toltıradı?

12-§ *Biraǵzalardı kóbeytiw*

Tómendegi máseleni shesheyik.

Másele. Tuwrımúyeshli parallelepipedtiń kólemi $V = abc$ formulası boyınsha esaplanadı, bul jerde a — parallelepipedtiń uzınlıǵı, b — eni hám c — biyikligi. Eger usı parallelepipedtiń uzınlıǵı 5 ese, eni $2n$ ese, biyikligi $3n$ ese uzaytılsa, jańa parallelepipedtiń kólemi qanday boladı?

▲ Jańa parallelepipedtiń ólshemlerin tabamız: uzınlıǵı $5a$, eni $2nb$, biyikligi $3nc$. Bul jaǵdayda onıń kólemi

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

boladı. ▲

$(5a) \cdot (2nb) \cdot (3nc)$ ańlatpası tómendegi úsh biraǵzalınıń kóbeymesinen ibarat: $5a$, $2nb$, $3nc$. Sanlardı kóbeytiw qaǵıydalarına muwapıq tómendegi teńlikti jazıw múmkin:

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

Biraǵzalardı kóbeytiw nátiyjesinde jáne biraǵzalı kelip shıǵadı hám onı standart túrde jazıp, ápiwayılastırıw tiyis, máselem,

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

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

Eki yaki birneshe birdey biraǵzalılardıń kóbeymesin, yaǵnıy biraǵzalınıń dárejesin qaraymız, máselem: $(5a^3b^2c)^2$. Bul biraǵzalı 5, a^3b^2c kóbeytiwshilerininiń kóbeymesi bolǵanı ushın kóbeymeni dárejege kóteriw qásiyetine muwapıq:

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

Tap usı sıyaqlı:

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

Biraǵzalını natural kórsetkishli dárejege kóteriw nátiyjesinde jáne biraǵzalı payda boladı.

Biraǵzalılardı kóbeytiń (230—237):

- 230.** 1) $(2a)(3b)$; 2) $(3a)(2b)$; 3) $b^2(-3b^3)$; 4) $(-2a)a^2$.
- 231.** 1) $(2p)(-3c^2)$; 3) $(4a^2)(6a^3)$;
2) $(-5m^2)(-7n)$; 4) $(-\frac{1}{2}b^3)(8b^2)$.
- 232.** 1) $(0,3a^2)(\frac{1}{4}b^3)$; 3) $(0,2p)(-1,3q^2)$;
2) $(-8m^3)(0,25n)$; 4) $(-\frac{3}{7}c^2)(-\frac{5}{6}b^3)$.
- 233.** 1) $(3ab)(-2a^2b)$; 3) $(8ab^2)(\frac{1}{4}ac^2)$;
2) $(-4x^2y)(-7xy^2)$; 4) $(6a^2b)(\frac{1}{3}bc^2)$.
- 234.** 1) $(3a^2b^5c)(6a^3bc^2)$; 3) $(\frac{2}{3}a^2b^3x)(\frac{3}{4}a^3bx^2)$;
2) $(7a^5b^2c)(-3ab^4c)$; 4) $(-\frac{3}{2}a^3xy^3)(\frac{3}{4}ay^2)$.
- 235.** 1) $(-0,4x^5y^6z^2)(-1,2xyz^3)$; 3) $(-1\frac{1}{3}x^2y^3z)(-1\frac{1}{2}xy^2z^3)$;
2) $(-2,5n^4m^5r^2)(3nm^2r^5)$; 4) $(2\frac{1}{4}a^2b^5c^3)(-3\frac{1}{3}a^3b^2c^4)$.
- 236.** 1) $(-\frac{1}{3}m^2)(-24n)(4mn)$; 3) $(\frac{1}{3}ay^3)(\frac{3}{4}x^2y)(0,2a^3x)$;
2) $(-18n)(-\frac{1}{6}m^2)(-5mn)$; 4) $(-13a^2bc)(-5ab^2c)(-0,4abc^3)$.
- 237.** 1) $(-a)(3b)(4a^2b)(5ab^2)$; | 3) $(-1,5ab)(\frac{1}{4}bc)(2ac)(24ab)$;
2) $(5a)(a^2b^2)(-2b)(-3a)$; | 4) $(1,2a^2)(-\frac{1}{3}ab)(-5bc)(2c^2)$.

Biraǵzalını dárejege kóterin (238—241):

238. 1) $(2a)^3$; 2) $(5b)^2$; 3) $(3b^2)^4$; 4) $(2a^3)^2$.
239. 1) $(-3ab)^4$; 2) $(-4ab)^2$; 3) $(-abc)^5$; 4) $(-2xyz)^3$.
240. 1) $(-2a^2b)^3$; 2) $(-a^2bc)^5$; 3) $(-3x^3y)^2$; 4) $(-2x^2y^3)^4$.
241. 1) $\left(\frac{1}{2}nm^2\right)^3$; | 2) $\left(\frac{1}{3}n^2m^2\right)^4$; | 3) $(-0,1a^3b^3)^3$; | 4) $(0,4a^3b^2)^2$.

Ámellerdi orınlań (242—243):

242. 1) $(-2a)^3(-3a)$; 3) $(-0,2bc^2)^2(20cx^2)$;
2) $(-a)^3(2a)$; 4) $(-0,1ab^2c)^2(100by^2)$.
243. 1) $\left(-1\frac{3}{5}x^3y^2\right)\left(-\frac{1}{2}c^2x^2\right)^3$; 3) $(-3bc^2)^3(2ab^2)^2$;
2) $\left(2\frac{1}{4}x^3y\right)\left(\frac{2}{3}xy^2\right)^2$; 4) $(-2a^2b)^2(-a^2b^3)^3$.

244. Biraǵzalını basqa biraǵzalınıń kvadrati túrinde jazıń:

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

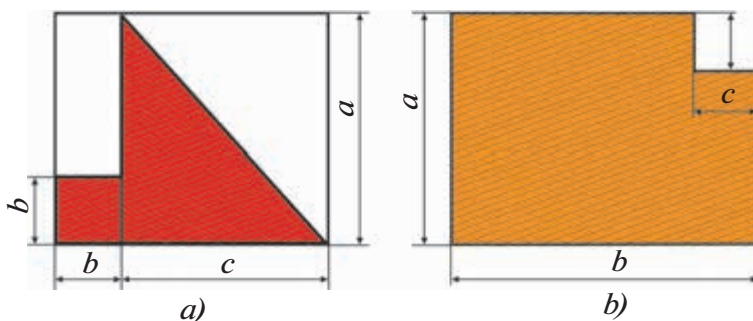
245. Biraǵzalılardı kóbeytiń hám kelip shıqqan ańlatpanıń mánisin tabıń:

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

246. (*Áyyemgi másele*). Balıqtıń úshтен bir bólegi ılayda, tórtten bir bólegi suw astında hám úsh qarısı suw ústinde. Balıqtıń uzınlıǵı neshe qarısı?

13-§ / Kópaǵzalılar

Algebrada kóbinese birǵzalılardıń qosındısı yaqı ayırmasınan ibarat bolǵan algebralıq ańlatpalar qaraladı. Máselen, $10-a$, súwrette kórsetilgen figuranıń shtrixlangan bóleginiń maydanı $\frac{1}{2}ac + b^2$ qa teń, al $10-b$, súwrettegi figuranıń maydanı bolsa $ab - c^2$ qa teń. $\frac{1}{2}ac + b^2$ ańlatpası mına eki birǵzalınıń qosındısı: $\frac{1}{2}ac$ hám b^2 ; $ab - c^2$ ańlatpası ab hám c^2 birǵzalınıń ayırması yaqı ab hám $(-c^2)$ birǵzalınıń qosındısı boladı. Bul ańlatpalar birǵzalılardıń algebralıq qosındısı bolıp, *kópaǵzalılar* dep ataladı.



10-súwret.



Birneshe birǵzalılardıń algebralıq qosındısı *kópaǵzalı* dep ataladı.

Kópaǵzalını dúziwshi birǵzalılar usı *kópaǵzalınıń aǵzaları* dep ataladı.

Máselen, $5nm^2 - 3m^2k - 7nk^2 + 4nm$ kópaǵzalıasınıń aǵzaları $5nm^2$, $-3m^2k$, $-7nk^2$, $4nm$ boladı.

Eki aǵzadan dúzilgen kópaǵzalı *ekiaǵzalı* dep ataladı, úsh aǵzadan dúzilgen kópaǵzalı *úshaǵzalı* dep ataladı hám t.b.

Ekiǵzalıǵa mısallar: $a^2 - b^2$, $5ab + 4c$.

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

Birǵzalını da kópaǵzalı dep esaplaymız.

Eger kópaǵzalınıń ayırım aǵzaları standart túrde jazılmaǵan bolsa, onda usı kópaǵzalınıń barlıq aǵzaların standart túrde jazıp, onı ápiwayılastırıw múmkin.

Másele. $2a4b - 5abac + 9bc \frac{1}{3}c$ kópaǵzalını ápiwayılastırın.

△ Berilgen kópaǵzalınıń barlıq aǵzaların standart túrde jazamız:

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

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

Shınıǵıwlar

247. Kópaǵzalılardı dúziwshi biraǵzalılardı aytıń:

1) $-2x^2 + 3x - 1$;

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

2) $4x^2 - 3x + 6$;

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

248. Kópaǵzalılardı biraǵzalılardıń qosındısı túrinde jazıń:

1) $7a^4 - 9a^3 - 2a + 11$;

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

2) $-6x^5 + 3x^4 - 12x^2 + 5$;

4) $2,5x^4 - 18x^3y - 16x^2y - 3xy^2$.

249. Biraǵzalılardan kópaǵzalı dúziń:

1) $6x^2, 7x$ hám 9 ;

4) $a^5, -a^4$ hám a ;

2) $2x^2, -11x$ hám 3 ;

5) $8a, 4a^2b, -2ab^2$ hám b^3 ;

3) $-x^4, x^3$ hám $-x$;

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

250. Kópaǵzalını, onıń hárbir aǵzasın standart túрге keltirip, ápiwayılastırın:

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

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

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

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

251. Añlatpanı, onıń hár bir qosılıwshısın standart túrge keltirip, ápiwayılastırın:

1) $3aaa\left(-1\frac{2}{3}ab\right) + 4xxx3xy;$

2) $1,5yyy(-4xyz) - 4mnk \cdot 5m^2nk^2;$

3) $(2ab)\left(\frac{1}{4}a^2b^2\right) - (3a^2b)\left(\frac{1}{9}b\right);$

4) $(3a)\left(\frac{1}{9}ab^2\right) - (4b^2)\left(\frac{1}{2}a^2b\right).$

252. Kópaǵzalınıń san mánisin tabın:

1) $2a^3 + 3ab + b^2$, bunda $a = 0,5$, $b = \frac{2}{3}$;

2) $2a^4 - ab + 2b^2$, bunda $a = -1$, $b = -0,5$;

3) $x^2 - 2xy + y^2$, bunda $x = y = -4,2$;

4) $x^2 + 2xy + y^2$, bunda $x = 1,2$, $y = -1,2$.

253. Kópaǵzalını ápiwayılastırın hám onıń san mánisin tabın:

1) $-aba + a^2b2ab^2 + 4$, bunda $a = 2$, $b = \frac{1}{2}$;

2) $b^25ab - 5a5a^2b$, bunda $a = \frac{1}{5}$, $b = -2$;

3) $x^2yxy - xy^2xy + xy$, bunda $x = -3$, $y = 2$;

4) $xy^2x^2y - xyxy$, bunda $x = -2$, $y = 3$.

14-§ / Uqsas aǵzalardı jıynaw

Mına máseleni shesheyik.

1-másele. Hár bir betinde birdey sandaǵı háripler sanı birdey bolǵan eki kitap bar; hár bir bettegi qatarlar sanı n hám hár bir qatardaǵı háripler sanı m . Birinshi kitap 300 betli, ekinshisi 500 betli. Eki kitapta barlıǵı bolıp neshe hárip bar?

1-usıl. Hár bir bettegi háripler sanı mn . Birinshi kitapta 300 nm hárip, ekinshisinde 500 nm hárip, al ekewinde ulıwma

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

hárip bar.

2-usul. Hár bir bettegi háripler sanı mn ge teń. Eki kitaptaǵı betler sanı $300 + 500 = 800$ ge, olardaǵı háripler sanı $800 nm$ ge teń.

Eki juwaptıń da durılıǵı kórinip tur, sonlıqtan

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

Biraq esaplawlarda ekinshi usul ádewir qolaylı boladı. Máselen, eger $n = 40$, $m = 50$ bolsa, onda $nm = 2\,000$ hám $300 nm + 500 nm$ ańlatpasın esaplaw ushın jáne úsh esaplawdı orınlaw kerek:

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

$800 nm$ ańlatpasın esaplaw ushın tek bir ámeldi ǵana orınlaw jetkilikli: $800 \cdot 2000 = 1\,600\,000$.

Mine, sonlıqtan da algebralıq ańlatpalardı ápiwayılastırıwdı biliw úlken áhmiyetke iye.

$300 nm + 500 nm$ eki aǵzalısı eki biraǵzalınıń qosındısına ibarat:

$$300 nm \text{ hám } 500 nm.$$

Bul biraǵzalılar bir-birinen tek koefficientleri menen ǵana parıqlanadı. Bunday biraǵzalılar *uqsas biraǵzalılar* dep ataladı. Máselen, abc hám $3abc$ biraǵzalılar uqsas, $2pq^2$ hám $5q^2p$ biraǵzalılar da uqsas, biraq a^2b hám ab^2 biraǵzalılar uqsas emes.

Birdey biraǵzalılardı da uqsas dep esaplaymız. Máselen, $2a^2b$ hám $2a^2b$ biraǵzalılar uqsas.

2-másele. $3ab - 2bc + 4ac - ab + 3bc + 4ab$ kópaǵzalını ápiwayılastırın.

△ Uqsas biraǵzalılardı ajratamız: $3ab$, $-ab$, $4ab$ biraǵzalıları uqsas, olardıń astınan bir sıziqtan sıziıp shıǵamız, $-2bc$ hám $3bc$ uqsas biraǵzalılarınıń astına eki sıziqtan sıziıp shıǵamız. $4ac$ biraǵzalısına uqsas aǵza joq, onıń astın sızbaymız, yaǵnıy:

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

Kópaǵzalı aǵzalarınıń orınların uqsas aǵzaları qońsılas turatındaǵı etip almaymız hám uqsas aǵzaların qawsırma ishine alamız:

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

Biraq

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

bolǵanı ushın

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



Kópaǵzalılardıń uqsas aǵzalarınıń algebralıq qosındısın bir biraǵzalı menen almasıratılatuǵın bunday ápiwayılas-tırıwǵa *uqsas aǵzalar dı jıynaw* delinedi.

$6ab + bc + 4ac$ kópaǵzalıında hárbir aǵza standart túrde jazılǵan hám olar arasında uqsas aǵzalar joq. Kópaǵzalınıń bunday túri onıń *standart túri* dep ataladı.



Hárqanday kópaǵzalını standart túrde jazıw múmkin. Bunıń ushın dáslep kópaǵzalınıń hárbir aǵzasın standart túrde jazıw hám sońınan uqsas aǵzaların jıynaw kerek.

3-másele. Kópaǵzalını standart túrge keltiriń:

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

Shınıǵıwlar

Uqsas aǵzalılardı jıynań (254—255):

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

Kópaǵzalını standart túrge keltiriń (256—261):

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

15-§ *Kópaǵzalardı qosıw hám alıw*

Ólshemleri 11-súwrette kórsetilgen úsh-múyeshlikti qaraymız. Onıń P perimetri tárepleriniń uzınlıqlarınıń qosındısına teń:

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

Bul ańlatpa tómenдеgi úsh kópaǵzalınıń qosındısına ibarat:

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

Qawsırmalardı ashıw qaǵıydası boyınsha tómenдеgishe jazıw múmkin:

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

Uqsas aǵzaların jıynasaq,

$$P = 8a + 8b$$

teńlik payda boladı.

Kópaǵzalınıń qálegen algebralıq qosındısı da tap usıǵan uqsas ápiwayılastırıladı, máseleń,

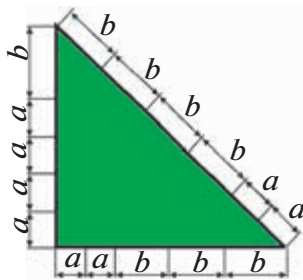
$$\begin{aligned} (2n^2 - m^2) - (n^2 - m^2 + 3q^2) &= 2n^2 - m^2 - n^2 + m^2 - 3q^2 = n^2 - 3q^2; \\ (3ab - 4bc) + (bc - ab) - (ac - 3bc) &= \\ = 3ab - 4bc + bc - ab - ac + 3bc &= 2ab - ac. \end{aligned}$$

Birneshe kópaǵzalını qosıw hám alıw nátiyjesinde jáne kóp-aǵzalı payda boladı.



Birneshe kópaǵzalılardıń algebralıq qosındısın standart túrдеgi kópaǵzalı kórinisinde jazıw ushın qawsırmalardı ashıw hám uqsas aǵzaların jıynaw gerek.

Bazıbir kópaǵzalılardıń qosındısın yaqı ayırmasın sanlardı qosıw hám alıwǵa uqsas «baǵana» usılında tabıw qolaylı boladı. Bunda uqsas aǵzalar biriniń astına ekinshisi turatuǵın etip jazıladı, máseleń,



11- súwret.

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

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

Shinigiwlar

Kópaǵzalılıardıń algebralıq qosındısıń tabırń **(262—267):**

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

3) $(6a - 2b) - (5a + 3b);$

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

4) $(4x + 2) + (-x - 1).$

263. 1) $3x^2 - (4x^2 + 2y);$

3) $0,6a^2 - (0,5a^2 - 0,4a);$

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

4) $1\frac{1}{2}b^2 - \left(2b^2 - 1\frac{1}{4}\right).$

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

- 267.** 1) $(-2x^3 + xy^2) + (x^2y - 1) + (x^2y - xy^2 + 3x^3)$;
 2) $(3x^2 + 5xy + 7x^2y) - (5xy + 3x^2) - (7x^2y - 3x^2)$;
 3) $(8a^2 - 10ab - b^2) + (-6a^2 + 2ab - b^2) - (a^2 - 8ab + 4b^2)$;
 4) $(4a^2 - 2ab - b^2) - (-a^2 + b^2 - 2ab) + (3a^2 + b^2 - ab)$.

268. Kópágzalılıardıń qosındısın hám ayırmasın tabıń:

- 1) $0,1x^2 + 0,02y^2$ hám $0,17x^2 - 0,08y^2$;
- 2) $0,1x^2 - 0,02y^2$ hám $-0,17x^2 + 0,08y^2$;
- 3) $a^3 - 0,12b^3$ hám $0,39a^3 - b^3$;
- 4) $a^3 + 0,12b^3$ hám $-0,39a^3 + b^3$.

269. Kópágzalılıardıń qosındısın «baǵana» usılında tabıń:

- 1) $3ab + a^2 - 2b^2$ hám $2a^2 - 3ab$;
- 2) $3x^2 + 2xy - 4y^2$ hám $4y^2 - 2xy + 3x^2y^2 - x^3$.

270. Kópágzalılıardıń ayırmasın «baǵana» usılında tabıń:

- 1) $3a^2 + 8a - 4$ hám $3 + 8a - 5a^2$;
- 2) $b^3 - 3b^2 + 4b$ hám $b + 2b^2 + b^3$.

271. 1) Eger $P = 5a^2 + b$, $Q = -4a^2 - b$ bolsa, $P + Q$ ańlatpası nege teń?

2) Eger $P = 2p^2 - 3q^3$, $Q = 2p^2 - 4q^3$ bolsa, $P - Q$ ańlatpası nege teń?

3) Eger $A = a^2 - b^2 + ab$, $B = 2a^2 + 3ab - 5b^2$, $C = -4a^2 + 2ab - 3b^2$ bolsa, $A + B + C$ nı tabıń;

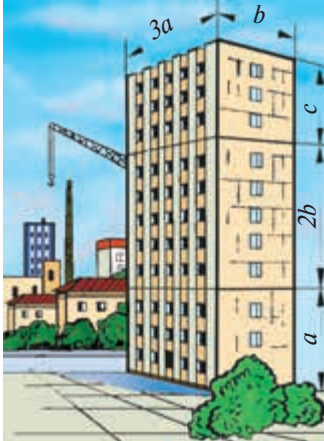
4) Eger $A = 2a^2 - 3ab + 4b^2$, $B = 3a^2 + 4ab - b^2$, $C = a^2 + 2ab + 3b^2$ bolsa, $A - B + C$ nı tabıń;

272. Dálilleń:

- 1) bes izbe-iz natural sannıń qosındısı 5 ke bólinedi;
- 2) tórt izbe-iz natural sannıń qosındısı 4 ke bólinbeydi;
- 3) tórt izbe-iz taq natural sannıń qosındısı 8 ge bólinedi;
- 4) tórt izbe-iz jup natural sannıń qosındısı 4 ke bólinedi.

273. Avtobusta n jolawshı bar edi. Dáslepki eki bándirginiń hárbirinde m jolawshı avtobustan tústi, úshinshi bándirgide bolsa heshkim túspedi, biraq, birneshe jolawshı avtobusqa mindi, sonnan keyin avtobustaǵı jolawshılar sanı k ǵa teń boldı. Úshinshi bándirgide avtobusqa neshe jolawshı mingen?

16-§ *Kópaǵzalını biraǵzalıǵa kóbeytiw*



12-súwret.

Ólshemleri 12-súwrette kórsetilgen tuwrı múyeshli parallelepipedti qaraymız. Onıń kólemi ultanınıń maydanı menen biyikliginiń kóbeymesine teń:

$$(a + 2b + c)(3ab).$$

Bul ańlatpa $a + 2b + c$ kópaǵzalısı menen $3ab$ biraǵzalısınıń kóbeymesi boladı.

Kóbeytiwdiń bólistiriw nızamın paydalanıp, tómendegishe jazıw múmkin:

$$(a + 2b + c)(3ab) = a(3ab) + 2b(3ab) + c(3ab) = 3a^2b + 6ab^2 + 3abc.$$

Qálegen kópaǵzalını biraǵzalıǵa kóbeytiw de tap usılay orınlanadı, máselen:

$$\begin{aligned} (2n^2m - 3nm^2)(-4nm) &= (2n^2m)(-4nm) + (-3nm^2)(-4nm) = \\ &= -8n^3m^2 + 12n^2m^3; \\ (3a^2 - 4ab + 5c^2)(-5bc) &= 3a^2(-5bc) - 4ab(-5bc) + \\ &+ 5c^2(-5bc) = -15a^2bc + 20ab^2c - 25bc^3. \end{aligned}$$

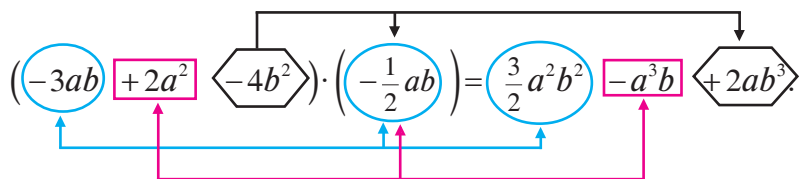


Kópaǵzalını biraǵzalıǵa kóbeytiw ushın kópaǵzalınıń hárbir aǵzasın usı biraǵzalıǵa kóbeytiw hám kelip shıqqan kóbeymelerdi qosıw kerek.

Kópaǵzalını biraǵzalıǵa kóbeytiw nátiyjesinde jáne kópaǵzalını payda boladı. Payda bolǵan kópaǵzalını onıń barlıq aǵzaların

standart türde jazıp, ápiwaylastırıw kerek. Aralıқтаğı nátiyjelerdi jazbastan, biraǵzalılardı awızeki kóbeytip, birden juwabın jazıw da múmkin, máselen,

$$(-3ab + 2a^2 - 4b^2) \left(-\frac{1}{2}ab\right) = \frac{3}{2}a^2b^2 - a^3b + 2ab^3.$$



Biraǵzalını kópaǵzalıǵa kóbeytiw de usıǵan uqsas orınlanadı, sebebi kóbeytiwshilerdiń orınların almasıǵan menen kóbeyme ózgermeydi, máselen, $4pq(3p^2 - q + 2) = 12p^3q - 4pq^2 + 8pq$.

Shınıǵıwlar

Kópaǵzalı hám biraǵzalınıń kóbeymesin tabıń (274—278):

- 274.** 1) $(-5) \cdot (10 + m)$; 3) $(2y - 5) \cdot \left(-\frac{1}{7}\right)$;
 2) $\left(-\frac{1}{2}\right) \cdot (-2 + x)$; 4) $(-2m + 3n)(-10)$.
- 275.** 1) $(a - b)n$; 3) $-6x(5y - 2x)$;
 2) $(-5x + 4y)2z$; 4) $(x^2 - x + 1)x$.
- 276.** 1) $7ab(2a + 3b)$; 3) $12p^2q(q^2p - q^2)$;
 2) $5a^2b(15b + 3)$; 4) $3xy^2(xy - 2x^3)$.
- 277.** 1) $17a(5a + 6b - 3ab)$; 3) $3x^2y(5x + 6y + 7z)$;
 2) $8ab(2b - 3ac + c^2)$; 4) $xyz(x^2 + 2y^2 + 3z^2)$.
- 278.** 1) $\left(\frac{1}{2}a^3b^2 - \frac{3}{4}ab^4\right) \frac{4}{3}a^3b$; 2) $\left(\frac{2}{3}a^2b^4 + \frac{1}{2}a^3b\right) \frac{3}{2}ab^3$.

Añlatpanı ápiwayılastırın (279—281):

279. 1) $6(2t - 3n) - 3(3t - 2n)$; 3) $-2(3x - 2y) - 5(2y - 3x)$;
2) $5(a - b) - 4(2a - 3b)$; 4) $7(4p + 3) - 6(5 + 7p)$.

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

281. 1) $5(0,8y - 0,1) - 0,7(4y + 1) + 8(0,7 - 0,4y)$;
2) $3\left(\frac{1}{2}x - 1\frac{1}{2}\right) + 2\left(\frac{1}{4}x + \frac{1}{2}\right)$;
3) $\frac{5}{4}\left(\frac{1}{5}x - \frac{1}{5}\right) - \frac{4}{5}\left(\frac{1}{4}x - \frac{3}{4}\right)$;
4) $0,2(5y + 6) - 4(0,25y - 1,3) + 5(0,1y - 1,62)$.

282. Algebralıq añlatpanıń mánisin tabıń:

1) $7(4a + 3b) - 6(5a + 7b)$, bunda $a = 2$, $b = -3$;
2) $a(2b + 1) - b(2a - 1)$, bunda $a = 10$, $b = -5$;
3) $3ab(4a^2 - b^2) + 4ab(b^2 - 3a^2)$, bunda $a = 10$, $b = -5$;
4) $4a^2(5a - 3b) - 5a^2(4a + b)$, bunda $a = -2$, $b = -3$.

17- §

Kópaǵzalını kópaǵzalǵa kóbeytiw

Másele. Ólshemleri 13-súwrette kórsetilgen shkaflar menen qaplangan diywal betiniń maydanın tabıń.

△ Shkaflar menen qaplangan diywal betiniń tárepleri

$$2a + c + 2a = 4a + c \quad \text{hám} \quad a + b + a = 2a + b$$

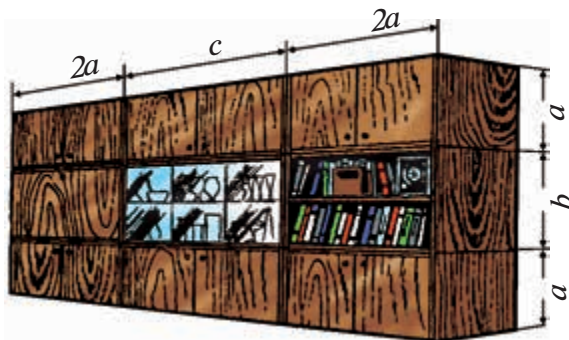
bolǵan tuwrımúyeshlikten ibarat. Bul tuwrımúyeshliktiń maydanı $S = (4a + c)(2a + b)$ ge teń. ▲

$(4a + c)(2a + b)$ añlatpa $(4a + c)$ hám $(2a + b)$ kópaǵzalılardıń kóbeymesi bolıp tabıladı.

Sanlardı kóbeytiwdiń bólistiriw nızamın qollanıp,

$$S = (4a + c)(2a + b) = 4a(2a + b) + c(2a + b)$$

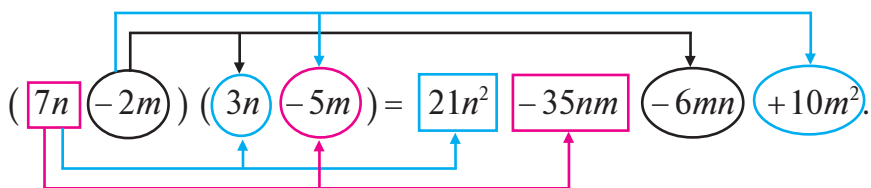
sıyaqlı jazıw múmkin. Sońınan, $4a(2a + b) = 8a^2 + 4ab$ hám $c(2a + b) = 2ac + bc$ bolǵanı ushın $S = 8a^2 + 4ab + 2ac + bc$.



13-súwret.

Solay etip, berilgen kópaǵzalılardıń kóbeymesin tabıw ushın $4a + c$ kópaǵzalınıń hár bir aǵzasın $2a + b$ kópaǵzalınıń hár bir aǵzasına kóbeytiw hám nátiyjelerdi qosıwǵa tuwrı keldi. Qálegen eki kópaǵzalını kóbeytiw de tap usınday etip orınlanadı, mısalı,

$$(7n - 2m)(3n - 5m) = (7n) \cdot (3n) + (7n) \cdot (-5m) + (-2m) \cdot (3n) + (-2m) \cdot (-5m) = 21n^2 - 35nm - 6mn + 10m^2 = 21n^2 - 41nm + 10m^2.$$



Kópaǵzalını kópaǵzalǵa kóbeytiw ushın birinshi kópaǵzalınıń hár bir aǵzasın ekinshi kópaǵzalınıń hár bir aǵzasına kóbeytiw hám kelip shıqqan kóbeymelerdi qosıw kerek.

Kópaǵzalını kópaǵzalǵa kóbeytiw nátiyjesinde jáne kópaǵzalı payda boladı. Bul kópaǵzalını standart túrde jazıw kerek.

Máselen,

$$(2a - 4b + 3c)(5b - c) = 10ab - 2ac - 20b^2 + 4bc + \\ + 15bc - 3c^2 = 10ab - 2ac - 20b^2 + 19bc - 3c^2.$$

Birneshe kópáğzalılırdı kóbeytiwdi izbe-iz orınlaw kerek, máselen,

$$(a + b)(a + 2b)(a - 3b) = (a^2 + 3ab + 2b^2)(a - 3b) = \\ = a^3 - 3a^2b + 3a^2b - 9ab^2 + 2ab^2 - 6b^3 = a^3 - 7ab^2 - 6b^3.$$

Shınıǵıwlar

Kópáğzalılırdı kóbeytiń (283—291):

- 283.** 1) $(a + 2)(a + 3)$; 3) $(m + 6)(n - 1)$;
2) $(z - 1)(z + 4)$; 4) $(b + 4)(c + 5)$.
- 284.** 1) $(c - 4)(d - 3)$; 3) $(x + y)(x + 1)$;
2) $(a - 10)(-a - 2)$; 4) $(-p + q)(-1 - q)$.
- 285.** 1) $(2x + 1)(x + 4)$; 3) $(3m - 2)(2m - 1)$;
2) $(2a + 3)(5a - 4)$; 4) $(5p - 3q)(4p - q)$.
- 286.** 1) $\left(\frac{1}{2}a + 3b\right)\left(\frac{1}{2}a - 3b\right)$; 3) $\left(\frac{1}{3}a - 2b\right)\left(\frac{1}{3}a + 2b\right)$;
2) $(0, 3 - m)(m + 0, 3)$; 4) $(0, 2a + 0, 5x)(0, 2a - 0, 5x)$.
- 287.** 1) $(a^2 + b)(a + b^2)$; 3) $(a^2 + 2b)(2a + b^2)$;
2) $(5x^2 - 6y^2)(6x^2 - 5y^2)$; 4) $(x^2 + 2x + 1)(x + 3)$.
- 288.** 1) $(2a - b)(4a^2 + 2ab + b^2)$;
2) $(3a - 2b)(9a^2 + 6ab + 4b^2)$;
3) $(5x + 3y)(25x^2 - 15xy + 9y^2)$;
4) $(3a + 2b)(9a^2 - 6ab + 4b^2)$.

289. Noqatlar ornına qanday biraǵzalılardı jazsańız teńlik durıs boladı:

1) $(2a - 5b)(\dots - \dots) = 6a^3 - 15a^2b - 14ab + \dots;$

2) $(\dots - \dots)(6x^2 - 5y^2) = 12x^3 + 42x^2y - \dots - 35y^3;$

3) $(3a + 4c)(\dots + \dots) = 20ac + 8bc + 6ab + \dots;$

4) $(\dots + \dots)(2a + 5b) = \dots + 5ab + 8ac + 20b^2?$

290. 1) $(0,2x + 0,2y - z)(x - y);$ 2) $(0,3x - 0,3y + z)(x + y).$

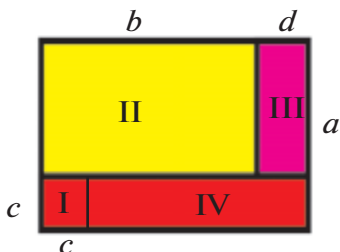
291. 1) $(a - b)(a + b)(a - 3b);$ 3) $(x + 3)(2x - 1)(3x + 2);$

2) $(a + b)(a - b)(a + 3b);$ 4) $(x - 2)(3x + 1)(4x - 3).$

292. 1) Teńliktiń durılıǵın dálilleń:

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

2) Tuwrımúyeshliktiń maydanın esaplaw ushın eki ańlatpa dúziń (14-súwret).



14-súwret.

Tuwrımúyeshliktiń maydanı I, II, III, IV tuwrımúyeshlikler maydanınıń qosındısına teńliginen paydalanıń hám 1-teńlikke geometriyalıq analiz beriń.

293. 1) Tómenдеgi figuranıń maydanı hám perimetrin esaplaw ushın formulalar dúziń (15-súwret).



15-súwret.

2) Figura járdeminde:

a) $a(c + d) = ac + ad;$

b) $a \cdot (k + l + n) = ak + al + an$ teńliklerin dálilleń. Bul formulalardıń geometriyalıq mánisin ashıń.

294. 1) $ABCD$ tuwrımúyeshliginiń (16-súwret) maydanı

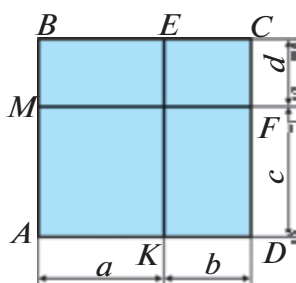
$$(a + b)(c + d) = ac + bc + ad + bd$$

ekenligin kórsetiń.

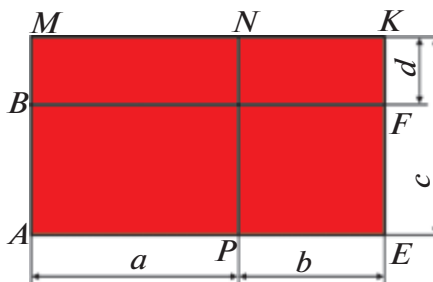
2) $ABFE$ tuwrımúyeshliginiń (17-súwret) maydanı

$$(a + b)(c - d) = ac + bc - ad - bd$$

ekenligin kórsetiń.



16-súwret.



17-súwret.

18-§ *Biraǵzalı hám kópaǵzalnı biraǵzalǵa bóliw*

Birneshe biraǵzalı hám kópaǵzalılardı qosıw, alıw, kóbeytiw hám natural kórsetkishli dárejege kóteriw nátiyjesinde jáne kópaǵzalı payda bolatuǵınlıǵı aldınǵı paragraflarda kórsetildi. Atap ótilgen bul ámeller ishinde bóliw ámeli ushıraspadı. Bóliw ámelin óz ishine alǵan ańlatpalar V bapta tolıǵı menen qaraladı. Geyde bóliw nátiyjesinde de kópaǵzalı payda boladı.

1. Biraǵzalnı biraǵzalǵa bóliw.

Másele. $32a^3b^2$ biraǵzalısın $4a^2$ biraǵzalısına bóliń.

△ Sandı sanlar kóbeymesine bóliw qásiyetinen paydalanamız: sandı kóbeymege bóliwde usı sandı kóbeymeniń birinshi kóbeytiwshisine bóliw kerek, sońınan kelip shıqqan nátiyjeni ekinshi kóbeytiwshige bóliw kerek hám t.b. Nátiyjede,

$$(32a^3b^2) : (4a^2) = ((32a^3b^2) : 4) : a^2.$$

Endi mına qağıydanı qollanamız: *kóbeymeni sanğa bóliwde kóbeymeniñ kóbeytiwshilerinen birin usı sanğa bóliw kerek. Onda:*

$$(32a^3b^2) : 4 = (32 : 4)a^3b^2 = 8a^3b^2;$$

$$(8a^3b^2) : a^2 = (8a^3 : a^2)b^2 = 8ab^2.$$

Solay etip,

$$(32a^3b^2) : (4a^2) = 8ab^2. \blacktriangle$$

Biraǵzalılar basqa jaǵdaylarda da tap usılay bólinedi, máselen,

$$4a^2b^3 : (4a^2b^3) = 1;$$

$$(66a^4b^2c) : (22a^2b) = 3a^2bc;$$

$$(9k^2n^2m^2) : (-3kn^2m^2) = -3k.$$

Bóliw nátiyjesin kóbeytiw menen tekseriw múmkin: *bóliniwshi bóliwshi menen tiyindiniñ kóbeymesine teñ bolıwı kerek.*

Máselen, $(56a^5b^3c) : (7a^2b^2c) = 8a^3b$ — bóliw durıs orınlangan, sebebi $56a^5b^3c = (7a^2b^2c)8a^3b$.

2. Kópaǵzalını biraǵzalıǵa bóliw.

Másele. $2a^2b + 4ab^2 + 8abc$ kópaǵzalısın $2ab$ biraǵzalısına bóliń.

△ Mına qağıydadan paydalanamız: *qosındını sanğa bóliwde hár bir qosılıwshını usı sanğa bóliw kerek, yaǵnıy*

$$\begin{aligned} (2a^2b + 4ab^2 + 8abc) : (2ab) &= (2a^2b) : (2ab) + \\ &+ (4ab^2) : (2ab) + (8abc) : (2ab) = a + 2b + 4c. \blacktriangle \end{aligned}$$

Kópaǵzalılı biraǵzalıǵa basqa jaǵdaylarda da tap usılay bólinedi, máselen,

$$\begin{aligned} (9a^3b^2 - 3a^2b^3 + a^2b^2) : (3a^2b^2) &= \\ = (9a^3b^2) : (3a^2b^2) + (-3a^2b^3) : (3a^2b^2) + (a^2b^2) : (3a^2b^2) &= 3a - b + \frac{1}{3}. \end{aligned}$$



Kópaǵzalını biraǵzalıǵa bóliw ushın kópaǵzalınıń hárbir aǵzasın usı biraǵzalıǵa bóliw hám kelip shıqqan nátiyjelerdi qosıw kerek.

Kópaǵzalını biraǵzalıǵa bóliw nátiyjesin kóbeytiw menen tekseriw múmkin. Máselen,

$$(36n^4m^2 - 45n^2m^4) : (9n^2m^2) = 4n^2 - 5m^2$$

bóliw durıs orınlangan, sebebi

$$36n^4m^2 - 45n^2m^4 = (4n^2 - 5m^2) (9n^2m^2).$$

Bul mısallarda biraǵzalı (kópaǵzalını) biraǵzalıǵa bóliw nátiyjesinde biraǵzalı (kópaǵzalını) payda boladı. Bunday jaǵdaylarda kópaǵzalını biraǵzalıǵa qaldıqsız bólinedi, delinedi. Biraq, kópaǵzalını biraǵzalıǵa qaldıqsız (pútin) bóliw barlıq waqıtta da múmkin emes. Máselen, $ab + ac$ kópaǵzalısı ab biraǵzalısına qaldıqsız bólinbeydi.

Biraǵzalını (kópaǵzalını) biraǵzalıǵa bóliwde háripler bóliwshi nolge teń bolmaytuǵın mánislerdi qabıl etedi, dep pikir júritiledi.

Shınıǵıwlar

Bóliwdi orınlań **(295–305):**

295. 1) $b^5 : b^2$; 2) $y^{11} : y^7$; 3) $a^7 : a^7$; 4) $b^9 : b^9$.

296. 1) $12x : 4$; | 2) $(-15a) : 5$; | 3) $(-18y) : 6$; | 4) $10c : (-2)$.

297. 1) $8c : (-2)$; | 2) $\frac{2}{3}a : 5$; | 3) $(-\frac{1}{2}b) : 2$; | 4) $3c : (-\frac{1}{3})$.

298. 1) $\frac{2}{5}x : (-2)$; 2) $(-7m) : (-\frac{7}{9})$;

3) $(-\frac{3}{4}a) : (-\frac{8}{9})$; 4) $\frac{16}{25}b : (\frac{4}{5})$.

299. 1) $5a : a$; 2) $8x : x$; 3) $5a : (-a)$; 4) $(-7y) : (-y)$.

- 300.** 1) $(-6x) : (2x)$; 3) $(-6xy) : (-3xy)$;
 2) $15z : (5z)$; 4) $12ab : (-4ab)$.
- 301.** 1) $3a : \left(\frac{1}{2}a\right)$; 3) $(-5c) : \left(\frac{1}{3}c\right)$;
 2) $\frac{2}{3}b : \left(-\frac{2}{5}b\right)$; 4) $(-1,69n) : (1,3n)$.
- 302.** 1) $8abc : (-4a)$; 3) $(-6,4xy) : (-4x)$;
 2) $(-10pq) : (6q)$; 4) $(-0,24abc) : (-0,6ab)$.
- 303.** 1) $14a^5 : (7a^2)$; 3) $(-0,2a^{10}) : (-a^{10})$;
 2) $(-42m^7) : (6m)$; 4) $(-2\frac{1}{3}a^{17}) : (-2a^{17})$.
- 304.** 1) $\left(\frac{1}{3}m^3n^2p^2\right) : \left(-\frac{2}{3}m^2n^2p^2\right)$; | 3) $(28,9p^2q^2y^3) : (-1,7p^2y^3)$;
 2) $\left(-1\frac{1}{2}a^4b^3c^2\right) : \left(-\frac{2}{3}a^3bc^2\right)$; | 4) $(-6a^3b^2c) : (-2a^2bc)$.
- 305.** 1) $20m^4n^3 : (-5m^2n^3)$; 3) $\left(-\frac{2}{5}a^4x^3y^2\right) : \left(-\frac{1}{2}a^3xy^2\right)$;
 2) $(-1,3a^3x^2y^3) : (16,9a^2xy)$; 4) $\left(-\frac{3}{4}a^5b^3c\right) : \left(-1\frac{1}{2}a^2b^2c\right)$.
- 306.** Añlatpanı ápiwayılastırın:
- 1) $(4a^3b^2)^3 : (2a^2b)^2$; 3) $(-abc^2)^5 : (-a^2bc^3)^2$;
 2) $(9x^2y)^3 : (3xy)^2$; 4) $(-x^2y^3z)^4 : (xyz)$.

Bóliwdi orınlań **(307—310)**:

- 307.** 1) $(12a+6) : 3$; 3) $(14m-8) : (-2)$;
 2) $(10b-5) : 5$; 4) $(-6+3x) : (-3)$.
- 308.** 1) $(5mn-6np) : n$; 3) $(x-xy) : x$;
 2) $(4a^2-3ab) : a$; 4) $(cd-d) : (-d)$.

$$309. \quad 1) (3a^2b - 4ab^3) : (5ab); \quad 2) (2c^5b^4 + 3c^4b^3) : (-3c^4b^3);$$

$$3) (-27k^4l^5 + 21k^3l^2) : (-10k^3l^2); \quad 4) (-a^5b^3 + 3a^6b^2) : (4a^4b^2).$$

$$310. \quad 1) (6a - 8b + 10) : 2; \quad 3) (10a^2 - 12ab + 8a) : (2a);$$

$$2) (8x + 12y - 16) : (-4); \quad 4) (2ab + 6a^2b^2 - 4b) : (2b).$$

311. Añlatpanı ápiwayılastırın:

$$1) (6a^3 - 3a^2) : a^2 + (12a^2 + 9a) : (3a);$$

$$2) (8x^3 - 4x^2) : (2x^2) - (4x^2 - 3x) : x;$$

$$3) (3x^3 - 2x^2y) : x^2 - (2xy^2 + x^2y) : \left(\frac{1}{3}xy\right);$$

$$4) (a^2b - 3ab^2) : \left(\frac{1}{2}ab\right) + (6b^3 - 5ab^2) : b^2.$$

312. Dala háwlisi tuwrımúyeshlik formasında bolıp, onıń uzınlığı eninen 1,5 ese uzın. Kanal qazıw zárúrligi bolǵanı ushın háwliniń uzınlıǵın 6 m ge kemeyttirdi, enin bolsa 6 m ge uzayttırdı. Nátiyjede, dala háwliniń maydanı dáslepki maydangá salıstırǵanda 84 m² qa arttı. Dala háwliniń dáslepki perimetri hám maydanın tabıń.



Ózińizdi tekserip kóriń!

1. Añlatpanı dáreje kórinisinde ańlatıń:

$$5^3 \cdot 5^2; \quad 3^8 : 3^6; \quad (2^3)^4; \quad 3^5 \cdot 2^5.$$

2. Añlatpanı ápiwayılastırın: $(3b + c^2 - d) - (c^2 - 2d)$.

3. Ámellerdi orınlań:

$$(-0,25a^3b^2c) \cdot (5abc); \quad (7m^2 - 20mn - 10m) : (10m).$$

4. Añlatpanı ápiwayılastırın hám onıń $m = -0,25$ bolǵandaǵı san mánisin tabıń:

$$2m(m-1) + (m-2)(m+2) + 2m.$$

III bapqa tiyisli shınıǵıwlar

- 313.** Sózlerdi matematikalıq tilde jazıń:
- 1) m sanınıń kvadratın;
 - 2) a sanınıń kubın;
 - 3) c hám 3 sanları qosındısınıń kvadratın;
 - 4) c hám 3 sanları kvadratlarınıń qosındısın.
- 314.** Sózlerdi matematikalıq tilde jazıń:
- 1) n hám m sanları ayırmasınıń kvadratın;
 - 2) n hám m sanları kvadratlarınıń ayırmasın;
 - 3) n hám m sanları ayırmasınıń kubın;
 - 4) $\frac{1}{2}$ hám b sanları kublarınıń ayırmasın.
- 315.** Kvadrattıń tárepi c metrge teń. Onıń perimetrin hám maydanın tabıń.
- 316.** Tuwrımúyeshlik formasındaǵı aynanıń uzınlıǵı eninen 30 sm uzın. Onı tereze ramına salıw ushın uzınlıǵı hám eninen 10 sm den kesti. Aynanıń kesip taslangan bólekleriniń maydanı 1400 sm^2 qa teń. Aynanıń dáslepki ólshemlerin tabıń.
- 317.** Bir tárepi ekinshi tárepinen 3 ese úlken bolǵan tuwrımúyeshliktiń bir tárepin x penen belgilep, onıń maydanınıń formulasın jazıń.
- 318.** Qırı 1 m bolǵan kub qırı 1 sm bolǵan kublarǵa ajratılsa hám olar ústpe-üst qoyılsa, qanday biyikliktegi baǵana payda boladı?
- 319.** Eger adamnıń júregi 1 minutta ortasha 75 márte ursa, onıń júregi bir sutka dawamında neshe márte uradı?
- 320.** Oqıwshı 1 m^3 taxtaydı kótere ala ma? (1 sm^3 taxtaydıń massası 0,2 g).
- 321.** Tómendegi sanlardı standart túrde jazıń:
- 1) 0°C hám 760 mm sın. baǵ. basımlı 1 sm^3 gazdegi molekular sanı 27 000 000 000 000 000 000 000 ǵa teń;

- 2) parsek (astronomiyada qabıl etilgen uzunlıq birliği)
30 800 000 000 000 km ge teń;
- 3) elektron esaplaw mashinası 1 sekunda 1 000 000 ámel orınlawı múmkin.

322. Jer sharınıń beti 510 mln km² tan artıq. Jerdiń kólemi 1000 mlrd km³ tan artıq. Usı sanlardı standart túrde jazıń.

323. 1 l teńiz suwında ortasha 0,00001 mg altın bar. 1 km³ teńiz suwında qansha kg altın bar?

324. Kópáǵzalını standart túrge keltiriń:

1) $(2m)(4n) - 3a(2b) - (0,2n)(5m) + b(5a) - 5nm + 8ab$;

2) $13ab - 0,2xy - (2a)(5b) + (6x)(0,2y) + a(-3)b$;

3) $2abc5a + 1\frac{5}{7}a^2\frac{7}{12}bc - 2\frac{2}{3}ab\left(-\frac{3}{8}\right)a$;

4) $3nmk4n - \frac{3}{8}nm2\frac{2}{3}nk + \frac{2}{9}n^2m\left(-4\frac{1}{2}\right)k$.

325. Kópáǵzalınıń mánisin tabıń:

1) $-0,08x + 73xy^2 + 27xy^2$, bunda $x = 4, y = 0,2$;

2) $-2a^2b + 4b + 11a^2b$, bunda $a = -\frac{1}{3}, b = 2\frac{3}{4}$;

3) $5p^3 - 3p^2 + 11p - 7p - 6p^2 - 7p^2 + p$, bunda $p = -1$;

4) $8x^2 - 7x^3 + 6x - 5x^2 + 2x^3 + 3x^2 - 8x$, bunda $x = 1$.

326. Kópáǵzalılardıń algebralıq qosındısın tabıń:

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

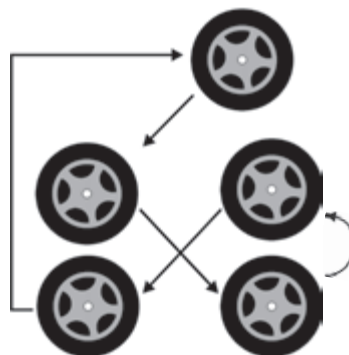
2) $(3x^2 + 5xy + 7x^2y) - (5xy + 3x^2) - (7x^2y - 3x^2)$;

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

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

№ 6

*Jaņa «Spark» avtomobili-
niņ iyesi jūrip turģan hām
awısıq dōņgeleklerdi sūwrette
kōrsetilgen tārpti almasterıp
turdı. 30 000 km jol jūrge-
nen keyin barlıq dōņgelekler
birdey jemirilgenligi belgili
boldı. Hār bir dōņgelek neshe
kilometr jol jūrge (18-
sūwret)?*



18-sūwret.

Kópaǵzalılardı kóbeytıń (327—328):

327. 1) $(0,3x + 0,3y - z)(x - z)$; | 3) $\left(\frac{1}{4}m - \frac{1}{4}n + \frac{1}{5}p\right)(20m + 8)$;
2) $(0,5x - 0,5y + z)(x + y)$; | 4) $(0,2a^2 - 0,4a + 1)(5a^2 - 10)$.

328. 1) $(a - b)(a + b)(2a - 3b)$; | 3) $(x + 2)(3x + 1)(2x - 1)$;
2) $(a + b)(a - b)(2a + 3b)$; | 4) $(x - 3)(2x + 1)(3x - 1)$.

329. Bóliwdi ornlań:

1) $(0,01a^4 - 0,2a^3 + 0,04a^2 + 0,002a) : (0,01a)$;
2) $(-0,05x^5 - 0,08x^4 - 0,09x^3 + 0,01x^2) : (-0,01x^2)$;
3) $\left(-4m^5n^2 - \frac{4}{9}m^4n^5 + \frac{2}{3}m^3n^6\right) : \left(\frac{2}{3}m^3n^2\right)$;
4) $\left(\frac{3}{4}a^6x^3 + \frac{6}{5}a^3x^4 - \frac{9}{10}ax^5\right) : \left(\frac{3}{5}ax^3\right)$.



III bapqa tiyisli sınaq shınıǵıwları — testler

1. Esaplań: $(3^3 \cdot 9^5) : 81^3$.

A) 3; B) $\frac{1}{3}$; C) $\frac{1}{9}$; D) $\frac{1}{27}$.

2. Esaplañ: $\frac{a^8(b^4)^4}{(b^2)^6 \cdot (a^2)^3 \cdot (ab)^2}$.
- A) a^2b^2 ; B) b^2 ; C) a^2 ; D) $\frac{1}{b^2}$.
3. Birağzalınıñ san mánisin tabıñ:
- $\frac{1}{5}a^2b^3c$, bunda $a = -2$, $b = -1$, $c = 10$.
- A) $-\frac{4}{5}$; B) $\frac{4}{5}$; C) -8 ; D) 8 .
4. Birağzalını standart túrinde jazıñ: $2^4ab^2\left(-\frac{1}{2}\right)^3a^2b$.
- A) $-2a^3b^3$; B) $\frac{4}{3}a^3b^3$; C) $-\frac{4}{3}b^3a^3$; D) $4a^3b^3$.
5. Birağzalılardı kóbeytiñ: $\left(-\frac{7}{15}a^3b^2c^3\right)\left(\frac{9}{14}ab^2c\right)$.
- A) $0,3a^3b^4c^4$; B) $-0,3(abc)^4$;
 C) $-\frac{9}{15}a^4b^2c^3b^2$; D) $\frac{9}{15}a^4c^4b^3$.
6. Kópağzalını onıñ hárbir aғzasın standart túrge keltirip, ápiwayılastırın: $3b^2a5ab - 6b^24aba + ab4ab^2$.
- A) $43a^3b^3$; B) $43a^2b^3$; C) $-5a^3b^2$; D) $-5a^2b^3$.
7. Kópağzalılardıñ algebralıq qosındısın tabıñ:
- $\left(0,5a + \frac{2}{3}b\right) - \left(\frac{7}{2}a - \frac{1}{3}b\right) + 2(a + b)$.
- A) $a + 3b$; B) $-a + 3b$; C) $-a - 3b$; D) $a - 3b$.
8. Kópağzalını birağzalıǵa kóbeytiñ: $\left(4a - \frac{1}{3}x\right) \cdot (-3x)$.
- A) $-12ax - 3x^2$; B) $3x^2 - 12ax$;
 C) $3x^2 + 12ax$; D) $x^2 - 12ax$.
9. Ápiwayılastırın: $5a(0,4a - b) - 4a\left(\frac{1}{4}a - b\right)$.
- A) $a(a - b)$; B) $a(a + b)$; C) $a^2 + 9ab$; D) $3a^2 + 9ab$.

10. Kópaǵzalıardı kóbeytiń: $(a-b)(a+b)(a^2+b^2)$.
 A) a^3-b^4 ; B) a^4+b^3 ; C) a^3-b^3 ; D) a^4-b^4 .
11. Bóliwdi orınlań: $(16a^3b^2-4a^2b^3+a^2b^2):(4a^2b^2)$.
 A) $4a-b+\frac{1}{4}$; B) $4a+b+4$;
 C) $4ab-\frac{1}{6}+4$; D) $4a-4b+4$.
12. Ańlatpanı ápiwayılastırıń: $(18a^4+21a^2):(3a^2)-5a\left(2a+\frac{1}{a}\right)$.
 A) $4a^2+2$; B) $16a^2+12$; C) $-4a^2+2$; D) $16a^2+2$.
13. Kópaǵzalıardı kóbeytiń: $(a+2b)(a-2b)(a^2+4b^2)$.
 A) a^4-16b^4 ; B) a^4-8b^3 ; C) a^3-8b^3 ; D) a^4+16b^4 .

Esaplań: **(14—16):**

14. $(-0,2)^5:(-0,1)^4$.
 A) $-3,2$; B) $3,2$; C) $0,00032$; D) $-0,00032$.
15. $-(-3)^3\cdot\left(-\frac{1}{3}\right)^2$.
 A) -3 ; B) 3 ; C) $-2,7$; D) $\frac{1}{9}$.
16. $(5,2)^3:(1,3)^2$.
 A) 832 ; B) $8,32$; C) $83,2$; D) $5,2$.
17. Kópaǵzalını biraǵzalıǵa kóbeytiń:
 $\left(\frac{18}{35}a^2-\frac{2}{7}ab+0,6b^2\right)\cdot(-35ab)$.
 A) $-18a^3b+10a^2b^2-21ab^3$; B) $-18a^3b-10a^2b^2+21ab^3$;
 C) $35a^3b-10ab-28ab^3$; D) $-18a^3-10ab+21a^2b^3$.

18. Esaplań: $\frac{(1,3)^6}{(1,69)^4} \cdot \frac{(5,2)^8}{(2,6)^6 \cdot 2^{10}}$.

- A) 4; B) 2,6; C) 1; D) 1,69.



Tariyxiy maǵlıwmatlar

Belgisiz shamalardı háripler menen belgilew belgili grek matematigi Diofant (III ásir) miynetlerinde ushıraydı. Koefficientlerdi de, belgili shamalardı da háripler menen belgilewdi F. Viyet (1540—1603) birinshilerden bolıp qollanǵan. Algebralıq teńlemelerdi ulıwma jaǵdaylarda izertlewge háripli koefficientler kirgizilgenen keyin ǵana múmkin boldı. F. Viyet dawıssız bas latin háripleri B, G, D, \dots menen koefficientlerin, dawıslı háripleri — A, E, I, \dots menen bolsa belgisizlerdi belgilegen. Ullı francuz matematigi hám filosofi R. Dekart (1596—1650) koefficientlerdi belgilew ushın latin álipbesiniń dáslepki (kishi) háripleri a, b, c, d, \dots dan, belgisizlerdi belgilew ushın bolsa álipbeniń keyingi háripleri x, y, z lerdin paydalanǵan. Dárejeniń házirgi zamanagóy belgileniwi a^2, a^3, \dots, a^n (n — natural san)ın de Dekart kiritken (1637-jıl).

«Al-jabr val muqobala» miynetiniń «Kóbeytiw haqqında bap» ında al-Xorezmiy biraǵzalılardı kóbeytiwge, ekiǵzalını ekiǵzalǵa kóbeytiwge hám de ápiwayılastırıwǵa tiyisli máselelerdi qaraydı. Al-Xorezmiy mısallarınan ayırımların keltiremiz:

- 1) $(10 - x)x$;
- 2) $(10 + x)(10 + x)$;
- 3) $(10 - x)(10 - x)$;
- 4) $(10 - x)(10 + x)$;
- 5) $\left(10 + \frac{x}{2}\right) \cdot \left(\frac{1}{2} - 5x\right)$;
- 6) $(10 + x)(x - 10)$;

$$7) (100 + x^2 - 20x) - (50 + 10x - 2x^2);$$

$$8) (100 + x^2 - 20x) + (50 + 10x - 2x^2).$$

Al-Xorezmiy, Ahmad Ferganiy, Beruniy, al-Koshi shıǵarmalarında algebralıq simvolika bolmaǵan. Matematik Abu Hasan Ali ibn Muhammad al-Kalasadi (XV ásir) shıǵarmalarında algebralıq simvolika elementlerin ushıratıw múmkin. Al-Kalasadi teńlemelerinde belgisizdiń birinshi dárejesin «shay» sóziniń birinshi háribi menen, kvadratın «mol» sóziniń, kubın «kab» sóziniń birinshi háripleri menen belgilegen. Teńlik «=» belgisi ornına «adala» (teńlik) sózindegi a háribin qollanǵan. Biz úyrenip atırǵan «Algebra» kursınıń simvolikası (belgilewler sisteması) XIV—XVII ásirlerde qalıplesken.

Al-Xorazmiydiń teńlemelerin sheshiń:

$$1) 110 - x + \frac{1}{3} \cdot (20 + x) - x = 4x;$$

$$2) 300 - x + \frac{4}{11} \cdot (100 - 10 - x) - 20 = 2x;$$

$$3) 500 - x + 100 - \frac{x}{5} - \frac{3}{4}x = 2 \cdot \left(100 + x + \frac{3}{4}x\right);$$

$$4) 300 - x - \frac{x}{3} + 100 - \frac{x}{3}x - \frac{x}{3} = 4 \cdot \left(x + \frac{x}{3}\right).$$

IV BAP

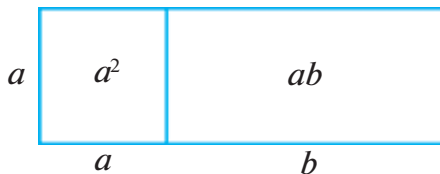
KÓPAĞZALINI KÓBEYTIWSHILERGE JIKLEW

19-§

Ulıwma kóbeytiwshini qawsırma sırtına shúgarıw

1-másele. 1-bağ tárepi 427 m bolğan kvadrat formada. Oğan tutasqan 2-bağ tuwrımúyeshlik formada bolıp, onıń eni 427 m, uzınlıǵı 573 m. Baǵlardıń maydanı birgelikte neshe gekardı quraydı (19-súwret)?

△ Eger $a=427$ m, $b=573$ m dep belgilesek, izlenip atırǵan maydan $S=a^2+ab$ (m^2) boladı.



19-súwret.

Bul ańlatpaǵa a hám b nıń mánislerin qoyıp esaplaw waqıttı aladı. Biraq, eki baǵdıń birgeliktegi maydanı S ti $a \cdot (a+b)$ kóbeyme de ańlatadı, yaǵnıy $a^2+ab=a \cdot (a+b)$ (súwretke qarań). a^2+ab ańlatpa oǵan teń bolǵan $a \cdot (a+b)$ ańlatpaǵa almasırsa, esaplaw biraz ápiwayılasadı. Haqıyqattan da,

$$a^2+ab=a \cdot (a+b)=427 \cdot (427+573)=427\,000 \text{ (m}^2\text{)} = 42,7 \text{ (ga)}.$$

Juwabı: 42,7 ga. ▲

Esaplawlardı ápiwayılastırıw ushın a^2+ab kópaǵzalısı $a \cdot (a+b)$ kóbeymesi menen almasırdı.



Kópaǵzalını eki yaqı birneshe kópaǵzalılardıń kóbeymesi túrinde ańlatıw kópaǵzalılardı kóbeytiwshilerge jiklew dep ataladı.

Kópaǵzalını kóbeytiwshilerge jiklew algebralıq ańlatpalar ústinde ámeller orınlawda da keń qullanıladı.

2-másele. $ab + ac - ad$ ańlatpasınıń $a = 43$, $b = 26$, $c = 17$, $d = 23$ bolǵanda san mánisin tabıń.

△ Esaplawlardı tómendegishe alıp baramız:

$$43 \cdot 26 + 43 \cdot 17 - 43 \cdot 23 = 43 \cdot (26 + 17 - 23) = 43 \cdot 20 = 860. \blacktriangle$$

Bul jerde kóbeytiwdiń bólistiriw nızamı qollanılǵan:

$$ab + ac - ad = a(b + c - d).$$

$43 \cdot 26 + 43 \cdot 17 - 43 \cdot 23$ sanlı ańlatpasında ulıwma kóbeytiwshi 43 sanı boladı, $ab + ac - ad$ algebralıq ańlatpasında bolsa ulıwma kóbeytiwshi a boladı.



Eger kópaǵzalınıń barlıq (san yaki háripli) aǵzaları ulıwma kóbeytiwshige iye bolsa, onda usı kóbeytiwshini qawsırma sırtına shıǵarıw múmkin.

Qawsırma ishinde berilgen kópaǵzalını usı ulıwma kóbeytiwshige bóliw nátiyjesinde payda etiletuǵın kópaǵzal qaladı.

3-másele. Mına kópaǵzalını kóbeytiwshilerge jikleń:

$$6ab + 3b - 12bc.$$

△ Berilgen kópaǵzalınıń barlıq aǵzaları $3b$ ulıwma kóbeytiwshige iye, sebebi

$$6ab = 3b \cdot 2a, \quad 3b = 3b \cdot 1, \quad -12bc = 3b \cdot (4c).$$

Demek, $6ab + 3b - 12bc = 3b(2a + 1 - 4c)$. ▲

Kópaǵzalınıń ulıwma aǵzasın máseleniń mazmunına qarap, qawsırmanıń sırtına «+» belgisi menen de, «-» belgisi menen de shıǵarıw múmkin. Mısallar keltiremiz:

1) $ab - b = b(a - 1) = -b(1 - a)$;

2) $4a^2b^3 - 6a^3b^2 = 2a^2b^2(2b - 3a)$ yaki

$$4a^2b^3 - 6a^3b^2 = -2a^2b^2(-2b + 3a) = -2a^2b^2(3a - 2b).$$



Kópaǵzalını ulıwma kóbeytiwshini qawsırma sırtına shıǵarıw joli menen kóbeytiwshilerge jiklew ushin:

1) usı ulıwma kóbeytiwshini tabıw;

2) onı qawsırma sırtına shıǵarıw kerek.

Eger kópaǵzalınıń aǵzalarınıń koefficientleri natural sanlar bolsa, ol jaǵdayda ulıwma kóbeytiwshini tabıw ushın kópaǵzalını aǵzaları

koefficientleriniń eń úlken ulıwma bóliwshisin tabıw hám tiykarları birdey dárejeler arasınan eń kishi kórsetkishli dárejeni tabıw lazımlıǵın aytıp ótemiz. Máselen, $28x^2b^3 - 21x^3b^2$ kóp-aǵzalısın kóbeytiwshilerge jiklep, tómendegini payda etemiz:

$$7x^2b^2(4b - 3x).$$

Bul jerde 7 sanı 28 hám 21 sanlarınıń eń úlken ulıwma bóliwshisi, al x^2 hám b^2 bolsa, x hám b nıń eń kishi kórsetkishli dárejeleri bolıp tabıladı.

Kóp-aǵzalını kóbeytiwshilerge jikleniwiniń durıslıǵın payda bolǵan kóp-aǵzalılardı kóbeytiw jolı menen tekseriw múmkin. Máselen, kóbeytiwdi orınlap, mınaǵan iye bolamız:

$$7x^2b^2(4b - 3x) = 28x^2b^3 - 21x^3b^2.$$

Ulıwma kóbeytiwshi kóp-aǵzalılı bolıwı da múmkin, máselen:

- 1) $5(a + b) + x(a + b) = (a + b)(5 + x)$;
- 2) $3x(a - 2b) + 5y(a - 2b) + 2(a - 2b) = (a - 2b)(3x + 5y + 2)$.

Geyde ulıwma kóbeytiwshini qawsırmadan sırtqa shıǵarıwdan aldın $a - b = -(b - a)$ teńligin qollanǵan paydalılı boladı, máselen:

- 1) $(a - 3)x - (3 - a)y = (a - 3)x + (a - 3)y = (a - 3)(x + y)$;
- 2) $15a^2b(x^2 - y) - 20ab^2(x^2 - y) + 25ab(y - x^2) = 15a^2b(x^2 - y) - 20ab^2(x^2 - y) - 25ab(x^2 - y) = 5ab(x^2 - y)(3a - 4b - 5)$.

Shınıǵıwlar

330. Sanlardı ápiwayı kóbeytiwshilerge jikleń: 70, 121, 240, 168, 225.

331. Bólsheklerdi qısqartıń: $\frac{45}{60}$; $\frac{18}{24}$; $\frac{75 \cdot 15}{25 \cdot 24}$; $\frac{40 \cdot 14}{7 \cdot 15}$.

332. Kóbeytiwdiń bólistiriw nızamın qollanıń hám esaplań:

- | | |
|--------------------------------------|---|
| 1) $81 \cdot 17 - 15 \cdot 81$; | 3) $15 \cdot 17 + 15 \cdot 67$; |
| 2) $24 \cdot 2,78 + 41 \cdot 2,78$; | 4) $14 \frac{3}{8} \cdot 1 \frac{1}{4} - 4 \frac{3}{8} \cdot 1 \frac{1}{4}$. |

333. Kóbeymeni kópaǵzalı túrinde jazıń:

- 1) $(a+2)(a+3)$; 3) $3c^3(2c^3-5)$;
2) $2x(x-1)$; 4) $(a^2+b)(a-b^2)$.

334. A bándirgiden B bándirgige qaray motorlı qayıq 20 km/saat tezlik penen júrdi. Aradan eki saat ótkennen keyin A dan B ǵa qaray ekinshi motorlı qayıq 24 km/saat tezlik penen jolǵa shıqtı. Eki qayıq ta B ǵa bir waqıtta jetip keldi. A dan B ǵa shekemgi aralıqtı tabıń.

- 335.** 1) $3^6 + 3^4$ ańlatpanıń 30 ǵa; 90 ǵa;
2) $7^8 + 7^6$ ańlatpanıń 49 ǵa; 350 ge;
3) $11^8 - 11^6$ ańlatpanıń 24 ke; 60 qa eseli ekenin dálilleń.

Ulıwma kóbeytiwshini qawsırmadan sırtqa shıǵarıń (**336—344**):

- 336.** 1) $2m+2n$; 2) $3a-3x$; 3) $8-4x$; 4) $6a+12$.

- 337.** 1) $9a+12b+3$; 3) $-10x+15y-5z$;
2) $8a-4b-2$; 4) $9x-3y+12z$.

- 338.** 1) $ax-ay$; 2) $cd+bc$; 3) $xy+2x$; 4) $3x-xy$.

- 339.** 1) $9mn+9n$; 2) $3bd-3ab$; 3) $11z-33yz$; 4) $6pk-3p$.

- 340.** 1) $ab-ac+a^2$; 3) $6a^2-3a+12ba$;
2) $xy-x^2+xz$; 4) $4b^2+8ab-12a^2b$.

- 341.** 1) a^4+2a^2 ; 3) $a^4b^2+ab^3$;
2) a^4-3a^3 ; 4) $x^2y^3-x^3y^2$.

- 342.** 1) $18y^7+12y^4$; 3) $15x^5-5x^3$;
2) $6x^4-24x^2$; 4) $6a^5+3a^2$.

- 343.** 1) $9a^2b^2-12ab^3$; 3) $7a^2bc+14ab^2c$;
2) $20x^3y^2+4x^2y$; 4) $9xyz^2-12xy^2z$.

- 344.** 1) $6y^5+12y^4-3y^3$; 3) $4a^2b^2+36a^2b^3+6ab^4$;
2) $20a^4-5a^3+15a^5$; 4) $2x^2y^4-2x^4y^2+6x^3y^3$.

345. Esaplań:

1) $137^2 + 137 \cdot 63$;

3) $0,7^3 + 0,7 \cdot 9,51$;

2) $187^2 - 187 \cdot 87$;

4) $0,9^3 - 0,81 \cdot 2,9$.

Kóbeytiwshilerge jikleń **(346—349):**

346. 1) $a(m+n) + b(m+n)$;

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

2) $b(a+5) - c(a+5)$;

4) $(y-3) + b(y-3)$.

347. 1) $2a(a-b) + 3b(a-b)$;

3) $5a(x+y) - 4b(x+y)$;

2) $3n(m-3) + 5m(m-3)$;

4) $7a(c-d) - 2b(c-d)$.

348. 1) $a^2(x-y) + b^2(x-y)$;

3) $a(x^2 + y^2) - b(x^2 + y^2)$;

2) $a^2(x+y) - b^2(x+y)$;

4) $x(a^2 - 2b^2) + y(a^2 - 2b^2)$.

349. 1) $2b(x-1) - 3a(x-1) + c(x-1)$;

2) $c(p-q) - a(p-q) + d(p-q)$;

3) $x(a^2 + b^2) + y(a^2 + b^2) - z(a^2 + b^2)$;

4) $m(x^2 + 1) - n(x^2 + 1) - l(x^2 + 1)$.

Kóbeytiwshilerge jikleń **(350—352):**

350. 1) $c(a-b) + b(b-a)$;

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

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

4) $2b(x-y) - (y-x)$.

351. 1) $7(y-3) - a(3-y)$;

3) $b^2(a-1) - c(1-a)$;

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

4) $a^2(m-2) + b(2-m)$.

352. 1) $a(b-c) + b^2(b-c) - 7(c-b)$;

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

3) $x(a-2) + y(2-a) + (2-a)$;

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

353. Teñlemeni sheshiń:

1) $8 - (x - 3)(x + 3) = 10 - (x - 1)^2$;

3) $x : 15 = 2\frac{1}{12} : 14,5$;

2) $(2x + 1)^2 - (2x - 3)^2 = 4(7x - 5)$;

4) $\frac{x}{2,3} = \frac{2,1}{9\frac{6}{7}}$.

354. Iyt túlkiniń izinen quwdı. Iyt sekundına 8 m, al túlki bolsa 6 m tezlik penen shaptı. Olardıń arasındaǵı aralıq dáslep 360 m bolıp, túlkiniń óz uyasına jetip alıwı ushın 1 km qalǵan edi. Túlki óz uyasına jetip alıwǵa úlgere me?

20-§ Gruppalaw usılı

Gruppalaw usılı barlıq aǵzaları ushın ulıwma kóbeytiwshisine iye bolmaǵan kópaǵzalılardıǵa qollanıladı.

Geyde, berilgen kópaǵzalınıń birneshe aǵzaların qawsırma ishine alıp, ulıwma kóbeytiwshini anıqlaw múmkin. Kópaǵzalılardı gruppalaw usılı qosıw hám kóbeytiwdiń gruppalaw, orın almasıw hám bólistiriw nızamlarına tiykarlangan.

Mısallar qaraymız:

1) $a(b + c) + b + c = a(b + c) + (b + c) = (b + c)(a + 1)$;

2) $a(b - c) - b + c = a(b - c) - (b - c) = (b - c)(a - 1)$.

Birinshi mısalda kópaǵzalınıń aqırǵı eki aǵzasın «+» belgisi menen, ekinshi mısalda kópaǵzalınıń aqırǵı eki aǵzasın «-» belgisi menen qawsırma ishine alıw jetkilikli boldı.

3) $m(3x - y) + 3nx - ny = m(3x - y) + (3nx - ny) =$
 $= m(3x - y) + n(3x - y) = (3x - y)(m + n)$;

4) $-mx^2 - my^2 + n(x^2 + y^2) = (-mx^2 - my^2) + n(x^2 + y^2) =$
 $= -m(x^2 + y^2) + n(x^2 + y^2) = (x^2 + y^2)(n - m)$.

Úshinshi hám tórtinshi mısallarda kópaǵzalınıń eki aǵzasın qawsırma ishine alıwdan tısqarı payda etilgen hár bir gruppada ulıwma kóbeytiwshi qawsırma sırtına: birinshi jaǵdayda «+» belgisi menen, al ekinshi jaǵdayda «-» belgisi menen shıǵarıldı.

Ayırım jaǵdayda kópaǵzalınıń aǵzaların hár túrli usıllar menen gruppalam múmkin. Máselen, $2am + 2an - 3bm - 3bn$ kópaǵzalıwın kóbeytiwshilerge eki usıl menen jiklew múmkin:

I usıl

$$\begin{aligned} & 2am + 2an - 3bm - 3bn = \\ & = (2am + 2an) - (3bm + 3bn) = \\ & = 2a(m + n) - 3b(m + n) = \\ & = (m + n)(2a - 3b). \end{aligned}$$

II usıl

$$\begin{aligned} & 2am + 2an - 3bm - 3bn = \\ & = (2am - 3bm) + (2an - 3bn) = \\ & = m(2a - 3b) + n(2a - 3b) = \\ & = (2a - 3b)(m + n). \end{aligned}$$

Altı aǵzadan ibarat kópaǵzalını kóbeytiwshilerge jiklewge tiyisli mısál qaraymız:

$$\begin{aligned} ax + bx - ay - by + az + bz &= (ax + bx) - (ay + by) + (az + bz) = \\ &= x(a + b) - y(a + b) + z(a + b) = (a + b)(x - y + z). \end{aligned}$$

Bul jerde kópaǵzalılar ekewden gruppalanǵan; olardı úsh-úshten gruppalam da múmkin edi:

$$\begin{aligned} ax + bx - ay - by + az + bz &= (ax - ay + az) + (bx - by + bz) = \\ &= a(x - y + z) + b(x - y + z) = (a + b)(x - y + z). \end{aligned}$$



Kópaǵzalını gruppalam usılı menen kóbeytiwshilerge jiklew ushın:

1) kópaǵzalınıń aǵzaların, olar kópaǵzalı túrindegi ulıwma kóbeytiwshige iye bolatuǵında etip gruppalarǵa birlestiriledi;

2) usı ulıwma kóbeytiwshini qawsırmadan sırtqa shıǵarıladı.

363. Esaplań:

1) $287^2 - 287 \cdot 48 + 239 \cdot 713$;

2) $73,4^2 + 73,4 \cdot 17,2 - 90,6 \cdot 63,4$.

364. Teńlemeńi sheshiń:

1) $x(x-4) + x - 4 = 0$;

2) $t(t+7) - 4t - 28 = 0$.

№ 7

Marat penen Azattıń salmaǵı birgelikte 5 ǵarbızdıń salmaǵına teń. Azattıń salmaǵı 1 qawınnıń salmaǵınan 4 ese kóp. Azat penen 2 qawınnıń birgeliktegi salmaǵı 3 ǵarbızdıń salmaǵına teń. Marattıń salmaǵı neshe qawınnıń salmaǵına teń?

21-§ Qosındınnıń kvadrati. Ayırmanıń kvadrati

Eki san qosındısınnıń kvadrati $(a + b)^2$ tı qaraymız. Kópaǵzalını kópaǵzalǵa kóbeytiw qaǵıydasınan paydalanıp, payda etemiz:

$$\circ (a + b)^2 = (a + b)(a + b) = a^2 + ab + ab + b^2 = a^2 + 2ab + b^2,$$

yaǵnıy

$$\boxed{(a + b)^2 = a^2 + 2ab + b^2.} \quad \bullet \quad (1)$$



Eki san qosındısınnıń kvadrati — birinshi sannıń kvadrati, qosıw birinshi san menen ekinshi sannıń kóbeymesiniń eki eselengenı, qosıw ekinshi sannıń kvadratına teń.

(1) formulanı 20-súwrette kórsetilgen kvadrattıń maydanın kózden ótkerip, ańsat ǵana keltirip shıǵarıw múmkinligin aytıp ótemiz.

Endi eki san ayırmasınnıń kvadratın qaraymız:

$$\circ (a - b)^2 = (a - b)(a - b) = a^2 - ab - ab + b^2 = a^2 - 2ab + b^2,$$

yaǵnıy

$$\boxed{(a - b)^2 = a^2 - 2ab + b^2.} \quad \bullet \quad (2)$$



Eki san ayırmasının kvadrati— birinshi sannıñ kvadrati, alıw birinshi san menen ekinshi sannıñ kóbeymesiniñ eki eselengenı, qosıw ekinshi sannıñ kvadratına teñ.

(1) hám (2) teńliklerde a hám b — qálegen sanlar yaki algebralıq ańlatpalar.

(1) hám (2) formulalardı qollanıwǵa tiyisli mısallar:

$$1) (2m + 3k)^2 = (2m)^2 + 2 \cdot 2m \cdot 3k + (3k)^2 = 4m^2 + 12mk + 9k^2;$$

$$2) (5a^2 - 3)^2 = (5a^2)^2 - 2 \cdot 5a^2 \cdot 3 + 3^2 = 25a^4 - 30a^2 + 9;$$

$$3) (-a - 3b)^2 = ((-1)(a + 3b))^2 = (-1)^2 (a + 3b)^2 = (a + 3b)^2 = a^2 + 2a \cdot 3b + (3b)^2 = a^2 + 6ab + 9b^2.$$

Kerekli esaplawlardı awızeki orınlap, aralıq nátiyjelerdi jazıwǵa da boladı. Máselen, birden tómendegishe jazıw múmkin:

$$(5a^2 - 7b^2)^2 = 25a^4 - 70a^2b^2 + 49b^4.$$

Qosındı yaki ayırmanıñ kvadratınıñ formulaları *qısqasha kóbeytiw formulaları* dep ataladı hám ayırım jaǵdaylarda esaplawlardı ápiwayılastırıw ushın qollanıladı. Máselen:

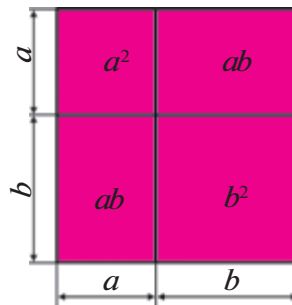
$$1) 99^2 = (100 - 1)^2 = 10000 - 200 + 1 = 9801;$$

$$2) 52^2 = (50 + 2)^2 = 2500 + 200 + 4 = 2704.$$

(1) formula $(1 + a)^2$ ańlatpasınıñ mánislerin juwıq túrde esaplawda da qollanıladı. a sanı oń yaki teris san bolıp, onıñ moduli 1 ge salıstırǵanda kishi bolsa (máselen, $a = 0,0032$ yaki $a = -0,0021$), onda a^2 sanı jáne de kishireyedi hám sonlıqtan,

$$(1 + a)^2 = 1 + 2a + a^2$$

teńlikti $(1 + a)^2 \approx 1 + 2a$ juwıq teńligi menen almasıwıw múmkin. Máselen:



20- súwret.

$$1) (1,002)^2 = (1 + 0,002)^2 \approx 1 + 2 \cdot 0,002 = 1,004;$$

$$2) (0,997)^2 = (1 - 0,003)^2 \approx 1 - 2 \cdot 0,003 = 0,994.$$

Qosindınıń kvadraty hám ayırmanıń kvadraty formulaları kóp-aǵzalını kóbeytiwshilerge jiklewde de qollanıladı, máselen:

$$1) x^2 + 10x + 25 = x^2 + 2 \cdot 5 \cdot x + 5^2 = (x + 5)^2;$$

$$2) a^4 - 8a^2b^3 + 16b^6 = (a^2)^2 - 2 \cdot a^2 \cdot 4b^3 + (4b^3)^2 = (a^2 - 4b^3)^2.$$

Másele. Formulanı dálilleń:

$$(a + b)^3 = a^3 + 3a^2b + 3ab^2 + b^3. \quad (3)$$

$$\begin{aligned} \circ (a + b)^3 &= (a + b)(a + b)^2 = (a + b)(a^2 + 2ab + b^2) = \\ &= a^3 + 2a^2b + ab^2 + a^2b + 2ab^2 + b^3 = a^3 + 3a^2b + 3ab^2 + b^3. \bullet \end{aligned}$$

Tap usıǵan uqsas,

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

formulasın da dálillew múmkin.



(3) hám (4) formulalar, sáykes túrde, *qosındınıń kubı* hám *ayırmanıń kubı* formulaları dep ataladı.

(3) hám (4) formulaları da *qısqasha kóbeytiw formulaları* bolıp esaplanadı.

Shınıǵıwlar

Tómendegi shınıǵıwlarda ekiǵzalınıń kvadratın kóp-aǵzalı túrinde kórsetiń **(365—372)**:

$$365. \quad 1) (c + d)^2; \quad 3) (2 + x)^2; \quad 5) (y + 3)^2;$$

$$2) (x - y)^2; \quad 4) (x + 1)^2; \quad 6) (7 + m)^2.$$

$$366. \quad 1) (m - 2)^2; \quad 3) (7 - m)^2; \quad 5) \left(a + \frac{1}{3}\right)^2;$$

$$2) (x - 3)^2; \quad 4) (y - 6)^2; \quad 6) \left(b + \frac{1}{2}\right)^2.$$

367. 1) $(q+2p)^2$; | 2) $(3x+2y)^2$; | 3) $(6a-4b)^2$; | 4) $(5z-t)^2$.

368. 1) $(3a^2+1)^2$; | 2) $(a^2+1)^2$; | 3) $(2x^2+3n^2)^2$; | 4) $(x^2+y^2)^2$.

369. 1) $\left(m-\frac{1}{5}\right)^2$; | 2) $\left(a-\frac{1}{3}\right)^2$; | 3) $\left(\frac{a}{2}-\frac{b}{3}\right)^2$; | 4) $\left(\frac{x}{3}+\frac{y}{4}\right)^2$.

370. 1) $(0,2x+0,3y)^2$; 3) $\left(\frac{2}{3}x^3-\frac{3}{4}\right)^2$;

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

371. $(a+b)^3 = a^3 + 3a^2b + 3ab^2 + b^3$ formulasına qanday geometriyalıq máni bere alasız?

Noqatlar ornına sáykes sózlerdi jazıń:

Qırınıń uzınlıǵı a hám b bolǵan ... jasaymız. Ólshemleri $a \times a \times b$ hám $a \times b \times b$ bolǵan jasaymız. Olardı sonday taqlasaq, ... payda boladı.

372. 1) $(-4ab-5a^2)^2$; 3) $(0,2x^2+5xy)^2$;

2) $(-3b^2-2ab)^2$; 4) $(4xy+0,5y^2)^2$.

Qısqasha kóbeytiw formulalarınan paydalanıp, ámellerdi orınlań **(373—375):**

373. 1) $(90-1)^2$; 2) $(40+1)^2$; 3) 101^2 ; 4) 98^2 .

374. 1) 999^2 ; 2) 1003^2 ; 3) 51^2 ; 4) 39^2 .

375. 1) 72^2 ; 2) 57^2 ; 3) 997^2 ; 4) 1001^2 .

Ańlatpanı ápiwayılastırını **(376—377):**

376. 1) $(x-y)^2 + (x+y)^2$; 3) $(2a+b)^2 - (2a-b)^2$;

2) $(x+y)^2 - (x-y)^2$; 4) $(2a+b)^2 + (2a-b)^2$.

377. 1) $(a+b)^3 + (a-b)^3$; 3) $3(2-a)^2 + 4(a-5)^2$;
 2) $(x-1)^3 - (x+1)^3$; 4) $-(3+x)^2 + 5(1-x)^2$.

Teñlemeni sheshiň **(378—379):**

378. 1) $16x^2 - (4x-5)^2 = 15$; 3) $-5x(x-3) + 5(x-1)^2 = -20$;
 2) $64x^2 - (3-8x)^2 = 87$; 4) $(2x-3)^2 - (2x+3)^2 = 12$.

379. 1) $(3x-1)^2 - (3x-2)^2 = 0$;
 2) $(y-2)(y+3) - (y-2)^2 = 5$;
 3) $(x+3)(x+7) - (x+4)^2 = 0$;
 4) $(y+8)^2 - (y+9)(y-5) = 117$.

380. Aňlatpanıń mánisin tabıń:

1) $9a^3 - a(3a+2)^2 + 4a(3a+7)$, bunda $a = -1\frac{1}{6}$;
 2) $(2y-5)^2 - 4(y-3)^2 - 4y$, bunda $y = -\frac{2}{7}$;
 3) $25m(m-1) - (5m-3)^2 - 6m$, bunda $m = -0,3$;
 4) $24x^2 - (7x-2)^2 + (5x-3)(5x+1)$, bunda $x = -\frac{5}{9}$.

381. x ti sonday biraǵzalı menen almasıń, nátiyjede teńlik orınlansın:

1) $(x-4b^7)^2 = 25a^4b^2 - 40a^2b^8 + 16b^{14}$;
 2) $(x+7c)^2 = 25b^6 + 70b^3c + 49c^2$;
 3) $(2a+x)^3 = 8a^3 + 12a^2b + 6ab^2 + b^3$;
 4) $(5b^2-x)^2 = 25b^4 - 30a^2b^3 + 9a^4b^2$.

382. Aňlatpanı ekiǵzalınıń kvadratı túrinde ańlatıń:

1) $a^2 - 10ab + 25b^2$; 3) $k^4 + 2k^2 + 1$;
 2) $25 + 10x + x^2$; 4) $p^2 - 1,6p + 0,64$.

383. x ti sonday birağzalı menen almasırnı, nátiyjede ekiągzalınıń kvadratı payda bolsın:

1) $a^2 + 4a + x$; 3) $36a^2 - x + 49b^2$;

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

384. a nıń qanday mánislerinde ańlatpanı ekiągzalınıń kvadratı kórinisinde jazıw múmkin:

1) $(3x - 5)^2 + (4x + 12)^2 + ax$; 2) $(17x + 10)^2 - (15x - 8)^2 + ax$?

385. Dálilleń:

1) $(a - b)^2 = (b - a)^2$;

4) $(a - b)^3 = -(b - a)^3$;

2) $(-a - b)^2 = (b + a)^2$;

5) $(a + b)^3 = a^3 + 3a^2b + 3ab^2 + b^3$;

3) $(-a - b)(a + b) = -(a + b)^2$;

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

22-§

Kvadratlar ayırmasınıń formulası

Eki sannıń qosındısın olardıń ayırmasına kóbeytemiz:

$$\circ (a + b)(a - b) = a^2 - ab + ab - b^2 = a^2 - b^2,$$

yağnıy

$$(a + b)(a - b) = a^2 - b^2. \quad (1)$$

$$a^2 - b^2 = (a - b)(a + b). \quad (2)$$



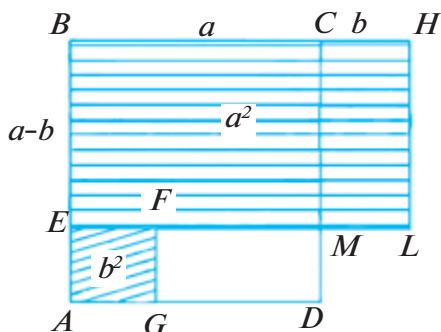
Eki san kvadratlarınıń ayırması usı sanlardıń ayırması menen olardıń qosındısınıń kóbeymesine teń.

(1) hám (2) teńlikte a , b qálegen sanlar yaqi algebralıq ańlatpalar bolıp tabıladı, máselen:

1) $(nm + 3k)(nm - 3k) = n^2m^2 - 9k^2$;

2) $4a^4b^2 - 25a^2b^4 = (2a^2b + 5ab^2)(2a^2b - 5ab^2)$;

3) $(a + b)^2 - 16 = (a + b - 4)(a + b + 4)$.



$$S_{ABCD} = a^2;$$

$$S_{AEFG} = b^2;$$

$$S_{GFEB} = S_{EBHL};$$

$$S_{GFEB} = a^2 - b^2;$$

$$S_{EBHL} = (a - b)(a + b).$$

(2) formulaniñ geometriyalıq analizi.



(1) formula da *qısqaşa kóbeytiv formulası* dep ataladı. Onı esaplawlardı ápiwayılastırıw ushın qollanıladı.

Máselen:

- 1) $63 \cdot 57 = (60 + 3)(60 - 3) = 3\,600 - 9 = 3\,591;$
- 2) $98 \cdot 102 = (100 - 2)(100 + 2) = 100^2 - 2^2 = 10\,000 - 4 = 9\,996.$



(2) teńlik *kvadratlar ayırmasınıñ formulası* dep ataladı. Ol kópazalılardı kóbeytivshilerge jiklewe qollanıladı.

Máselen:

- 1) $a^2 - 9 = a^2 - 3^2 = (a - 3)(a + 3);$
- 2) $4b^4 - 0,64c^2 = (2b^2)^2 - (0,8c)^2 = (2b^2 - 0,8c)(2b^2 + 0,8c);$
- 3) $(a - b)^2 - 1 = (a - b - 1)(a - b + 1);$
- 4) $(a + b)^2 - (a - c)^2 = (a + b - a + c)(a + b + a - c) = (b + c)(2a + b - c).$

Shınıǵıwlar

(1) formuladan paydalanıp, kóbeytiwdi orınlañ **(386—394):**

- 386.** 1) $(c + d)(c - d);$ 3) $(a + c)(c - a);$
 2) $(p + q)(p - q);$ 4) $(m - n)(m + n).$

396. 1) $27 \cdot 33$; 2) $44 \cdot 36$; 3) $84 \cdot 76$; 4) $201 \cdot 199$.

397. Ápiwayılaştırın:

1) $(c-3)^2 - (c+3)(3-c)$;

2) $(a+2)^2 - (a+2)(2-a)$;

3) $(2x+3y)(2x-3y) + (2x+3y)^2$;

4) $(3a-4b)(3a+4b) - (3a-4b)^2$;

5) $(-b-a)(a+b) + a^2 + b^2$;

6) $(b-a)(-a-b) + 2b^2$.

398. Añlatpanıń mánisin tabıń:

1) $4m - (m+3)^2 + (m-3)(m+3)$, bunda $m = -2, 4$;

2) $(3x+4)^2 - 10x - (x-4)(4+x)$, bunda $x = -0, 1$;

3) $2(k-7)(k+5) - (k-5)^2 - (k-7)(7+k)$, bunda $k = -\frac{1}{2}$;

4) $(a+3)^2 + (a-3)(3+a) - 2(a+2)(a-4)$, bunda $a = -\frac{1}{5}$.

399. Teńlemeni sheshiń:

1) $(2x+3)^2 - 4(x-1)(x+1) = 49$;

2) $(3x+4)^2 - (3x-1)(1+3x) = 49$;

3) $x^3 + 2x^2 - 9x - 18 = 0$;

4) $y^3 - 3y^2 - 4y + 12 = 0$.

400. Kvadrattıń eki qarama-qarsı tárepiniń hárbiri 8 sm ge uzaytıldı, al qalğan eki tárepi bolsa sonsha qısqartıldı. Figuranıń maydanı qalay ózgerdi?

401. Esaplań: $\frac{5^4 \cdot 0,128 - 5^3 \cdot 0,628 \cdot 5}{125 \cdot 0,25}$.

23-§ / *Kópaǵzalını kóbeytiwshilerge jiklewdiń birneshe usılların qollanıw*

Kópaǵzalını kóbeytiwshilerge jiklewde geyde bir emes, al birneshe usıllar qollanıladı. Mısallar keltiremiz:

1) $a^3 - a$ kópaǵzalısın kóbeytiwshilerge jikleń:

$$\triangle a^3 - a = a(a^2 - 1) = a(a - 1)(a + 1). \blacktriangle$$

Bul jerde eki usıldan paydalanılǵan: ulıwma kóbeytiwshini qawsırmaǵan sırtqa shıǵarıw hám kvadratlar ayırmasınıń formulasın qollanıw.

2) $(a^2 + 1)^2 - 4a^2$ kópaǵzalını kóbeytiwshilerge jikleń:

$$\begin{aligned} \triangle (a^2 + 1)^2 - 4a^2 &= (a^2 + 1)^2 - (2a)^2 = ((a^2 + 1) - 2a)((a^2 + 1) + 2a) = \\ &= (a^2 + 1 - 2a)(a^2 + 1 + 2a) = (a^2 - 2a + 1)(a^2 + 2a + 1) = \\ &= (a - 1)^2 (a + 1)^2. \blacktriangle \end{aligned}$$

Bul jerde qosılıwshılar ulıwma kóbeytiwshige iye bolmaǵanlıǵı sebepli, dáslep kvadratlar ayırması formulasınan paydalanıldı, sońınan qosındı hám ayırmanıń kvadratlarınıń formulalarınan paydalanıldı. Jáne bir misal sheship kóreyik:

$$\begin{aligned} 3) \quad \triangle 4x^2 - y^2 + 4x + 2y &= (4x^2 - y^2) + (4x + 2y) = \\ &= (2x - y)(2x + y) + 2(2x + y) = (2x + y)(2x - y + 2). \blacktriangle \end{aligned}$$

Biraǵzalılar ulıwma kóbeytiwshige iye bolmaǵanı hám qanday da bir formulanı qollanıw múmkin bolmaǵanı ushın, bul jerde dáslep gruppalaw usılınan paydalanıldı, al sońınan kvadratlar ayırması formulası qollanıladı.



Kórip shıǵılǵan bul misallar kópaǵzalını kóbeytiwshilerge jiklewge tiyisli tapsırmalardı orınlawda tómendegi tártipke ámel etiwdiń paydalı ekenligin kórsetedi:

1) ulıwma kóbeytiwshini (eger ol bar bolsa) qawsırma sırtına shıǵarıw;

2) kópaǵzalını qısqasha kóbeytiw formulaları boyınsha kóbeytiwshilerge jiklewge urınıp kóriw;

3) eger aldınǵı usıllar maqsetke muwapıq bolmasa, gruppalaw usılın qollanıwǵa háreket etiw.

Másele. Teńlikti dálilleń:

$$a^3 + b^3 = (a + b)(a^2 - ab + b^2). \quad (1)$$

○ Teńliktiń oń tárepindegi qawsırmalardı ašamız:

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

Teńliktiń oń tárepi shep tárepine teń bolıp shıqtı, yaǵnıy (1) teńlik dálillendi. ●

Tap usı sıyaqlı

$$a^3 - b^3 = (a - b)(a^2 + ab + b^2) \quad (2)$$

teńliginiń durıslıǵı da dálillendi.



(1) hám (2) teńlikler sáykes túrde *kublardıń qosındısı hám kublardıń ayırmasınıń formulaları* dep ataladı. Bul formulalar da kópaǵzalını kóbeytiwshilerge jiklewde qollanıladı.

Máselen:

$$1) 27 + b^3 = 3^3 + b^3 = (3 + b)(9 - 3b + b^2);$$

$$2) x^4 - 8xy^3 = x(x^3 - 8y^3) = x(x^3 - (2y)^3) = x(x - 2y)(x^2 + 2xy + 4y^2).$$

Shınıǵıwlar

402. Esaplań:

$$1) 47^2 - 37^2;$$

$$2) 54^2 - 44^2;$$

$$3) 50,7^2 - 50,6^2;$$

$$4) 29,4^2 - 29,3^2.$$

403. (Awızeki.) Kóbeytiwshilerge jikleń:

$$1) 36 - x^2;$$

$$2) a^2 - 25;$$

$$3) y^2 - 1;$$

$$4) 1 - b^2.$$

- 404.** 1) $(a+2b)^2 = a^2 + 4b^2$; 2) $(2a-3b)^2 = 4a^2 - 9b^2$.
teńlikleri haqqında ne ayta alasız?
a) olar qaysı a hám b larda durıs, qaysılarda nadurıs?
b) qálegen a hám b lar ushın olardıń durıs bolatuǵınlıǵın
taba alasız ba?

Kóbeytiwshilerge jikleń **(405—416):**

- 405.** 1) $25x^2 - 9$; | 2) $4a^2 - 9$; | 3) $64y^2 - 36x^2$; | 4) $81a^2 - 16b^2$.
- 406.** 1) $c^2d^2 - 9$; | 2) $a^2b^2 - 16$; | 3) $4a^2 - 9b^2$; | 4) $16x^2 - 25y^2$.
- 407.** 1) $\frac{1}{9}y^2 - \frac{16}{25}x^2$; 3) $0,25a^2 - 49b^2$;
2) $\frac{4}{9}a^2 - \frac{1}{16}b^2$; 4) $0,09x^2 - 16y^2$.
- 408.** 1) $36x^2y^2 - 1$; | 2) $x^2y^4 - 16$; | 3) $81a^6 - 49b^4$; | 4) $25a^2 - 9b^6$.
- 409.** 1) $a^4 - b^4$; 2) $a^4 - b^8$; 3) $a^4 - 16$; 4) $b^4 - 81$.
- 410.** 1) $(a+b)^2 - c^2$; 3) $(a+2b)^2 - 9a^2$;
2) $(m-n)^2 - k^2$; 4) $(3x-y)^2 - 4y^2$.
- 411.** 1) $(a+b)^2 - (a-c)^2$; 3) $(2a+b)^2 - (2b+a)^2$;
2) $(a+b)^2 - (b+c)^2$; 4) $(a-3b)^2 - (3a+b)^2$.
- 412.** 1) $9a^2 - 6a + 1$; 3) $36b^2 + 12b + 1$;
2) $1 + 2c + c^2$; 4) $81 - 18x + x^2$.
- 413.** 1) $9x^2 + 24x + 16$; 3) $36m^2 + 12mn + n^2$;
2) $100 - 60a + 9a^2$; 4) $a^2 + 10ab + 25b^2$.
- 414.** 1) $x^4 + 2x^2y + y^2$; 3) $4c^4 + 12c^2b^3 + 9b^6$;
2) $p^4 - 2p^2q + q^2$; 4) $25a^6 + 30a^3b + 9b^2$.
- 415.** 1) $a^4 - 8a^2 + 16$; 3) $25a^4 - 10a^2b + b^2$;
2) $b^4 - 18b^2 + 81$; 4) $16 - 8a^2b^2 + a^4b^4$.

416. 1) $-a^2 - 2a - 1$; 3) $-2a^2 + 8ab - 8b^2$;
 2) $-9 + 6b - b^2$; 4) $-12ab - 3a^2 - 12b^2$.

417. Añlatpanıń san mánisin tabıń:

1) $5m^2 - 10mn + 5n^2$, bunda $m = 142, n = 42$;
 2) $6m^2 + 12mn + 6n^2$, bunda $m = 56, n = 44$;
 3) $-36a^3 + 4a^2b - \frac{1}{9}ab^2$, bunda $a = 4, b = 48$;
 4) $-64a^3 - 8a^2b - \frac{1}{4}ab^2$, bunda $a = -6, b = 84$.

418. Teńlemeńi sheshiń:

1) $x^2 - 36 = 0$; 3) $4x^2 + 4x + 1 = 0$;
 2) $\frac{1}{4} - x^2 = 0$; 4) $25 - 10x + x^2 = 0$

419. Esaplań:

1) $101^2 - 202 \cdot 81 + 81^2$; 3) $\frac{48^2 + 2 \cdot 48 \cdot 18 + 18^2}{48^2 - 18^2}$;
 2) $37^2 + 126 \cdot 37 + 63^2$; 4) $\frac{85^2 - 17^2}{85^2 + 2 \cdot 85 \cdot 17 + 17^2}$.

420. Túsirip qaldırılğan úshaǵzalını tabıń, nátiyjede teńlik orınlansın:

1) $x^3 + y^3 = (x + y)(\dots)$; 3) $x^3 - y^3 = (x - y)(\dots)$;
 2) $(x + y)^3 = (x + y)(\dots)$; 4) $(x - y)^3 = (x - y)(\dots)$.

421. Kóbeytiwshilerge jikleń:

1) $x^3 - y^3$; 3) $x^3 + 27$; 5) $n^3 - 64$; 7) $1 - p^3$;
 2) $c^3 + d^3$; 4) $a^3 - 27$; 6) $a^3 + 1$; 8) $125 - b^3$.

Kóbeytiwshilerge jikleń **(422—424)**:

422. 1) $27m^3 - 8$; | 2) $64 - 125y^3$; | 3) $125 + \frac{1}{8}b^3$; | 4) $64y^3 + \frac{1}{27}$.

423. 1) $8a^3 + 1$; 3) $\frac{1}{27}a^3 + 64b^6$;
 2) $1 + 27b^3$; 4) $\frac{1}{8}a^6 + 125b^3$.

424. 1) $a^9 - b^3$; 2) $a^6 - b^6$; 3) $x^6 - 729$; 4) $64 - y^6$.

Añlatpanı qısqasha kóbeytiw formulalarınan paydalanıp, ekiǵzalı túrinde jazıń **(425—426)**:

425. 1) $(z + 5)(z^2 - 5z + 25)$; 3) $(2x + 3y)(4x^2 - 6xy + 9y^2)$;
2) $(y + 2)(y^2 - 2y + 4)$; 4) $(4c - 5d)(16c^2 + 20cd + 25d^2)$.

426. 1) $(10a^2 - 1)(100a^4 + 10a^2 + 1)$;
2) $(a^2b^2 - 5a)(a^4b^4 + 5a^3b^2 + 25a^2)$;
3) $\left(\frac{1}{5}m - n\right)\left(\frac{1}{25}m^2 + \frac{1}{5}mn + n^2\right)$;
4) $\left(\frac{1}{2}x - \frac{1}{3}y\right)\left(\frac{1}{4}x^2 + \frac{1}{6}xy + \frac{1}{9}y^2\right)$.

427. Kóbeytiwshilerge jikleń:

1) $(8a^3 - 27b^3) - 2a(4a^2 - 9b^2)$; 3) $(a^3 + b^3) + (a + b)^2$;
2) $(64a^3 + 125b^3) + 5b(16a^2 - 25b^2)$; 4) $(a^3 - b^3) + (a - b)^2$.

428. Esaplań:

1) $\frac{258^3 - 147^3}{258^2 + 258 \cdot 147 + 147^2}$; 2) $\frac{17,98^2 - 17,98 \cdot 32,02 + 32,02^2}{17,98^3 + 32,02^3}$.

429. Qawsırmalar ishine sonday aǵzalılardı jazıń, kelip shıqqan añlatpa x tıń barlıq mánislerinde de ózgermeytuǵın bolsın:

1) $(4x - 7)^2 + (3x + 6)^2 - (\dots - \dots)^2$;
2) $(17x - 2)^2 - (15x - 6)^2 - (\dots + \dots)^2$.

430. Teńlemeńi sheshiń:

1) $(x + 2)(x^2 - 2x + 4) - x(x - 3)(x + 3) = 26$;
2) $(x - 3)(x^2 + 3x + 9) - x(x + 4)(x - 4) = 21$;
3) $(2x - 1)(4x^2 + 2x + 1) - 4x(2x^2 - 3) = 23$;
4) $(4x + 1)(16x^2 - 4x + 1) - 16x(4x^2 - 5) = 17$.

Kóbeytiwshilerge jikleń (431—434):

431. 1) $3a^3 - 3$; 2) $y^3 - y$; 3) $m^3n - mn^3$; 4) $2a^3 - 2ab^2$.

432. 1) $x^4y^2 - x^2y^4$; 3) $8 - 72x^6y^2$;
2) $7c^2d^2 - 63c^2b^2$; 4) $32a^4b - 2a^2b$.

433. 1) $2a^2 + 4ab + 2b^2$; 4) $8p^2 - 16p + 8$;
2) $2m^2 + 2n^2 - 4mn$; 5) $27a^2b^2 - 18ab + 3$;
3) $5x^2 + 10xy + 5y^2$; 6) $12m^5n + 24m^4n + 12m^3n$.

434. 1) $2c^3 + 2d^3$; 3) $2cd^3 - 16c^4$; 5) $7x^2 - 56x^2y^3$;
2) $54x^3 - 16$; 4) $\frac{1}{8}a^2 - a^5$; 6) $4a^2b + 32a^5b$.

435. Esaplań: $19,7^2 - 8,3^2 + 28 \cdot 8,6$.

436. 1) Eger n — taq san bolsa, $(n+2)^2 - 1$ ańlatpasınıń 8 ge;
2) qálegen natural san n da $n^3 + 12n^2 + 23n$ ańlatpasınıń 6 ға bóliniwın dálilleń.

Kóbeytiwshilerge jikleń (437—438): (437—438):

437. 1) $(a^2 + 2ab + b^2) - c^2$; 3) $1 - a^2 - 2ab - b^2$;
2) $1 - (x^2 - 2xy + y^2)$; 4) $4 + (-x^2 - 2xy - y^2)$.

438. 1) $a^2 - b^2 + a + b$; 3) $x - y - x^2 + y^2$; 5) $m^5 - m^3 + m^2 - 1$;
2) $a^2 - b^2 - a - b$; 4) $x^3 + x^2 - x - 1$; 6) $x^4 + x^3 + x + 1$.

439. $27^2 - 14^2$ sanı 13 ke bólinetuǵının dálilleń.

440. n qálegen pütün san bolǵanda $(7n - 2)^2 - (2n - 7)^2$ ańlatpasınıń mánsi 5 ke bólinetuǵının, 9 ға bólinetuǵının dálilleń.

441. Teńlemeńi sheshiń:

1) $(x - 3)(x^2 + 3x + 9) - (3x - 17) = x^3 - 12$;
2) $5x - (4 - 2x + x^2)(x + 2) + x(x - 1)(x + 1) = 0$.

442. Motorlı qayıqtıń aǵıs boyınsha tezligi 18 km/saat, al aǵısqa qarısı tezligi 14 km/saat. Dárya aǵımınıń tezligin hám qayıqtıń aqpay turǵan suwdaǵı tezligin tabıń.



Ózińizdi tekserip kóriń!

1. Ańlatpanı standart kópaǵzal kórinisinde ańlatıń:

$$(a-3)^2 + (a-3)(a+3) + 6a.$$

2. Kóbeytiwshilerge jikleń:

1) $xy - 2y$; 2) $16a^2 - 81$; 3) $3x^2 - 6x^3$;
 4) $x^2 - 10x + 25$; 5) $3(x-1) + y(x-1)$; 6) $2a^2 - 4ab + 2b^2$.

3. Kópaǵzalını kóbeytiwshilerge jikleń hám onıń

$a=1$, $b=-\frac{1}{3}$ bolǵandaǵı san mánisin tabıń:

$$a^2 - 3ab + 3a - 9b.$$

IV bapqa tiyisli shınıǵıwlar

Kóbeytiwshilerge jikleń: (443—447):

443. 1) $6(a+b) + (a+b)^2$; 3) $(a-b) + (b-a)^2$;
 2) $4(x-y) + 3(x-y)^2$; 4) $(a-b)^2 - (b-a)$.
444. 1) $3(x+y)(x-y) + (x+y)^2$; 3) $5(a-b)^2 - (a+b)(b-a)$;
 2) $(x+y)^3 - x(x+y)^2$; 4) $a(a-b)^2 - (b-a)^2$.
445. 1) $(y+z)(12x^2+6x) + (y-z)(12x^2+6x)$;
 2) $(y-z)(12x^2-6x) + (y-z)(12x^2+6x)$;
 3) $(6x^2-3) + 7x(6x^2-3) - 4y(6x^2-3)$;
 4) $2x(8x-4y) - 3y(8x-4y) - (8x-4y)$.

- 446.** 1) $18a^2 - 27ab + 14ac - 21bc$;
 2) $10x^2 + 10xy + 5x + 5y$;
 3) $35ax + 24xy - 20ay - 42x^2$;
 4) $48xz^2 + 32xy^2 - 15yz^2 - 10y^3$.

- 447.** 1) $16ab^2 - 5b^2c - 10c^3 + 32ac^2$;
 2) $6mnk^2 + 15m^2k - 14n^3k - 35mn^2$;
 3) $-28ac + 35c^2 - 10cx + 8ax$;
 4) $-24bx - 15c^2 + 40bc + 9cx$.

448. Añlatpanı ápiwayılastırın:

- 1) $(2x - 1)^2 - 2(2x - 3)^2 + 17$;
 2) $(3x + 2)^2 - 2(x - 1)^2 - 7x^2$;
 3) $24y^2 - (7y - 2)^2 + (5y - 3)(5y + 1)$;
 4) $(3y + 1)(2y - 3) + (2y - 3)^2 - 10y^2$.

449. Eki izbe-iz natural san kvadratları ayırmasınıñ moduli taq san bolatúǵınlıǵın dálilleñ.

450. Bólshekti qısqartın:

- 1) $\frac{53^2 - 27^2}{79^2 - 51^2}$; 3) $\frac{49^2 - 2 \cdot 49 \cdot 29 + 29^2}{49^2 - 19^2}$;
 2) $\frac{38^2 - 17^2}{47^2 - 19^2}$; 4) $\frac{47^2 - 3^2}{27^2 + 2 \cdot 27 \cdot 13 + 13^2}$.

451. x hám y tiñ qálegen mánislerinde teńlik durıs bolatúǵınlıǵın dálilleñ. $(x + y)(x^2 - y^2) = (x - y)(x + y)^2$.

№ 8

- 1) Shańaraqtaǵı 6 qızdıń hárbiriniń aǵaları bar. Usı shańaraqta neshe perzent bar?
 2) Kamaldıń aǵaları qansha bolsa, apaları da sonsha. Úlken apasınıń inileriniń sanı sińlileriniń sanınan 2 ese kóp. Usı shańaraqta neshe ul, neshe qız bar?



IV bapqa tiyisli sınaq shınıǵıwları — testler

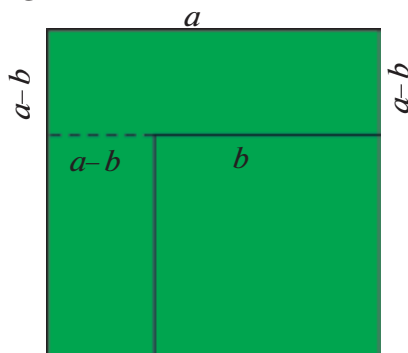
- Ulıwma kóbeytiwshini qawsırma sırtına shıǵarıń:
 $24a^3b^2 - 30a^2b^3$.
A) $6a^2b^2(4a - 5b)$; B) $6ab(4a^2b - 5ab^2)$;
C) $6a^2(4ab^2 - 5b^3)$; D) $6b^2(4a^3 - 5a^2)$.
- Kóbeytiwshilerge jikleń: $5(a - b) + a^2(a - b) - 3(b - a)$.
A) $(a - b)(a^2 + 2)$; B) $(a - b)(a^2 - 8)$;
C) $(a - b)(8 - a^2)$; D) $(a - b)(a^2 + 8)$.
- Kóbeytiwshilerge jikleń: $4a(x - y) + 4az + 7b(y - x - z)$.
A) $(x - y + z)(4a - 7b)$; B) $(y - x - z)(7b + 4a)$;
C) $(x - y - z)(4a - 7b)$; D) $-(x - y + z)(4a + 7b)$.
- Esaplań: $16,9^2 - 16,9 \cdot 3,7 - 16,9 \cdot 3,2$.
A) 169; B) 1,69; C) 16,9; D) -1,69.
- Kóbeytiwshilerge jikleń: $ax + bx - 3ay - 3by$.
A) $(a + b)(x + 3y)$; B) $(a - b)(x + 3y)$;
C) $(a - b)(x - 3y)$; D) $(a + b)(x - 3y)$.
- Kóbeytiwshilerge jikleń: $7a(5a - 3b) - 10a + 6b$.
A) $(5a + 3b)(7a - 2)$; B) $(3b - 5a)(7a + 2)$;
C) $(5a - 3b)(7a - 2)$; D) $(5a - 3b)(7a + 2)$.
- Teńlemeńi sheshiń: $(3x + 2)^2 - (3x - 4)^2 = 132$.
A) 4; B) 3; C) -5; D) -4.
- Kóbeytiwshilerge jikleń: $8a^3 - 27b^3$.
A) $(2a - 3b)^2(2a + 3b)$; B) $(2a + 3b)^2 \cdot (2a - 3b)$;
C) $(2a)^3 - (3b)^3$; D) $(2a - 3b)(4a^2 + 6ab + 9b^2)$.
- Esaplań: $(53^3 + 47^3) : (53^2 - 53 \cdot 47 + 47^2)$.
A) 6; B) 100; C) 600; D) $53^2 + 47^2$.



Al-Kashiynıń «Arifmetika gılti» kitabında ekiǵzalını qálegen natural dárejege kóteriw qaǵıydaları berilgen.

Algebralıq formulalardı dálillewde, teńlemelerdi sheshiwde geometriyalıq pikirlerden paydalanıw áyyemgi Qıtay, Greciya, Hindstan, Orta Aziya matematikleriniń dóretpelerinde ushıraydı.

O l a r $(a+b)^2 = a^2 + 2ab + b^2$, $(a-b)^2 = a^2 - 2ab + b^2$, $a^2 - b^2 = (a-b)(a+b)$ (yamasa $(a^2 - b^2) = (a-b)^2 + 2b(a-b)$) usı sıyaqlı teńle-melerdi geometriyalıq usılda dálillegen. Máselen, $a^2 - b^2 = (a-b)(a+b)$ formulanı usı usılda dálillewge erisken: tárepleri a ǵa teń kvadrattan tárepi b ǵa teń kvadrattı qırqıp alsa, qalǵan figuranıń maydanı: $a(a-b) + b(a-b) = (a-b)(a+b)$ ǵa yaki báribir, $(a-b)^2 + 2b(a-b)$ ǵa teń bolıwı 21-súwrette anıq kórinip turıptı.



21-súwret.

Demek, $a^2 - b^2 = (a-b)(a+b)$ formula durıs.

Tuwrımúyeshli úshmúyeshliktiń táreplerin tolıq (yaki racional) sanlarda ańlatıw ushın Qıtay matematikleri biziń eramızǵa shekemgi birinshi mıń jıllardan-aq

$$\left(\frac{p^2 - q^2}{2}\right)^2 + (pq)^2 = \left(\frac{p^2 + q^2}{2}\right)^2$$

teńlikten paydalangan.

V BAP

ALGEBRALI Q BÓLSHEKLER

24-§ Algebralıq bólshek. Bólsheklerdi qısqartıw

1-másele. Katerdiń aqpay turǵan suwdaǵı tezligi saatına a kilometrge, dárya aǵısınıń tezligi saatına b kilometrge teń. Katerdiń dárya aǵısı boyınsha qozǵalı tezligi onıń dárya aǵısına qarsı qozǵalı tezliginen neshe ese artıq?

△ Katerdiń dárya aǵısı boyınsha tezligi saatına $(a+b)$ kilometrge teń; aǵısqa qarsı tezligi saatına $(a-b)$ kilometrge teń. Sonlıqtan, katerdiń aǵıs boyınsha qozǵalı tezligi aǵısqa qarsı qozǵalı tezliginen

$$\frac{a+b}{a-b}$$

ese artıq boladı. ▲

$\frac{a+b}{a-b}$ ańlatpası *algebralıq bólshek* dep ataladı. Bul bólshekniń alımı $a+b$, al bólimi $a-b$.

Ulıwma, *alımı hám bólimi algebralıq ańlatpalar bolǵan bólshek algebralıq bólshek* dep ataladı.

Algebralıq bólsheklerge tiyisli jáne birneshe mısallar keltiremiz:

$$\frac{a}{b}; \quad \frac{2}{x+y}; \quad \frac{a-b}{c}; \quad \frac{x(b+c)}{y(a-c)}.$$

Eger algebralıq bólshekke kiriwshi háriplerdiń ornına qanday da bir san qoyılsa, onda zárúrli esaplawlar orınlangannan soń, usı algebralıq bólshekniń *san mánisi* payda boladı.

Máselen, $a=10$, $b=8$ bolǵanda $\frac{a+b}{a-b}$ algebralıq bólshekniń san mánisi $\frac{10+8}{10-8} = \frac{18}{2} = 9$ ǵa teń boladı.

$\frac{a+b}{a-b}$ algebralıq bólsheginde a hám b nıń ornına óz ara teń bolmaǵan ($a \neq b$) qálegen sanlardı qoyıw múmkin, sebebi $a = b$ bolǵanda bólshektiń bólimi nolge aylanadı, al nolge bóliw múmkin emes.

Bunnan keyin algebralıq bólshekke kiriwshi háripler ruqsat etilgen mánislerdi ǵana, yaǵnıy usı bólshektiń bólimi nolge teń bolmaytuǵın mánislerdi ǵana qabıl etedi, dep shártlesemiz.

Máselen, $\frac{a}{a(a-1)}$ bólshegi ushın tiyisli mánisler a nıń $a = 0$

hám $a = 1$ den basqa barlıq mánisleri boladı.



Bólshektiń tiykarǵı qásiyetin tómendegishe jazıw múmkin:

$$\frac{a}{b} = \frac{ma}{mb},$$

bul jerde $b \neq 0$, $m \neq 0$.

Bul qásiyet bólshektiń alımı hám bólimi birdey algebralıq ańlatpaǵa kóbeytilse yaqi bólinse, oǵan teń bólshek kelip shıǵatuǵının bildiredi, máselen:

$$\frac{3}{4} = \frac{3 \cdot 5}{4 \cdot 5} = \frac{15}{20}, \quad \frac{a+b}{b} = \frac{(a+b) \cdot c}{bc}.$$

Bólshektiń tiykarǵı qásiyetinen paydalanıp, algebralıq bólshek-ti onıń alımına hám bólimine bir waqıtta kiriwshi ulıwma kóbeytiwshige qısqartıw múmkin, máselen:

$$\frac{a(b+c)}{a(b-c)} = \frac{b+c}{b-c}, \quad \frac{(a+b)c}{(a+b)d} = \frac{c}{d}.$$

Bólsheklerdi ápiwayılastırıw ushın dáslep olardıń alımı hám bóliminiń ulıwma kóbeytiwshisin ajıratıp alıw kerek ekenligine tiyisli mısallar keltiremiz.

2-másele. Bólsheklerdi qısqartıń:

$$1) \frac{12a^2b}{4ab^2}; \quad 2) \frac{m^2 - n^2}{m^2 + mn}.$$

△ 1) $12a^2b$ hám $4ab^2$ biráǵzalıları $4ab$ ulıwma kóbeytiwshisine iye. Bólshektiń alımın hám bólimin $4ab$ ǵa bólemiz:

$$\frac{12a^2b}{4ab^2} = \frac{4ab \cdot 3a}{4ab \cdot b} = \frac{3a}{b}.$$

2) $m^2 - n^2$ hám $m^2 + mn$ kópaǵzalıları $m + n$ ulıwma kóbeytiwshisine iye, sebebi $m^2 - n^2 = (m + n)(m - n)$, $m^2 + mn = m(m + n)$. Bólshektiń alımın hám bólimin $m + n$ ge bólemiz:

$$\frac{m^2 - n^2}{m^2 + mn} = \frac{(m + n)(m - n)}{m(m + n)} = \frac{m - n}{m}. \quad \blacktriangle$$



Bólsheklerdi qısqartıw ushın bul bólsheklerdiń alımın hám bólimin olardıń ulıwma kóbeytiwshisine bóliw kerek.

Eger $\frac{a}{b}$ bólshegiń alımı yamasa bólimindegi belgi qarama-qarsı belgige ózgeritse, onda berilgen bólshekke qarama-qarsı bólshek payda bolatuǵının aytıp ótemiz:

$$\frac{-a}{b} = -\frac{a}{b}; \quad \frac{a}{-b} = -\frac{a}{b}.$$

Máselen, $\frac{-3}{7} = -\frac{3}{7}; \quad \frac{-a}{1-a} = -\frac{a}{1-a} = \frac{a}{a-1}.$

3-másele. $\frac{3a(y-x)}{a^2(x-y)}$ bólshekti qısqartıń:

$$\triangle \frac{3a(y-x)}{a^2(x-y)} = \frac{-3a(x-y)}{a^2(x-y)} = \frac{-3}{a} = -\frac{3}{a}. \quad \blacktriangle$$

Shınıǵıwlar

452. Alımı x hám y sanlarınıń kóbeymesine, al bólimi olardıń qosındısına teń algebralıq bólshekti jazıń.

453. Alımı p hám q sanlarınıń ayırmasına, al bólimi olardıń kóbeymesine teń bolǵan algebralıq bólshekti jazıń.

454. Alımı a hám b sanları kvadratlarınıń ayırmasına, bólimi usı sanlardıń ayırmasınıń kvadratına teń bolǵan algebralıq bólshekti jazıń.

455. Alımı c hám d sanları kublarınıń qosındısına, al bólimi usı sanlardıń kóbeymesiniń eki eselengenine teń bolǵan algebralıq bólshekti jazıń.

456. Algebralıq bólshektiń san mánisin tabıń:

1) $\frac{1}{a}$, bunda $a = 2\frac{3}{5}$;

4) $\frac{a-b}{a+2b}$, bunda $a = 16, b = -3$;

2) $\frac{b+1}{b-1}$, bunda $b = 1,5$;

5) $\frac{5a+b^2}{a^2-5b}$, bunda $a = 2, b = 8$;

3) $\frac{a^2+1}{2a}$, bunda $a = -3$;

6) $\frac{-7ab}{3b^2-a^3}$, bunda $a = 3, b = -4$.

457. 1) $S = vt$ formulasınan v nı; 2) $p = \frac{m}{V}$ formulasınan V nı;

3) $C = 2\pi R$ formulasınan R dı;

4) $P = 2(a + b)$ formulasınan a nı tabıń.

458. Hárбір júk mashinasına a tonnadan kartoshka júklew múmkin bolsa, hárbirinde p kilogramnan kartoshkası bolǵan n qapshıq kartoshkanı tasıw ushın neshe júk mashinası (x) kerek boladı? x tı $n = 90, p = 50, a = 1,5$ bolǵanda tabıń.

459. Mashina saatına ortasha c metr linoleum islep shıǵaradı. Eger mashina kúnine n saattan islese, ol a metr linoleumdı neshe kúnde islep shıǵaradı? Izlenip atırǵan waqıttı t arqalı belgilep, t nı $c = 47, a = 11280$ hám $n = 16$ bolǵanda tabıń.

460. Berilgen eki bólshektiń teńligin kórsetiń:

1) $\frac{6}{7}$ hám $\frac{18}{21}$;

3) $\frac{2}{3}$ hám $\frac{2a}{3a}$;

5) $\frac{m-n}{m+n}$ hám $\frac{m^2-n^2}{(m+n)^2}$;

2) $\frac{-3}{5}$ hám $\frac{27}{-45}$;

4) $\frac{2a}{7b}$ hám $\frac{2a^2b}{7ab^2}$;

6) $\frac{a+3b}{c}$ hám $\frac{(a+3b)c}{c^2}$.

Bólshekti qısqartırn (461—463):

461. 1) $\frac{-48}{-56}$; 2) $\frac{-64}{-80}$; 3) $\frac{-121}{55}$; 4) $\frac{28}{-14}$.

462. 1) $\frac{12a}{20}$; 2) $\frac{2c}{3c}$; 3) $\frac{7b}{21b}$; 4) $\frac{4ab}{8ac}$; 5) $\frac{a^2}{2a}$; 6) $\frac{5x}{x^3y}$.

463. 1) $\frac{a^2}{a^3}$; 2) $\frac{b^3}{b^7}$; 3) $\frac{a^5}{a^4}$; 4) $\frac{b^6}{b^4}$.

Bólshekti qısqartırn (464—474):

464. 1) $\frac{6ab}{4a}$; 3) $\frac{a^4b}{ab^3}$; 5) $\frac{12a^4b^2}{18a^3b^3}$;

2) $\frac{14c}{49c}$; 4) $\frac{3a^2b}{9a^3}$; 6) $\frac{25a^3bc^2}{125ac^3}$.

465. 1) $\frac{4(m+n)}{5(m+n)}$; 3) $\frac{2b(m-n)}{8b(m-n)(m-n)}$; 5) $\frac{2(a-b)}{b-a}$;

2) $\frac{7a(a-b)}{5(a-b)}$; 4) $\frac{3a(a+b)}{9a(a+b)(a-b)}$; 6) $\frac{5(x-y)}{15(y-x)}$.

466. 1) $\frac{(a-b)^2}{a-b}$; 3) $\frac{m-n}{(n-m)^2}$; 5) $\frac{3m(1-x)^2}{9m^2(x-1)^2}$;

2) $\frac{m+n}{(m+n)^4}$; 4) $\frac{(2x-3y)^2}{3y-2x}$; 6) $\frac{8a^2b(a-b)}{4a^3b(b-a)^2}$.

467. 1) $\frac{3x+3y}{6c}$; 3) $\frac{2a+2b}{4a-4b}$; 5) $\frac{ac-bc}{ac+bc}$;

2) $\frac{8a}{4m-4n}$; 4) $\frac{12a-3}{6a+9}$; 6) $\frac{a+ab}{a-ab}$.

468. 1) $\frac{a^2}{a^2+ab}$; 3) $\frac{7a+14b}{3a+6b}$; 5) $\frac{3a-6b}{12b-6a}$;

2) $\frac{pq^3}{p^2q-pq^2}$; 4) $\frac{2m^2-mn}{2mn-n^2}$; 6) $\frac{x^2-2xy}{2y^2-xy}$.

- 469.** 1) $\frac{12x^2 - 30xy}{30x^2 - 12xy}$; 2) $\frac{36a^2 + 24ab}{24a^2 + 36ab}$;
 3) $\frac{m^3 - 3m^2n}{3m^2n - 3m^3}$; 4) $\frac{a^3 - 2a^2b}{2a^3b^2 - a^4b}$.
- 470.** 1) $\frac{a^2 - b^2}{a + b}$; 3) $\frac{4c^2 - 9x^2}{2c - 3x}$; 5) $\frac{3a(a - b)}{6a^2(b - a)}$;
 2) $\frac{a - b}{a^2 - b^2}$; 4) $\frac{25 - x^2}{5 - x}$; 6) $\frac{5a(c^2 - 4)}{10a^2(2 - c)}$.
- 471.** 1) $\frac{8 - 3c}{9c^2 - 64}$; 3) $\frac{2y - 10}{25 - y^2}$; 5) $\frac{b^2 - c^2}{b^4n - c^4n}$;
 2) $\frac{100 - 49b^2}{7b + 10}$; 4) $\frac{5y - y^2}{25 - y^2}$; 6) $\frac{5a^3b + 5ab^3}{a^4 - b^4}$.
- 472.** 1) $\frac{d^2 - 6d + 9}{d - 3}$; 2) $\frac{b + 7}{b^2 + 14b + 49}$; 3) $\frac{9 - 6a + a^2}{3 - a}$; 4) $\frac{1 - 2p}{1 - 4p + 4p^2}$.
- 473.** 1) $\frac{4y^2 - 4y + 1}{4y^2 - 1}$; 3) $\frac{3a^2 - 6ab + 3b^2}{6a^2 - 6b^2}$;
 2) $\frac{16a^2 - 1}{16a^2 - 8a + 1}$; 4) $\frac{50m^2 + 100mn + 50n^2}{15m^2 - 15n^2}$.
- 474.** 1) $\frac{1 - a^2}{(a - 1)^2}$; 3) $\frac{4y^2 - 4y + 1}{2 - 4y}$;
 2) $\frac{(m - n)^2}{n - m}$; 4) $\frac{5 - 2x}{4x^2 - 20x + 25}$.
- 475.** Bólshekti qısqartıń:
- 1) $\frac{9c^2 - 16}{16 - 24c + 9c^2}$; 4) $\frac{36c - c^3}{c^3 + 12c^2 + 36c}$;
 2) $\frac{16x^2 - 24xy + 9y^2}{9y^2 - 16x^2}$; 5) $\frac{25b - 49b^3}{49b^3 - 70b^2 + 25b}$;
 3) $\frac{4x^2 - 4xy + y^2}{y^2 - 4x^2}$; 6) $\frac{4b^2 - 12bc + 9c^2}{-2ab + 3ac}$.

476. Bólshekti qısqartıń:

$$1) \frac{2a^5 - 128a^2}{(2a^2 + 8a + 32)(a^4 - 4a^3)}; \quad 3) \frac{3a^3 + ab^2 - 6a^2b - 2b^3}{9a^5 - ab^4 - 18a^4b + 2b^5};$$

$$2) \frac{2a^4 + 3a^3 + 2a + 3}{(a^2 - a + 1)(2a + 3)}; \quad 4) \frac{3ac^2 + 3bc^2 - 3ab^2 - 3b^3}{6ac^2 + 6bc^2 - 6ab^2 - 6b^3}.$$

25-§

Bólsheklerdi ulıwma bólimge keltiriw

Ápiwayı bólsheklerdi qosıwda dáslep bólshekler ulıwma bólimge keltiriledi. Máselen, $\frac{1}{4}$, $\frac{3}{25}$, $\frac{7}{10}$ bólshekleri ushın ulıwma bólim 100 sanı boladı, bul san 4, 25, 10 sanlarınıń eń kishi ulıwma eseligi bolıp tabıladı.



Algebralıq bólsheklerdiń ulıwma bólimi usı bólshekler bólimleriniń eń kishi ulıwma eseligi boladı. Bólsheklerdi ulıwma bólimge keltiriwde bólshektiń tiykarǵı qásiyetinen paydalanıladı.

1-másele. $\frac{m}{3a^2b}$, $\frac{n}{6ab^2}$ hám $\frac{p}{4ac}$ algebralıq bólsheklerin ulıwma bólimge keltiriń.

△ Berilgen bólsheklerdiń ulıwma bólimi hárbir bólshektiń bólimine bóliniwi kerek. Demek, ol 3 ke, 6 ǵa, 4 ke, yaǵnıy 12 ge, a^2 qa, a ǵa hám a ǵa, yaǵnıy a^2 qa; b ǵa hám b^2 qa, yaǵnıy b^2 qa; c ǵa bóliniwi kerek.

Solay etip, bólsheklerdiń ulıwma bólimi 12, a^2 , b^2 hám c kóbeytiwshilerin óz ishine alıwı kerek. Ulıwma bólim sıpatında 12 a^2b^2c kóbeymesin qabıl etiw lazım boladı. Bul ulıwma bólimdi birinshi bólshektiń bólimine bólip, onıń alımı hám bólimin kóbeytiw kerek bolǵan biraǵzalını tabamız. Bul biraǵzalı berilgen *bólshektiń qosımsha kóbeytiwshisi* dep ataladı. Birinshi bólshek ushın bunday biraǵzalı $4bc$ ǵa teń. Tap sonday jol menen ekinshi hám úshinshi bólshekler ushın qosımsha kóbeytiwshilerdi tabamız: $2ac$ hám $3ab^2$.

Birinshi, ekinshi hám úshinshi bólsheklerdiń alımı hám bólimin sáykes túrde $4bc$, $2ac$ hám $3ab^2$ ǵa kóbeytip, olardı $12a^2b^2c$ ulıwma bólimge keltiremiz:

$$\frac{m}{3a^2b} = \frac{4mbc}{12a^2b^2c}, \quad \frac{n}{6ab^2} = \frac{2nac}{12a^2b^2c}, \quad \frac{p}{4ac} = \frac{3pab^2}{12a^2b^2c}. \quad \blacktriangle$$

2-másele. Bólsheklerdi ulıwma bólimge keltiriń:

$$\frac{a}{x^2 - y^2}; \quad \frac{b}{2x^2 - 4xy + 2y^2}; \quad \frac{c}{3x^2 + 6xy + 3y^2}.$$

\blacktriangle Bólsheklerdiń bólimin kóbeytiwshilerge jikleymiz:

$$x^2 - y^2 = (x - y)(x + y);$$

$$2x^2 - 4xy + 2y^2 = 2(x^2 - 2xy + y^2) = 2(x - y)^2;$$

$$3x^2 + 6xy + 3y^2 = 3(x^2 + 2xy + y^2) = 3(x + y)^2.$$

Ulıwma bólim berilgen bólsheklerdiń hárbiriniń bólimine bóliniwi kerek.

Ulıwma bólim birinshi bólshektiń bólimine bóliniwi ushın onıń quramında $(x - y)(x + y)$ kóbeymesi bolıwı kerek.

Sońınan, ulıwma bólim ekinshi bólshektiń bólimine bóliniwi kerek hám sonlıqtan da onda $2(x - y)^2$ kóbeytiwshisi bolıwı kerek. Demek, birinshi bólshektiń bólimine $2(x - y)$ kóbeytiwshisin jazıp qoyıw kerek, yaǵnıy ulıwma bólimniń quramında

$$2(x - y)^2(x + y)$$

kóbeymesi bolıwı zárúr.

Ulıwma bólim úshinshi bólshektiń $3(x + y)^2$ bólimine bóliniwi ushın payda etilgen kóbeymege $3(x + y)$ kóbeytiwshisin jazıp qoyıw kerek. Demek, úsh bólshektiń ulıwma bólimi

$$6(x - y)^2(x + y)^2$$

qa teń boladı.

Bólsheklerdi ulıwma bólimge keltiriw ushın olardıń alımın hám bólimin qosımsha kóbeytiwshilerge kóbeytiw kerek, olar bolsa ulıwma bólimdi hárbir bólshektiń bólimine bóliw joli

menen tabıladı; berilgen bólshekler ushın olar sáykes túrde tómendegilerge teń:

$$6(x-y)(x+y), 3(x+y)^2, 2(x-y)^2.$$

Demek, berilgen bólsheklerdi tómendegishe jazıw múmkin:

$$\frac{a}{x^2-y^2} = \frac{6a(x-y)(x+y)}{6(x-y)^2(x+y)^2}; \quad \frac{b}{2x^2-4xy+2y^2} = \frac{3b(x+y)^2}{6(x-y)^2(x+y)^2};$$

$$\frac{c}{3x^2+6xy+3y^2} = \frac{2c(x-y)^2}{6(x-y)^2(x+y)^2} \cdot \blacktriangle$$



- Algebralıq bólsheklerdi ulıwma bólimge keltiriw ushın:**
- 1) berilgen bólsheklerdiń ulıwma bólimin tabıw;
 - 2) hárbir bólshek ushın qosımsha kóbeytiwshini tabıw;
 - 3) hárbir bólshektiń alımın onıń qosımsha kóbeytiwshisine kóbeytiw;
 - 4) hárbir bólshekti tabılğan alım hám ulıwma bólim menen jazıw gerek.

Shınıǵıwlar

Tómendegi shınıǵıwlar daǵı bólsheklerdi ulıwma bólimge keltiriń **(477—484)**:

477. 1) $\frac{1}{2}$ hám $\frac{2}{3}$; 3) $\frac{5}{7}$ hám $\frac{3}{14}$; 5) $\frac{x}{2y}$ hám $\frac{x}{3y}$;

2) $\frac{1}{a}$ hám $\frac{2}{b}$; 4) $\frac{a}{b}$ hám $\frac{a}{2b}$; 6) $\frac{8}{15}$ hám $\frac{5}{12}$.

478. 1) $\frac{3}{4a}, \frac{1}{5b}$ hám $\frac{7}{20ab}$; 3) $\frac{7}{a^2}$ hám $\frac{8}{a^3}$;

2) $\frac{3x}{4y}, \frac{6}{xy}$ hám $\frac{4y}{3x}$; 4) $\frac{a}{2x}$ hám $\frac{b}{4x^3}$.

479. 1) a hám $\frac{b^2}{a}$; 3) a^2 hám $\frac{c}{2ab}$;

2) $3b$ hám $\frac{a^2}{2b}$; 4) $\frac{b}{3a}, \frac{3c}{2b}$ hám ab .

480. 1) $\frac{1}{2p^2}, \frac{1}{6pk}$ hám $\frac{1}{3k^2}$; 3) $\frac{2a}{b^2}, \frac{4}{15a^2b}$ hám $\frac{3}{20a^3b^4}$;
- 2) $\frac{1}{6b^2}, \frac{a^2+b^2}{9a^2b^2}$ hám $\frac{3-a^2}{18ab^2}$; 4) $\frac{7}{20x^4y}, \frac{31}{6xy^3}$ hám $\frac{4}{3x^2y^4}$.
481. 1) $\frac{3}{x+y}$ hám $\frac{5}{x}$; 3) $\frac{7x}{2(x-1)}$ hám $\frac{5x}{x-1}$;
- 2) $\frac{6}{a-1}$ hám $\frac{2}{a}$; 4) $\frac{2a^2}{3(a+1)}$ hám $\frac{5a^2}{4(a+1)}$.
482. 1) $\frac{1}{x-y}$ hám $\frac{1}{x+y}$; 3) $\frac{5x}{2x-2}$ hám $\frac{3}{4x-4}$;
- 2) $\frac{7a}{3x-y}$ hám $\frac{6b}{3x+y}$; 4) $\frac{3x}{4x+4y}$ hám $\frac{x}{8x+8y}$.
483. 1) $\frac{3b}{b-2}$ hám $\frac{4}{b^2-4}$; 3) $\frac{1}{1-a}, \frac{2a}{1+a}$ hám $\frac{a^2}{1-a^2}$;
- 2) $\frac{7a}{x^2-9}$ hám $\frac{a}{x+3}$; 4) $\frac{6x}{x-y}, \frac{7xy}{x+y}$ hám $\frac{3}{x^2-y^2}$.
484. 1) $\frac{m}{2m+2n}, \frac{n}{8m-8n}$ hám $\frac{mn}{6m^2-6n^2}$;
- 2) $\frac{2c}{5b-5c}, \frac{3a^2}{35b^2-35c^2}$ hám $\frac{7b}{14b+14c}$;
- 3) $\frac{1}{a^2-4b^2}, \frac{1}{3a^2+6ab}$ hám $\frac{1}{2ab-a^2}$;
- 4) $\frac{5}{4x-4}, \frac{4x}{1-x^2}$ hám $\frac{1}{3x^2+3x}$.

№ 9 | *Bir qurt jerden terektiñ ushına shıqpaqshı bolıptı. Terek boılap keshte ol 2 m biyiklikke shıǵıp, kúndiz bolsa 1 m tómenge túsedı eken. 9-kúni keshte ol terektiñ ushına shıǵıp alıptı. Terektiñ biyikligi neshe metr eken?*

26-§ Algebralıq bólsheklerdi qosıw hám alıw

Bólimleri birdey bólsheklerdi qosıw hám alıw qağıydasın tómendegishe jazıw múmkin:

$$\frac{a}{m} + \frac{b}{m} = \frac{a+b}{m};$$

$$\frac{a}{m} - \frac{b}{m} = \frac{a-b}{m}.$$

1-másele. $\frac{a-b}{a+b}$, $\frac{2a-b}{a+b}$ hám $\frac{a-2b}{a+b}$ bólsheklerin qosıń.

$$\triangle \frac{a-b}{a+b} + \frac{2a-b}{a+b} + \frac{a-2b}{a+b} = \frac{a-b+2a-b+a-2b}{a+b} = \frac{4a-4b}{a+b} = \frac{4(a-b)}{a+b}. \triangle$$

2-másele. $\frac{a^2}{a+b}$ hám $\frac{b^2}{a+b}$ bólshekleriniń ayırmasın tabıń.

$$\triangle \frac{a^2}{a+b} - \frac{b^2}{a+b} = \frac{a^2-b^2}{a+b} = \frac{(a+b)(a-b)}{a+b} = a-b. \triangle$$



Bólimleri hár qıylı bólsheklerdi qosıw hám alıw ushın bul bólsheklerdi ulıwma bólimge keltiriw hám bólimleri birdey bólsheklerdi qosıw hám alıw qağıydasınan paydalanıw kerek.

3-másele. $\frac{1}{a^3}$, $\frac{1}{2a^2b}$ hám $\frac{1}{3ab^2}$ bólsheklerin qosıń.

\triangle Berilgen bólsheklerdiń ulıwma bólimi $6a^3b^2$ kóbeymesi boladı. Demek,

$$\frac{1}{a^3} + \frac{1}{2a^2b} + \frac{1}{3ab^2} = \frac{6b^2}{6a^3b^2} + \frac{3ab}{6a^3b^2} + \frac{2a^2}{6a^3b^2} = \frac{2a^2 + 3ab + 6b^2}{6a^3b^2}. \triangle$$

4-másele. $\frac{a}{3b^2c}$ hám $\frac{c}{15ab^2}$ bólshekleriniń ayırmasın tabıń.

$$\triangle \frac{a}{3b^2c} - \frac{c}{15ab^2} = \frac{5a^2}{15ab^2c} - \frac{c^2}{15ab^2c} = \frac{5a^2 - c^2}{15ab^2c}. \triangle$$

5-másele. $\frac{1}{x^2-x}$ hám $\frac{3}{x^2-1}$ bólsheklerin qosıń.

△ Bólsheklerdiń bólimlerinde turǵan kópaǵzalılardı kóbeytiwshilerge jikleyviz:

$$x^2-x=x(x-1), x^2-1=(x-1)(x+1).$$

Bólsheklerdiń ulıwma bólimi $x(x-1)(x+1)$ kóbeymesi boladı.

Bólsheklerdi ulıwma bólimge keltirip, tabamız:

$$\begin{aligned} \frac{1}{x^2-x} + \frac{3}{x^2-1} &= \frac{1}{x(x-1)} + \frac{3}{(x-1)(x+1)} = \frac{x+1}{x(x^2-1)} + \frac{3x}{x(x^2-1)} = \\ &= \frac{x+1+3x}{x(x^2-1)} = \frac{4x+1}{x(x^2-1)}. \quad \blacktriangle \end{aligned}$$



Bólimleri hár qıylı bólsheklerdi qosıw hám alıwdı tómendegi tártipte orınlaw múmkin:

- 1) bólsheklerdiń ulıwma bólimi tabıladı;
- 2) bólshekler ulıwma bólimge keltiriledi;
- 3) payda bolǵan bólshekler qosıladı;
- 4) múmkin bolsa, nátiyje ápiwayılastırıladı.

6-másele. $\frac{1}{a^2+4a+4} - \frac{4}{a^4+4a^3+4a^2} + \frac{4}{a^3+2a^2}$ ańlatpasınıń san mánisin $a=0,5$ bolǵanda esaplań.

△ Berilgen ańlatpanı tómendegishe túrlendiriw múmkin:

$$\begin{aligned} \frac{1}{(a+2)^2} - \frac{4}{a^2(a^2+4a+4)} + \frac{4}{a^2(a+2)} &= \frac{1}{(a+2)^2} - \frac{4}{a^2(a+2)^2} + \frac{4}{a^2(a+2)} = \\ &= \frac{a^2-4+4(a+2)}{a^2(a+2)^2} = \frac{a^2+4a+4}{a^2(a+2)^2} = \frac{1}{a^2}. \end{aligned}$$

Demek, ańlatpanıń izlenip atırǵan san mánisi:

$$\frac{1}{0,5^2} = \frac{1}{0,25} = \frac{100}{25} = 4. \quad \blacktriangle$$

Bólsheklerdiń qosındısın (ayırmasın) tabıń (485—491):

485. 1) $\frac{p}{q^2} + \frac{3p}{q^2}$; 3) $\frac{a}{a+b} + \frac{c}{a+b}$;

2) $\frac{8a}{b^3} - \frac{3a}{b^3}$; 4) $\frac{x}{n+a} - \frac{y}{n+a}$.

486. 1) $\frac{c+d}{2a} + \frac{2c-d}{2a}$; 2) $\frac{a+2b}{3c^2} + \frac{5a-2b}{3c^2}$; 3) $\frac{a+b}{2c} - \frac{a-b}{2c}$;
 4) $\frac{10a-b}{a^3} - \frac{3a-b}{a^3}$; 5) $\frac{(1+b)^2}{5d} + \frac{(1-b)^2}{5d}$; 6) $\frac{(2+a)^2}{a^2b} - \frac{(2-a)^2}{a^2b}$.

487. 1) $\frac{2}{5} + \frac{3}{7}$; 3) $\frac{2}{3a} + \frac{1}{a}$; 5) $\frac{c}{15a} + \frac{d}{3}$;

2) $\frac{4}{7} - \frac{5}{28}$; 4) $\frac{1}{b} - \frac{2}{5b}$; 6) $\frac{a}{4} - \frac{b}{12d}$.

488. 1) $\frac{m}{2} - \frac{1}{n}$; 2) $\frac{3}{a} + \frac{b}{5}$; 3) $5 - \frac{1}{a}$; 4) $\frac{2}{b} + 7$.

489. 1) $5 - \frac{2}{b} + \frac{3}{b^2}$; 2) $\frac{2}{c} + 4 - \frac{3}{c^2}$; 3) $d - \frac{c}{d} + \frac{c^2}{d^2}$; 4) $\frac{m}{n} - k + \frac{m^2}{n^2}$.

490. 1) $\frac{1}{ab} + \frac{1}{bc}$; 3) $\frac{a}{bc} - \frac{a}{bd}$; 5) $\frac{3}{m^2} + \frac{4}{mn}$;

2) $\frac{1}{mn} - \frac{1}{mk}$; 4) $\frac{b}{ac} + \frac{b}{cd}$; 6) $\frac{2}{mn} - \frac{3}{n^3}$.

491. 1) $\frac{3c}{4a^3b} + \frac{5d}{6ab^3}$; 3) $\frac{2}{3y^3} - \frac{1}{6x^2y} + \frac{5}{12xy^2}$; 5) $\frac{a}{b^2} + \frac{b}{c^2} + \frac{c}{a^2}$;

2) $\frac{2a}{9b^4} - \frac{7c}{6a^3b}$; 4) $\frac{5}{7x^2y} - \frac{3}{4xy^2} + \frac{11}{14x^2y^2}$; 6) $\frac{b}{c} + \frac{b}{c^2d} + \frac{b}{cd^2}$.

Algebralıq bólsheklerdi qosıń hám alıń (492—503):

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

2) $\frac{7x}{2(x-1)} - \frac{5x}{x-1}$; 4) $\frac{4y}{5(y-3)} - \frac{5x}{2(y-3)}$.

493. 1) $\frac{5}{2x-2} + \frac{3}{4x-4}$; 3) $\frac{a}{3a+3b} - \frac{2a}{6a+6b}$;

2) $\frac{7}{5b+5} - \frac{3}{10b+10}$; 4) $\frac{3x}{4x+4y} - \frac{x}{8x+8y}$.

494. 1) $\frac{3}{a^2+a} + \frac{5a}{ab+b}$; 3) $\frac{y+a}{b^2+ba} + \frac{y-b}{ab+a^2}$;

2) $\frac{5b}{ax+ay} - \frac{2a}{bx+by}$; 4) $\frac{y-b}{a^2-ab} - \frac{y-a}{ab-b^2}$.

495. 1) $\frac{3}{x+y} - \frac{5}{x}$; 3) $\frac{1}{x(x-3)} + \frac{1}{x(x+3)}$;

2) $\frac{6}{a} - \frac{10}{a-1}$; 4) $\frac{4}{5(a-b)} - \frac{7}{8(a+b)}$.

496. 1) $\frac{a}{1-b^2} + \frac{1}{1+b}$; 3) $\frac{5+p^2}{p^2-36} - \frac{p}{6+p}$;

2) $\frac{2}{x^2-9} + \frac{1}{x+3}$; 4) $\frac{2x}{x-4} - \frac{5x-2}{x^2-16}$.

497. 1) $\frac{2x}{x-4} - \frac{5x-2}{16-x^2}$; 3) $\frac{c^2-8}{2c+3} - \frac{16c-2c^3}{9-4c^2}$;

2) $\frac{12n-5}{n^2-49} + \frac{6}{7-n}$; 4) $\frac{21y^2+1}{1-9y^2} - \frac{y}{3y-1}$.

498. 1) $\frac{3}{a+2} + \frac{2a}{(a+2)^2}$; 2) $\frac{a}{(3a+1)^2} + \frac{4}{3a+1}$.

499. 1) $\frac{2y+8}{y^2-4y+4} - \frac{7}{y-2}$;

4) $\frac{4}{(m-n)^2} - \frac{7}{n-m}$;

2) $\frac{4-5x}{1+6x+9x^2} - \frac{2}{3x+1}$;

5) $\frac{2a}{25-10a+a^2} + \frac{10}{a^2-25}$;

3) $\frac{7}{(a-b)^2} - \frac{5}{b-a}$;

6) $\frac{1}{x^2-6x+9} + \frac{1}{(x+3)^2}$.

500. 1) $a + \frac{a}{a-1}$; | 2) $b - \frac{b}{b-2}$; | 3) $c + 1 - \frac{c^2}{c-1}$; | 4) $\frac{a^2}{a+1} - a + 1$.

501. 1) $\frac{7}{a+b} + \frac{8}{a-b} - \frac{16b}{a^2-b^2}$;

3) $\frac{3}{a+3} + \frac{2}{3-a} - \frac{6}{a^2-9}$;

2) $\frac{6x}{x^2-y^2} - \frac{3}{x-y} - \frac{4}{x+y}$;

4) $\frac{3}{4a^2-9} - \frac{8}{2a+3} - \frac{7}{3-2a}$.

502. 1) $\frac{a+b}{a} - \frac{a}{a-b} - \frac{b}{a^2-ab}$;

4) $\frac{7}{m} - \frac{4}{m-2n} - \frac{m-n}{4n^2-m^2}$;

2) $\frac{5b-1}{3b^2-3} + \frac{b+2}{2b+2} - \frac{b+1}{b-1}$;

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

3) $\frac{6a}{9a^2-1} + \frac{3a+1}{3-9a} + \frac{3a-1}{6a+2}$;

6) $a-2 + \frac{4a}{2+a} - \frac{a^3+b}{a^2+2a}$.

503. 1) $\frac{a+1}{a^3-1} - \frac{1}{a^2+a+1}$;

3) $\frac{a+b}{a^2-ab+b^2} - \frac{1}{a+b}$;

2) $\frac{a^2+4}{a^3+8} - \frac{1}{a+2}$;

4) $\frac{m^2-3m+9}{m^3-27} - \frac{1}{m-3}$.

504. Añlatpanı ápiwayılastırın hám san mánisin tabırı:

1) $\frac{8a^2}{a^3-1} + \frac{a+1}{a^2+a+1}$, bunda $a=2$;

2) $\frac{3c^2-c+3}{c^3-1} - \frac{c-1}{c^2+c+1} + \frac{2}{1-c}$, bunda $c=1\frac{1}{2}$.

Algebralıq bólsheklerdi kóbeytiw hám bóliw de ápiwayı bólsheklerdi kóbeytiw hám bóliw qağıydaları boyınsha orınlanadı:

$$\frac{a}{b} \cdot \frac{c}{d} = \frac{ac}{bd};$$

$$\frac{a}{b} : \frac{c}{d} = \frac{ad}{bc}.$$

1-másele. Bólsheklerdi kóbeytiń:

$$\frac{1}{2xy}, \frac{4x^2y^3}{5z} \text{ hám } \frac{10z^2}{3x^3}.$$

$$\triangle \frac{1}{2xy} \cdot \frac{4x^2y^3}{5z} \cdot \frac{10z^2}{3x^3} = \frac{1 \cdot 4x^2y^3 \cdot 10z^2}{2xy \cdot 5z \cdot 3x^3} = \frac{4y^2z}{3x^2}. \blacktriangle$$

2-másele. $\frac{a-b}{a^2+ab}$ hám $\frac{b^2+ab}{(a-b)^2}$ bólsheklerdi kóbeytiń.

\triangle Kóbeytiwshilerge jiklep, tómendegige iye bolamız:

$$\frac{a-b}{a^2+ab} \cdot \frac{b^2+ab}{(a-b)^2} = \frac{(a-b)b(a+b)}{a(a+b)(a-b)^2} = \frac{b}{a(a-b)}. \blacktriangle$$

3-másele. $\frac{m+n}{9m^2n^3}$ hám $\frac{m^2-n^2}{27mn^2}$ bólsheklerin bóliń.

$$\triangle \frac{m+n}{9m^2n^3} : \frac{m^2-n^2}{27mn^2} = \frac{(m+n) \cdot 27mn^2}{9m^2n^3(m^2-n^2)} = \frac{(m+n)3}{mn(m-n)(m+n)} = \frac{3}{mn(m-n)}. \blacktriangle$$

Algebralıq bólshekti dárejege kóteriwdе usı $\left(\frac{a}{b}\right)^n = \frac{a^n}{b^n}$ formuladan paydalanılatuǵınlıǵın esletip ótemiz:

Máselen,

$$\left(\frac{4a^2}{b}\right)^2 = \frac{16a^4}{b^2}; \quad \left(\frac{a+b}{3c}\right)^3 = \frac{(a+b)^3}{27c^3}.$$

Bólsheklerdi kóbeytiń (505—506):

505. 1) $\frac{85}{24} \cdot \frac{72}{17}$; 2) $\frac{256}{169} \cdot \frac{13}{64}$; 3) $50 \cdot \frac{7}{625}$; 4) $\frac{5}{26} \cdot 39$.

506. 1) $\frac{a^3b}{c} \cdot \frac{c^2}{a^4}$; 3) $\frac{6a}{5b} \cdot \frac{15c}{2d}$; 5) $\frac{2a}{3b} \cdot 3c$;
 2) $\frac{m^2n^2}{k} \cdot \frac{k^3}{m^3n^3}$; 4) $\frac{4m}{9n} \cdot \frac{27k}{16d}$; 6) $14a^2 \cdot \frac{b^2}{7c^3}$.

507. Bólsheklerdi bóliń:

1) $\frac{3}{5} : \frac{3}{7}$; 3) $\frac{a}{8} : \frac{1}{3}$; 5) $\frac{2}{a} : \frac{6}{7}$;
 2) $\frac{11}{12} : \frac{2}{5}$; 4) $\frac{6}{c} : \frac{m}{13}$; 6) $\frac{9}{35} : \frac{b}{5}$.

508. Bólsheklerdi bóliń:

1) $\frac{8}{17} : \frac{8}{17}$; 3) $\frac{3a}{7b} : \frac{a}{b}$; 5) $\frac{2a}{3b} : \frac{a^2}{bc}$;
 2) $\frac{a}{b} : \frac{a}{b}$; 4) $\frac{c}{2d} : \frac{4c^2}{5d}$; 6) $\frac{5m}{n^2} : \frac{10m^3}{n}$.

509. Bólsheklerdi bóliń:

1) $\frac{17}{12} : \frac{34}{39}$; 3) $\frac{4}{13} : 5$; 5) $12 : \frac{8}{9}$;
 2) $\frac{54}{25} : \frac{81}{75}$; 4) $\frac{a}{b} : c$; 6) $a : \frac{b}{c}$.

510. Bólsheklerdi bóliń:

1) $\frac{a^2b}{c} : \frac{a^4}{c^2}$; 3) $\frac{4a}{5b} : \frac{12c}{25d}$; 5) $\frac{6a}{5b} : (5c)$;
 2) $\frac{mn}{k} : \frac{m^2n^2}{k^3}$; 4) $\frac{8m}{9n} : \frac{16k}{27d}$; 6) $12a^2 : \frac{4d}{5c^2}$.

Kórsetilgen ámellerdi orınlań (511—517):

511. 1) $\left(\frac{5a}{7b}\right)^2 \cdot \frac{14b^2}{25a^3}$; 2) $\left(\frac{3a^2}{2b}\right)^3 \cdot \frac{16b^3}{21a^4}$; 3) $\frac{2a^2}{5b^2} : \frac{12a^2}{15b^2}$;

$$4) \frac{3a^3}{7b} : \frac{9a^4}{21b}; \quad 5) \left(\frac{ab}{cd}\right)^2 \cdot acd; \quad 6) abc^2 \cdot \left(\frac{ab}{cd}\right)^2.$$

$$512. \quad 1) \frac{8a^2b}{9c} \cdot \frac{36c^3}{5a^3b}; \quad 3) \frac{16x^2y}{7z} : \frac{20xy^3}{21z^2}; \quad 5) \frac{18m^3n^5}{7k} : (9n^2);$$

$$2) \frac{7b^4}{9c^5y} : \frac{35b^4c^2}{18c^4y^2}; \quad 4) \frac{46d^3c}{15a} : \frac{23dc^2}{5a^3}; \quad 6) 24k^2 : \frac{12m^4k^2}{11p^3n}.$$

$$513. \quad 1) \frac{3x^2y}{4a^2b} \cdot 4a^2b; \quad 3) 15xy : \frac{30xy}{7a^2b};$$

$$2) \frac{5a^2b}{7xy^2} \cdot 14xy^2; \quad 4) \frac{7x^2y}{2a^2b} : (14x^2y).$$

$$514. \quad 1) \frac{7-x}{a+b} \cdot \frac{a-b}{7-x}; \quad 3) \frac{c+d}{c-d} : \frac{c}{c-d}; \quad 5) \frac{a^2-ab}{b} \cdot \frac{b}{a};$$

$$2) \frac{x-y}{2a} \cdot \frac{4b}{x-y}; \quad 4) \frac{a-b}{2b} : \frac{a-b}{6b^2}; \quad 6) \frac{ab+b^2}{9} : \frac{b^2}{3a}.$$

$$515. \quad 1) \frac{a+1}{b} \cdot \frac{4b^2}{a^2-1}; \quad 4) \frac{5m}{m^2-n^2} : \frac{15m^3}{m-n};$$

$$2) \frac{1-a}{3b^2} \cdot \frac{b^3}{1-a^2}; \quad 5) \frac{3(x+y)}{4y^2(x^2+y^2)} \cdot \frac{x^2+y^2}{x^2-y^2};$$

$$3) \frac{a^2-b^2}{9b^2} : \frac{a+b}{3b}; \quad 6) \frac{5(a-b)}{3(a^2+b^2)} : \frac{(a-b)^2}{a^2+b^2}.$$

$$516. \quad 1) \frac{a^2-b^2}{3a+3b} \cdot \frac{3a^2}{5b-5a}; \quad 4) \frac{3n^2-3m^2}{n^2+np} \cdot \frac{6m-6n}{n+p};$$

$$2) \frac{5x^2-5y^2}{x^2+y^2} \cdot \frac{3x^2}{10y-10x}; \quad 5) \frac{a^2+b^2}{x^3+x^2y} \cdot \frac{x^2-y^2}{a^4-b^4};$$

$$3) \frac{a^2-25}{a^2-3a} : \frac{a+5}{9-a^2}; \quad 6) \frac{a^2+b^2}{a^2-ab} : \frac{a^4b-b^5}{a^2b-ab^2}.$$

$$517. \quad 1) \frac{a-5}{a^2+6a+9} \cdot \frac{(a+3)^2}{a^2-25};$$

$$2) \frac{b^2-8b+16}{b+3} : \frac{(b-4)^2}{b^2-9};$$

$$3) \frac{a^2-49}{a^2+2ab+b^2} \cdot \frac{a+b}{a-7};$$

$$4) \frac{a^2-2a+1}{2a+1} : \frac{a-1}{4a^2-1}.$$

28-§ / *Algebralıq bólshekler üstinde birgelikte orınlanatuğın ámeller*

Algebralıq bólshekler üstinde birgelikte orınlanatuğın ámellerge tiyisli mısallar kóremiz.

1-másele. Ańlatpanı ápiwayılastırın: $\left(\frac{a+1}{2a-2} - \frac{1}{2a^2-2}\right) \cdot \frac{2a+2}{a+2}$.

△ Qawsırma ishindegi ańlatpalardı ápiwayılastırayıq:

$$\begin{aligned} \frac{a+1}{2a-2} - \frac{1}{2a^2-2} &= \frac{a+1}{2(a-1)} - \frac{1}{2(a^2-1)} = \frac{(a+1)^2-1}{2(a^2-1)} = \\ &= \frac{(a+1-1)(a+1+1)}{2(a^2-1)} = \frac{a(a+2)}{2(a+1)(a-1)}. \end{aligned}$$

Kóbeymeni tabamız:

$$\frac{a(a+2)}{2(a+1)(a-1)} \cdot \frac{2a+2}{a+2} = \frac{a(a+2)2(a+1)}{2(a+1)(a-1)(a+2)} = \frac{a}{a-1}. \quad \blacktriangle$$

2-másele. Kórsetilgen ámellerdi orınlań:

$$\left(\frac{a+b}{a-b} - \frac{a-b}{a+b}\right) : \left(\frac{a+b}{a-b} - 1\right).$$

△ Birinshi qawsırma ishindegi ámeldi orınlaymız:

$$\begin{aligned} \frac{a+b}{a-b} - \frac{a-b}{a+b} &= \frac{(a+b)^2 - (a-b)^2}{(a-b)(a+b)} = \frac{(a+b+a-b)(a+b-a+b)}{a^2-b^2} = \\ &= \frac{2a \cdot 2b}{a^2-b^2} = \frac{4ab}{a^2-b^2}. \end{aligned}$$

Ekinshi qawsırma ishindegi ámeldi orınlaymız:

$$\frac{a+b}{a-b} - 1 = \frac{a+b-a+b}{a-b} = \frac{2b}{a-b}.$$

Bólemiz:

$$\frac{4ab}{a^2-b^2} : \frac{2b}{a-b} = \frac{4ab(a-b)}{(a^2-b^2)2b} = \frac{2a}{a+b}. \blacktriangle$$

3-másele. Háwiz birinshi truba arqalı a saatta, ekinshi truba arqalı b saatta toladı. Eger bir waqıtta eki truba ashıp qoyılsa, háwiz neshe saatta toladı?

\blacktriangle Meyli, háwizdiń kólemi V bolsın. Bir saatta birinshi truba $\frac{V}{a}$ ға teń kólemdi, ekinshisi $\frac{V}{b}$ ға teń kólemdi

toltıradı, al eki truba birgelikte bir saatta $\frac{V}{a} + \frac{V}{b}$ ge teń kólemdi toltıradı. Izlenip atırǵan waqıt t bolsın. t saatta eki truba háwizdi tolıq toltırıwı kerek, yaǵnıy

$$\left(\frac{V}{a} + \frac{V}{b}\right)t = V.$$

Teńliktiń eki tárepini V ға bólip,

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

di payda etemiz. Qawsırma ishinde turǵan bólsheklerdiń qosındısı $\frac{a+b}{ab}$ ға teń. Sonlıqtan $\frac{a+b}{ab}t = 1$, bunnan $t = \frac{ab}{a+b}$. \blacktriangle

Shınıǵıwlar

Kórsetilgen ámellerdi orınlań (518—523):

518. 1) $\left(\frac{a}{2} - \frac{a}{3}\right) \cdot \frac{1}{a^2}$; 3) $\frac{a-b}{a+b} \left(\frac{a}{5} + \frac{b}{5}\right)$; 5) $1 : \left(1 + \frac{1}{a}\right)$;
 2) $\frac{a^2}{3} \cdot \left(\frac{2}{a} + \frac{2}{a^2}\right)$; 4) $\frac{ab}{a-b} \left(\frac{1}{b} - \frac{1}{a}\right)$; 6) $b : \left(b + \frac{1}{b}\right)$.

- 519.** 1) $\left(1 + \frac{1}{a}\right) : \left(1 - \frac{1}{a}\right)$; 3) $\left(\frac{b}{a} + \frac{a}{b} - 2\right) : \left(\frac{1}{b} - \frac{1}{a}\right)$;
 2) $\left(a + \frac{a}{b}\right) \left(a - \frac{a}{b}\right)$; 4) $\left(\frac{m}{n} + \frac{n}{m} + 2\right) \left(1 + \frac{m-n}{m+n}\right)$.
- 520.** 1) $\left(1 - \frac{a-b}{a+b}\right) \left(2 + \frac{2b}{a-b}\right)$; 3) $\left(\frac{6}{a-b} - \frac{5}{a+b}\right) \cdot \frac{a-b}{a+11b}$;
 2) $\left(1 + \frac{a+b}{a-b}\right) \left(2 - \frac{2a}{a+b}\right)$; 4) $\left(\frac{3}{c} + \frac{3}{c+d}\right) \cdot \frac{c}{18(2c+d)}$.
- 521.** 1) $\left(\frac{2m+1}{2m-1} - \frac{2m-1}{2m+1}\right) : \frac{4m}{10m-5}$; 3) $\frac{y-1}{y} : \left(\frac{y^2+1}{y^2+2y} - \frac{2}{y+2}\right)$;
 2) $\left(\frac{z+6}{3z+9} - \frac{1}{z+3}\right) : \frac{z+2}{27z}$; 4) $\frac{m-2}{m-5} : \left(\frac{m^2+24}{m^2-25} - \frac{4}{m-5}\right)$.
- 522.** 1) $\frac{a^2+ab}{a^2+b^2} \cdot \left(\frac{a}{a-b} - \frac{b}{a+b}\right)$; 3) $\left(\frac{c+d}{c} - \frac{2c}{c-d}\right) \cdot \frac{d-c}{c^2+d^2}$;
 2) $\frac{ab-b^2}{a^2+b^2} \cdot \left(\frac{a}{a+b} + \frac{b}{a-b}\right)$; 4) $\left(\frac{2c}{c+d} + \frac{d-c}{c}\right) \cdot \frac{c+d}{c^2+d^2}$.
- 523.** 1) $\left(\frac{a+1}{2a-2} + \frac{6}{2a^2-2} - \frac{a+3}{2a+2}\right) \cdot \frac{4a^2-4}{3}$;
 2) $\left(\frac{b}{a^2+ab} + \frac{2}{a+b} + \frac{a}{b^2+ab}\right) : \frac{a^2-b^2}{4ab}$;
 3) $\frac{a^2-c^2}{a+b} \cdot \frac{a^2-b^2}{ac+c^2} \cdot \left(a + \frac{ac}{a-c}\right)$;
 4) $\frac{c^2-ac}{a^2-b^2} \cdot \frac{a-b}{c^2-a^2} : \left(c - \frac{ac}{a+c}\right)$.

524. Kólemi V bolğan muz bóleginiń massası p kilogramğa teń. Kólemi V_1 bolğan muz bóleginiń massası nege teń?

525. Avtomobil saatına v kilometr tezlik penen háreket etip, s kilometr joldı basıp ótti. Eger motociklshiniń tezligi saatına u kilometr bolsa, usı waqıt ishinde ol qansha joldı basıp ótedi?

526. Motorlı qayıqtıń aqpay turǵan suwdaǵı tezligi saatına v kilometr, al dárya aǵısınıń tezligi saatına v_1 kilometr. Qayıq aǵıs boyınsha júzip, s kilometr aralıqtı ótti. Motorlı qayıq usı waqıt ishinde aǵısqa qarsı qansha aralıqtı basıp ótedi?

527. (*Abu Rayxan Beruniy máselesi.*) Eki buyımnan birewiniń 10 danası bir dinar (pul birligi) hám ekinshisiniń 15 danası bir dinar. Bir dinarǵa eki buyımnan birdey shamada neshe dandan satıp alıw múmkin?



Ózińizdi tekserip kóriń!

1. Háriplerdiń bólshek mánisine iye bolatuǵın mánislerin tabıń.

$$\frac{a}{b}; \frac{3}{c-1}; \frac{k}{d+2}.$$

2. Ámellerdi orınlań:

1) $4a + \frac{1-4a^2}{a};$

2) $\frac{a+b}{a-b} - \frac{a-b}{a+b};$

3) $\frac{2a-4}{3b} \cdot \frac{6b}{a-2};$

4) $\frac{a^2-b^2}{b^2} : \frac{a+b}{b}.$

3. Ańlatpanı ápiwayılastırıń hám onıń $x = 2\frac{2}{3}$ bolǵandaǵı san mánisin tabıń:

$$\frac{1+2x}{x-3} - \frac{x^2+3x}{5} \cdot \frac{10}{x^2-9}.$$

V bapqa tiyisli shınıǵıwlar

Bólsheklerdi ulıwma bólimge keltiriń:

528. 1) $\frac{5a}{a^3-27}, \frac{a-3}{a^2+3a+9}$ hám $\frac{1}{a-3};$ | 2) $\frac{3}{x+2}, \frac{x+1}{x^3+8}$ hám $\frac{x+2}{x^2-2x+4}.$

Ámellerdi orinlañ (529—530):

529. 1) $\frac{a+3}{5} + \frac{7+a}{10} + \frac{a-3}{2}$; 3) $\frac{a-2}{45} - \frac{a+5}{15} - \frac{a-9}{9}$;

2) $\frac{b-7}{4} + \frac{5b-2}{3} + \frac{3b-1}{8}$; 4) $\frac{b}{12} - \frac{3b+1}{9} - \frac{2b-1}{4}$.

530. 1) $\frac{y}{n-2} + \frac{z}{2-n}$; 3) $\frac{2m}{3-5n} - 1 + \frac{7n-4}{5n-3}$;

2) $\frac{p+2q}{3p-q} - \frac{5q-2p}{q-3p}$; 4) $4 - \frac{3a}{5-2b} + \frac{5(a-10)}{2b-5}$.

Kórsetilgen ámellerdi orinlañ (531—533):

531. 1) $\frac{a^2-2ab+b^2}{a^2-ab+b^2} : \frac{8a-8b}{a^3+b^3}$; 2) $\frac{a^2+2ab+b^2}{a^2+ab+b^2} \cdot \frac{a^3-b^3}{7a+7b}$;

532. 1) $\frac{64x^2-1}{x^2-4} \cdot \frac{(x+2)^2}{x^2-4} \cdot \frac{(x-2)^2}{8x+1}$;

2) $\frac{x-6}{x^2+6x+9} \cdot \frac{x^2+4x+4}{(x^2+2)(x-2)} \cdot \frac{x^3-9x}{(x-6)(x+2)}$;

3) $\frac{am^2-an^2}{m^2+2mn+n^2} : \frac{am^2+2amn+an^2}{3m+3n}$;

4) $\frac{ab-4b-2a+8}{2a+8-ab-4b} : \frac{2a-8-ab+4b}{ab+4b-2a-8}$.

533. 1) $(x^2-1) \left(\frac{1}{x-1} - \frac{1}{1+x} + 1 \right)$; 3) $\left(\frac{x+y}{x-y} - \frac{x-y}{x+y} \right) : \left(\frac{x-y}{x+y} + \frac{x+y}{x-y} \right)$;

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

№ 10

n sanınıñ cifrları qosındısı 2006 ğa teñ. n sanın eki óz ara teñ sanlardıñ kóbeymesi túrinde kórsetiwge bola ma?



V bapqa tiyisli sınaq shınıǵıwları — testler

1. Bólshekti qısqartıń: $\frac{27a^2 - 36ab + 12b^2}{9a^2 - 4b^2}$.
- A) $\frac{3(3a - 2b)}{3a + 2b}$; B) $\frac{3a - 2b}{3a + 2b}$;
C) $\frac{39 - 36ab}{5}$; D) $\frac{3a^2 - 36ab + 3b^2}{a^2 - b^2}$.
2. Bólshekti qısqartıń: $\frac{7a^2(ab^2 - 9a)}{3a(21a - 7ab)}$.
- A) $\frac{7a(ab^2 - 9a)}{3(21a - 7ab)}$; B) $\frac{-a(b+3)}{3}$;
C) $\frac{7(ab^2 - 9a)}{3(21 - 7b)}$; D) $\frac{a(b-3)}{3}$.
3. Ámellerdi orınlań: $\frac{4}{a+b} + \frac{5}{a-b} - \frac{10b}{a^2 - b^2}$.
- A) $\frac{9}{a-b}$; B) $\frac{9}{a+b}$; C) $\frac{-9}{a+b}$; D) $\frac{9(a+b)}{a-b}$.
4. Bólsheklerdi alıń: $\frac{a^2 + 9}{a^3 + 27} - \frac{1}{a+3}$.
- A) $\frac{1}{a^2 + 9}$; B) $\frac{3}{a^2 + 9}$; C) $\frac{a}{a^3 + 9}$; D) $\frac{3a}{a^3 + 27}$.
5. Bólsheklerdi kóbeytiń: $\frac{9a^2 - 16b^2}{6a + 8b} \cdot \frac{6a^2}{12b - 9a}$.
- A) a^2 ; B) $-a^2$; C) $\frac{a^2}{3a - 4b}$; D) $\frac{6}{3a + 4b}$.
6. Bólsheklerdi bóliń: $\frac{4a^2 - 20ab + 25b^2}{5b + 4} : \frac{(2a - 5b)^2}{25b^2 - 16}$.
- A) $\frac{5b + 4}{2a - 5b}$; B) $\frac{2a - 5b}{5b - 4}$; C) $5b - 4$; D) $5b + 4$.

7. Bólsheklerdi qısqartıń: $\frac{8a^2 - 22ab + 15b^2}{16a^2 - 25b^2}$.

A) $\frac{2a-3b}{4a+5b}$; B) $\frac{2a+3b}{4a-5b}$; C) $\frac{4a-5b}{4a+5b}$; D) $\frac{4a+3b}{2a-5b}$.

8. Bólsheklerdi alıń: $\frac{9x^2+16}{27x^3+64} - \frac{1}{3x+4}$.

A) $\frac{9x^2+16}{3x+4}$; B) $\frac{-12x}{27x^3+64}$; C) $\frac{12x}{27x^3+64}$; D) $\frac{9x^2+4}{27x^3-64}$.

9. Ámellerdi orınlań: $\frac{4}{3a+2b} - \frac{2}{2b-3a} + \frac{8b}{4b^2-9a^2}$.

A) $\frac{6}{3a-2b}$; B) $\frac{6}{3a+2b}$; C) $\frac{12a}{9a^2-4b^2}$; D) $\frac{12b}{2b-3a}$.



Tariyxıy maǵlıwmatlar

Qısqasha kóbeйтиw formulaları, algebralıq bólsheklerge tiyisli maǵlıwmat áyyemgi kitaplarda ushırasadı. Mısalı, al-Karajidiń «Al-Fahri», Mısır alımı Abu Kamil (850—930)diń «Kitob al jabr val-muqobala» miynetlerinde de algebralıq bólshekler úyrenilgen. Abu Kamil al-Xorezmiyden keyin algebraǵa tiyisli kitap jazǵan birinshi alım bolıp esaplanadı. Abu Kamil óz miynetinde

$$\left(\frac{a}{b}\right) \cdot b = a, \quad \frac{a}{b} = \frac{a^2}{ab}, \quad \frac{a}{b} \cdot \frac{b}{a} = 1, \quad \frac{a}{b} + \frac{b}{a} = \frac{a^2 + b^2}{ab}$$

şıyaqlı ápiwayı qatnaslarǵa da itibar qaratadı.

Algebralıq bólsheklerge I. Nyutonniń «Ulıwma arifmetika» kitabında da jeterlishe orın berilgen. « $\frac{a}{b}$ bólshek a nı b ǵa bóliw nátiyjesinde payda bolǵan shama bolıp tabıladı. Tap usılay, $\frac{ab-bb}{a+x}$ shaması $ab-bb$ nı $a+x$ ǵa bóliw nátiyjesinde payda boladı,» — deydi Nyuton.

Sizler menen ullı watanlasımız Al-Xorezmiy tiykar salǵan algebra pániniń baslanǵısh túsinipleri hám nátiyjeleri menen tanıstıq.

VI BAP

KOMBINATORIKA ELEMENTLARI

29-§ Kombinatorikaning tiykarigi qagiydasi

Áziz oqıwshı! Siz 6-klasta kombinatorikaning qosıw hám kóbeytiw qagiydalarına tiyisli dáslepki túsinipler menen tanıs-qansız.

1-másele. Samarqandtan Tashkentke 4 túrli jol menen keliw múmkin: samolyot, poezd, avtobus hám jeńil mashina (taksi). Tashkentten Xojakentke 3 túrli transport quralı alıp baradı: poezd, avtobus, taksi. Samarqandtan Xojakentke neshe túrli usılda keliw múmkin (22-súwret)?



22-súwret.

△ Samarqandtan Tashkentke keliwdiń jámi 4 jolı bar. Bar bolğan 4 joldan birewin tańlap, Tashkentke keldik. Endi Xojakentke barıwdıń 3 jolı — imkaniyatı bar. Solay etip, Samarqandtan Tashkent arqalı Xojakentke barıwdıń jámi $4 \cdot 3 = 12$ túrli usılı bar.

Juwabı: 12 túrli. ▲



Ulıwma alğanda, A qaladan B qalağa keliwdiń m , B dan C qalağa keliwdiń n jolı bolsa, onda A dan C ğa keliwdiń barlıǵı bolıp $m \cdot n$ jolı bar, yaǵnıy A dan C ğa $m \cdot n$ usılı menen keliw múmkin.

Bul qagiyda kóbeytiw qagiydasi boladı hám ol kombinatorikaning tiykarigi qagiydasi bolıp esaplanadı.

2-másele. «Makro» supermarketiniń «Barlıǵı úy ushın» bóliminde 5 túrli kese, 6 túrli tarelka, 4 túrli shay qasıq bar. Nargiza apa hár túrli attaǵı eki buyım satıp almaqshı. Bunı neshe túrli usılda ámelge asırıwı múmkin?

△ 1) Kese hám tarelkanı $5 \cdot 6 = 30$ usılda; 2) Kese hám qasıqtı $5 \cdot 4 = 20$ usılda; 3) tarelka hám qasıqtı $6 \cdot 4 = 24$ túrli usılda alıw múmkin. Demek, túrli attaǵı eki buyımdı $30 + 20 + 24 = 74$ túrli usılda alıw múmkin eken.

Juwabı: 74 túrli usılda.▲

3-másele. Neshe úsh tańbalı sanda tek ǵana bir 7 cıfır bar?

△ 7 cıfır 1-, 2-, 3-orında (júzlikler, onlıqlar, birlikler tańbasında) bolıwı múmkin.

Eger 7 cıfır 1-orında turǵan bolsa, 2-hám 3-orınların $9 \cdot 9 = 81$ usılda toltırıw múmkin.

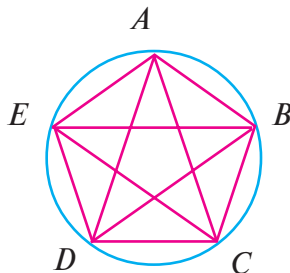
Eger 7 cıfır 2-orında bolsa, onda 1-orında 0 hám 7 cıfırlarınan basqa qálegen cıfr turıwı múmkin. 1-orındı iyelewdiń $10 - 2 = 8$ imkaniyatı bar. Bul jaǵdayda 3-orında 7 cıfırınan basqa qálegen cıfr tura aladı; demek, imkaniyatlar sanı $8 \cdot 9 = 72$.

Eger 7 cıfır 3-orında tursa, ol jaǵdayda 1-orındı alıw ushın 8, 2-orındı alıw ushın 9 imkaniyat bar. Solay etip, onlıq jazıwda tek ǵana bir 7 cıfır bar úsh tańbalı sanlar jámi $81 + 72 + 72 = 225$ eken.

Juwabı: 225.▲

4-másele. Sheńberde alınǵan 5 noqat A, B, C, D, E háripleri menen belgilengen. Hárbir noqat qalǵan hárbir noqat penen tutastırılса, neshe kesindi payda boladı (23-súwret)?

△ **1-usıl.** Noqatlar sanı kem bolǵanı ushın, máselege sáykes figuranı sızıp, kesindiler sanın tikkeley sanap shıǵıw múmkin, olar — 10. Biraq, sheńberde alınǵan noqatlar sanı kóp bolsa (máselen, 100, ...), sáykes figura sızıw hám ondaǵı kesindilerdi tikkeley sanaw qıyınlasadı. Bul jaǵdayda basqa jol tutıw kerek.



23- súwret.

2-usul. Sheńberde alıńan 5 noqattıń hárbirinen 4 kesindi júrgiziledi. Bunday kesindiler sanı $5 \cdot 4 = 20$, biraq, kesindiler sanın esaplawda hárbir kesindi eki márte sanalǵan. Demek, biz 20 nı 2 ge bóliwimiz kerek: $20 : 2 = 10$.

3-usul. A noqattı qalǵan 4 noqat penen tutastırsaq, 4 kesindi payda etemiz: AB, AC, AD, AE . B noqattan da 4 kesindi júrgiziw múmkin, biraq B dan júrgizilgen bir kesindi ($BA = AB$) ni biz sanadıq. Demek, B noqattan 3 jańa (dáslep esaplanbaǵan, sanalmaǵan) kesindi júrgiziledi. Soǵan uqsas, C dan 2, D dan bolsa 1 jańa kesindi júrgiziw múmkin. E noqattan júrgiziletuǵın 4 kesindiniń barlıǵı dáslep esaplanǵan ($EA = AE; EB = BE; EC = CE; ED = DE$). Demek, sheńberde belgilengen 5 noqattı tutastırırshı barlıq kesindiler sanı $4 + 3 + 2 + 1 + 0 = 10$.▲

5- másele. 3, 4, 5, 6, 8, 9 cifrları járdeminde barlıǵı bolıp: 1) cifrlar tákirarlanbasa; 2) cifrlar tákirarlanıwı múmkin bolsa, neshe úsh tańbalı san dúziw múmkin?

△ Berilgen cifrlar 6. Olardıń qálegen birewi 3 tańbalı sannıń birinshi cifrı bolıwı múmkin. Demek, 3 tańbalı sannıń birinshi cifrın tańlaw imkaniyatı 6 boladı. Ol jaǵdayda 2-cifr qalǵan 5 cifrdıń qálegen birewi bolıwı múmkin, yaǵnıy 2-cifrdı tańlaw imkaniyatlarımız 5. Soǵan uqsas, 3-cifrdı tańlaw imkaniyatımız 4.

Demek, cifrlar tákirarlanbasa, jámi úsh tańbalı sanlar sanı $6 \cdot 5 \cdot 4 = 120$ bolatuǵın eken.

Juwabı: 120. ▲

△ 2) Cifrlar tákirarlanatuǵın bolsa, úsh tańbalı sannıń 1-, 2-, 3- tańbalarına jazılatuǵın cifrdı tańlaw imkaniyatları 6 boladı, sebebi berilgen cifrlar sanı 6. Bul jaǵdayda jámi 3 tańbalı sanlar sanı $6 \cdot 6 \cdot 6 = 6^3 = 216$ boladı.

Juwabı: 216 boladı. ▲

Shınıǵıwlar

534. Anası Nursulıwǵa «Korzinka. Uz» supermarketinen 3 túrli miywe satıp alıwın ayttı. «Korzinka. Uz» da 6 túrli alma, 4 túrli almurt, 5 túrli júzim bar.

Nursulıw miywelerdiń hárbir túrinen 1 kg nan alıp, neshe túrli toplam dúze aladı?

- 535.** Neshe 4 tańbalı sanda tek ǵana bir 5 cıfırı bar?
- 536.** Sheńberde: a) 10 dana; b) 100 dana; d) n dana noqat belgilengen. Hárbir noqat qalǵan hárbir noqat penen tutastırılса, hárbir jaǵdayda jámi neshe kesindi payda boladı?
- 537.** 1) 3; 2) 4; 3) 5; 4) 6; 5) 8; 6) 15 doslar óz ara qol berip kóristi. Hárbir jaǵdayda qol beriwler sanı neshe bolǵan?
- 538.** 10 bala óz ara shaxmat turnirin ótkizbekshi. Bunda hárbir bala qalǵan hárbir bala menen bir partiya shaxmat oynaydı. Bul turnirde barlıǵı neshe partiya oynaladı?
- 536 — 538-máselelerdiń uqsashlıǵı nede ekenligin aytıń.*
- 539.** 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9 cıfırları járdeminde barlıǵı bolıp: 1) cıfırlar tákirarlanbasa; 2) cıfırlar tákirarlanıwı múmkin bolsa, neshe úsh tańbalı san dúziw múmkin?
- 540.** 1, 2, 3, 4, 5 cıfırları járdeminde neshe: a) eki tańbalı; b) úsh tańbalı; d) tórt tańbalı sanlar jazıw múmkin?
Cıfırlar: tákirarlanbaytuǵın; tákirarlanatuǵın jaǵdaylardı óz aldına kóriń.
- 541.** Futbol boyınsha jáhán chempionatında altın, gúmis, bronza medalları ushın bolatuǵın oýınlarda 16 komanda qatnasıp atır. Medallar komandalar arasında neshe túrli usıl menen bólistiriliwi múmkin?
- 542.** Bir mámlekette 4 qala bar eken: A , B , C hám D . A qaladan B ǵa 6 jol, B qaladan C ǵa 4 jol alıp baratuǵın eken. A dan D ǵa 2 jol, D dan C ǵa 3 jol menen barıw múmkin eken. A qaladan C qalaǵa neshe túrli jol menen barıw múmkin?
- 543.** Eger natural sannıń jazıwında tek ǵana taq sanlar qatnassa, bunday sandı «jaǵımlı» san deymiz. Neshe: 1) 3 tańbalı; 2) 4 tańbalı «jaǵımlı» san bar?

544. Jazıwında hesh bolmaǵanda bir jup cifr qatnasqan 6 tańbalı sanlar neshe?

Kórsetpe: Jazıwında tek ǵana taq sanlar qatnasqan 6 tańbalı sanlar sanı $5 \cdot 5 \cdot 5 \cdot 5 \cdot 5 \cdot 5 = 5^6 = 15\,625$ boladı. Jámi 6 tańbalı sanlar sanı $900\,000 - 15\,625 = 884\,375$ boladı.

545. 4 dana hár túrli xattı 4 dana hár túrli konvertke neshe túrli usılda jaylastırıw múmkin?

546. 5 oqıwshıdan 2 oqıwshını «Bilimler bellesiwi»nde qatnasıw ushın tańlap alıw kerek. Bunı neshe túrli usılda orınlaw múmkin?

547. Taxtada 12 atlıq, 8 feyil hám 7 kelbetlik jazılǵan. Gáp dúziw ushın hár bir sóz shaqabınan birewden alıw kerek. Bunı neshe túrli usılda ámelge asırıw múmkin?



24-súwret.



25-súwret.

548. 1) Shaxmat taxtasında aq hám qara ruwxtı (ladya) bir-birin ala almaytuǵın («ura almaytuǵın») etip neshe túrli usılda jaylastırıw múmkin? (24-súwret).

2) Shaxmat taxtasında 8 ruwxtı bir-birin ala amaytuǵın etip neshe túrli usılda jaylastırıw múmkin

549. Shaxmat taxtasına aq hám qara farzinlerdi, olar bir-birin «ura almaytuǵın» etip neshe túrli usılda jaylastırıw múmkin? (25-súwret).

550. Shaxmat taxtasına aq hám qara shahlardı, oyın qaǵıydaların buzbaǵan halda, neshe túrli usılda qoyıw múmkin?

Kórsetpe: 3 túrli jaǵdaydı qarañ:

1) aq shah múyeshte tur;

- 2) aq shah taxtaniń shetinde (biraq, múyeshte emes) tur;
 3) aq shah taxtaniń shetinde emes.

551. Mektep asxanasında aq nan, qara nan hám úsh túrli kolbasa bar. Olardan neshe túrli buterbrod tayarlaw múmkin?

552. Ayırım ellerdiń bayraqları hár túrli reńdegi 3 gori-zontal yaki 3 vertikal «jol»lardan ibarat. Aq, jasıl, kók reńli gezlemeler járdeminde sonday bayraqlardan neshe túrin tigiw múmkin?

553. Bos orınlargá 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8 cifrlarınan birin jazıw múmkin bolsa, $\bigcirc + \square + \triangle = 10$ «teńleme» neshe sheshimge iye boladı? Cifrlar tákirarlanıwı múmkin. Eki jaǵdaydı qarań (máselen: 1) 1, 1, 8; 1, 8, 1; 8, 1, 1 hár túrli sheshim;
 2) bir sheshim dep qaralatuǵın jaǵdaylar).

554. Aydostıń chemodanı kod penen ashıladı. Bul kod úsh cifrdan ibarat bolıp, hár bir cifr 3 ten úlken emes. Kodta 13 cifrı qatnaspaydı. Aydos kodtı umıtıp qalǵan bolsa, kodtı tabıw ushın ol kóbi menen neshe ret «urınıwı» lazım boladı?

555. Kóp qabatlı úyde podyezd esigindegi qulıp kod penen ashıladı. Kod 0 hám 1 cifrlarınan dúzilgen 4 tańbalı san (0000 hám 1111 sanlar kod emes dep esaplanǵan). Qulıp kodın umıtqan bolsańız, esikti eń kóbi menen neshe ret terip kórgende asha alasız?

Kórsetpe: Dáslep bir 1 qatnasqan kodlardı, keyin eki 1 bolǵan kodlardı hám eń aqırında, úsh 1 bolǵan kodlardı sınav kerek.

556. 20 kg gúrishti 1 kg, 2 kg, 5 kg lı taslar járdeminde pálleli tárezide neshe túrli usılda ólshew múmkin?

- \triangle Bul jumıstı tómendegishe orınlaw múmkin:
 1) tek 1 kg lı tas járdeminde 1 usıl;
 2) tek ǵana 2 kg lı tas járdeminde 1 usıl;

- 3) tek gána 5 kg lı tas járdeminde 1 usıl;
 4) 1 kg hám 2 kg lı taslar járdeminde 9 usıl menen:

1 kg lı tas	18	16	14	12	10	8	6	4	2
2 kg lı tas	1	2	3	4	5	6	7	8	9

- 5) 1 kg hám 5 kg lı taslar járdeminde 3 usıl menen:

1 kg lı tas	15	10	5
5 kg lı tas	1	2	3

- 6) 2 hám 5 kg lı tas járdeminde 1 usıl: 5 2 kg hám 2 5 kg;
 7) 1 kg, 2 kg hám 5 kg lı taslar járdeminde 13 usıl menen:

	Usıllar sanı												
Taslar, kg	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
1 kg	1	3	5	7	9	11	13	8	6	4	2	3	1
2 kg	7	6	5	4	3	2	1	1	2	3	4	1	2
3 kg	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2	3	3

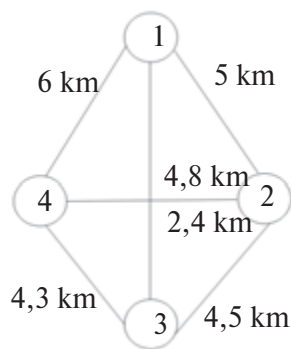
Demek, jámi $1 + 1 + 1 + 9 + 3 + 1 + 13 = 29$ usıl.

Juwabi: 29 usıl. ▲

- 557.** 1) 1000 swmlıq puldı 100, 200, 500 swmlıq pullar menen neshe túrli usılda maydalaw múmkin?
 2) 500 sumlıq puldı 100 hám 200 swmlıq pullar menen neshe túrli usılda maydalaw múmkin?
 3) 5000 swmlıq puldı 100, 200, 500 hám 1000 swmlıq pullar járdeminde neshe túrli usılda maydalaw múmkin?

558. Firmağa 4 dükán tiyisli. Ìnkasator (dükándağı pullardı jıynap bankke tapsırıwshı xızmetker) 1-dükánnan baslap barlıq dükánlardı aylanıp shıǵadı hám jáne 1-dükánga qayıtıp keledi. Múmkin bolǵan marshrutlardan eń qısqasın tabıń.

$$5 + 2,4 + 4,3 + 4,8 = 16,5 \text{ (km)}.$$



559. Avtomashinalardı mámleketlik dizimnen ótkeriwde 3 cıfr, 3 háripten hám qala yaki wálayat ushın belgilengen koddan paydalanıladı. Máselen, avtomashina nomerindegi 01 kod — mashina Tashkentten dizimnen ótkenligin bildiredi. Ne dep oylaysız, Tashkentte eń kóbi menen neshe avtomashina dizimnen ótiwi múmkin?

▲ Nomerlewde 24 hárip qatnasadı, dep aytayıq. Nomer 6 «orın»dı iyeleydi. 1-«orın»da 10 cıfrdan qálegen biri bolıwı múmkin. 2-«orın»dı 10 cıfrdan biri iyeleydi. 3-«orın» da 9 cıfrdan qálegen biri boladı. (3 birdey cıfrlı nomer berilmeydi). Nomerdegi 1-hárip te, 2-hárip te, 3-hárip te 24 háriptiń qálegen biri bolıwı múmkin. Demek, Tashkentte dizimnen ótiwi múmkin bolǵan ulıwma avtomashinalardıń sanı $10 \cdot 10 \cdot 9 \cdot 24 \cdot 24 \cdot 24 = 24^3 \cdot 900 = 12\,441\,600$ boladı.

Bul esaplawda háriplerdiń nomerdegi 3 tańbalı sannan «bir hárip — 3 tańbalı san — 2 hárip» yaki «3 tańbalı san — 3 hárip» kórinisinde bolıwınıń ayırmashılıǵı joq. *Juwabı:* 12 441 600.▲

30-§

Orın almastırıw. Gruppalar

- 1- másele. 4, 7, 9 cıfrlarınan olardı tákirlamastan neshe 3 tańbalı san dúziw múmkin?

Bul sıyaqlı máselelerdi 6-klasta islegensiz.

- ▲ 1-orında berilgen 3 sannan qálegen birewi turadı, yaǵnıy imkanıyatlar sanı 3 ew. 2-orında qalǵan 2 cıfrdan

qálegen birewi boladı, yaǵnıy 2-orındı iyelew imkaniyatı 2 ew. Aqırında, 3-orında qalǵan bir cifr turadı. Demek, sol 3 cifrdan dúziliwi múmkin bolǵan 3 tańbalı sanlar sanı $3 \cdot 2 \cdot 1 = 3! = 6$ eken. Sol 6 sandı jazayıq:

479, 497, 749, 794, 947, 974.

Kelip shıqqan 6 sannıń quramı birdey — olar berilgen 3 cifrdan dúzilgen, biraq olar bir-birinen cifrlarınıń *tártibi* menen parıqlanadı: 1, 2, 3 dep nomerlengen 3 orıńǵa 3 cifr hár túrli tártipte jaylastırılǵan. Bunday tártiplew (jaylastırıw) *orın almastırıw* dep ataladı.



n: 1-, 2-, ..., *n*-orıńǵa *n* a_1, a_2, \dots, a_n elementlerin bir orıńǵa birewden jaylastırıw a_1, a_2, \dots, a_n elementlerden dúzilgen *orın almastırıw* dep ataladı.

n elementten dúzilgen orın almastırıwlar sanı P_n menen belgilenedi. Joqarıdaǵı mısalda elementler sanı 3 edi, $n = 3$ hám $P_3 = 3 \cdot 2 \cdot 1 = 3!$ ekenin kórdik. Ulıwma, $P_n = n \cdot (n-1) \dots 2 \cdot 1 = n!$

2- másele. 4 *a, b, c, d* elementten (predmetten) 2 den alıp dúzilgen hár qıylı gruppalar sanı neshe?

▲ 2 elementli gruppalar dı dúzemiz:

$\{a, b\}; \{a, c\}; \{a, d\}; \{b, c\}; \{b, d\}; \{c, d\};$ — olardıń sanı 6.

Juwabı: 6. ▲

Ulıwma, *n* elementten *k* den alıp dúzilgen barlıq gruppalar sanı dep belgilenedi hám bul san C_n^k dep belgilenedi hám bul san $\frac{n!}{k!(n-k)!}$ ǵa teń: $C_n^k = \frac{n!}{k!(n-k)!}$. C_n^k san *n* elementten *k* dan alıp dúzilgen gruppalar sanı dep oqıladı. Bizıń mısalda $n = 4, k = 2$ edi. Demek,

$$C_4^2 = \frac{4!}{2!(4-2)!} = \frac{4!}{2!2!} = \frac{1 \cdot 2 \cdot 3 \cdot 4}{1 \cdot 2 \cdot 1 \cdot 2} = 6; \quad C_n^k = \frac{n(n-1)\dots(n-k+1)}{k!}$$

ekenin kórsetiw ańsat.

Haqıyqattan da,

$$C_n^k = \frac{1 \cdot 2 \cdot \dots \cdot (n-k) \cdot (n-k+1) \cdot \dots \cdot n}{k! \cdot 1 \cdot 2 \cdot \dots \cdot (n-k)} = \frac{n(n-1)(n-2)\dots(n-k+1)}{k!}.$$

$$\text{Máselen, } C_5^2 = \frac{5!}{2!(5-2)!} = \frac{5!}{2!3!} = \frac{1 \cdot 2 \cdot 3 \cdot 4 \cdot 5}{1 \cdot 2 \cdot 1 \cdot 2 \cdot 3} = 10.$$

$$\text{Sonıń menen birge, } C_5^2 = \frac{5 \cdot 4}{2!} = 10.$$

C_5^2 belgisiniń joqarı indeksinde 2 sanı bólshektiń alımında 2 kóbeytiwshi bolıwın bildiredi. Bul kóbeytiwshiler: belgisiniń tómeni indeksindegi 5 hám onnan birewi kem bolǵan san 4 bolıp tabıladı. Bólshektiń bóliminde bolsa joqarı indeksindegi san 2 ge shekem bolǵan natural sanlardıń kóbeymesi jazıladı: $2! = 1 \cdot 2$.

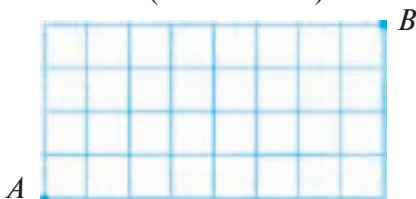
3- másele. Dónes altı múyeshliktiń diagonalı neshe noqatta kesilisedi? Heshqaysı úsh diagonal bir noqatta kesilispeydi, dep oylayıq. Sáykes súwret sıziń.

△ 2 diagonaldıń hár bir kesilisiw noqatı altı múyeshliktiń 4 tóbesin anıqlaydı. Altı múyeshliktiń hár 4 tóbesine diagonalardıń bir kesilisiw noqatı sáykes keledi. Demek, kesilisiw noqatlarınıń sanı 6 tóbeden 4 tóbeni tańlaw sanına teń eken. Bunı sızǵan súwretińizden sanap biliwińiz de múmkin.

$$\text{Juwabı: } C_6^4 = \frac{6 \cdot 5 \cdot 4 \cdot 3}{1 \cdot 2 \cdot 3 \cdot 4} = 15. \blacktriangle$$

C_n^k sanlarına *geometriyalıq máni* beriw múmkin.

4- másele. Ólshemleri 74 bolǵan tuwrımúyeshlik $7 \cdot 4 = 28$ kishi kvadratlarǵa bólingen. Kishi kvadratlardıń tárepleri boyınsha júrgende A dan B ǵa alıp barıwshı eń qısqa jollar sanı neshe (26-súwret)?



26- súwret.

Kvadrattıń tárepiniń uzınlıǵı 1 «qádem» dep aytılsa, A dan B ǵa eń qısqa jol menen barıw ushın 11 «qádem» qoyıwıńız shárt, bunıń 7 «qádem»i gorizental 4 «qádem»i bolsa vertikal jol boyınsha boladı. Solay etip, A dan B ǵa alıp barıwshı eń qısqa jollar sanınıń jámi 11 «qádem»nen 7 gorizental «qádem»di tańlawlar sanı C_{11}^7 ge teń eken.

Tap usı san 11 «qádem»nen 4 wi vertikal «qádem»di tańlawlar sanına teń bolıp tabıladı, bunnan $C_{11}^7 = C_{11}^4$ ekeni kelip shıǵadı. Biraq, $C_{11}^4 = \frac{11 \cdot 10 \cdot 9 \cdot 8}{1 \cdot 2 \cdot 3 \cdot 4} = 11 \cdot 10 \cdot 3 = 330$.

Juwabı: 330.▲



Eger tuwrımúyeshliktiń ólshemleri $m \times n$ bolsa hám ol $m \cdot n$ kishi kvadratlarǵa bólingen bolsa, ol jaǵdayda A dan B ǵa alıp barıwshı eń qısqa jollardıń sanı $C_{m+n}^n = C_{m+n}^m$ boladı.

5- másele. 7 er bala hám 4 qızdan ibarat oqıwshılar toparınan altı oqıwshını sonday tańlap alıw kerek, olardıń ishinde qızlardıń sanı ekewden kem bolmasın. Bunı neshe túrli usıl menen ámelge asırıw múmkin?

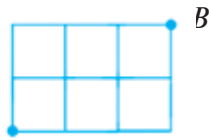
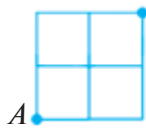
▲ Qızlardı toparǵa 2, 3 hám 4 in tańlap alıw múmkin.

Eki qızdı C_4^2 usıl menen, sonnan soń 4 er balanı C_7^4 usıl menen tańlap alamız. Kóbeytiw qaǵıydası boyınsha bunday usıllar sanı $C_4^2 \cdot C_7^4$. Eger dáslep úsh qız tańlap alınǵan bolsa, ol jaǵdayda $C_4^3 \cdot C_7^3$ usıl boladı. Eger 4 qız tańlap alınǵan bolsa, $C_4^4 \cdot C_7^2$ usıl bar boladı. Barlıǵı $C_4^2 \cdot C_7^4 + C_4^3 \cdot C_7^3 + C_4^4 \cdot C_7^2 = 371$ usıl menen 6 adamnan ibarat topar dúziw múmkin.▲

6- másele. 1, 2, 3, ..., 9 cifrlarınan olardı tákirarlamay dúzilgen 9 tańbalı sanlar ishinde 2 hám 5 cifrlarınıń qaptallap turatuǵınları neshew?

▲ Tómenдеgi jaǵdaylar bolıwı múmkin: 2 birinshi orında, 5 ekinshi orında, ..., 2 segizinshi orında, 5 toǵızınshı orında, bunday jaǵdaylar sanı 8. Bunnan tısqarı, 2 hám 5 lerdiń joqarıdaǵı 8 jaǵdayda orınların almastırıp, jáne, 8 (olar qaptalma-qaptal turatuǵın) jaǵdaydı tabamız. Demek, 2 hám 5 ti qaptallastırıp, 16 usıl menen qoyıw múmkin. Bul usıllardıń hárbirine basqa qalǵan cifrlardıń 7! orın almastırıwları sáykes keledi. Solay etip, 2 hám 5 cifrları qaptalma-qaptal turatuǵın orın almastırıwlar sanı $2 \cdot 8 \cdot 7! = 2 \cdot 8!$ ge teń. ▲

- 560.** P_4 , P_5 , P_6 sanların tabıń. Olarǵa qanday mánis beriw múmkin?
- 561.** 2, 4, 7, 9 cifrlarınan olardı tákirarlamay neshe 4 tańbalı san dúziw múmkin? Olardıń neshewi: 2 ge, 4 ke, 11 ge bólinedi?
- 562.** Tuwılǵan kúnińizge mirát etilgen 4 dostıńızdı 4 stulǵa neshe túrli usılda otırǵıza alasız?
- 563.** 1) C_{10}^4 ; 2) C_8^3 ; 3) C_7^5 ; 4) C_5^3 sanların eki usılda esaplań.
- 564.** 1) $C_{10}^7 = C_{10}^3$; 2) $C_8^3 = C_8^5$; 3) $C_6^2 = C_6^4$ teńlikleriniń durıslıǵın tikkeley esaplap kórsetiń.
- 565.** Kitapxanashı Sizge 5 túrli kitaptı oqıwdı usınıs etti. Siz solardan 3 in tańlap almaqshısız. Bunı neshe túrli usılda ámelge asırıw múmkin?
- 566.** Eki parallel tuwrı sızıq berilgen bolıp, olardıń birewi 5, ekinshisinde 3 noqat belgilengen. Tóbeleri sol noqatlarda bolǵan neshe úshmúyeshlik bar?
- 567.**



27- súwret.

A dan B ǵa alıp barıwshı eń qısqa jollardı hárbir figura ushın óz aldına sızıń (27-súwret).

- 568.** Tarelkada 8 ǵoza bar edi. Abbas qálegen 3 in almaqshı boldı. Bunı ol neshe túrli usılda ámelge asırıwı múmkin? oshirishi mumkin?
- 569.** Zalda 2 bos orın bar. 3 adamnan 2 in usı orınǵa neshe túrli usılda otırǵızıw múmkin?
- 570.** Zıyada 6 máseleden qálegen 4 in tańlamaqshı. Aysulıw bolsa 6 basqa máseleden 2 in tanlamoqchi. Zilola bu tańlamaqshı. Zıyada bul máseleni neshe usılda orınlawı múmkin? Aysulıw-she?

- 571.** 7 alma hám 3 almurt bar edi. Olardı neshe túrli usıl menen hárbirinde 5 danadan miywe bolǵan hám olardan hesh bolmaǵanda 1 inde almurt bolǵan eki tarelkaǵa salıw múmkin?
- 572.** Ídista 1, 2, 3, ..., 10 sanları jazılǵan sharlar bar. Ídistan 3 shar alamız. Neshe jaǵdayda olarda jazılǵan sanlar qosındısı 9 ǵa teń boladı? Neshe jaǵdayda 9 dan úlken boladı?
- 573.** 3 tawıq, 4 úyrek hám 2 ǵaz bar. Birneshe quslardı sonday tańlap alıń, olar ishinde tawıq, úyrek hám ǵaz bolsın. Sonday tańlawlar sanı qansha boladı?
- 574.** 4 dana aq roza gúl, 5 dana qızıl hám 3 dana sarı roza gúl bar. Birneshe gúldi sonday tańlap alıń, olar ishinde aq, qızıl hám sarı roza gúl bolsın. Usınday tańlawlar sanı qansha?
- 575.** 1, 2, 3, ..., 8 cifrlarınan olardı tákirarlamay dúzilgen 8 tańbalı sanlar ishinde 1 hám 8 cifrları qaptalmaqaptal turatuǵınları neshew?
- 576.** Gúl satıwshıda 5 dana qızıl hám 10 dana aq gvoz—dika qalǵan. Miyirbek sińlisi Aygúlge 2 dana qızıl hám 3 dana aq gvozdikadan ibarat gúldáste sawǵa etpekshi. Bunı ol neshe túrli usılda ámelge asırıwı múmkin?
- 577.** İsbilermen 8 gazetadan 5 ewine óz firması haqqında daǵaza bermekshi. Ol 5 gazetanı neshe túrli usılda tańlawı múmkin?
- 578.** Sheńberde jatıwshı 20 túrli noqat belgilendi. Tóbeleri belgilengen noqatlarda jatıwshı: 1) tuwrısızlıqlar sanın; 2) úshmúyeshlikler sanın; 3) dóńis tórtmúyeshlikler sanın esaplań.soblang.
- 579.** Eki parallel sızıqtıń birinshisinde 8, ekinshisinde 11 noqat belgilendi. Tóbeleri belgilengen noqatlarda bolǵan dóńis tórtmúyeshlikler sanın tabıń.
- 580.** Tóbeliktegi bulaqqa 6 jol alıp baradı. Sayaxatshı neshe túrli usılda bulaqqa barıwı hám tómenge túsiwi

múmkin? Eger sayaxatshı bulaqqa bargan jolınan emes, basqa joldan tómenge tússe, ol jaǵdayda tóbelikke shıǵıw hám onnan túsiw barlıǵı bolıp neshe túrli usılda bolıwı múmkin?



Ózińizdi tekserip kóriń!

1. Futbol chempionatında 18 komanda qatnasıp atır. Eger hár bir komanda basqa komanda menen óz maydanında hám qarsı komanda maydanında oynaytuǵın bolsa, chempionatda barlıǵı qansha oyın oynaladı?
2. 7-klasta 12 pánnen sabaq ótıledi. Dúyshembi kúni keste boyınsha 5 saat sabaq bolıp, hár bir saatta hár qıylı sabaq ótıledi. Dúyshembi kúngi sabaq kestesi neshe túrli usılda dúziw múmkin?
3. 5 stulǵa 3 oqıwshını neshe túrli usılda otırǵızıw múmkin?
4. Matematikaǵa tiyisli 5 túrli kitaptı kitap tekshesindegi 5 orınǵa neshe túrli usılda qoysa boladı?

VI bapqa tiyisli shıǵıwlar

- 581.** Eger: 1) cifrlar tákirarlanbasa; 2) cifrlar tákirarlanıwı múmkin bolsa 0, 1, 2, 3, 4, 5 cifrlarınan jámi neshe 4 tańbalı san dúziwge boladı?
- 582.** 0, 3, 4, 5, 6, 7 cifrlarınan ulıwma neshe 4 tańbalı taq san dúziw múmkin?
- 583.** Stolda ana tili, algebra, geometriya, inglis tili sabaqlıqları jatır. Ayjamal olardı kitap tekshesine qoymaqshı. Bul sabaqlıqlar kitap tekshesinde jámi neshe túrli usılda turıwı múmkin?
- 584.** Ádette, úshmúyeshliktiń tóbeleri latin álipbesiniń úlken háripleri menen belgilenedi. Latin álipbesinde 26 hárip bar. Úshmúyeshliktiń tóbelerin neshe túrli usılda belgilew múmkin?

585. 8 stulğa 3 oqıwshını neshe túrli usılda otırǵızıwǵa boladı?

586. Abonenttiń úy telefonı 7 cifrlı bolıp, 218 den baslanadı. Abonent aǵza bolǵan bul telefon stanciyası neshe abonentke xızmet kórsete aladı?

587. Neshe túrli usılda 5 qılıshpazlardan 2 in jarısta qatnasıw ushın tańlap alıw múmkin?

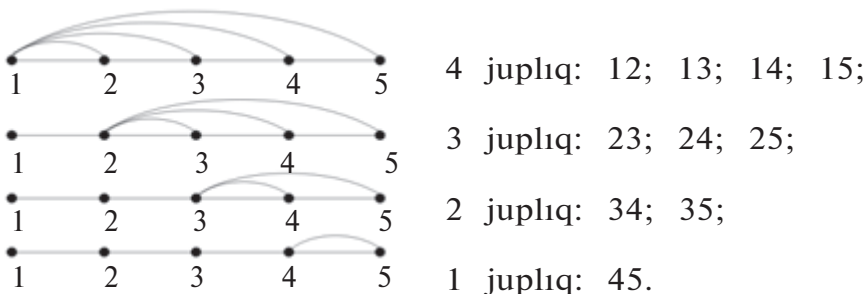
Alisherdiń sheshimi: 5 qılıshpazdan birewin tańlaw imkaniyatı 5 ew. 4 qılıshpaz qaladı. Olardan birewin 4 usılda tańlap alıwǵa boladı. Demek, $5 \cdot 4 = 20$.

Juwabı: $5 \cdot 4 = 20$ túrli usıl bar.

Ayımǵıldıń sheshimi: 5 qılıshpazdı «nomerlep» shıǵamız hám olardan 2 adamlıq topar dúzemiz: 12; 13; 14; 15; 23; 24; 25; 34; 35; 45.

Juwabı: 10 túrli usılda tańlaw múmkin.

Biybinurdiń sheshimi:



Barlıǵı $4+3+2=10$. *Juwabı:* 10 túrli usılda.

Kimniń sheshimi durıs? Kimniń sheshimi sizge unadı? Nesi menen unadı?

588. Siziń qatarıńız bolǵan bir bala: «Házirshe men bir háwesker bolaman, úlken bolsam úlken shayır bolaman», dep jaqsı niyet etip, qosıq qoyıptı. Bul qosıqtıń 1-qatarı «Náwbáhárde qırda ashıldı lala» eken. Qalǵan qatarlar 1-qatarдаǵı sózlerdiń ornın almasıw nátiyjesinde dórelgen. Bul «qosıq»ta eń kóbi menen neshe qatar bar?

- 589.** Dúkándaqı 10 túrli miyweden 3 túrin satıp almaqshısız. Bunı neshe túrli usılda orınlay alasız?
- 590.** Telefon stanciyası telefonınıń nomeri 6 tańbalı sannan ibarat bolǵan 450 000 abonentke xızmet kórsetedi:
1) bul stanciya jáne neshe abonentke xızmet kórsete aladı?
2) tarmaqqa jáne 62 000 abonent jalǵanıwı múmkin be?
- 591.** Tuwrı sıziqta: 1) 4; 2) 6; 3) 10; 4) n noqat belgilen-di. Hárbir jaǵdayda neshe kesindi payda boladı?
- 592.** Sheńber sıziń hám onda 4 noqattı belgileń. Neshe iymek payda boldı? İymeklerdi túrli reńdegi qálemler menen boyañ. Bunday qálemlerden neshewi kerek boladı?
- 593.** Ğ«Rayxan» kafesiniń menuinde 3 túrli somsa, 4 túrli 1-awqat, 5 túrli 2-awqat bar eken. 3 túrdegi awqatqa buyırtpanı neshe usılda beriw múmkin?
- 594.** 2 alma, 2 almurt, 2 shabdal bar. 3 dos miywelerdi hárbiri 2 túrli miyweden alatuǵın etip bólip almaqshı. Bunı ulıwma neshe usılda orınlawǵa boladı?
- 595.** «Nawrız» bayramı kúnlerinde Aydınay kiyiw ushın 4 túrli adras kóylektiń bir túrin, 5 túrli atlas kóylektiń eki túrin tańlap almaqshı boldı. Aydınay kóyleklerdi barlıǵı ushın 4 túrli adras kóylektiń bir túrin, 5 túrli atlas kóylektiń eki túrin tańlap almaqshı boldı. Aydınay kóyleklerdi barlıǵı bolıp neshe túrli usılda tańlawı múmkin?
- 596.** Barlıq cifrları: 1) jup bolǵan; 2) taq bolǵan neshe 5 tańbalı san bar?



VI bapqa tiyisli sınaq shınıǵıwları — testler

- 1.** 5 ke bólinetuǵın 6 tańbalı sanlar neshe?
A) $18 \cdot 10^4$; B) $9 \cdot 10^4$; C) $5 \cdot 6!$; D) $6 \cdot 5^4$.
- 2.** Cifrlar tákirarlanıwı múmkin bolsa, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8 cifrlarınan neshe 5 tańbalı san dúziw múmkin?
A) 8^5 ; B) 5^8 ; C) $8^2 \cdot 5^3$; D) $5^4 \cdot 8$.

3. Eki parallel tuwrı sıziq berilgen bolıp, olardıń birinde 4, ekinshisinde 3 noqat belgilengen. Tóbeleri sol noqatlarda bolǵan neshe úshmúyeshlik bar?
A) 30; B) 33; C) 40; D) 32;
4. 3 oqıwshını 6 stulǵa neshe usılda otırǵızıw múmkin?
A) 120; B) 130; C) 100; D) 480.
5. Futbol komandasındaǵı 11 adam arasınan komanda sárdarı hám onıń járdemshisin neshe túrli usılda tańlap alıw múmkin?
A) 110; B) 55; C) 22; D) 121.
6. Baǵstan awılınan Tashkentke 2 jol menen, Tashkentten Úrgenishke 4 jol menen barıw múmkin. Baǵstannan Úrgenishke barıw jollarınıń sanı qansha?
A) 8; B) 10; C) 6; D) 12.
7. 72 aq roza gúl hám 13 qızıl roza gúlden eki aq roza gúl hám úsh qızıl roza gúlden ibarat gúldáste dúziw múmkin? Bunı neshe túrli usılda orınlaw múmkin?
A) 18 876; B) 156; C) $12^2 \cdot 13^3$; D) 25.
8. Matematika dógeresinde belsendi qatnasıwshı 10 oqıwshıdan 4 in Xalıq aralıq matematika olimpiadasına jiberiw ushın olardı neshe túrli usılda tańlawǵa boladı?
A) 210; B) 200; C) 40; D) 10^4 .
9. Bir oqıwshıda qızıqlı matematikaǵa tiyisli 7 kitap, ekinshi oqıwshıda bolsa 9 ádebiy kitap bar. Olar neshe túrli usıl menen biriniń bir kitabın ekinshisiniń bir kitabına almasırwı múmkin? usul bilan birining bitta kitobini ikkinchisining bitta kitobiga ayırboshlashi mumkin?
A) 63; B) 49; C) 81; D) 126.
10. Atabektiń tuwılǵan kúnine onı qutlıqlaw ushın 9 dostı keldi. Atabek olardıń hámmesi menen, dosları da óz ara qol berip kóristi. Ulıwma qol berip kórisiwler sanı qansha?
A) 45; B) 90; C) 10; D) 50.

7-KLASS ALGEBRA KURSÍN TÁKIRARLAW USHÍN SHÍNÍGÍWLAR

597. Sanlı ańlatpanıń mánisin tabıń:

$$1) 2\frac{7}{8} + 5\frac{5}{6} + 7\frac{1}{8} + \frac{5}{6}; \quad 2) 13\frac{5}{6} \cdot \frac{1}{7} + \frac{1}{6} \cdot \frac{1}{7}.$$

598. Teńlik durıs pa:

$$1) \frac{2 - \frac{3}{5} + 0,7}{1\frac{4}{5} - 1 + 0,4} = \frac{7}{4}; \quad 2) \frac{\left(\frac{4}{7} - 7 - 0,2\right) \cdot 3,5}{2,26} = -10;$$

$$3) \left(\frac{4,752}{3,2} + \frac{0,608}{3,8}\right) : \left(7,5 - \frac{3,55}{1,42}\right) = 0,0617?$$

599. Eki sannan birewi a ға teń, ekinshisi onnan 7 ge artıq. Usı sanlardıń kóbeymesiniń eki eselengenin ta-

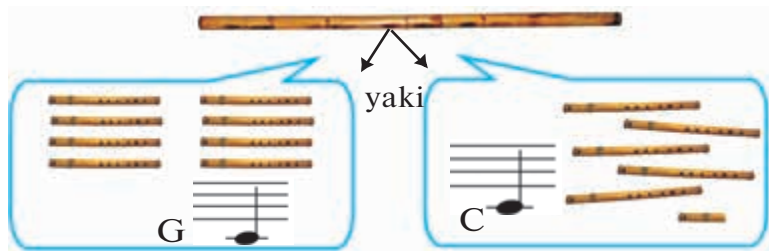
biń. Bul kóbeymeniń mánisin $a = \frac{1}{2}$ bolǵanda esaplań.

600. Eki sannıń qosındısı 30 ға teń. Sanlardan biri a ға teń. Usı sanlardıń eki eselengen kóbeymesin jazıń. Bul kóbeymeniń mánisin $a = -2$ bolǵanda esaplań.

601. a jüzlik, b onlıq hám c birlikten dúzilgen natural sanda neshe birlik bar ekenin kórsetiwshi formulanı dúziń. Tap usı cifrlar járdeminde, biraq keri tártipte jazılǵan sanda neshe birlik bar?

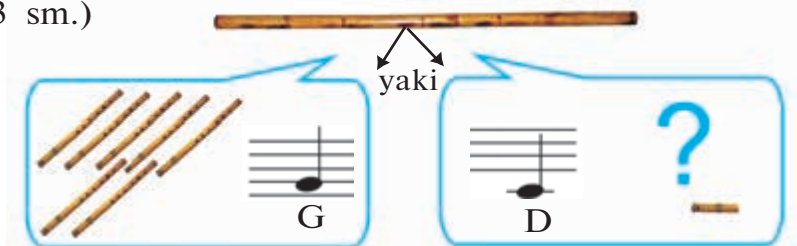
602. a kilogramm hám c gramm neshe gramdı dúzedi? Gramlar sanın x háribi menen belgilep, juwabın formula menen jazıń.

603. Qamıstan hárbiriniń uzınlıǵı 6 sm bolǵan 8 ısqırawıq jasadı. Tap usınday uzınlıqtaǵı qamıstan ekinshi ret 5 ısqırawıq jasadı. 3 sm qamıs bólegi awısıp qaldı (28-súwret). Ekinshi ret jasalǵan ısqırawıqtıń uzınlıǵı neshe santimetr?



28-súwret.

604. Qamıstan hárbiriniń uzınlıǵı 6 sm bolǵan 7 ısqırawıq jasadı. Tap sonday uzınlıqtaǵı qamıstan ekinshi ret bir-neshe ısqırawıq soqtı, bunda 2 sm qamıs bólegi awısıp qaldı (29-súwret). Ekinshi ret neshe ısqırawıq jasalǵan bolıwı múmkin? (Ísqırawıq uzınlıǵı natural san hám ≥ 3 sm.)



29-súwret.

605. 30-súwrettegi ishki kvadrattıń tárepi sırtqı kvadrat tárepinen 20 sm qısqa. Boyalǵan jerdiń maydanı 800 sm^2 bolsa, kvadratlardıń táreplerin tabıń.



30-súwret.

606. Ańlatpanı ápiwayılastırıń:

$$1) 2a^2 + 2ab + 3b^2 - a^2 - 2b^2; \quad 3) \frac{2}{3}a^2 - b^2 + \frac{4}{3}a^2 - \frac{5}{7}b^2;$$

$$2) 7a^2 + 2b^2 - (6a^2 + b^2); \quad 4) \frac{1}{7}a^2b \cdot 23m - \frac{2}{7}a^2bm.$$

607. Añlatpanıñ san mánisin tabıñ:

1) $5a^2 - 2ab + 6a - 7ab - 6a^2 - 6a$, bunda $a = 5, b = -\frac{1}{9}$.

608. Kópaǵzalını biraǵzalıǵa kóbeytiñ:

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

609. Kópaǵzalını kóbeytiñ:

1) $(a^2 + 3ab + b^2)(7a - 5b)$; 3) $\left(\frac{1}{3}a^2b - \frac{2}{5}ab^2\right)(15a - 30b)$;
2) $(a + 3b - 4c)(a - 3b - 4c)$; 4) $\left(\frac{1}{2}a^2 + 4a + 1\right)(3a - 1)$.

Teñlemeñi sheshiñ **(610—614)**:

610. 1) $4(2x - 1) + 3(1 - 2x) = 7$;

2) $4(x + 2) - 2(3x - 2) = 14x - 5(x + 3)$.

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

612. 1) $7 - \frac{x}{2} = 3 + \frac{7x}{2}$; 2) $\frac{x+3}{2} = x - 4$.

613. 1) $\frac{x}{2} + \frac{x}{3} + \frac{x}{6} = 12$; 2) $\frac{2x-1}{5} - \frac{x+1}{5} = \frac{3(1-x)}{10}$.

614. 1) $\frac{6x+7}{7} + \frac{3+5x}{8} = 3$; 3) $1+x = \frac{5x-2}{2}$;

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

615. Úsh qutıda 119 qálem bar. Birinshi qutıda ekinshisindegige qaraǵanda 4 ke artıq hám úshinshisindegige qaraǵanda 3 ke kem qálem bar. Hár bir qutıda neshe qálem bar?

616. Ákesi 30 jasta, al balası 4 jasta. Neshe jıldan keyin ákesi balasıñan úsh ese úlken boladı?

- 617.** Balası 6 jasta, ákesi bolsa onnan 6 ese úlken. Neshe jıldan keyin balası ákesinen 4 ese jas boladı?
- 618.** Eki velosipedshi bir joldıń boyındaǵı awıllardan bir-birine qarap bir waqıtta jolǵa shıqtı. Birinshi velosipedshi 15 km/saat, al ekinshisi 12 km/saat tezlik penen háreket etpekte. Eger awıllar arasındaǵı aralıq 40,5 km bolsa, olar qansha waqıttan soń ushırasadı?
- 619.** Eki velosipedshi bir joldıń boyındaǵı eki awıldan bir waqıtta bir baǵıtta jolǵa shıqtı. Ekinshi velosipedshi aldında, birinshisi keyninde barmaqta. Birinshi velosipedshiniń tezligi 15 km/saat, al ekinshisiniki 12 km/saat. Eger awıllar arasındaǵı aralıq 4,5 km bolsa, birinshi velosipedshi ekinshisin qansha waqıtta quwıp jetedi?

Ápiwayılastırın **(620—622):**

- 620.** 1) $(a+1)(a-1)(a^2+1)$; 2) $\left(\frac{a}{2}-5\right)\left(5+\frac{a}{2}\right)+25$.
- 621.** 1) $(a+3)^2+(a-3)^2$; 2) $(4a+b)^2-(4a-b)^2$.
- 622.** 1) $(1-a)(1+a+a^2)+a^3$; 2) $\left(\frac{1}{2}-c^2\right)\left(\frac{1}{4}+\frac{1}{2}c^2+c^4\right)+c^6$.

Kóbeytiwshilerge jikleń **(623—624):**

- 623.** 1) $a^4+6a^3+9a^2$; 2) $25-(2-3a)^2$.
- 624.** 1) $(a+1)^2-(4-3a)^2$; 3) $(2a+b)^2-9(a+b)^2$;
2) $(8b-1)^2-(2b+3)^2$; 4) $4(a-2b)^2-25(3a-b)^2$.

625. Bólshekti qısqartın:

- 1) $\frac{a^2-16}{a^2-8a+16}$; 2) $\frac{4x^2-9}{2x+3}$.

Ámellerdi ornlañ (626—629):

626. 1) $\frac{b+3}{5} + \frac{7+b}{10} + \frac{b-3}{2}$; 2) $\frac{a^2+5a-4}{16-a^2} + \frac{2a}{8a+2a^2}$.

627. 1) $\frac{a}{a^2-1} - \frac{1}{1-a^2}$; 2) $\frac{4x^2}{2x-3y} + \frac{12xy}{3y-2x} + \frac{9y^2}{2x-3y}$.

628. 1) $\frac{a-b}{ab} - \frac{a-c}{ac}$; 2) $\frac{1}{14x^3} - \frac{1}{21x^2y} + \frac{1}{4xy^2}$.

629. 1) $\frac{x^2-y^2}{6xy} \cdot \frac{12x^2y}{x+y}$; 2) $\frac{a^2+4a}{a^2-16} : \frac{4a+16}{a^2-4a}$.

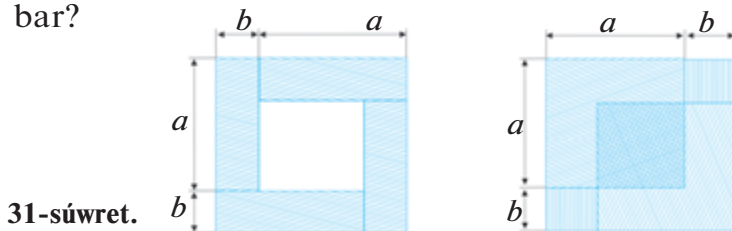
Ámellerdi ornlañ (630—632):

630. 1) $\left(\frac{a}{a+1} + 1\right) : \left(1 - \frac{a}{a+1}\right)$; 2) $\frac{1-a^2}{1+b} \cdot \frac{1-b^2}{a+a^2} \cdot \left(1 + \frac{a}{1-a}\right)$.

631. 1) $1 + 3a + \frac{9a^2}{1+3a} + \frac{1}{3a-1} + \frac{6a}{1-9a^2}$;
 2) $\left(\frac{a+b}{a-b} + \frac{a-b}{a+b}\right) : \left(\frac{a^2+b^2}{a^2-b^2} + \frac{a^2-b^2}{a^2+b^2}\right)$.

632. 1) $\left(\frac{9m^2-3n^2}{4m^2} - \frac{m-4n}{5m}\right) : \left(\frac{2m+n}{3m} - \frac{5n^2-3m^2}{16m^2}\right)$;
 2) $\left(\frac{a+4b}{2b} + \frac{6b}{4b-a}\right) \left(1 - \frac{a^2-2ab+4b^2}{a^2-4b^2}\right)$.

633. 31-súwretlerdiñ: 1) $(a+b)^2 - (a-b)^2 = 4ab$;
 2) $(a+b)^2 + (a-b)^2 = 2(a^2+b^2)$ teńliklerge qanday baylanısı bar?



- 634.** Sayaxatshı Kóksuw dáryası boyında jaylasqan sanatoriyadan velosipedte jolǵa shıǵıp, basqa bir sanatoriyaǵa belgilengen waqıtta jetip barmaqshı boldı. Dáslepki 1 saatta sayaxatshı 10,5 km jol júrdi. Eger qalǵan aralıqtı usınday tezlik penen ótse, mánzilge belgilengen waqıttan 1 saat keshigetúǵınlıǵın esaplap aldı. Sayaxatshı qalǵan joldı saatına 15 km tezlik penen ótti hám mánzilge belgilengen waqıttan yarım saat aldın jetip keldi. Sanatoriyalar arasındaqı aralıqtı tabıń.
- 635.** Házir saat 5. Qansha waqıttan soń saattıń minut tili saat tilin «quwıp jetedi»?
- 636.** Eki tańbalı sannıń onlıqlar tańbasındaǵı cıfır birlikler tańbasındaǵı cıfırdan 4 ese úlken. Oqıwshı 507 ni usı eki tańbalı sanǵa kóbeytpekshi edi. Biraq, ol eki tańbalı sannıń cıfrlarınıń ornın almasırap jazıp qoydı. Nátiyjede, ol tapqan kóbeyme máseleniń juwabınan 27378 ge kem shıqtı. Durıs juwap neshege teń eken?
- 637.** Mıs hám cinkten ibarat quymanıń salmaǵı 36 N ǵa teń. Quymanı suwǵa batırǵanda ol óz salmaǵınıń $4\frac{1}{3}N$ in joǵalttı. Mıs suwǵa batırılǵanda óz salmaǵınıń $11\frac{1}{9}\%$ in, cink bolsa $14\frac{2}{7}\%$ in joǵaltıwı belgili. Quymadaǵı mıs hám cinktiń salmaǵın anıqlań.
- 638.** Quramı gúmis hám mıstan ibarat quymanıń massası 3,5 kg. Ondaǵı gúmistıń quramı mıs quramınıń $16\frac{2}{3}\%$ in quraydı. Quymadaǵı gúmistıń massasın tabıń.
- 639.** 3 qapshıqta 120 kg un bar. 1-qapshıqtaǵı un 2-qapshıqtaǵı unniń $\frac{3}{5}$ bólimine, 3-qapshıqtaǵı un bolsa 2-qapshıqtaǵı unniń 80 % ine teń. Hár bir qapshıqta neshe kilogramm un bar?
- 640.** Axmed *A* awıldan *B* awılǵa shekem velosipedte 14 km/saat tezlik penen, qayıwda bolsa 10 km/saat

tezlik penen júrdi. Eger Axmed qayıwǵa 1 saat artıq waqıt sarplaǵan bolsa, awıllar arasındaǵı aralıqtı tabıń.

- 641.** Vertolyot eki awıl arasındaǵı aralıqtı samaldıń esiwi baǵıtında 1,5 saatta, samalǵa qarsı baǵıtta 2 saatta uship ótedi. Eger samaldıń tezligi 10 km/saat bolsa, usı awıllar arasındaǵı aralıq qansha?
- 642.** Firma joba boyınsha bir túrdegi ónimdi 10 kún múddet ishinde tayarlawı kerek edi. Biraq ta, firma hár kúni jobaǵa qosımsha 2 ónimnen artıq tayarlap, belgilengen múddetke bir kún qalǵanda tek tapsırmanı orınlap ǵana qoymastan, al jobadan artıq jáne 3 ónim tayarladı. Firma joba boyınsha 10 kúnde neshe ónimnen tayarlawı kerek edi?
- 643.** 1) 7-klastıń eki oqıwshısı Axmet penen Aybek velosiped jarısına qatnasıptı. Axmet 15 km/saat tezlikte, Aybek bolsa 18 km/saat tezlikte velosiped aydadı. Aybek finishke Axmetten 20 minut aldın keldi. Jarıs aralıǵı neshe kilometr eken?



2) Sayaxatshı joldıń yarımın júrip ótkennen keyin, dem aldı. Soń jolınıń 0,4 bólegin júrdi. Esaplap kórse, ol 27 km jol júrgen. Belgilengen jol barlıǵı neshe kilometr eken?



644. (Al-Xorazmiydiñ máselelerinen.)

1) Biri ekinshisinen 2 ge artıq sanlardıñ qatnası $\frac{1}{2}$ ge teñ. Sol sanlardı tabıñ.

2) Bir adam sonday wásiyat etti: naq 10 dirham (pul birligi) pulım bar. Bir adamğa qarız da bergenmen. Qarızdıñ muğdarı balam alatuğın miyrasqa teñ. Eki balam teñine miyras alsın. Inime jámi miyrastıñ $\frac{1}{5}$ bólimin hám jáne 1 dirham beriñ. Ol adamnıñ ulları hám inisi neshe dirhamnan alğan?

Ámellerdi orınlañ **(645—648):**

645. 1) $\left(\frac{c-d}{c^2+dc}-\frac{c}{d^2+cd}\right):\left(\frac{d^2}{c^3-cd^2}+\frac{1}{c+d}\right);$

2) $\left(\frac{2n}{k+2n}-\frac{4n^2}{k^2+4nk+4n^2}\right):\left(\frac{2n}{k^2-4n^2}+\frac{1}{2n-k}\right);$

3) $\left(\frac{b^2}{b+x}-\frac{b^3}{b^2+x^2+2bx}\right):\left(\frac{b}{b+x}-\frac{b^2}{b^2-x^2}\right);$

4) $\left(\frac{2q}{2q+m}-\frac{4q^2}{4q^2+4mq+m^2}\right):\left(\frac{2q}{4q^2-m^2}+\frac{1}{m-2q}\right).$

646. 1) $1+a-\frac{a-1}{a}+\frac{a^2-1}{2a}-\frac{3a}{2};$

3) $\frac{m+n}{3}-m+2n;$

2) $\frac{m+1}{m^2+m+1}-\frac{2}{1-m}+\frac{3m^2+2m+4}{1-m^3};$

4) $m+n-\frac{2m-n}{5}-\frac{m+n}{2}.$

647. 1) $\frac{a^3+2a^2}{a^2-1}\cdot\frac{(a+1)^3(a-1)}{a^2(a+2)};$

2) $\frac{(a^2+ab)^2}{a^2-b^2}:\frac{(a+b)^2}{(ab-b^2)^2}.$

648. 1) $1,5\cdot\left(2b-\frac{3b}{7}\right)-1\frac{5}{7}\cdot(3b-5)+\frac{9b^2-16}{4-3b};$

2) $\frac{x+3a}{x+a}-\frac{x}{x-a}+\frac{2a^2-ax+x^2}{a^2x^2}:\frac{x^2-a^2}{a^2x^2}.$

Teñlemini sheshiń (649—650):

649. 1) $\frac{4x-3}{2} - \frac{5-2x}{3} - \frac{3x-7}{6} = 0$; 2) $\frac{x+4}{5} - \frac{x+3}{3} = x-5 - \frac{x-2}{2}$.

650. 1) $(2x-3)(x+5) - (3-x)(5-2x) = -30$;

2) $5(x-1)^2 - 2(x+3)^2 = 3(x+2)^2$.

651. Avtomobil qaladan awılǵa shekemgi aralıqtı 80 km/saat tezlik penen júrip ótti. Keyinge qayıwda ol aralıqtıń 75% in aldınǵı tezlik penen, qalǵan joldı bolsa 60 km/saat tezlik penen basıp ótti hám sonıń ushın da qayıwda jolǵa qaladan awılǵa barıwdaǵıǵa qaraǵanda 10 minut artıq waqıt sarpladı. Qaladan awılǵa shekemgi bolǵan aralıqtı tabıń.

652. Qayıq dárya aǵısına qarsı 4,5 saat hám aǵıs boyınsha 2,1 saat júzdi. Qayıq barlıǵı bolıp 52,2 km júzdi. Eger dárya aǵısınń tezligi 3 km/saat bolsa, qayıqtıń aqpay turǵan suwdaǵı tezligin tabıń.

653. Arasındaǵı aralıq 340 km bolǵan eki bándirgiden bir waqıtta bir-birlerine qarap eki poezd jolǵa shıqtı. Olardan biriniń tezligi ekinshisinikinen 5 km/saat artıq. Eger qozǵalı baslanǵanınan 2 saat ótkennen keyin poezdlar arasındaǵı aralıq 30 km ekenligi belgili bolsa, olardıń tezligin tabıń.

654. Ańlatpanıń san mánisin tabıń:

1) $(x-y)(x+y)(x^2+y^2) - 8x^3 + 9y^2$, bunda $x=2$, $y=3$;

2) $-\frac{2}{3}(x-1)^2 - 2\frac{1}{3}(x-3)(x+3)$, bunda $x=3$.

655. Neshe 4 tańbalı sanda neshe bir 0 cıfır bar?

656. 0, 1, 2, 3, 5, 8 cıfrlarınan olardı tákirarlamastan jámi neshe 3 tańbalı san dúziwge boladı?

657. Esaplań: 1) C_{10}^4 ; 2) P_7 .

658. 6 miymandı 6 stolǵa neshe túrli usılda otırǵızıw múmkin?

SHİNİĞİWLARĞA JUWAPLAR

1. 2) 7; 4) 5,86. 2. 2) $\frac{9}{56}$; 4) 0,5. 4. 2) Naduris; 4) Naduris. 5. $40 \cdot 0,03 = 6 : 5$.
6. 2) $3 \cdot (2 + 6) = 2 \cdot (2 \cdot 6)$. 8. 2) $\frac{9}{56}$; 4) $4\frac{6}{7}$; 9. 2) $-0,02$; 4) 3. 10. 2) 0; 4) 5.
11. 2) -2 ; 4) 0. 12. (7 m) t; 168 t. 13. 1) (60 m) min.; 2) $\frac{p}{60}$ min;
3) $(60m + l + \frac{p}{60})$ min. 14. $3(x - y)$; 2) 4,5; 4) 2,5. 15. $(x + y)(x - y)$; 2) $-\frac{11}{64}$;
4) 0,104. 16. 2) $-1\frac{2}{3}$. 17. 2) 4. 18. 1, 3, 15, 21. 19. 2) $(m - 1)m$;
4) $(2p + 1)(2p + 3)(2p + 5)$. 21. $(p - q)$ t; 1) 5 t; 2) qp den ülken bolmaydı; qp
ğa teñ bolıwı mümkin. 22. $400n + 500m$; 155000; 155000. 24. 187200 m^3 ,
 $(37440m) \text{ m}^3$. 25. $s = 3\frac{1}{6}c + 1\frac{2}{3}a + 2\frac{1}{2}b$, 53 km. 26. 2) $a - b$; 4) $2mn$; 6) $(a + b)$
 $(a - b)$. 28. 5000; 150000. 29. 3 a; 8 a; 10 a; 500; 400; $\frac{sa}{100}$. 30. 2) 30 kg. 31.
2) $(5k)$ km. 32. $(50a)$ kg. 33. $(15a)$ ga. 34. $(x \cdot 6 + y \cdot 3)$ swm. 35. $(a \cdot 15 +$
 $+ b \cdot 20)$ kg. 36. $(km + cn)$ kg. 37. $S = a(a - b)$. 38. $mn + k$; 810 orın. 39. 4 saat
35 min. 40. b) $p = (m + n) \cdot 2$; $S = mn - xy$; e) $p = 2(a + m + n + x)$, $S = mn -$
 $- ab - xy$. 41. 2) $2(2a + 4)m$; 3) $(a + 8)(a - 4)m^2$. 42. $\frac{s}{t-1}$ km/saat. 44.
 $\frac{a-1500}{20}$ m². 45. $500(100 + p)$ swm. 47. $t = \frac{s-3}{v}$, ülgermeydi. 49. 2) 40; 4)
 -41 . 50. 2) $3y - 2x$; 4) $8,7 - 2\frac{1}{3}m + 1\frac{2}{3}n$. 51. 2) $3 - 2,7b$; 4) $\frac{2}{3}y + \frac{1}{3}b - 3$; 6) $5p$.
52. 2) $x + 5$; 4) $58c + 14d$. 53. 2) 67,048; 4) $-11,221$. 54. 2) 0,28; 4) $7\frac{37}{112}$. 55.
2) $-4 - 9 + 11$; 4) $2a - 3b - 4c$. 57. 2) $2 + b + (-c)$; 4) $3 + a + (-b) + (-c)$. 58.
2) $a - 2b + 3c$; 4) $-a + 2b - 3c$. 59. 2) $a - b + c - d$; 4) $a - b - c + d - k$. 60.
2) $8x - 2y$; 4) $3a - 3$. 61. 2) $a - 2b + (m + c)$; 4) $a + (-m + 3b^2 - 2a^3)$. 62.
2) $2a + b - (-m - 3c)$; 4) $a - (m - 3b^2 + 2a^3)$. 63. 2) $a - (b - 1)$; 4) $(a - 2b) + 8$.
65. 2) $c + (-a + b)$; 4) $n + (-d + l)$. 66. 2) $4a - 4b$; 4) $5x - 3y$. 67. 2) $x = 1$; 4)
 $x = 5$. 68. 2) $-1,16$; 4) -3 . 69. 2) -1 ; 4) 9; 6) 9; 8) 3,9. 70. 2) 147; 4) 144. 71.
2) -132 ; 4) 7. 72. 2) 1,08; 4) 6,12. 73. 2) 12; 4) -1 . 78. 6 dirham. 80. 2) 3. 85.
2) $x = -27$; 4) $x = 1,009$. 86. 2) $x = \frac{5}{7}$; 4) $x = \frac{2}{3}$. 87. 2) $x = -1,3$; 4) $x = 0,05$. 88.

2) $x = 64$; 4) $x = 1$. **89.** 2) $x = -\frac{4}{25}$; 4) $x = -\frac{1000}{3}$. **90.** 2) $x = \frac{3}{7}$; 4) $x = \frac{1}{3}$. **91.**
 2) $x = 17$; 4) $y = -1$. **92.** 2) $x = 7\frac{1}{2}$; 4) $y = 24$. **93.** 2) $z = 6$; 4) $x = 0,6$. **94.**
 2) $y = 13$; 4) $x = 1$. **95.** 2) $y = 319$; 4) $x = 5$. **96.** 2) $x = 37$; 4) $x = 1,1$. **99.**
 2) $x = 1$; 4) $x = 1$. **100.** 2) $x = 0,2$; 4) $x = 4$. **102.** 2) 12 kishi. **103.** 2) 144, 432,
 216. **104.** 2) 8, 8, 6. **105.** 2) 20, 40. **106.** 25, 27, 29. **107.** 4, 6, 8 hámm 10.
108. 2) Bir saatta 12 dana ónim. **109.** 89,6 m. **110.** 7. **111.** 2) 2 kg. **112.** 2)
 40 kg. **113.** 2) 150 mashina. **115.** 1) 0,2 bólimi; 2) 0,25 bólimi. **116.** 83,6 kg,
 508,8 kg, 1327 kg. **117.** 8 km/saat. **123.** 2) $\left(\frac{1}{3}\right)^5$; 4) $(-2,7)^4$. **124.** 2) m^5 ; 4)
 $(-3b)^4$. **125.** 2) $(a+b)^2$; 4) $\left(\frac{m}{n}\right)^5$. **126.** 2) $4^4 \cdot 21$; 4) $6^2 \cdot 7^2 \cdot 3^3$. **127.** 2) $(0,5)^3 \cdot 2^2 \cdot 4^2$;
 4) $\left(\frac{2}{3}\right)^3 \cdot (2,3)^2$. **128.** 2) $x^4 \cdot 3^2$; 4) $\left(\frac{a}{b}\right)^2 (8a-b)^3$. **129.** 2) $a^2 + b^4$; 4) $2x^3$. **130.** 2) na^3 ;
 4) $5^k + a^{17}$. **132.** 2) 9; 4) 125. **133.** 2) -1 ; 4) 0. **134.** 2) $\frac{9}{25}$; 4) $12\frac{19}{27}$. **135.** 2) 2,89; 4)
 $\frac{1}{625}$. **136.** 2) -125 ; 4) $-5\frac{1}{16}$. **137.** 2) 270; 4) 4. **138.** 2) 40; 4) -6 . **139.** 2) 18;
 4) 72. **140.** $-2\frac{1}{4}$, $2\frac{1}{4}$, $-3\frac{3}{8}$; -25 , 25, 125. **146.** 2) 7^6 ; 4) 5^6 . **147.** 2) a^7 ; 4) $(3b)^7$.
148. 2) $(-3)^4$; 4) $(-1,2)^7$. **149.** 2) 3^{10} ; 4) $(-6)^{12}$. **150.** 2) $\left(\frac{2}{3}\right)^8$; 4) b^{15} . **151.** 2)
 $\left(\frac{-5x}{6}\right)^{12}$; 4) $(n+m)^{20}$. **152.** 2) 3^{8+n} ; 4) a^{n+13} . **154.** 2) 2^2 ; 4) 2^7 . **155.** 2) 2^6 ; 4) 2^{10} .
156. 2) 2^{14} ; 4) 2^9 . **157.** 2) 2^{23} ; 4) 2^{4+n} . **158.** 2) 3^1 ; 4) 3^4 . **159.** 2) 3^5 ; 4) 3^7 . **160.** 2)
 3^{18} ; 4) 3^6 . **161.** 2) 3^{n+1} ; 4) 3^{3+n} . **162.** 2) 4^2 ; 4) 10^8 . **163.** 2) $\frac{1}{17}$; 4) d^{12} . **164.** 2)
 $(2a)^2$; 4) $(m+n)^5$. **165.** 2) 2^2 ; 4) 2^2 . **166.** 2) 2^3 ; 4) 2^9 . **167.** 2) 3^3 ; 4) 3. **168.**
 2) 3^2 ; 4) 3^4 . **169.** 2) 6; 4) 25. **170.** 2) 44; 4) 9. **171.** 2) -6 ; 4) 12. **172.** 2)
 $x = 64$; 4) $x = 27$. **173.** 2) $x = 16$; 4) $x = 4$. **174.** 2) $x = 243$; 4) $x = 9$. **175.** 2) a^{56} ;
 4) a^{21} . **176.** 2) a^{15} ; 4) a^{23} . **177.** 2) a^9 ; 4) a^{12} . **178.** 2) $n = 7$; 4) $n = 2$. **179.** 2) $\left(\frac{5}{6}\right)^2$;
 4) $(0,02)^2$. **180.** 2) $(7^3)^2$; 4) $\left(\left(-\frac{2}{3}\right)^{12}\right)^2$. **181.** 2) $(b^3)^2$; 4) $(x^{10})^2$. **182.** 2) $7^5 \cdot 6^5$;

- 4) $4^3 \cdot \left(\frac{1}{7}\right)^3$. **183.** 2) $81x^4$; 4) $64b^2$. **184.** 2) 6^6y^6 ; 4) $27n^3m^3$. **185.** 2) $x^7y^7z^7$; 4) $2^9 \cdot 4^9 \cdot 9^9$.
186. 2) a^6b^3 ; 4) $0,01c^6$. **187.** 2) $512a^{12}b^{21}$; 4) $16n^4m^{12}$. **189.** 2) $(3,4 \cdot b)^4$; 4)
 $\left(-\frac{2}{3}a\right)^2$. **190.** 2) $(9 \cdot r)^2$; 4) $(15 \cdot a \cdot b)^3$. **191.** 2) $(a^2b^3)^2$; 4) $(9m)^2$. **192.** 2)
 $(xy^2z^4)^2$; 4) $(10c^4x^3)^2$. **193.** 2) $(0,7nm^5)^2$; 4) $\left(\frac{4}{25}a^5b^8\right)^2$. **194.** 2) $(b^3)^3$; 4) $(4^2)^3$. **195.**
2) $\left(\left(-\frac{2}{3}\right)^5\right)^3$; 4) $(-0,1)^3$. **196.** 2) $(a^2b)^3$; 4) $(x^4y^3z^2)^3$. **197.** 2) $(-10b^2)^3$; 4)
 $(-0,2xy^3)^3$. **198.** 2) 1; 4) -1 . **199.** 2) 1; 4) $\frac{1}{32}$. **200.** 2) 144; 4) 14. **201.** 2) 1; 4) 4.
202. 2) 14; 4) 16. **203.** 2) $\frac{25}{49}$; 4) $\frac{b^3}{8^3}$. **204.** 2) $\frac{169}{n^2}$; 4) $-\frac{64}{c^3}$. **205.** 2) $\frac{81b^4}{625c^4}$; 4)
 $\frac{5^6}{7^{12}}$. **206.** 2) $\frac{49}{(2+c)^2}$; 4) $\frac{(a+b)^7}{(a-b)^7}$. **207.** 2) $\left(\frac{2}{5}\right)^5$; 4) $\left(\frac{5}{a}\right)^7$. **208.** 2) $\left(\frac{a}{b}\right)^3$; 4) $\left(\frac{7}{10}\right)^2$.
209. 2) $\left(\frac{4x}{3y}\right)^4$; 4) $\left(-\frac{1}{3}\right)^3$. **212.** 1) $\cong 3,3 \cdot 10^5$ marte; 2) $\cong 9$ jul. **213.** 2) $\frac{3}{10}$. **214.**
2) 3^{5n+2} ; 4) b^{4n} . **215.** 2) 7; 4) 5. **216.** 2) $81x^8y^6z^{14}$; 4) $-2,48832a^{15}b^{10}c^{20}$. **217.** 2) a^2 ;
4) a^4 . **218.** 2) $10^{20} > 20^{10}$; 4) $3^{40} > 6^{20}$. **220.** 2) $\frac{1}{3}$; 4) 13,2. **221.** 2) $8,647 \cdot 10^6$.
222. 2) $3bc$; 4) ab^2 . **223.** 2) $3a^2b$. **224.** 2) $100n$ (sm). **226.** 2) 8; 4) 1; 6) 18.
227. 2) z^{11} ; 4) m^4 ; 6) $72p^3q^2$; **228.** 2) 2. **229.** $\frac{12}{25}$ kün. **230.** 2) $6ab$; 4) $-2a^3$.
231. 2) $35m^2n$; 4) $-4b^5$. **232.** 2) $-2m^3n$; 4) $\frac{5}{14}b^3c^2$. **233.** 2) $28x^3y^3$; 4)
 $2a^2b^2c^2$. **234.** 2) $-21a^6b^6c^2$; 4) $-\frac{9}{8}a^4x^3y^4$. **235.** 2) $-7,5m^7r^7n^5$; 4) $-7,5a^5b^7c^7$.
236. 2) $-15m^3n^2$; 4) $-26a^4b^4c^5$. **237.** 2) $30a^4b^3$; 4) $4a^3b^2c^3$. **238.** 2) $25b^2$; 4) $4a^6$.
239. 2) $16a^2b^2$; 4) $-8x^3y^3z^3$. **240.** 2) $-a^{10}b^5c^5$; 4) $16x^8y^{12}$. **241.** 2) $\frac{1}{81}m^8n^8$. **242.** 2)
 $-2a^4$; 4) $a^2b^5c^2y^2$. **243.** 2) x^5y^5 ; 4) $-4a^{10}b^{11}$. **244.** 2) $(4x^2)^2$; 4) $(9x^3y)^2$. **245.** 2) 204,8;
4) 1,008. **246.** $7\frac{1}{5}$ qarıs. **250.** 2) $6a^2b^3-24a^4b$; 4) $-bc^5+5x^2y^4$. **251.** 2) $-6xy^4z-20m^3n^2k^3$; 4) $\frac{1}{3}a^2b^2-2a^2b^3$. **252.** 2) 2; 4) 0. **253.** 2) $-7,6$; 4) -252 . **254.** 2) $\frac{1}{3}y$;
4) $\frac{13}{16}a^2b$. **255.** 2) $2a+b$; 4) $2a^2-3b^2$. **256.** 2) $-y$; 4) $3,8a^2$. **257.** 2) a^2 ; 4) $2xy-2,2y^2$. **258.** 2) $-\frac{7}{8}ab^2+\frac{3}{8}a^2b$; 4) $4x-2,46y$. **259.** 2) $x^3-x^2y-xy^2$. 4) ab^2+2ab .

- 260.** 2) $8b^2-19bc-15c^2$; 4) $2x^2y$. **261.** 2) $-\frac{1}{3}a^2bc-4a^2c$. **262.** 2) $3x+3y$; 4) $3x+1$.
263. 2) $5a^2-b^2$; 4) $-\frac{1}{2}b^2+1\frac{1}{4}$. **264.** 2) $0,1c^2$; 4) $6a+22b$. **265.** 2) $-2a^2-6ab+6b^2$; 4) $25z+30az^2$. **266.** 2) $-2b$; 4) $9x^3$. **267.** 2) $3x^2$; 4) $8a^2-b^2-ab$. **268.** 2) $-0,07x^2+0,06y^2$; $0,27x^2-0,1y^2$; 4) $0,61a^3+1,12b^3$; $1,39a^3-0,88b^3$. **269.** 2) $3x^2+3x^2y^2-x^3$. **270.** 2) $-5b^2+3b$. **271.** 2) q^3 ; 4) $-5ab+8b^2$. **273.** $k+2m-n$.
274. 2) $1-\frac{1}{2}x$; 4) $20m-30n$. **275.** 2) $-10xz+8yz$; 4) x^3-x^2+x . **276.** 2) $75a^2b^2+15a^2b$; 4) $3x^2y^3-6x^4y^2$. **277.** 2) $16ab^2-24a^2bc+8abc^2$; 4) $x^3yz+2xy^3z+3xyz^3$. **278.** 2) $a^3b^7+\frac{3}{4}a^4b^4$. **279.** 2) $-3a+7b$; 4) $-14p-9$. **280.** 2) $-a^2b+6b^2$; 4) $19x-12$. **281.** 2) $2x-3,5$; 4) $0,5y-1,7$. **282.** 2) 5 ; 4) 204 . **283.** 2) z^2+3z-4 ; 4) $bc+4c+5b+20$. **284.** 2) $-a^2+8a+20$; 4) $p-q+pq-q^2$. **285.** 2) $10a^2+7a-12$; 4) $20p^2-17pq+3q^2$. **286.** 2) $0,09-m^2$; 4) $0,04a^2-0,25x^2$. **287.** 2) $30x^4+30y^4-61x^2y^2$; 4) x^3+5x^2+7x+3 . **288.** 2) $27a^3-8b^3$; 4) $27a^3+8b^3$. **290.** 2) $0,3x^2+xz-0,3y^2+yz$; 4) $0,3a^4-0,9a^3+2a^2+3a-10$. **291.** 2) $a^3-ab^2+3a^2b-3b^3$; 4) $12x^3-29x^2+7x+6$. **295.** 2) y^4 ; 4) 1 . **296.** 2) $-3a$; 4) $-5c$. **297.** 2) $\frac{2}{15}a$; 4) $-9c$. **298.** 2) $9m$; 4) $\frac{4}{5}b$. **299.** 2) 8 ; 4) 7 . **300.** 2) 3 ; 4) -3 .
301. 2) $-\frac{5}{3}$; 4) $-1,3$. **302.** 2) $-\frac{5}{3}p$; 4) $0,4c$. **303.** 2) $7m^6$; 4) $\frac{7}{6}$. **304.** 2) $\frac{9}{4}ab^2$; 4) $3ab$. **305.** 2) $-\frac{1}{13}axy^2$; 2) $\frac{1}{2}a^3b$. **306.** 2) $81x^4y$; 4) $x^7y^{11}z^3$. **307.** 2) $2b-1$; 4) $2-x$.
308. 2) $4a-3b$; 4) $-c+1$. **309.** 2) $-\frac{2}{3}cb-1$; 4) $-\frac{1}{4}ab+\frac{3}{4}a^2$. **310.** 2) $-2x-3y+4$; 4) $a+3a^2b-2$. **311.** 2) 1 ; 4) $-3a$. **312.** 2) 200 m ; 2400 m^2 . **313.** 2) a^3 ; 4) c^2+3^2 . **314.** 2) n^2-m^2 ; 4) $(\frac{1}{2})^3-b^3$. **315.** $4c\text{ sm}$, $c^2\text{ m}^2$. **317.** $3x^2$ yaki $\frac{1}{3}x^2$. **318.** 10 km . **319.** 108000 . **320.** Joq. **321.** 2) $3,08 \cdot 10^{13}$. **322.** $5,1 \cdot 10^8$; 10^{12} . **323.** 10 kg . **324.** 2) xy ; 4) $10mn^2k$. **325.** 2) $13\frac{3}{4}$. **326.** 2) $3x^2$; 4) $8a^2+b^2-ab$. **327.** 2) $0,5x^2+xz-0,5y^2+yz$; 4) $a^4-2a^3+3a^2+4a-10$. **328.** 2) $2a^3-2ab^2+3a^2b-3b^3$; 4) $6x^3-17x^2-4x+3$. **329.** 2) $5x^3+8x^2+9x-1$; 4) $1\frac{1}{4}a^5+2a^2x-1\frac{1}{2}x^2$. **332.** 2) $180,7$; 4) $12,5$. **333.** 2) $2x^2-2x$; 4) $a^3+ab-a^2b^2-b^3$. **334.** 240 km . **336.** 2) $3(a-x)$; 4) $6(a+2)$. **337.** 2) $2(4a-2b-1)$; 4) $3(3x-y+4z)$. **338.** 2) $c(d+b)$; 4) $x(3-y)$. **339.** 2) $3b(d-a)$; 4) $3p(2k-1)$. **340.** 2) $x(y-x+z)$; 4) $4b(b+2a-3a^2)$. **341.** 2) $a^3(a-3)$; 4) $x^2y^2(y-x)$. **342.** 2) $6x^2(x^2-4)$;

4) $3a^2(2a^3 + 1)$. **343.** 2) $4x^2y(5xy + 1)$; 4) $3xyz(3z - 4y)$. **344.** 2) $5a^3(4a - 1 + 3a^2)$; 4) $2x^2y^2(y^2 - x^2 + 3xy)$. **345.** 2) 18700; 4) $-1,62$. **346.** 2) $(a+5)(b-c)$; 4) $(y-3)(1+b)$. **347.** 2) $(m-3)(3n+5m)$; 4) $(c-d)(7a-2b)$. **348.** 2) $(x+y)(a^2-b^2)$; 4) $(a^2-2b^2)(x+y)$. **349.** 2) $(p-q)(c-a+d)$; 4) $(x^2+1)(m-n-l)$. **350.** 2) $(b-c)(a+c)$; 4) $(x-y)(2b+1)$. **351.** 2) $(a-2)(6-a)$; 4) $(m-2)(a^2-b)$. **352.** 2) $(x-y)(x-y-3)$; 4) $(3-b)(-a+1-b)$. **353.** 2) $x=1$; 4) $x=0,49$. **354.** Ülgeredi. **355.** 2) $(m-n)(1+p)$; 4) $(x-y)(1+2a)$. **356.** 2) $(a-b)(a-b+1)$; 4) $(p-1)(4q+p-1)$. **357.** 2) $(p-1)(4q+1)$; 4) $(p-1)(4q-1)$. **358.** 2) $(b+c)(a+d)$; 4) $2(x-1)(3x-4y)$. **359.** 2) $(c+d)(a-3b)$; 4) $(a-3b)(x+5y)$. **360.** 2) $(b+c-a)(y-x^2)$; **361.** 2) 12500; 4) 28. **362.** 2) $-0,625$; 4) $-0,33$. **363.** 2) 906. **364.** 2) $t=-7$, $t=4$. **365.** 2) $x^2-2xy+y^2$; 4) x^2+2x+1 ; 6) $49+14m+m^2$. **366.** 2) x^2-6x+9 ; 4) $y^2-12y+36$; 6) $b^2+b+\frac{1}{4}$. **367.** 2) $9x^2+12xy+4y^2$; 4) $25z^2-10zt+t^2$. **368.** 2) a^4+2a^2+1 ; 4) $x^4+2x^2y^2+y^4$. **369.** 2) $a^2-\frac{2}{3}a+\frac{1}{9}$; 4) $\frac{x^2}{9}+\frac{xy}{6}+\frac{y^2}{16}$. **370.** 2) $0,16b^2-0,4bc+0,25c^2$; 4) $\frac{1}{16}a^6-\frac{2}{5}a^3+\frac{16}{25}$. **372.** 2) $9b^4+12ab^3+4a^2b^2$; 4) $16x^2y^2+4xy^3+0,25y^4$. **373.** 2) 1681; 4) 9604. **374.** 2) 1006009; 4) 1521. **375.** 2) 3249; 4) 1002001. **376.** 2) $4xy$; 4) $8a^2+2b^2$. **377.** 2) $7a^2-52a+112$; 4) $4x^2-16x-4$. **378.** 2) $x=2$; 4) $x=-0,5$. **379.** 2) $y=3$; 4) . **380.** 2) -11 ; 4) -17 . **382.** 2) $(5+x)^2$; 4) $(p-0,8)^2$. **386.** 2) p^2-q^2 ; 4) m^2-n^2 . **387.** 2) a^2-9 ; 4) x^2-49 . **388.** 2) c^2-9d^2 ; 4) $9m^2-4n^2$. **389.** 2) $\frac{25}{36}a^2-b^2$; 4) $\frac{4}{9}m^2-\frac{9}{16}n^2$. **390.** 2) a^4-b^6 ; 4) **393.** 2) $25a^2b^4-4a^4b^2$; 4) $a^2b^6-16x^2y^2$. **394.** 2) x^4-1 ; 4) $81a^4-16b^4$. **395.** 2) 4896; 4) 2491. **396.** 2) 1584; 4) 39999. **397.** 2) $2a^2+4a$; 4) $24ab-32b^2$. **399.** 2) $x=\frac{4}{3}$; 4) $y=\pm 2$; $y=3$. **400.** 64 sm² ge kemeydi. **401.** -10 . **402.** 2) 980; 4) 5,87. **405.** 2) $(2a-3)(2a+3)$; 4) $(9a-4b)(9a+4b)$. **406.** 2) $(ab-4)(ab+4)$; 4) $(4x-5y)(4x+5y)$. **407.** 2) $(\frac{2}{3}a-\frac{1}{4}b)(\frac{2}{3}a+\frac{1}{4}b)$; 4) $(0,3x-0,4y)(0,3x+0,4y)$. **408.** 2) $(xy^2-4)(xy^2+4)$; 4) $(5a-3b^3)(5a+3b^3)$. **409.** 2) $(a^2-b^4)(a^2+b^4)$; 4) $(b^2-9)(b^2+9)$. **410.** 2) $(m-n-k)(m-n+k)$;

4) $3(x-y)(3x+y)$. **411.** 2) $(a+2b+c)(a-c)$; 4) $4(2a-b)(-a-2b)$. **412.** 2) $(1+c)^2$;
 4) $(9-x)^2$. **413.** 2) $(10-3a)^2$; 4) $(a+5b)^2$. **414.** 2) $(p^2-q)^2$; 4) $(5a^3+3b)^2$. **415.** 2) $(b^2-9)^2$; 4) $(4-a^2b^2)^2$. **416.** 2) $-(3-b)^2$; 4) $-3(a+2b)^2$. **417.** 2) 60 000; 4) 216. **418.**
 2) $x=\frac{1}{2}$, $x=-\frac{1}{2}$; 4) $x=5$. **419.** 2) 10000; 4) $\frac{2}{3}$. **420.** 2) $x^2+2xy+y^2$; 4) $x^2-2xy+y^2$. **421.** $(c+d)(c^2-cd+d^2)$; 4) $(a-3)(a^2+3a+9)$; 6) $(a+1)(a^2-a+1)$;
 8) $(5-b)(25+5b+b^2)$. **422.** 2) $(4-5y)(16+20y+25y^2)$; 4) $(4y+\frac{1}{3})(16y^2-\frac{4}{3}y+\frac{1}{9})$.
423. 2) $(1+3b)(1-3b+9b^2)$; 4) $(\frac{1}{2}a^2+5b)(\frac{1}{4}a^4-\frac{5}{2}a^2b+25b^2)$. **424.** 2) $(a+b)\times$
 $\times(a-b)(a^4+a^2b^2+b^4)$; 4) $(2+y)(2-y)(16+4y^2+y^4)$. **425.** 2) y^3+8 ; 4) $64c^3-$
 $-125d^3$. **426.** 2) $a^6b^6-125a^3$; 4) $\frac{1}{8}x^3-\frac{1}{27}y^3$. **427.** 2) $16a^2(4a+5b)$; 4)
 $(a-b)(a^2+ab+b^2+a-b)$. **428.** 2) 0,02. **429.** 2) $8x+7$. **430.** 2) $x=3$; 4) $x=0,2$.
441. 2) $x=2$. **442.** 2 km/saat, 16 km/saat. **443.** 2) $(x-y)(4+3x-3y)$; 4) $(b-$
 $-a)(b-a-1)$. **444.** 2) $y(x+y)^2$; 4) $(b-a)^2(a-1)$. **445.** 2) $24x^2(y-z)$; 4) $4(2x-$
 $-y)(2x-3y-1)$. **446.** 2) $5(x+y)(2x+1)$; 4) $(3z^2+2y^2)(16x-5y)$. **447.** 2)
 $(2nk+5m)(3mk-7n^2)$; 4) $(5c-3x)(8b-3c)$. **448.** 2) $16x+2$; 4) $-19y+6$. **450.** 2)
 $\frac{5}{8}$; 4) $\frac{11}{8}$. **454.** $\frac{a^2-b^2}{(a-b)^2}$. **456.** 2) 5; 4) 1,9; 6) 4. **457.** 2) $V=\frac{m}{p}$; 4) $a=\frac{p}{2}-b$. **458.**
 $x=\frac{np}{1000a}$, $x=3$. **459.** $t=\frac{a}{cn}$, $t=15$. **461.** 2) $\frac{4}{5}$, 4) -2. **462.** 2) $\frac{2}{3}$; 4) $\frac{b}{2c}$. **463.**
 2) $\frac{1}{b^4}$; 4) b^2 . **464.** 2) $\frac{2}{7}$; 4) $\frac{b}{3a}$; 6) $\frac{a^2b}{5c}$. **465.** 2) $\frac{7a}{5}$; 4) $\frac{1}{3(a-b)}$; 6) $-\frac{1}{3}$. **466.** 2)
 $\frac{1}{(m+n)^3}$; 4) $3y-2x$; 6) $\frac{2}{a(a-b)}$. **467.** 2) $\frac{2a}{m-n}$; 4) $\frac{4a-1}{2a+3}$; 6) $\frac{1+b}{1-b}$. **468.** 2) $\frac{q^2}{p-q}$; 4) $\frac{m}{n}$;
 6) $-\frac{x}{y}$. **469.** 2) $\frac{3a+2b}{2a+3b}$; 4) $-\frac{1}{ab}$. **470.** 2) $\frac{1}{a+b}$; 4) $5+x$; 6) $-\frac{c+2}{2a}$. **471.** 2) $10-7b$;
 4) $\frac{y}{5+y}$; 6) $\frac{5ab}{a^2-b^2}$. **472.** 2) $\frac{1}{b+7}$; 4) $\frac{1}{1-2p}$. **473.** 2) $\frac{4a+1}{4a-1}$; 4) $\frac{10(m+n)}{3(m-n)}$. **474.** 2)
 $n-m$; 4) $\frac{1}{5-2x}$. **475.** 2) $\frac{3y-4x}{3y+4x}$; 4) $\frac{6-c}{6+c}$; 6) $\frac{3c-2b}{a}$. **476.** 2) $a+1$; 4) $\frac{1}{2}$. **477.**
 2) $\frac{b}{ab}$ há $\frac{2a}{ab}$; 4) $\frac{2a}{2b}$ há $\frac{a}{2b}$; 6) $\frac{32}{60}$ há $\frac{25}{60}$. **478.** 2) $\frac{9x^2}{12xy}$, $\frac{72}{12xy}$ há $\frac{16y^2}{12xy}$;

4) $\frac{2ax^2}{4x^3}$ hám $\frac{b}{4x^3}$. **479.** 2) $\frac{6b^2}{2b}$ hám $\frac{a^2}{2b}$; 4) $\frac{2b^2}{6ab}$, $\frac{9ac}{6ab}$, $\frac{6a^2b^2}{6ab}$. **480.** 2) $\frac{3a^2}{18a^2b^2}$, $\frac{2(a^2+b^2)}{18a^2b^2}$ hám $\frac{a(3-a^2)}{18a^2b^2}$; 4) $\frac{21y^3}{60x^4y^4}$, $\frac{310x^3y}{60x^4y^4}$ hám $\frac{80x^2}{60x^4y^4}$. **481.** 2) $\frac{6a}{(a-1)a}$ hám $\frac{2(a-1)}{(a-1)a}$; 4) $\frac{8a^2}{12(a+1)}$ hám $\frac{15a^2}{12(a+1)}$. **482.** 2) $\frac{7a(3x+y)}{9x^2-y^2}$ hám $\frac{6b(3-y)}{9x^2-y^2}$; 4) $\frac{6x}{8x+8y}$ hám $\frac{x}{8x+8y}$. **483.** 2) $\frac{7a}{x^2-9}$ hám $\frac{a(x-3)}{x^2-9}$; 4) $\frac{6x(x+y)}{x^2-y^2}$, $\frac{7xy(x-y)}{x^2-y^2}$ hám $\frac{3}{x^2-y^2}$. **484.** 2) $\frac{28c(b+c)}{70(b^2-c^2)}$, $\frac{6a^2}{70(b^2-c^2)}$ hám $\frac{35b(b-c)}{70(b^2-c^2)}$; 4) $\frac{15x(x+1)}{12x(x^2-1)}$; $\frac{-48x^2}{12x(x^2-1)}$ hám $\frac{4(x-1)}{12x(x^2-1)}$. **485.** 2) $\frac{5a}{b^3}$; 4) $\frac{x-y}{n+a}$. **486.** 2) $\frac{2a}{c^2}$; 4) $\frac{7}{a^2}$; 6) $\frac{8}{ab}$. **487.** 2) $\frac{11}{28}$; 4) $\frac{3}{5b}$; 6) $\frac{3ad-b}{12d}$. **488.** 2) $\frac{15+ab}{5a}$; 4) $\frac{2+7b}{b}$. **489.** 2) $\frac{2c+4c^2-3}{x^2}$; 4) $\frac{mn-kn^2+m^2}{n^2}$. **490.** 2) $\frac{k-n}{mnk}$; 4) $\frac{bd+ba}{acd}$; 6) $\frac{2n^2-3m}{mn^3}$. **491.** 2) $\frac{4a^4-21cb^3}{18a^3b^4}$; 4) $\frac{20y-21x+22}{28x^2y^2}$; 6) $\frac{b(cd^2+d+c)}{(cd)^2}$. **492.** 2) $\frac{3x}{2(1-x)}$; 4) $\frac{8y-25x}{10(y-3)}$. **493.** 2) $\frac{11}{10(b+1)}$; 4) $\frac{5x}{8(x+y)}$. **494.** 2) $\frac{5b^2-2a^2}{ab(x+y)}$; 4) $\frac{a+b-y}{ab}$. **495.** 2) $\frac{2(2a+3)}{a(1-a)}$; 4) $\frac{67b-3a}{40(a^2-b^2)}$. **496.** 2) $\frac{x-1}{x^2-9}$; 4) $\frac{2x^2+3x+2}{x^2-16}$. **497.** 2) $\frac{6n-47}{n^2-49}$; 4) $\frac{24y^2+y+1}{1-9y^2}$. **498.** 2) $\frac{13a+4}{(3a+1)^2}$. **499.** 2) $\frac{2-11x}{(3x+1)^2}$; 4) $\frac{4-7n+7m}{(n-m)^2}$; 6) $\frac{2x^2+18}{(x^2-9)^2}$. **500.** 2) $\frac{b^2-3b}{b-2}$; 4) $\frac{1}{a+1}$. **501.** 2) $-\frac{1}{x+y}$; 4) $\frac{2(24-a)}{4a^2-9}$. **502.** 2) $\frac{b-3b^2-14}{6(b^2-1)}$; 4) $\frac{28n^2-4m^2+9mn}{m(4n^2-m^2)}$; 6) $\frac{4a^2-4a-b}{a^2+2a}$. **503.** 2) $\frac{2a}{a^3+8}$; 4) $-\frac{6m}{m^3-27}$. **504.** 2) $-\frac{2}{19}$. **505.** 2) $\frac{4}{13}$; 4) $\frac{15}{2}$. **506.** 2) $\frac{k^2}{mn}$; 4) $\frac{3mk}{4nd}$; 6) $\frac{2a^2b^2}{c^3}$. **509.** 2) 2; 4) $\frac{a}{bc}$; 6) $\frac{ac}{b}$. **510.** 2) $\frac{k^2}{mn}$; 4) $\frac{3md}{2nk}$; 6) $\frac{15a^2c^2}{d}$. **511.** 2) $\frac{18a^2}{7}$; 4) $\frac{1}{a}$; 6) $\frac{a^3b^3}{d^2}$. **512.**

- 2) $\frac{2y}{5c^3}$; 4) $\frac{2d^2a^2}{3c}$; 6) $\frac{22p^3n}{m^4}$. **513.** 2) $10a^2b$; 4) $\frac{1}{4a^2b}$. **514.** 2) $\frac{2b}{a}$; 4) $3b$;
- 6) $\frac{(a+b)a}{3b}$. **515.** 2) $\frac{b}{3(1+a)}$; 4) $\frac{1}{3m^2(m+n)}$; 6) $\frac{5}{3(a-b)}$. **516.** 2) $\frac{-3x^2(x+y)}{2(x^2+y^2)}$; 4) $\frac{-18(n-m)^2(n+m)}{n(n+p)^2}$; 6) $\frac{1}{a^2-b^2}$. **517.** 2) $b-3$; 4) $(a-1)(2a-1)$. **518.** 2) $\frac{2(a+1)}{3}$; 4) 1;
- 6) $\frac{b^2}{b^2+1}$. **519.** 2) $\frac{a^2(b^2-1)}{b^2}$; 4) $\frac{2(m+n)}{n}$. **520.** 2) $\frac{4ab}{a^2-b^2}$; 4) $\frac{1}{6(c+d)}$. **521.**
- 2) $\frac{9z}{z+2}$; 4) $\frac{m+5}{m-2}$. **522.** 2) $\frac{b}{a+b}$; 4) $\frac{1}{c}$. **523.** 2) $\frac{4}{a-b}$; 4) $\frac{1}{c(a+b)}$. **526.** $\frac{\vartheta-\vartheta_1}{\vartheta+\vartheta_1}$.
km. **527.** 6 danadan. **528.** 2) $\frac{3(x^2-2x+4)}{x^3+8}$, $\frac{x+1}{x^3+8}$ hám $\frac{(x+2)^2}{x^3+8}$. **529.** 2) $\frac{55b-61}{24}$;
- 4) $\frac{5-27b}{36}$. **530.** 2) $\frac{7q-p}{3p-q}$; 4) $\frac{8a+8b-70}{2b-5}$. **531.** 2) $\frac{a^2-b^2}{7}$; 4) $\frac{m+n}{2(p^2-pc+c^2)}$. **532.**
- 2) $\frac{x(x+2)(x-3)}{(x-2)(x+3)(x^2+2)}$; 4) 1. **533.** 2) $-2(a-1)^2$; 4) $\frac{a^2+4}{4a}$. **534.** 120. **536.** d)
- $n(n-1)$: 2. **538.** 45. **539.** 2) 900. **541.** $16 \cdot 15 \cdot 14 = 3360$. **542.** 30. **543.**
- 1) 125; 2) 625. **545.** 24. **546.** 10. **547.** $12 \cdot 8 \cdot 7 = 672$. **548.** 1) $64 \cdot 49 = 3136$;
- 2) 8! **550.** 1) $4 \cdot 60$; 2) $24 \cdot 58$; 3) $36 \cdot 55$; jámi 3612 usıl. **551.** 6. **552.** 12.
- 554.** 20. **555.** 14. **561.** 24 4 tañbali san dúziw múmkin. **562.** 24. **565.** 10.
- 566.** 45. **568.** 56. **569.** 6. **570.** $C_6^4 = C_6^2 = 15$. **572.** $C_{10}^3 - 4 = 116$ jaǵdayda qosındı 9 dan úlken boladı. **573.** $(C_3^1 + C_3^2 + C_3^3) \cdot (C_4^1 + C_4^2 + C_4^3 + C_4^4) \times$
 $\times (C_2^1 + C_2^2) = 315$. **576.** $C_5^2 \cdot C_{10}^3 = 1200$. **578.** 1) $C_{20}^2 = 190$; 2) $C_{20}^3 = 1140$; 3) $C_{20}^4 = 4845$. **579.** $8 \cdot C_{11}^2 + 11 \cdot C_8^2 = 748$. **580.** 36; 30. **581.** 1) $5 \cdot 5 \cdot 4 \cdot 3 = 300$; 2) $5 \cdot 6 \cdot 6 \cdot 6 = 1080$. **582.** $5 \cdot 6 \cdot 6 \cdot 3 = 540$. **583.** $4 \cdot 3 \cdot 2 \cdot 1 = 24$. **584.** $26 \cdot 25 \cdot 24 = 15\,600$. **585.** $8 \cdot 7 \cdot 5 = 280$. **586.** 10 000. **588.** 24. **589.** $10 \cdot 9 \cdot 8 = 720$. **590.** 2) múmkin emes. **591.** 1) 6; 2) 15; 3) 45; 4) $n \cdot (n-1) : 2$.
- 593.** $3 \cdot 4 \cdot 5 = 60$. **594.** 4. **595.** 40. **596.** 1) 2500; 2) 3125. **597.** 2) 2. **598.** 2)

Naduris. **599.** $7\frac{1}{2}$. **600.** $2a(30-a)$; -128 . **601.** $a \cdot 100 + b \cdot 10 + c$; $c \cdot 100 + b \cdot 10 + a$; a . **602.** $x=1000a + c$. **606.** 4) $3a^2bm$. **609.** 4) $1,5a^3 + 11,5a^2 - a - 1$. **610.** 2) $x=2\frac{5}{11}$. **614.** 4) $x=-\frac{1}{8}$. **615.** 40, 36, 43. **616.** 9 jildan soñ. **617.** 4 jildan soñ. **618.** 1,5 saatta. **619.** 1,5 saatta. **620.** 2) $\frac{a^2}{4}$. **621.** 2) $16ab$. **623.** 2) $3(1+a)(7-3a)$. **624.** 2) $4(3b-2)(5b+1)$; 4) $(17a-9b)(b-13a)$. **634.** 63 km. **635.** $27\frac{3}{11}$ minuttan soñ. **636.** 41574. **637.** Mis $-25,5N$; mis $-10,5N$. **638.** $\frac{1}{2}$ kg. **640.** 35 km. **641.** 120 km. **642.** 150. **644.** 2) balaları $5\frac{5}{6}$ dirhamdan, inisi $4\frac{1}{6}$ dirham. **645.** 2) $\frac{2n(2n-k)}{2n+k}$; 4) $\frac{2q(m-2q)}{m+2q}$. **646.** 4) $\frac{m+7n}{10}$. **648.** 2) 1. **649.** 2) $x=6$. **650.** 2) $x=-\frac{25}{34}$; 4) $x=-6,5$. **651.** 160 km. **652.** 9 km/saat. **653.** 80 km/saat; 75 km/saat. **654.** 2) $-2\frac{2}{3}$.

«Öziñizdi tekserip kóriñ!» tapsırmalarğa juwaplar

I bap. 1. 1) 120,3; 2) $-3\frac{1}{6}$; 2. $3x + 4y$; $\frac{1}{3}$. 3. $10a + 15b$.

II bap. 1. Awa, $x=-4$; 2. 1) $x=\frac{1}{3}$; 2) $x=3$. 3. 30 %.

III bap. 1. 5^5 ; 3^2 ; 2^{12} ; 6^5 . 2. $3b + d$. 3. $-1,25 a^4b^3c^2$; $0,7m - 2n - 1$.
4. $3m^2 - 4$; $-3,8125$.

IV bap. 1. $2a^2 + 12a$. 2. 1) $y(x-2)$; 2) $(4a-9)(4a+9)$; 3) $3x^2 \cdot (1-2x)$;
4) $(x-5)^2$; 5) $(x-1)(3+y)$; 6) $2(a-b)^2$. 3. $(a-3b)(a+3)$; 8.

V bap. 1. $b \neq 0, a \neq 1, b \neq -2$. 2. 1) $\frac{1}{a}$; 2) $\frac{4ab}{a^2-b^2}$; 3) 4; 4) $\frac{a-b}{b}$. 3. $\frac{1}{x-3}$; -3 .

VI bap. 1. $18 \cdot 17 = 306$. 2. $12 \cdot 11 \cdot 10 \cdot 9 \cdot 8 = 87480$. 3. $5 \cdot 4 \cdot 3 = 60$.
4. $1 \cdot 2 \cdot 3 \cdot 4 \cdot 5 = 120$.

Qızıqlı máselelerge juwaplar

1. $99 + 9 : 9$. 2. 44 úshmúyeshlik, 10 kvadrat, 8 tuwrı tórtmúyeshlik. 3. 5 jasta. 4. 18 minut. 5. 1) 6; 2) 3; 3) 4; 4) 9. 6. 24 000 km. 7. 6. 8. 1) 7; 2) 4 ul, 3 qız. 9. 10 metr. 10. Múmkin emes.

MAZMUNÍ

5—6-klaslarda ótilgen temalardı tákirarlaw	3
--	---

I bap. ALGEBRALÍQ AÑLATPALAR

1-§. Sanlı añlatpalar	6
2-§. Algebralıq añlatpalar	10
3-§. Algebralıq teńlikler, formulalar	14
4-§. Arifmetikalıq ámellerdin qásiyetleri.....	20
5-§. Qawsırmalardı ashıw qaǵıydaları	24
I bapqa tiyisli shınıǵıwlar	30
I bapqa tiyisli sınaq shınıǵıwları — testler.....	32
Tariyxıy maǵlıwmatlar.....	34

II bap. BIR BELGISIZLI BIRINSHI DÁREJELI TEÑLEMELER

6-§. Teńleme hám onıń sheshimleri	35
7-§. Bir belgisizli birinshi dárejeli teńlemelerdi sheshiw	38
8-§. Máselelerdi teńlemeler járdeminde sheshiw	44
II bapqa tiyisli shınıǵıwlar	49
II bapqa tiyisli sınaq shınıǵıwları — testler	50
Tariyxıy maǵlıwmatlar.....	52

III bap. BIRAǴZALÍLAR HÁM KÓPAǴZALÍLAR

9-§. Natural kórsetkishli dáreje	53
10-§. Natural kórsetkishli dárejeniń qásiyetleri	59
11-§. Biraǵzalılı hám onıń standart túri	68
12-§. Biraǵzalılıardı kóbeytiw.....	72
13-§. Kópaǵzalılılar	75
14-§. Uqsas aǵzalardı jıynaw.....	77
15-§. Kópaǵzalılıardı qosıw hám alıw	81
16-§. Kópaǵzalılını biraǵzalılıǵa kóbeytiw	84
17-§. Kópaǵzalılını kópaǵzalılıǵa kóbeytiw	86
18-§. Biraǵzalılı hám kópaǵzalılını biraǵzalılıǵa bóliw	90
III bapqa tiyisli shınıǵıwlar	95

III bapqa tiyisli sınaq shınıǵıwlar — testler	97
Tariyxıy maǵlıwmatlar	100

IV bap. KÓPAǴZALÍNÍ KÓBEYTIWSHILERGE JIKLEW

19-§. Ulıwma kóbeytiwshini qawsırma sırtına shıǵarıw	102
20-§. Gruppalam usılı	107
21-§. Qosındınıń kvadratı. Ayırmanıń kvadratı	110
22-§. Kvadratlar ayırmasınıń formulası	115
23-§. Kópaǵzalını kóbeytiwshilerge jiklewdiń birneshe usılların qollanıw	119
IV bapqa tiyisli shınıǵıwlar	125
IV bapqa tiyisli sınaq shınıǵıwlar — testler	127
Tariyxıy maǵlıwmatlar	128

V bap. ALGEBRALÍQ BÓLSHEKLER

24-§. Algebralıq bólshek. Bólsheklerdi qısqartıw	129
25-§. Bólsheklerdi ulıwma bólimge keltiriw	135
26-§. Algebralıq bólsheklerdi qosıw hám alıw	139
27-§. Algebralıq bólsheklerdi kóbeytiw hám bóliw	144
28-§. Algebralıq bólshekler ústinde birgelikte orınlanatuǵın ámeller	147
V bapqa tiyisli shınıǵıwlar	150
V bapqa tiyisli sınaq shınıǵıwlar — testler	152
Tariyxıy maǵlıwmatlar	153

VI bap. KOMBINATORIKA ELEMENTLERI

29-§. Kombinatorikanıń tiykarǵı qaǵıydası	154
30-§. Orın almastırıw. Gruppalam	161
VI bapqa tiyisli shınıǵıwlar	167
VI bapqa tiyisli sınaq shınıǵıwları — testler	169
7-klass algebra kursın tákirarlaw ushın shınıǵıwlar	171
Shınıǵıwlarǵa juwaplar	180

22.14 **Alimov Sh.A.** Algebra: Ulıwma orta bilim beriw
A-52 mektepleriniń 7-klassı ushın sabaqlıq. Sh.A. Alimov, O.R.
Xolmuamedov, M.A. Mirzaahmedov. 4 - basılım. — Tashkent
«O‘qituvchi» BPDÚ, 2017. — 192 b.

ISBN 978-9943-22-106-2

UO‘K: 512(075.3)

KBK: 22.14ya72

SHAVKAT ARIFJANOVICH ALIMOV,
OLIMDJON RAXIMOVICH XOLMUHAMEDOV,
MIRFAZIL ABDILXAKOVICH MIRZAHMEDOV

ALGEBRA

Umumiy o‘rta ta‘lim maktablarining
7-sinfi uchun darslik

Qoraqalpoq tilida

Qayta ishlangan va to‘ldirilgan
4-nashri

«O‘qituvchi» nashriyot-matbaa ijodiy uyi
Toshkent—2017

Awdarmashi *S. Baynazarova*
Redaktori *S. Aytmuratova*
Kórk redaktor *I. Serjanov*
Tex. redaktor *B. Turmbetov*
Operatori *N. Saukieva*

Licenziya: Al № 291, berilgen waqti 2016-jil 4-aprel.

Original-maketten basıwǵa ruqsat etilgen waqti 06.07.2017-j. Tip «Tayms» garniturası.
Formatı 70x90 $\frac{1}{16}$, Kegl 11. Ofset usılında basıldı. Kólemi 12,0 b.t., 14,04 sh.b.t.
9,5 esap b.t. Nusqası 1 293 dana. Buyırtpa ¹ .

Original-maket «Bilim» baspasında tayarlandı. 230103. Nókis qalası,
Qaraqalpaqstan kóshesi, 9.

Ózbekistan Baspasóz hám xabar agentliginiń «O‘qituvchi» baspa-poligrafiya dóretiwshilik
úyi . Tashkent, Yunusabad rayoni, Yangishahar kóshesi 1-úy. Shártnama № 54-17