

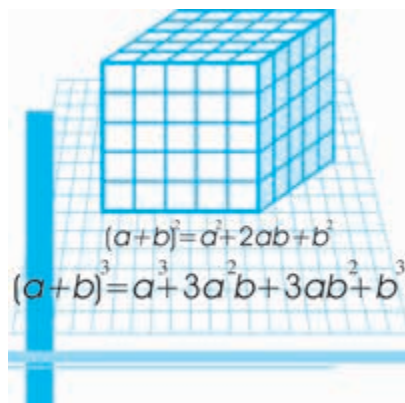
SH. A. ALIMOV, O.R. XOLMUHAMEDOV,
M.A. MIRZAAHMEDOV

ALGEBRA

Uliwma orta bilim beriw mektepleriniń
7-klası ushın sabaqlıq

Ózbekshe 5-basilımınan qaraqalpaqsha 4-basilımı

*Ózbekistan Respublikası xalıq bilimlendiriw ministrligi
tárepinen tastıyqlangán*



«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!

Jaslıq bilim alıw dıwir esaplanadı.

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

Minez-qulqın 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.
- △ — mäseleni sheshiw baslandı.
- ▲ — mäseleni sheshiw tamamlandı.



№ — qızıqlı máseleler.

25, 42, ... — qıyınraq másele.



— sınav shınıǵıwları.



— tiykarǵı material boyınsha bilimdi tekseriw ushın óz betinshe jumıs.



— tariyxiy 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 qorǵalğan.
© «O'qituvchi» BPDÚ, 2013.
© «O'qituvchi» BPDÚ, qayta islangen hám
tolıqtırılğan basılımi, 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 bilimlerinızdı 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 kestedede hám diagrammada kórsetiń.
2. Birinshi fermadaǵı sıyırlardıń sanı 2-fermadaǵıǵa qaraǵanda 12% ke kem. Biraq, 1-fermanıń hárbir sıyırı 2-fermanıń hárbir 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 dänniń 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 rejelestirgen?
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 tústı. 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 kemeyttirilse, onıń maydanı neshe procent kemeydi?

16. Ámellerdi orınlañ:

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. Teñlemenı sheshiñ:

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

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

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

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

18. 5 sannıñ orta arifmetikalıq mánisi 18,4 ke teñ. Bul sanlarğa jáne bir san qosıp, orta arifmetikalıq mánisi esaplangan edi, ol 20 ğa teñ boldı. Qosılğan sandı tabıñ.

19. Kárim ata 90 jasta. Onıñ aqlıqlarınıñ ortasha jası 20 da. Aqlıqlarınıñ jasına Kárim atanıñ jasın da qosıp, orta arifmetikalıq mánis esaplangan edi, ol 22 ge teñ boldı. Kárim atanıñ neshe aqlıǵı bar?

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

21. Proporciyanıñ belgisiz aǵzasın tabıñ:

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 A'NLATPALAR

1 - § Sanli a'nlalpalar

Algebra sózi ataqli ózbek matematigi hám astronomi, watanlasimiz 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.

Algebranın tiykarǵı máselesi algebralıq a'nlalpalar ústinde matematikalıq ámellerdi úyreniwden ibarat. Algebralıq a'nlalpardıń eń ápiwayı kórinisi bolǵan sanli a'nlalpalar 5—6-klass matematika kursında qaralǵan edi.

Sanli a'nlatpa 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 sanli a'nlalpalar boladı ...



Sanli a'nlatpanıń mánisi dep, usı sanli a'nlatpada kórsetilgen ámellerdi orınlaw nátiyjesinde payda bolǵan sanǵa aytladı.

Máselen, $2 \cdot 3 + 7$; sanli a'nlatpasınıń mánisi 13 sanı, $\frac{1}{3} - \frac{1}{2}$ sanli a'nlatpasınıń mánisi $-\frac{1}{6}$ sanınan ibarat.



Sanli a'nlatpa bir sannan ibarat bolıwı da múmkin. Onıń mánisi sol sannıń ózi boladı.

Sanli a'nlatpada sanlar hám ámeller belgilerinen basqa ámel-lerdiń belgili tártipte orınlanıwın kórsetiwshi qawsırmalardan paydalanıladı. Sanli a'nlatpasınıń mánisin esaplawda dáslep qawsırma ishindegi qosıw ámeli, sońınan kóbeytiw ámeli orınlanadı.

***Abu Abdulla Muhammad ibn Musa al-Xorezmiy
(783—850) — ulli ózbek matematigi
hám astronomı.***



$(2,5 + 3,5) \cdot 2,1$ ańlatpasınıń mánisin esaplap, 12,6 sanın payda etemiz. Sonlıqtan $(2,5 + 3,5) \cdot 2,1 = 12,6$ teńligin jazıw múmkin.



« $\Rightarrow$ » belgisi menen biriktirilgen eki sanlı ańlatpa sanlı teńlikti dúzedi.

Eger teńliktiń shep hám oń tárepleriniń mánisleri birdey san bolsa, onda teńlik **durıs teńlik** dep ataladı.

Máselen, $\frac{15-1}{2} = 8-1$ durıs teńlik, sebebi onıń eki tárepiniń de mánisi 7 sanına teń.

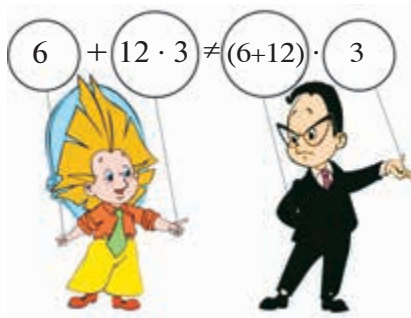
Sanlı ańlatpalar hám sanlı teńliklerden, esaplawlar menen bir qatarda, sanlardıń qásiyetlerin jazıwda da paydalanıladı.

Máselen, $\frac{3}{4} = \frac{6}{8}$ teńligi bólsheklerdiń tiykargı qásiyetin, al $35 + 21 = 21 + 35$ teńligi qosıwdıń orın almasıwıw qağıydasin ańlatadı.

Endi $6 + 12 \cdot 3$ sanlı ańlatpasın qarayıq. $6 + 12 \cdot 3 = 6 + 36 = 42$ den ibarat bolǵan durıs nátiyje ámellerdi qabıl etilgen orınlaw tártibin basshılıqqa alǵan jaǵdayda ǵana payda boladı.

Eger qabıl etilgen esaplaw tártibi buzılsa hám dáslep 6 menen 12 ni qosıp, sońınan payda bolǵan qosındı 3 ke kóbeytilse, onda 54 ten ibarat nadurıs nátiyje payda boladı. Bul nátiyje dáslepki ańlatpa $(6 + 12) \cdot 3$ túrinde jazılǵanında durıs bolar edi.

Demek, esaplawlardıń durıslıǵı sanlı ańlatpalardaǵı ámellerdiń orınlaw tártibine 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 kóteri w *úshinshi basqısh ámelleri* dep ataladı.

Sanlı ańlatpanıń san mánisin tabıwda ámellerdi orınlawdıń tómendegi 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,

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

Shinigiwlar

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 tabıñ:

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

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

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

4. Mına teńlikler durıs pa:

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

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

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

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

Sanlı teńlik túrinde jazıñ **(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 ból-gendegi tiyindige teń.

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

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

7. Ámeller tártibin kórsetiñ hám esaplañ:

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

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

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

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

8. Sanli aňlatpanıń mánisin tabıń:

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

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

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*

Tóمندegi 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, nátiyjede 2 sanı payda bola beredi eken-dá, degen pikir tuwıladı. Bunı tekserip kóremiz. Oylanılǵan sandı a háribi menen belgileybiz 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 ańlatpalargá mısallar keltiremiz:

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



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

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

Máselen, $a = 2$, $b = 3$ bolğanda

$$3a + 2b - 7$$

algebralıq ańlatpasınıń mánisi 5 ke teń, sebebi $3 \cdot 2 + 2 \cdot 3 - 7 = 5$; bul ańlatpanıń mánisi $a = 1$; $b = 0$ bolğanda -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 $a = 10$, $b = 5$ bolğanda tabıń.

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

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. Algebraлиq aňlatpaniń 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. Aňlatpanıń:

- 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 aňlatpanıń:

- 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 aňlatpalardıń san mánisin tabıń **(16—17):**

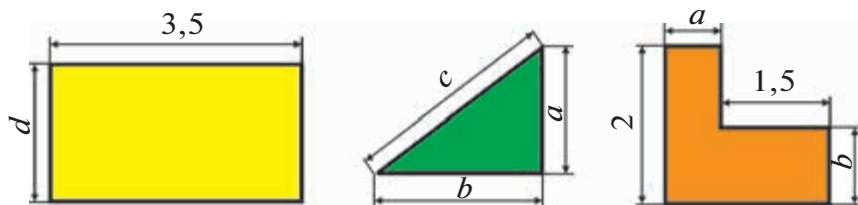
16. 1) $\frac{2mn(n+k)}{n-k}$, bunda $m = k = \frac{1}{3}, n = \frac{1}{2}$;

- 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 билет hám hárbiri 500 swmnan m билет satıldı. Barlıq билетler 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) bahasın 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 daryada ağıs boyınsha 1 saat 40 minut dawamında salda júzdi hám saatına b kilometr tezlik penen 2 saat 30 minut dawamında piyada júrdi. Jónelistiń (km lerdegi) uzınlıgın 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 uzınlıgın esaplań.

3-§ *Algebralıq teńlikler, formulalar*

Kóplegen ámeliy máselelerdi sheshiwde sanlardı belgilew ushın hárıplerden paydalangan 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 hárıpleri 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.

Hárıpler 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.

Hárıpler menen arifmetikalıq ámeller qağıydaları 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 ásirniń belgili matematigi Francua Viet (1540—1603) algebrğa háripli belgilewlerdi engiziwdiń tiykarın salıwshısı bolıp esaplanadı.



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

Háripler járdeminde jup hám taq natural sanlardıń formulasın jazıw mımkin.

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

$$a = 2n,$$

bul jerde n — natural san.

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

$$b = 2n + 1,$$

bul jerde n — natural san yaqı 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.

Háriplerden paydalanıw bir qıylı usıldağı kóplegen máselelerdi sheshiw jolın jazıwğa 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 qosındısı;
- 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 qosındısıniń 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.** Jerdın jasalma joldası 9 km/sek tezlik penen háreket etedi. Mina kesteni toltırın:

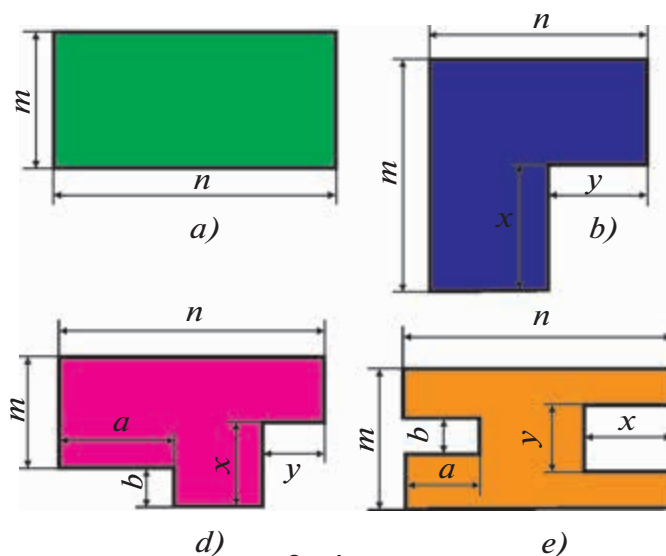
Basıp ótilgen aralıq, km	45 000	1 350 000
Qozǵalıw waqtı, s		

- 29.** Ó«Spark» avtomobili 100 km jolǵa a litr janılǵı sarplaydı. Tómendegi kesteni toltırın:

Basıp ótilgen aralıq, km	300	800	1000			s
Janılǵınıń 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.** Dúkáńǵa hárbirinde 50 kg nan un bolǵan a qapshıq alıp kelindi. Dúkáńǵa 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 dúkáńǵa sklادتan hárbiri a kilogramnan 15 yashik qárelı hám hárbiri b kilogramnan 20 yashik alma alıp keldi. Dúkáńǵa neshe kilogramm miywe alıp kelingen?
- 36.** Mashınaǵa hárbiri m kilogramnan k qap biyday hám hárbiri n kilogramnan c qap arpa júklendi. Mashınaǵa neshe kilogramm dán júklengen?

37. Tuwrımúyeshlik tárizli tájiriybe atızınıń uzınlıǵı a metrge teń, al eni uzınlıǵınan b metr qısqa. Usı atızdın 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 uzınlıǵı 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 haqqinda maseleni sheshiliwin bildiredi. Maseleni shartini duzin.
44. Mektep tajiriybe uchastkasi a kvadrat metr maydanina iye. Bag maydani 1500 m^2 bolgan orindi iyelegen, qalغان maydan bir qiyli 20 maydanshağa bolingen. Usi maydanshalardni har biri qanday maydanga iye?
45. Bankke 50 000 swm pul qoyildi. Bir jildan soň amanat $p\%$ muğdarına kóbeydi. Bir jildan keyin amanatni muğdarı neshe swmğa jetti?
46. Ultani a decimetr, al perimetri 42 dm bolgan tuwrımıyeshlikni maydanın esaplaw ushin aňlatpa duzin. a nın tómendegi keste de keltirilgen manisleri ushin tuwrımıyeshlikni maydanı S tiñ manisini (dm^2 larda) esaplañ:

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

№ 1 | Tek ғана tört 9 ҳам арифметикалық әмел белгилери járdeminde manisi 100 ge teñ bolğan sanlı aňlatpa duzin.

47. Velosipedshi saatına v kilometr tezlik penen hareket etpekte. Ol jonew ornınan s kilometr aralıqta bolğan 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 ҳам $s = 36 \text{ km}$, $v = 12 \text{ km/saat}$ 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. Har bir avtomobil baginde a l benzin bolsa, olar qanday aralıqqa shekem bara aladı? Eger $a = 20 \text{ l}$ ҳам avtomobiller Tashkentten bir waqıtta Samarqandqa qarap jolğa shıqqan bolsa, qaysı mashina Samarqandqa jetip kele aladı? (Tashkent ҳам 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. *Gruppalaw 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. Esaplañ: $75 + 37 + 25 + 13$.

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

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

Bul mısal ámellerdiń qásiyetlerinen paydalanıp, esaplawlardı eń ápiwayı (qolaylı) usılda orınlaw mómkinligin 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 tómendegi 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 mómkin boladı.

Aralıq esaplawlardı awızeki orınlap, túrlendiriwlerdi qısqartıp jazıw mómkin. 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. $\blacktriangle$

$180 + x = 300$ teńlikten x qosıw ámeline keri 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 sanğa bóliw ushın a sandı b sanına kerı bolğan sanğa 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 ápiwayılastırń:

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 ápiwayılastırń hám san mánisin 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?

▲ Lifttiń 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 qosındılarga 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 gruppalamı nızamın qollanıp, onı tómendegishe jazıw múmkin:

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

Bul teńlikte c nı $-d$ menen almaştıramız:

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

Qawsırma aldında «+» belgisi turğan ańlatpalarda túrlendiriwlerdi orınlaw usı teńliklerge tiykarlangan. Bul teńlikler qawsırmalardı ashıwdıń tómendegi 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 tómendegi 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 tómendegi 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:

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

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

Ayırım jağdayda birneshe qosılıwshını qawsırma ishine alğan 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 qoyılğan, sonlıqtan da qawsırma ishindegi barlıq qosılıwshılardıń belgileri saqlanıp qaladı.



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

Bul jerde qawsırma aldına «-» belgisi qoyılğan, sonlıqtan da qawsırma ishine alınğan 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 yoki $(-m)$ sanlarining boshlab, barcha qo'shilishlarni qawsirma oldiga «+» belgisi qoyilgan holatida qawsirma ishini alish:

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

62. m yoki $(-m)$ sanlarining boshlab, barcha qo'shilishlarni qawsirma oldiga «-» belgisi qoyilgan holatida qawsirma ishini alish:

- 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) $a + b - 1$ ifodasini birinchi a ga teng bo'lgan ikki qo'shilishining qosindisi turida yozish;
2) $a - b + 1$ ifodasini azayishini a bo'lgan ayirma turida yozish;
3) $2a - b + 4$ ifodasini azayishini $2a$ bo'lgan ayirma turida yozish;
4) $a - 2b + 8$ ifodasini birinchi 8 ga teng bo'lgan ikki qo'shilishining qosindisi turida yozish.

64. Te'niklarning shep qoidalari birdek. Ne ushuni ularning qoidalari har qayida? Qanday shartlarda te'nik o'rinli bo'ladi?

- 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 nuqtalar o'rniga «+» ham «-» belgilarini qo'yish, natijada dars te'nik payda bolsin:

- 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 tólengen?

66. Ápiwayılastırıń:

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

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

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

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

67. Teńlemenı 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 tabıń:

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

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

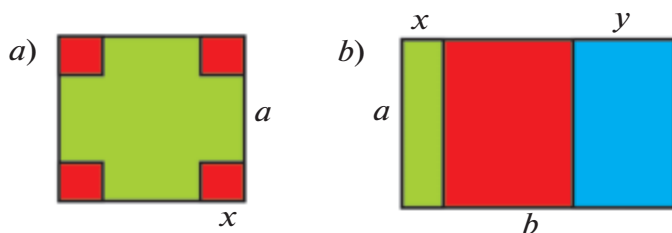
$$3) (7x + 8y) - (5x - 2y), \text{ bunda } x = -\frac{3}{4}, y = 0,025;$$

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

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 tuwrímúyeshliktiń, x hám y bolsa kishi tuwrímúyeshliktiń tárepleri (3-b súwret).

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



4- súwret.

76. Bir gektar kóklemzar bir jil dawamında hawanı 70 t shańnan tazalaydı. 10 ga; 100 ga; m gektar kóklemzar bir jılǵa hawanı neshe tonna shańnan tazalaydı? Ulıwma maydanı 16 000 ga bolǵan kóklemzar hawanı neshe tonna shańnan tazalaydı?
77. Avtomobildiń qozǵalıǵ tezligi eki márte artıwı menen onıń tormozlanıw jolınıń tórt márte artatuǵınlıǵı belgili. Qozǵalıǵ tezligi 30 km/saat bolǵanda tormozlanıw jolınıń uzınlıǵı kes-te de 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

1. $a=5,1$, $b=4,7$ bolsa, $P=2(a+b)$ ańlatpasınıń san mánisin tabıń.
A) 196; B) 19,6; C) 1,96; D) 18,16.
2. 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) $\frac{S}{a}+a$.
3. Teń qaptallı 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) $\frac{1}{2}(P-a)$.
4. $a=2,5$, $b=2,4$ hám $c=3,5$ bolsa, $V=abc$ ańlatpasınıń san mánisin tabıń.
A) 18,3; B) 21; C) 2,1; D) 12,1.
5. $a=5$, $b=6,4$, $c=4,5$ bolsa, $S=2(ab+ac+bc)$ ańlatpasınıń san mánisin tabıń.
A) 50,45; B) 83,3; C) 166,6; D) 109.
6. 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) $8a+100ba$.
7. Qawsırmalardı ashiń hám ápiwayılastırıń: $5a+(3a-(4a+3))$.
A) $8a+3$; B) $4a-3$; C) $-4a-3$; D) $3-4a$.

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



Tariyxiy maǵlıwmatlar

Jerlesimiz ullı matematik hám astronom alım Abu Abdulla Muhammad ibn Musa al-Xorezmiy (783—850)diń arifmetikalıq («Algorizmi hind hisobi haqida») 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 haqida» 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 túsiniqlerin 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 hámımız 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 haqida 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 haqida 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, injennerlikte 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

BIR BELGISIZLI BIRINSHI DÁREJELI TEÑ LEMELER

6 - §

Teñleme hám onıń sheshimleri

Mına mäseleni shesheyik.

Másele. Qálem hám sıızgısh birgelikte 370 swm turadı. Qálem sıızgıshtan 90 swm arzan. Sıızgıshtıń bahasını tabıń.

△ Meyli, sıızgısh x swm tursın deyik, onda qálem $(x - 90)$ swm turadı. Mäseleniń shártine muwapıq

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

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

Juwabı: Sıızgısh 230 swm turadı. ▲

$x + (x - 90) = 370$ teñliginde x háribi belgisiz sandı yaki qıs-qasha belgisizdi bildiredi.



*Hárip penen belgilengen belgisiz san qatnasqan teñlik **teñleme** dep ataladı.*

Teñlik belgisinen shep hám ońda turǵan ańlatpalar teñlemenıń shep hám oń bólekleri dep ataladı. Teñlemenıń shep yaki 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 teñlikke aylanadı: $2 \cdot 230 - 90 = 370$. Usı 230 sanı berilgen *teñlemenıń koreni* dep ataladı.



***Teñlemenıń koreni** dep, belgisizdiń usı teñlemenı durıs teñlikke aylandıratuǵın mánisine ayıladı.*

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 teńlemenıń koreni boladı, sebebi hárbir x ta teńlemenıń 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 teńlemenıń shep bólegi oń bóleginen úlken boladı.



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

Ápiwayı jaǵdaylarda x tiń teńlemenıń 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) $3x = -6$; 3) $4x - 4 = x + 5$;
- 2) $x + 3 = 6$; 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) $4(x - 1) = 2x - 3$; 3) $3(x + 2) = 4 + 2x$;
- 2) $7(x + 1) - 6x = 10$; 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 ótkeriwdı, 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 yaki 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 yaki bölinsse, 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 qaramaqarsısına ózǵertip, teñliktiñ bir bóleginen ekinshi bólegine alıp ótiw múmkinligi kelip shıǵadı.

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

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

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 aǵzalarđı jıynap,

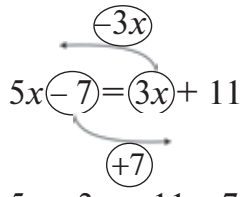
$$4x = 12$$

teńlemesın payda etemiz. Bul teńlemenıń eki bólegın 4 ke bólıp, $x = 3$ ekenın tabamız.

Solay etıp, teńleme korenge iye dep boljap, bul koren tek ǵana 3 sanına teń bolıwı múmkin ekenın kórdik. $x = 3$ haqıy-qatında da berilgen teńlemenıń korenı 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 korenge iye: $x = 3$. ▲

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

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

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

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

Мисал, $5x + 17 = 2x + 5$ теңлемесиниң sheshiliwin tómendegishe jazıw múmkin:

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

Juwa b ı: $x = -4$.

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

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

Demek, $3x = 1$, bunnan $x = \frac{1}{3}$. Juwa b ı: $x = \frac{1}{3}$. ▲

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

△ Теңлемениң 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 $12x = -5$, $x = -\frac{5}{12}$. Juwa b ı: $x = -\frac{5}{12}$. ▲

Solay etip, теңлемени sheshiwde *teñlemenıń* tómendegi *tiykarǵı qásiyetlerinen* paydalanıladı.



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

2-qásiyet. *Teñlemenıń eki jaǵın nolge teñ bolmaǵan birdey sanǵa kóbeytiw yaki bóliw múmkin.*

Bul qásiyetler qálegen bir belgisizli теңлемени sheshiw imkaniyatın beredi. Bunıń ushın:

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



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

Kórip shıǵılǵan mısallarda hárbir teńleme bir korengge 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 nólge teń, oń jaǵı bolsa 1 ge teń, biraq $0 \neq 1$.

Juwbı: 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.

Juwbı: 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

- *Аје, ақлғиһиҙ несһе јаста?*
- *Мениһ јасим нешедә bolsa, ақлғим sonsha aylıq.*
- *Аје, siziһ јasiһиҙ нешедә?*
- *Ақлғимниһ јasi менен мениһ јasимди qossaһ, 65 shıgadı. Ақлғимниһ јasin endi öziһ tawıp al.*

97. Теһлеме korenlerge iye emesligin kórsetiһ:

- 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 tiһ qálegen mánisi теһlemenii koreni bola alatuғının kórsetiһ:

- 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. Теһlemenі sheshiһ:

- 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. Теһlemenі sheshiһ:

- 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 máselerdi sheshiwdi ańsatlastıradı. Bunda máseleni sheshiw, ádette, eki basqıstan ibarat boladı:

- 1) máseleniń shárti boyınsha teńleme dúziw;
- 2) kelip shıqqan teńlemeneni 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 teńlemeneni payda ettik:

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

2) endi

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

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

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

Máseleni sheshiwdiń birinshi basqışında (yaǵnıy, teńleme dúziwde) keme menen dáryanıń aǵıs tezlikleri aǵıs boyınsha qozǵalıısında qosılatuǵının, al aǵısqa qarsı qozǵalıısında bolsa alınatuǵının hám joldıń tezlikke qatnası qozǵalııs 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 ushıraıdı:

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

ushin 5 adam kelip qosildi. Qalğan jumis neshe künde tamamlangan?

2) Jumisshilar belgilengen wazıypanı 15 künde orınlay aladı, 5 künnen soñ olarğa jáne 8 adam qosıldı hám birgelikte qalğan jumıstı 6 künde tamamladı. Jumisshilar dáslep neshe adam edi?

3) Bir jumıstı 10 adam 8 künde orınlay aladı. 2 künnen soñ (úshinshi kúni) olarğa járdem beriw ushın birneshe adam kelip qosıldı hám qalğan jumis 4 künde orınladı. Neshe adam kelip qosılğan?

103. 1) Úsh firmada 624 jumisshı bar. Ekinshi firmada birinshi firmadağıǵa qaraǵanda jumisshilar 5 ese kóp, al úshinshi firmada birinshi hám ekinshi firmada birgelikte neshe jumisshı bolsa, sonsha jumisshı bar. Hárbir firmada neshe jumisshıdan 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 tayarlangan?

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

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

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

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

106. Qosındısı 81 ge teñ bolğan 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 qıs-qaradı?
- 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 dúkáńǵa 10 yashik alma artıqsha berildi. Dúkánlar qansha eken?
- 111.** 1) ıdısta belgisiz muǵdardaǵı suw bar. Eger ıdısqı 3 l suw quyılса, 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 gúllerge 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 $3(x-7)+4=7x-1$ teńlemeniniń koreni bar ma?

2. Teńlemeneni 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, ıdistiń $\frac{1}{8}$ bólegi toladı. Eger ıdıstaǵı dáslepki suwdan a litr alıp taslansa, ıdistiń $\frac{3}{20}$ bólegi tolıq boladı. Dáslep ıdistiń qansha bólegi tolıq bolǵan?
- 2) İdistiń $\frac{1}{5}$ bólegi bos. Axmet ıdıstı toltırmaqshı. Ol ıdıstaǵı suwdıń qansha bólegine shekem suw quysa, ıdıs 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 | Qadani 3 bólekke bóliw ushın 12 minut kerek. Sol qadani 4 bólekke bóliw ushın neshe minut kerek?

- 119.** Ўдистін $\frac{1}{3}$ bólegi suw menen tolı. Bul suwdın $\frac{1}{4}$ bólegi paydalanğannan keyin oğan 45 litr suw quyılsa, ıdıstın $\frac{1}{8}$ bólegi bos boladı. Ўdısqa barlığı neshe litr suw ketedi?
- 120.** Sınaqta 60 soraw berildi, hárbir durıs juwapqa 5 ball qoyıldı. 4 nadurıs juwapqa jariyma sıpatında bir durıs juwap biykar etiledi. Bul sınaqta barlıq sorawlardı belgilegen bir oqıwshı 225 ball alğan bolsa, ol neshe sorawğa 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 tekshedegi-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.

Teńlemenı 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 satilganina 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 sheshiñ:

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

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



Tariyxıy mağlıwmatlar

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

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

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

Xorezmiydiñ usı 3 túrli shamalar arasındaqı baylanıslardı analizleydi hám tómendegi teñlemelerdi sheshiw usılların kórsetedi:

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

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

III BAP

BIRAĞZALILAR HÂM KÓPAĞZALILAR

9-§ Natural kórsetkishli dâreje

Birdey sanlardı qosıwdı kóbeytiw menen almasıw mómkin:

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

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

Birdey sanlardıń kóbeymesin de kópshilik jaǵdaylarda ıq-shamıraq jazıw menen almasıw maqsetke muwapıq boladı. Tárepiniń uzınlıǵı 5 birlikke teń bolǵan kvadrattı qarayıq (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:

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

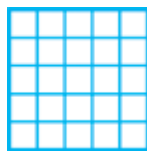
Tap usınday etip, kóbeytiwshileri bir qıylı sanlardan ibarat kóbeymeni jańa ámel — *dârejege kóteri*w menen almasıw mómkin:

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

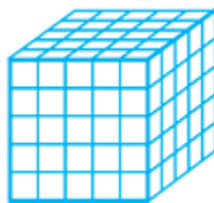
$$0,4 = (0,4)^1.$$

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 ға 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) dárejeniń 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 — dárejeniń tiykarı, 4 — dáreje kórsetkishi, al 81 bolsa 3^4 — dárejesiniń mánisi.

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

$$a^1 = a.$$

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

Dárejeniń 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 basqish ámeli boladı. Eger ańlatpada qawsırmalar bolmasa, onda dáslep úshinshi basqish ámeller, keyin ekinshi basqish ámeller (kóbeytiw hám bóliw) hám aqırında, birinshi basqish ámeller (qosıw hám alıw) orınlanatúgının 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 hárbir 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) $\underbrace{3+3+\dots+3}_{21 \text{ marte}}$;
 2) $17ab + 17ab + 17ab$; 6) $\underbrace{5+5+\dots+5}_{17 \text{ marte}}$;
 3) $(c - 2d) + (c - 2d)$; 7) $\underbrace{m+m+\dots+m}_{n \text{ marte}}$;
 4) $(3b - a) + (3b - a) + (3b - a)$; 8) $\underbrace{b+b+\dots+b}_{k \text{ marte}}$;

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) $\underbrace{c \cdot c + c \cdot c + \dots + c \cdot c}_{k \text{ marte}}$; 3) $\underbrace{a \cdot a \cdot \dots \cdot a}_{k \text{ marte}} + \underbrace{b \cdot b \cdot \dots \cdot b}_{m \text{ marte}}$;
 2) $\underbrace{a \cdot a \cdot a + a \cdot a \cdot a + \dots + a \cdot a \cdot a}_{n \text{ marte}}$; 4) $\underbrace{5 \cdot 5 \cdot \dots \cdot 5}_{k \text{ marte}} + \underbrace{a \cdot a \cdot \dots \cdot a}_{17 \text{ marte}}$

131. Añlatpanı oqıń, dárejeniń tiykarın, dáreje kórsetkishin aytıń:

- 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) $- \left(2\frac{1}{4}\right)^2$.
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. Tóمندegi pikirlerdiń qaysı biri durıs, qaysı biri nadurıs? Sebebin túsindiriń. Pikir nadurıs dep aytsañız, onı biykar etiwshi mısıl tabıń.

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

Tóمندegi pikirlerdiń qaysı biri durıs, qaysı biri nadurıs? Sebebin túsindiriń. Sáykes mısalları 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 tamamlanğan bolsa, sol san menen tamamlanadı.



10-§ Natural kórsetkishli dárejeniń qásiyetleri

Dárejege kóteriń 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 gruppalań nızamına 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.

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

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

○ Shártke muwapıq

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

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,

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

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



3-qásiyet.

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

Dàrejeni dàrejege kóteriwdе tiykar ózgerissiz qaladı, dàreje kórsetkishleri bolsa óz ara kóbeytileđi.

○ Natural kórsetkishli dàrejeniń anıqlamasına muwapıq

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

dàrejeniń birinshi qásiyeti boyınsha

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

kóbeytiwdiń anıqlamasına muwapıq

$$= 2^{3 \cdot 2}. \quad | \quad = a^{mn}.$$

Solay etip,

$$(2^3)^2 = 2^{3 \cdot 2}. \quad | \quad (a^m)^n = a^{mn}. \quad \bullet$$



4-qásiyet.

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

Kóbeymeni dàrejege kóteriwdе hãrbir kóbeytiwshi usı dàrejege kóteriledi.

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

kóbeytiwdiń gruppalam hám orın alması boyınsha

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

natural kórsetkishli dàrejeniń anıqlamasına muwapıq

$$= 2^3 \cdot 3^3. \quad | \quad = a^n \cdot b^n.$$

Solay etip,

$$(2 \cdot 3)^3 = 2^3 \cdot 3^3. \quad | \quad (ab)^n = a^n b^n. \quad \bullet$$



5-qásiyet.

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

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

○ Natural kórsetkishli dárejeniń anıqlamasına muwapıq

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



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

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

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

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

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

bólsheklerdi kóbeytiw qağıydasına muwapıq

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

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

Shinigiwlar

Kóbeymeni dáreje kóriniside 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) $a^n a^{13} (n — \text{natural san})$.

153. Dárejeni tiykarları birdey eki dárejeniń kóbeymesi kóriniside 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 kóriniside 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) $16 \cdot 2^n (n — \text{natural san})$.

Sanlardı tiykari 3 bolğan däreje türinde jazıñ **(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 | *Sannıñ onlıq jazıwındağı soñğı cıfr neshege teñ:*

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 däreje kórinisinde jazıñ **(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) $(m + n)^{10} : (m + n)^5$.

Sanlardıñ tiykari 2 bolğan däreje kórinisinde jazıñ **(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) $\frac{2^{10}}{2}$.

Sanlardıñ tiykari 3 bolğan däreje kórinisinde jazıñ **(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) $\frac{3^8}{3^4}$.

Esaplañ **(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 sheshiñ **(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 дәреже kórinisinde jazıñ **(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 niñ qanday mánisinde teñlik durıs boladı:

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

Sanlardı kórsetkishi 2 bolğan дәреже túrinde jazıñ **(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 дәрежеge kóteriñ **(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 kóriniside 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) $\frac{2^9 \cdot (2^2)^5}{(2^5)^3}$.

Бóлшекти дáреже кóтери́н (203—206):

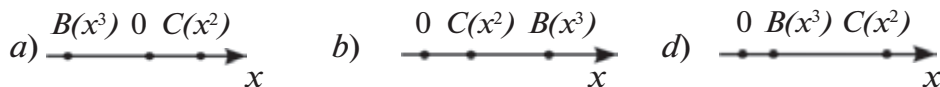
- 203.** 1) $\left(\frac{2}{3}\right)^2$; 2) $\left(\frac{5}{7}\right)^2$; 3) $\left(\frac{3}{a}\right)^2$; 4) $\left(\frac{b}{8}\right)^3$.
- 204.** 1) $\left(-\frac{m}{11}\right)^2$; 2) $\left(-\frac{13}{n}\right)^2$; 3) $\left(\frac{d}{-2}\right)^3$; 4) $\left(\frac{-4}{c}\right)^3$.
- 205.** 1) $\left(\frac{a}{2b}\right)^4$;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

Бóлшекти дáреже кóринисинде жазы́н (207—209):

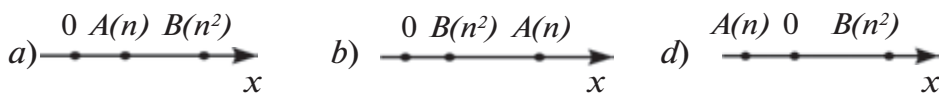
- 207.** 1) $\frac{3^7}{4^7}$; 2) $\frac{2^5}{5^5}$; 3) $\frac{m^3}{2^3}$; 4) $\frac{5^7}{a^7}$.
- 208.** 1) $\frac{x^6}{y^6}$; 2) $\frac{a^3}{b^3}$; 3) $\frac{25}{36}$; 4) $\frac{49}{100}$.
- 209.** 1) $\frac{(2b)^2}{(3b)^2}$; 2) $\frac{(4x)^4}{(3y)^4}$; 3) $\frac{1}{-8}$; 4) $\frac{-1}{27}$.

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) Jerdın massası $6 \cdot 10^{24}$ kg ға teń. Quyashtıń massası $2 \cdot 10^{30}$ kg. Jerdın massası Quyashtıń massasınan neshe márte kem?
2) Jerden Sirius juldızına shekemgi bolǵan aralıq 83 000 000 000 000 km. Jaqtılıq nurı Jerden Siriusqa neshe jılda 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 kóriniside 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 nıń qanday mániside 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 kóriniside 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. Teńlemenı sheshiń:

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

221. Sandı standart kóriniste jazıń:

- $$\begin{array}{lll} 1) 26\,000; & 2) 8\,647\,000; & 3) 384\,000; \\ 4) \text{Jerden Quyashqa shekemgi aralıq } 149\,500\,000 \text{ km.} \end{array}$$

11-§ *Biraǵzalı hám onıń standart túri*

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

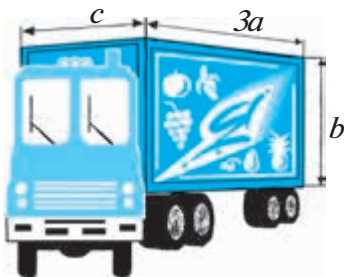
$3abc$ ańlatpası birinshisi cıfr menen, qalǵan úshewi a , b , c háripleri menen belgilengen tórt kóbeytiwshiniń kóbeymesi bolıp tabıladı.



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. Biraǵzalınıń mánisin esaplań:

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

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

△ Háriplerdiń mánisin biraǵzalıdaǵı 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:

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

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

Kóbeytiwdiń orın almasıw hám gruppalam 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 $2a^2bc$ biraǵzalısınıń 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 biraǵzalı ádewir ápiwayıraq kóriniste jazılǵan edi: $2a^2bc$. Bul — biraǵzalınıń *standart túrine* misal boladı.



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



Hàrqanday 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 jazılmaıdı, 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 «-» belgisin qaldırıw múmkin. Máselen, $(-1)abc = -abc$, yaǵnıy $-abc$ biraǵzalısınıń koefficienti -1 ge teń.

Shınıǵıwlar

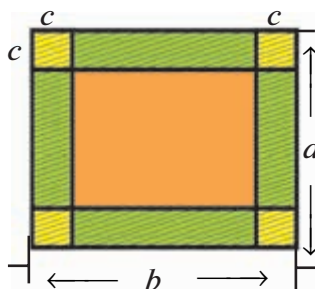
Sóz arqalı berilgen pikirdi algebralıq ańlatpa kórinisinde jazıw (222—224):

- 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 tuwrı-múyeshlik maydanlariniń 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). Háwizge 4 truba ornatılıp, 1-truba háwizdi bir kúnde, 2-truba eki kúnde, 3-truba úsh kúnde, 4-truba tórt kúnde toltıradı. 4 truba birge háwizdi 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:

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

Biraǵzalıardı kóbeytiw nátiyjesinde jáne biraǵzalı kelip shıǵadı hám onı standart túrde jazıp, ápiwayılastırıw tiyis, máselen,

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

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

Eki yaki birneshe birdey biraǵzalılardıń kóbeymesin, yaǵnıy biraǵzalınıń dárejesin qaraymız, máselen: $(5a^3b^2c)^2$. Bul biraǵzalı 5 , a^3b^2c kóbeytiwshileriniń 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.

Shinigiwlar

Biragzalilardi kóbeytiñ (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 kóteriń (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 kvadratı 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:

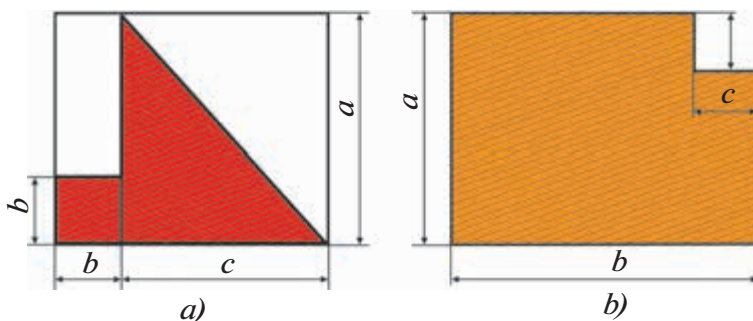
1) $\frac{1}{3}a^2 \cdot 3a^2b$, bunda $a = -2$, $b = \frac{5}{7}$;
2) $\frac{2}{5}mn \cdot 10n^2$, bunda $m = 0,8$, $n = 4$;
3) $4a \cdot \frac{1}{16}a^2b^2c$, bunda $a = 4$, $b = \frac{1}{4}$; $c = 3$;
4) $0,7m^2n \cdot 100np$, bunda $m = 0,3$, $n = -0,2$, $p = 4$.

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



13-§ *Kópaǵzalılar*

Algebrada kóbinese biraǵzalılardıń 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 biraǵzalınıń qosındısı: $\frac{1}{2}ac$ hám b^2 ; $ab - c^2$ ańlatpası ab hám c^2 biraǵzalınıń ayırması yaqı ab hám $(-c^2)$ biraǵzalınıń qosındısı boladı. Bul ańlatpalar biraǵzalılardıń algebralıq qosındısı bolıp, *kópaǵzalılar* dep ataladı.



10-súwret.



Birneshe biraǵzalılardıń algebralıq qosındısı *kópaǵzalı* dep ataladı.

Kópaǵzalını dúziwshi biraǵzalılar usı *kópaǵzalınıń aǵzalari* dep ataladı.

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

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

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

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

Biraǵzalını da kópaǵzalı dep esaplaymız.

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

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

△ Berilgen kópáǵzalınıń 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. Kópáǵzalılardı dúziwshi biraǵzalılardı aytnı:

- | | |
|-----------------------|---|
| 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. Kópáǵzalılardı biraǵzalılardıń qosındısı túrinde jazın:

- | | |
|---------------------------------|---|
| 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 kópáǵzalı 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. Kópáǵzalını, 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 tabıń:

- 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 tabıń:

- 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 kitaptağı betler sanı $300 + 500 = 800$ ge, olardağı 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.

$300 nm + 500 nm$ ekiáǵzalısı eki biraǵzalınıń qosındısınan 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 ápiwayılastırıń.

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

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

Kópaǵzalı aǵzalarınıń orınların uqsas aǵzaları qońsılas turatında etip almaystıramız 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 qosındısıń bir biraǵzalı menen almasıratıluǵın bunday ápiwayılas-tırıwǵa *uqsas aǵzalardı 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:

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

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

$$= \underline{2a^2bc} - \underline{3a^2c} - \underline{4a^2b} + \underline{5a^2c} + \underline{a^2b} - \underline{a^2bc} =$$

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

$$= a^2bc + 2a^2c - 3a^2b. \blacktriangle$$

Shınıǵıwlar

Uqsas aǵzalılardı jıynan (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) $5a^2 - 4b^2 - 3a^2 + b^2$.

Кóпағзалинı 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-§ Кўпағзалларни қосиш ҳам олиш

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

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

Bul ańlatpa tómendegi úsh kópaғzalınıń qosındısına ibarat:

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

Qawsırmalardı ashıw qaqıydası boyınsha tómendegishe jazıw múmkin:

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

Uqsas aғzaların jıynasaq,

$$P = 8a + 8b$$

teńlik payda boladı.

Kópaғzalınıń qálegen algebralıq qosındısı da tap usıǵan uqsas ápiwayılastırıladı, máseken,

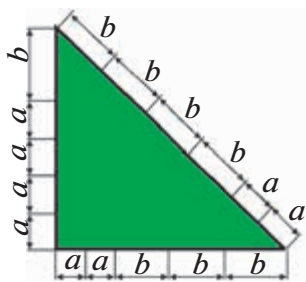
$$\begin{aligned} (2n^2 - m^2) - (n^2 - m^2 + 3q^2) &= 2n^2 - m^2 - n^2 + m^2 - 3q^2 = n^2 - 3q^2; \\ (3ab - 4bc) + (bc - ab) - (ac - 3bc) &= \\ &= 3ab - 4bc + bc - ab - ac + 3bc = 2ab - ac. \end{aligned}$$

Birneshe kópaғzalını qosiw ham alıw nátiyjesinde jáne kóp-aғzalı payda boladı.



Birneshe kópaғzalılardıń algebralıq qosındısıń standart túrdegi kópaғzalı kórinisinde jazıw ushın qawsırmalardı ashıw ham uqsas aғzaların jıynaw kerek.

Bazıbir kópaғzalılardıń qosındısıń yaki ayırmasın sanlardı qosiw ham alıwǵa uqsas «baǵana» usılında tabıw qolaylı boladı. Bunda uqsas aғzalar biriniń astına ekinshisi turatuǵın etip jazıladı, máseken,



11- súwret.

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

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

Shinigiwlar

Кóпағзалıларdıń алгебралıқ qosındısın tabıń **(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. Kópagzalılardıń 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. Kópagzalılardıń qosındısın «bağana» 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. Kópagzalılardıń ayırmasın «bağana» 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;

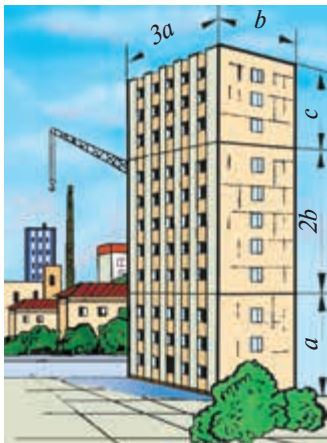
4) Eger $A = 2a^2 - 3ab + 4b^2$, $B = 3a^2 + 4ab - b^2$, $C = a^2 + 2ab + 3b^2$ bolsa, $A - B + C$ nı tabıń;

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 $3ab$ biraǵzalısıniń 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:

$$\begin{aligned} (2n^2m - 3nm^2)(-4nm) &= (2n^2m)(-4nm) + (-3nm^2)(-4nm) = \\ &= -8n^3m^2 + 12n^2m^3; \\ (3a^2 - 4ab + 5c^2)(-5bc) &= 3a^2(-5bc) - 4ab(-5bc) + \\ &+ 5c^2(-5bc) = -15a^2bc + 20ab^2c - 25bc^3. \end{aligned}$$

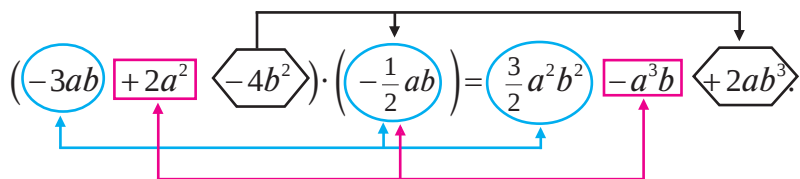


Kópaǵzalını biraǵzalıǵa kóbeytiw ushın kópaǵzalınıń hárbir aǵzasın usı biraǵzalıǵa kóbeytiw hám kelip shıqqan kóbeymelerdi qosıw kerek.

Kópaǵzalını biraǵzalıǵa kóbeytiw nátiyjesinde jáne kópaǵzalı payda boladı. Payda bolǵan kópaǵzalını onıń barlıq aǵzaların

standart tūrde jazıp, ápiwayılastırw kerek. Aralıқтаğı nátiyjelerdi jazbastan, biraǵzalılardı awızeki kóbeytip, birden juwabın jazıw da mǘmkin, 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) $\left(\frac{2}{3}a^2b^4 + \frac{1}{2}a^3b\right) \frac{3}{2}ab^3$.

Аñлатпаңи апиwayыластырғың **(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 añlatpaңıń 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-§

Кóпағзалы кóпағзалға кóбейтiw

Мáселе. Óлшемлери 13-сúwrette кóрсетилген shкаflар менен qapланған diywal бетiniń maydanın tabıń.

△ Shкаflар менен qapланған diywal бетiniń táреплери

$$2a + c + 2a = 4a + c \quad \text{hám} \quad a + b + a = 2a + b$$

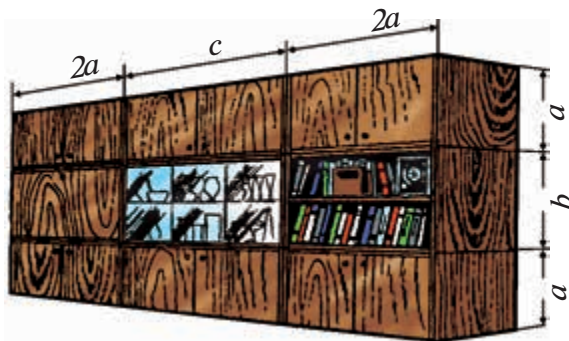
bolған tuwrımúyeshlikten ibarat. Bul tuwrımúyeshliktiń maydanı $S = (4a + c)(2a + b)$ ge теń. ▲

$(4a + c)(2a + b)$ аñлатпа $(4a + c)$ hám $(2a + b)$ кóпағзалы-lardıń кóбеymesі bolıp tabıladı.

Sanlardı kóbeytiwdiń bólistiriw nızamın qollanıp,

$$S = (4a + c)(2a + b) = 4a(2a + b) + c(2a + b)$$

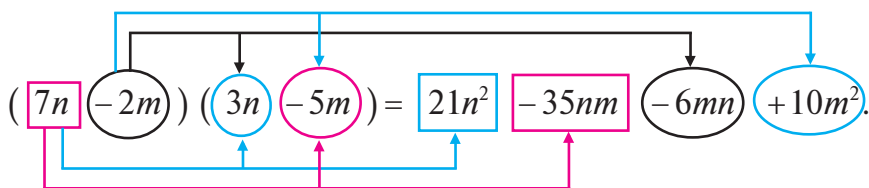
sıyaqlı jazıw múmkin. Sońınan, $4a(2a + b) = 8a^2 + 4ab$ hám $c(2a + b) = 2ac + bc$ bolǵanı ushın $S = 8a^2 + 4ab + 2ac + bc$.



13-súwret.

Solay etip, berilgen kópaǵzalılardıń kóbeymesin tabıw ushın $4a + c$ kópaǵzalınıń hárbir aǵzasın $2a + b$ kópaǵzalınıń hárbir 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 kópaǵzalıǵa kóbeytiw ushın birinshi kópaǵzalınıń hárbir aǵzasın ekinshi kópaǵzalınıń hárbir aǵzasına kóbeytiw hám kelip shıqqan kóbeymelerdi qosıw kerek.

Kópaǵzalını kópaǵzalıǵa 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 kópaǵzalılardı 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

Kópaǵzalılardı 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) $(0,3x - 0,3y + z)(x + y).$

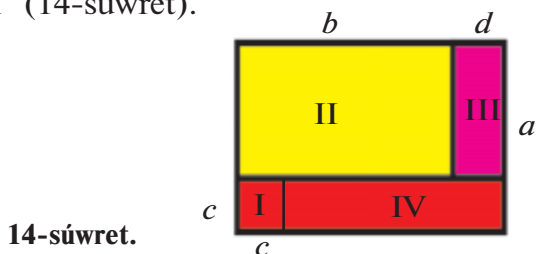
291. 1) $(a - b)(a + b)(a - 3b);$ 3) $(x + 3)(2x - 1)(3x + 2);$

2) $(a + b)(a - b)(a + 3b);$ 4) $(x - 2)(3x + 1)(4x - 3).$

292. 1) Teńliktiń durıslıǵın 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).



Tuwrımúyeshliktiń maydanı I, II, III, IV tuwrımúyeshlikler maydanınıń qosındısına teńliginen paydalanıń hám 1-teńlikke geometriyalıq analiz beriń.

293. 1) Tómendegi 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

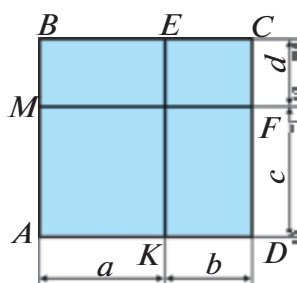
$$(a + b)(c + d) = ac + bc + ad + bd$$

ekenligin kórsetiń.

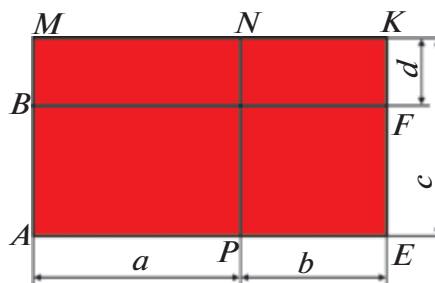
2) $ABFE$ tuwrımúyeshliginiń (17-súwret) maydanı

$$(a + b)(c - d) = ac + bc - ad - bd$$

ekenligin kórsetiń.



16-súwret.



17-súwret.

18-§ *Biraǵzalı hám kópaǵzalnı biraǵzalıǵa bóliw*

Birneshe biraǵzalı hám kópaǵzalılardı qosıw, alıw, kóbeytiw hám natural kórsetkishli dárejeye kóteri w 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 biraǵzalıǵa 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,

$$(32a^3b^2) : (4a^2) = 8ab^2. \blacktriangle$$

Birağzalılar basqa jağdaylarda 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. Kópağzalını birağzalığa bóliw.

Másele. $2a^2b + 4ab^2 + 8abc$ kópağzalısın $2ab$ birağzalısına bóliń.

$\blacktriangle$ Mına qağıydadan paydalanamız: *qosındını sanğa bóliwde hárbir qosılıwshını usı sanğa bóliw kerek, yaǵnıy*

$$\begin{aligned} (2a^2b + 4ab^2 + 8abc) : (2ab) &= (2a^2b) : (2ab) + \\ &+ (4ab^2) : (2ab) + (8abc) : (2ab) = a + 2b + 4c. \blacktriangle \end{aligned}$$

Kópağzalılı birağzalığa basqa jağdaylarda 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 nátiy-jelerdi 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 (kópaǵzalı)nı biraǵzalıǵa bóliw nátiy-jesinde biraǵzalı (kópaǵzalı) payda boladı. Bunday jaǵdaylarda kópaǵzalı biraǵzalıǵa qaldıqsız bólinedi, delinedi. Biraq, kóp-aǵzalını biraǵzalıǵa qaldıqsız (pütün) bóliw barlıq waqıtta da múmkin emes. Máselen, $ab + ac$ kópaǵzalı ab biraǵzalıasına qaldıqsız bólinbeydi.

Biraǵzalı (kópaǵzalı)nı 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) $\left(-\frac{1}{2}b\right) : 2$; | 4) $3c : \left(-\frac{1}{3}\right)$.

298. 1) $\frac{2}{5}x : (-2)$; 2) $(-7m) : \left(-\frac{7}{9}\right)$;
3) $\left(-\frac{3}{4}a\right) : \left(-\frac{8}{9}\right)$; 4) $\frac{16}{25}b : \left(\frac{4}{5}\right)$.

299. 1) $5a : a$; 2) $8x : x$; 3) $5a : (-a)$; 4) $(-7y) : (-y)$.

- 300.** 1) $(-6x) : (2x)$; 3) $(-6xy) : (-3xy)$;
2) $15z : (5z)$; 4) $12ab : (-4ab)$.
- 301.** 1) $3a : \left(\frac{1}{2}a\right)$; 3) $(-5c) : \left(\frac{1}{3}c\right)$;
2) $\frac{2}{3}b : \left(-\frac{2}{5}b\right)$; 4) $(-1,69n) : (1,3n)$.
- 302.** 1) $8abc : (-4a)$; 3) $(-6,4xy) : (-4x)$;
2) $(-10pq) : (6q)$; 4) $(-0,24abc) : (-0,6ab)$.
- 303.** 1) $14a^5 : (7a^2)$; 3) $(-0,2a^{10}) : (-a^{10})$;
2) $(-42m^7) : (6m)$; 4) $(-2\frac{1}{3}a^{17}) : (-2a^{17})$.
- 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 orınlañ (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. 1) $(3a^2b - 4ab^3) : (5ab)$; 2) $(2c^5b^4 + 3c^4b^3) : (-3c^4b^3)$;
 3) $(-27k^4l^5 + 21k^3l^2) : (-10k^3l^2)$; 4) $(-a^5b^3 + 3a^6b^2) : (4a^4b^2)$.

310. 1) $(6a - 8b + 10) : 2$; 3) $(10a^2 - 12ab + 8a) : (2a)$;
 2) $(8x + 12y - 16) : (-4)$; 4) $(2ab + 6a^2b^2 - 4b) : (2b)$.

311. Аñлатпанı áпиwayılastırın:

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 hâwlisi tuwrımúyeshlik formasında bolıp, onıń uzınlıǵı eninen 1,5 ese uzın. Kanal qazıw zárúrlıǵı bolǵanı ushın hâwliniń uzınlıǵın 6 m ge kemeyttirdi, enin bolsa 6 m ge uzayttirdi. Nátiyjede, dala hâwliniń maydanı dáslepki maydangá salıstırǵanda 84 m^2 qa arttı. Dala hâwliniń dáslepki perimetri hám maydanın tabıń.



Ózińizdi tekserip kórin!

1. Аñлатпанı dáreje kórinisinde añlatıń:

$$5^3 \cdot 5^2; \quad 3^8 : 3^6; \quad (2^3)^4; \quad 3^5 \cdot 2^5.$$

2. Аñлатпанı áпиwayılastırın: $(3b + c^2 - d) - (c^2 - 2d)$.

3. Ámellerdi orınlań:

$$(-0,25a^3b^2c) \cdot (5abc); \quad (7m^2 - 20mn - 10m) : (10m).$$

4. Аñлатпанı áпиwayılastırın 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 kvadratin;
- 2) a sanınıń kubın;
- 3) c hám 3 sanları qosındısınıń kvadratin;
- 4) c hám 3 sanları kvadratlarınıń qosındısın.

314. Sózlerdi matematikalıq tilde jazıń:

- 1) n hám m sanları ayırmasınıń kvadratin;
- 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 tárepın x penen belgilep, onıń maydanınıń formulasın jazıń.

318. Qırı 1 m bolǵan kub qırı 1 sm bolǵan kublargá ajratılса hám olar ústpe-üst qoyılса, qanday biyikliktegi baǵana payda boladı?

319. Eger adamnıń júregi 1 minutta ortasha 75 márte urса, 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. Tómenдеgi sanlardı standart túrde jazıń:

- 1) 0°C hám 760 mm sın. baǵ. basımlı 1 sm^3 gazдеgi molekulalar sanı 27 000 000 000 000 000 000 000 ǵa teń;

- 2) parsek (astronomiyada qabul etilgan uzunliq birligi)
30 800 000 000 000 km ge teń;
- 3) elektron esaplaw mashinası 1 sekundta 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. Kópazgalını 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. Kópazgalınıń 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 $x = 1$.

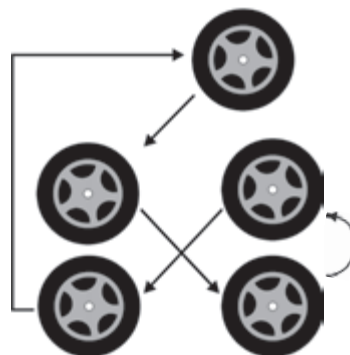
326. Kópazgalılardıń algebralıq qosındısı tabıń:

- 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

Jaħa «Spark» avtomobili-niñ iyesi jürip turğan hām awısıq dõngeleklerdi sūwrette kórsetilgen tårtıpte almasırtıp turdı. 30 000 km jol jürgen-nen keyin barlıq dõngelekler birdey jemirilgenligi belgili boldı. Hãrbir dõngelek neshe kilometr jol jürgen (18-sūwret)?



18-súwret.

Kópaǵzalılardı kóbeytiñ (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 ornlañ:

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 sinaq shınıǵıwları — testler

1. Esaplañ: $(3^3 \cdot 9^5) : 81^3$.

A) 3; B) $\frac{1}{3}$; C) $\frac{1}{9}$; D) $\frac{1}{27}$.

2. Esaplań: $\frac{a^8(b^4)^4}{(b^2)^6 \cdot (a^2)^3 \cdot (ab)^2}$.
 A) a^2b^2 ; B) b^2 ; C) a^2 ; D) $\frac{1}{b^2}$.
3. Biraǵzalınıń san mánisin tabıń:
 $\frac{1}{5}a^2b^3c$, bunda $a = -2$, $b = -1$, $c = 10$.
 A) $-\frac{4}{5}$; B) $\frac{4}{5}$; C) -8 ; D) 8 .
4. Biraǵzalını standart túrinde jazıń: $2^4ab^2\left(-\frac{1}{2}\right)^3a^2b$.
 A) $-2a^3b^3$; B) $\frac{4}{3}a^3b^3$; C) $-\frac{4}{3}b^3a^3$; D) $4a^3b^3$.
5. Biraǵzalılardı kóbeytiń: $\left(-\frac{7}{15}a^3b^2c^3\right)\left(\frac{9}{14}ab^2c\right)$.
 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. Kópaǵzalını onıń hár bir aǵzasın 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. Kópaǵzalılardıń algebralıq qosındısıń tabıń:
 $\left(0,5a + \frac{2}{3}b\right) - \left(\frac{7}{2}a - \frac{1}{3}b\right) + 2(a + b)$.
 A) $a + 3b$; B) $-a + 3b$; C) $-a - 3b$; D) $a - 3b$.
8. Kópaǵzalını biraǵzalıǵa kóbeytiń: $\left(4a - \frac{1}{3}x\right) \cdot (-3x)$.
 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 kirgizilgennen keyin ǵana múmkin boldı. F. Viyet dawıssız bas latın háripleri *B, G, D, ...* menen koefficientlerin, dawıslı háripleri — *A, E, I, ...* menen bolsa belgisizlerdi belgilegen. Ullı francuz matematigi hám filosofi R. Dekart (1596—1650) koefficientlerdi belgilew ushın latın álipbesiniń dáslepki (kishi) háripleri *a, b, c, d, ...* dan, belgisizlerdi belgilew ushın bolsa álipbeniń keyingi háripleri *x, y, z* lerden 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 ekiǵzalıǵa 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, kvadratin «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-Xorazmiydıń teńlemelerin sheshiń:

$$1) 110 - x + \frac{1}{3} \cdot (20 + x) - x = 4x;$$

$$2) 300 - x + \frac{4}{11} \cdot (100 - 10 - x) - 20 = 2x;$$

$$3) 500 - x + 100 - \frac{x}{5} - \frac{3}{4}x = 2 \cdot \left(100 + x + \frac{3}{4}x\right);$$

$$4) 300 - x - \frac{x}{3} + 100 - \frac{x}{3}x - \frac{x}{3} = 4 \cdot \left(x + \frac{x}{3}\right).$$

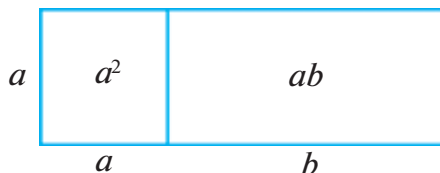
IV BAP

KÓPAĞZALINI KÓBEYTIWSHILERGE JIKLEW

19-§ Uluwma kóbeytiwshini qawsırma sırtına shıǵarıw

1-másele. 1-baǵ tárepi 427 m bolǵan kvadrat formada. Oǵan tutasqan 2-baǵ 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 almasırsadı, esaplaw biraz ápiwayılasadı. Haqıyqattan da,

$$a^2 + ab = a \cdot (a+b) = 427 \cdot (427+573) = 427\,000 \text{ (m}^2\text{)} = 42,7 \text{ (ga)}.$$

Juwbabı: 42,7 ga. ▲

Esaplawlardı ápiwayılastırıw ushın $a^2 + ab$ kópaǵzalısı $a \cdot (a+b)$ kóbeymesi menen almasırdı.



Kópaǵzalını eki yaki birneshe kópaǵzalılardıń kóbeymesi túrinde ańlatıw kópaǵzalılardı kóbeytiwshilerge jiklew dep ataladı.

Kópaǵzalını kóbeytiwshilerge jiklew algebralıq ańlatpalar ústinde ámeller orınlawda da keń qollanıladı.

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 jiklerń:

$$6ab + 3b - 12bc.$$

△ 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 mäseleniń mazmunına qarap, qawsırmanıń sırtına «+» belgisi menen de, «-» belgisi menen de shıǵarıw múmkin. Mısallar keltiremiz:

$$1) \quad ab - b = b(a - 1) = -b(1 - a);$$

$$2) \quad 4a^2b^3 - 6a^3b^2 = 2a^2b^2(2b - 3a) \text{ yaki}$$

$$4a^2b^3 - 6a^3b^2 = -2a^2b^2(-2b + 3a) = -2a^2b^2(3a - 2b).$$



Kópaǵzalını ulıwma kóbeytiwshini qawsırma sırtına shıǵarıw joli menen kóbeytiwshilerge jiklew ushin:

1) usı ulıwma kóbeytiwshini tabıw;

2) onı qawsırma sırtına shıǵarıw kerek.

Eger kópaǵzal aǵzalarınń koefficientleri natural sanlar bolsa, ol jaǵdayda ulıwma kóbeytiwshini tabıw ushın kópaǵzal 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-aǵzalı 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 paydalı 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. Tenglemi sheshin:

$$1) 8 - (x - 3)(x + 3) = 10 - (x - 1)^2;$$

$$3) x : 15 = 2\frac{1}{12} : 14,5;$$

$$2) (2x + 1)^2 - (2x - 3)^2 = 4(7x - 5);$$

$$4) \frac{x}{2,3} = \frac{2,1}{9\frac{6}{7}}.$$

354. Iyt tulkiniń izinen quwdı. Iyt sekundına 8 m, al tülki bolsa 6 m tezlik penen shaptı. Olardıń arasındaǵı aralıq dáslep 360 m bolıp, tulkiniń óz uyasına jetip alıwı ushın 1 km qalǵan edi. Tülki óz uyasına jetip alıwǵa úlgere me?

20-§ Gruppalar usılı

Gruppalar usılı barlıq aǵzaları ushın ulıwma kóbeytiwshisine iye bolmaǵan kópáǵzalılardıǵa qollanıladı.

Geyde, berilgen kópáǵzalınıń birneshe aǵzaların qawsırma ishine alıp, ulıwma kóbeytiwshini anıqlaw múmkin. Kópáǵzalılardı gruppalar usılı qosıw hám kóbeytiwdiń gruppalar, orın almasırw 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 kópáǵzalınıń aqırǵı eki aǵzasın «+» belgisi menen, ekinshi mısalda kópáǵzalınıń aqırǵı eki aǵzasın «-» belgisi menen qawsırma ishine alıw jetkilikli boldı.

$$3) m(3x - y) + 3nx - ny = m(3x - y) + (3nx - ny) = \\ = m(3x - y) + n(3x - y) = (3x - y)(m + n);$$

$$4) -mx^2 - my^2 + n(x^2 + y^2) = (-mx^2 - my^2) + n(x^2 + y^2) = \\ = -m(x^2 + y^2) + n(x^2 + y^2) = (x^2 + y^2)(n - m).$$

Ushinshi 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 mómkin. Máselen, $2am + 2an - 3bm - 3bn$ kópaǵzalısn kóbeytiwshilerge eki usıl menen jiklew mómkin:

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 gruppalangán; olardı úsh-úshten gruppalam da mómkin 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 bolatuǵınday etip gruppalarǵa birlestiriledi;

2) usı ulıwma kóbeytiwshini qawsırmadan sırtqa shıǵarıladı.

Shinigiwlar

Kóbeytiwshilerge jikleń (355—360):

- 355.** 1) $a + b + c(a + b)$; 3) $x + 3a(x + y) + y$;
 2) $m - n + p(m - n)$; 4) $x + 2a(x - y) - y$.
- 356.** 1) $(x + y) + (x + y)^2$; 3) $2m(m - n) + (m - n)^2$;
 2) $(a - b)^2 + a - b$; 4) $4q(p - 1) + (p - 1)^2$.
- 357.** 1) $2m(m - n) + m - n$; 3) $2m(m - n) - n + m$;
 2) $4q(p - 1) + p - 1$; 4) $4q(p - 1) + 1 - p$.
- 358.** 1) $a(x - c) + bc - bx$; 3) $3a(2b + c) + 8b + 4c$;
 2) $a(b + c) + db + dc$; 4) $2x(3x - 4y) - 6x + 8y$.
- 359.** 1) $ac + bc - 2ad - 2bd$; 3) $2bx - 3ay - 6by + ax$;
 2) $ac - 3bd + ad - 3bc$; 4) $5ay - 3bx + ax - 15by$.
- 360.** 1) $xy^2 - by^2 - ax + ab + y^2 - a$;
 2) $ax^2 - ay - bx^2 + cy + by - cx^2$.
- 361.** Esaplań:
- 1) $139 \cdot 15 + 18 \cdot 139 + 15 \cdot 261 + 18 \cdot 261$;
 2) $125 \cdot 48 - 31 \cdot 82 - 31 \cdot 43 + 125 \cdot 83$;
 3) $14,7 \cdot 13 - 2 \cdot 14,7 + 13 \cdot 5,3 - 2 \cdot 5,3$;
 4) $3\frac{1}{3} \cdot 4\frac{1}{5} + 4,2 \cdot \frac{2}{3} + 3\frac{1}{3} \cdot 2\frac{4}{5} + 2,8 \cdot \frac{2}{3}$.
- 362.** Ańlatpanıń san mánisin tabıń:
- 1) $5a^2 - 5ax - 7a + 7x$, bunda $x = -3$, $a = 4$;
 2) $m^2 - mn - 3m + 3n$, bunda $m = 0,5$, $n = 0,25$;
 3) $a^2 + ab - 5a - 5b$, bunda $a = 6,6$, $b = 0,4$;
 4) $a^2 - ab - 2a + 2b$, bunda $a = \frac{7}{20}$, $b = 0,15$.

363. Esaplañ:

1) $287^2 - 287 \cdot 48 + 239 \cdot 713$;

2) $73,4^2 + 73,4 \cdot 17,2 - 90,6 \cdot 63,4$.

364. Teñlemenı sheshiñ:

1) $x(x - 4) + x - 4 = 0$;

2) $t(t + 7) - 4t - 28 = 0$.

№ 7

Marat penen Azattıñ salmağı birgelikte 5 ġarbizdıñ salmağına teñ. Azattıñ salmağı 1 qawınnıñ salmağınan 4 ese kóp. Azat penen 2 qawınnıñ birgeliktegi salmağı 3 ġarbizdıñ salmağına teñ. Marattıñ salmağı neshe qawınnıñ salmağına teñ?

21-§ Qosındınnıñ kvadrati. Ayırmanıñ kvadrati

Eki san qosındısınnıñ kvadrati $(a + b)^2$ tı qaraymız. Kópaǵzalını kópaǵzalığa kóbeytiw qaǵıydasınan paydalanıp, payda etemiz:

$$\bigcirc (a + b)^2 = (a + b)(a + b) = a^2 + ab + ab + b^2 = a^2 + 2ab + b^2,$$

yaǵnıy

$$(a + b)^2 = a^2 + 2ab + b^2. \quad \bullet \quad (1)$$



Eki san qosındısınnıñ kvadrati — birinshi sannıñ kvadrati, qosıw birinshi san menen ekinshi sannıñ kóbeymesiniñ eki eselengenı, qosıw ekinshi sannıñ kvadratına teñ.

(1) formulanı 20-súwrette kórsetilgen kvadrattıñ maydanın kózden ótkerip, ańsat ǵana keltirip shıǵarıw múmkinligin aytıp ótemiz.

Endi eki san ayırmasınnıñ kvadratın qaraymız:

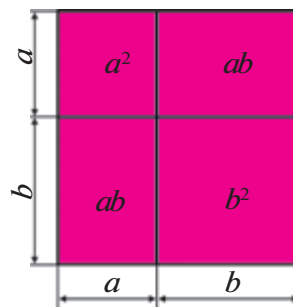
$$\bigcirc (a - b)^2 = (a - b)(a - b) = a^2 - ab - ab + b^2 = a^2 - 2ab + b^2,$$

yaǵnıy

$$(a - b)^2 = a^2 - 2ab + b^2. \quad \bullet \quad (2)$$



Еки сан айырмаcының квадраты— биринши санның квадраты, алыw биринши сан менен екынши санның көбеймесиниң еки еселенгенi, qosıw екынши санның квадратına тең.



20- súwret.

(1) һәм (2) теңликлерде a һәм b — қálegen санлар yaki алгебралық аңлатпалар.

(1) һәм (2) формулаларды қолланıwға тиисли мисаллар:

$$1) (2m + 3k)^2 = (2m)^2 + 2 \cdot 2m \cdot 3k + (3k)^2 = 4m^2 + 12mk + 9k^2;$$

$$2) (5a^2 - 3)^2 = (5a^2)^2 - 2 \cdot 5a^2 \cdot 3 + 3^2 = 25a^4 - 30a^2 + 9;$$

$$3) (-a - 3b)^2 = ((-1)(a + 3b))^2 = (-1)^2 (a + 3b)^2 = (a + 3b)^2 = a^2 + 2a \cdot 3b + (3b)^2 = a^2 + 6ab + 9b^2.$$

Керекли есапларларды аwızеки орынлаp, аралық нáтиьжелерди jaz-bawға да болadı. Мáселен, бирден тóмeндегисhe jazıw мóмkin:

$$(5a^2 - 7b^2)^2 = 25a^4 - 70a^2b^2 + 49b^4.$$

Qosındı yaki айırманың квадратының формулары *qısqaşa kó-beytiw formulaları* деп аталады һәм айырым jaғdayларда есапларларды ápiwayılastırıw ushın қолланылады. Мáселен:

$$1) 99^2 = (100 - 1)^2 = 10000 - 200 + 1 = 9801;$$

$$2) 52^2 = (50 + 2)^2 = 2500 + 200 + 4 = 2704.$$

(1) формула $(1 + a)^2$ аңлатпасының мánислерин жуwıқ түрде есапларда да қолланылады. a саны оң yaki терис сан болıp, оның модули 1 ге салıstırғанда kishi bolsa (мáселен, $a = 0,0032$ yaki $a = -0,0021$), онда a^2 саны jáне де kishireyedi һәм sonlıqtan,

$$(1 + a)^2 \approx 1 + 2a + a^2$$

теңликти $(1 + a)^2 \approx 1 + 2a$ жуwıқ теңлиги менен алмастırıw мóмkin. Мáселен:

$$1) (1,002)^2 = (1 + 0,002)^2 \approx 1 + 2 \cdot 0,002 = 1,004;$$

$$2) (0,997)^2 = (1 - 0,003)^2 \approx 1 - 2 \cdot 0,003 = 0,994.$$

Qosindiniñ kvadrati hám ayırmanıñ kvadrati formulaları kóp-ağzalını 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 dálilleñ:

$$(a + b)^3 = a^3 + 3a^2b + 3ab^2 + b^3.$$

(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,

$$(a - b)^3 = a^3 - 3a^2b + 3ab^2 - b^3$$

(4)

formulasın da dálillew múmkin.



(3) hám (4) formulalar, sáykes túrde, *qosindiniñ kubı* hám *ayırmanıñ kubı* formulaları dep ataladı.

(3) hám (4) formulaları da *qısqasha kóbeytiw formulaları* bolıp esaplanadı.

Shınıǵıwlar

Tómendegi shınıǵıwlarda ekiáǵzalınıñ kvadratın kópáǵzalı túrinde kórsetiñ **(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) $-(3+x)^2 + 5(1-x)^2$.

Teñlemenı sheshiñ **(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. Añlatpanıñ mánisin tabıñ:

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 birağzalı menen almasıñ, nátiyjede teñlik 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. Añlatpanı eki ağzalınıñ kvadrátı túrinde ańlatıñ:

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 ni sonday birağzalı menen almasıñ, nátiyjede ekiągzalınıñ kvadrátı 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 nıñ qanday mánislerinde ańlatpanı ekiągzalınıñ kvadrátı kórinisinde jazıw múmkin:

1) $(3x - 5)^2 + (4x + 12)^2 + ax$; 2) $(17x + 10)^2 - (15x - 8)^2 + ax$?

385. Dálilleñ:

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 ayırmasının formulası

Eki sannıñ qosındısıñ olardıñ ayırmasına kóbeytemiz:

$$\circ (a + b)(a - b) = a^2 - ab + ab - b^2 = a^2 - b^2,$$

yağnıy

$$(a + b)(a - b) = a^2 - b^2. \quad (1)$$

$$a^2 - b^2 = (a - b)(a + b). \quad (2)$$



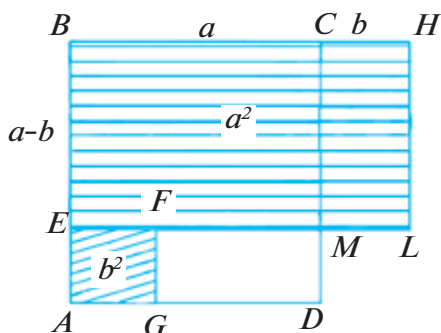
Eki san kvadratlarınıñ ayırması usı sanlardıñ ayırması menen olardıñ qosındısıñ kóbeymesine teñ.

(1) hám (2) teńlikte a , b qálegen sanlar yaqi algebralıq ańlatpalar bolıp tabıladı, mäselen:

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) $(a + b)^2 - 16 = (a + b - 4)(a + b + 4)$.



$$\begin{aligned} S_{ABCD} &= a^2; \\ S_{AEFG} &= b^2; \\ S_{GFEB} &= S_{EBHL}; \\ S_{GFEB} &= a^2 - b^2; \\ S_{EBHL} &= (a-b)(a+b). \end{aligned}$$

(2) formulaniñ geometriyalıq analizı.



(1) formula da qısqasha kóbeytiw formulası dep ataladı. Onı esaplawlardı ápiwaylastırıw ushın qollanıladı.

Máselen:

- 1) $63 \cdot 57 = (60 + 3)(60 - 3) = 3600 - 9 = 3591$;
- 2) $98 \cdot 102 = (100 - 2)(100 + 2) = 100^2 - 2^2 = 10000 - 4 = 9996$.



(2) teńlik kvadratlar ayırmasınıñ formulası dep ataladı. Ol kópazgalıardı kóbeytiwshilerge 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) $(m - n)(m + n)$.

- 387.** 1) $(x+5)(x-5)$; 3) $(a-4)(4+a)$;
2) $(a+3)(a-3)$; 4) $(7+x)(x-7)$.
- 388.** 1) $(2b+a)(2b-a)$; 3) $(y+6x)(6x-y)$;
2) $(c+3d)(c-3d)$; 4) $(3m-2n)(2n+3m)$.
- 389.** 1) $\left(4d - \frac{1}{2}\right)\left(\frac{1}{2} + 4d\right)$; 3) $\left(\frac{1}{2}y - \frac{1}{3}x\right)\left(\frac{1}{2}y + \frac{1}{3}x\right)$;
2) $\left(\frac{5}{6}a - b\right)\left(b + \frac{5}{6}a\right)$; 4) $\left(\frac{2}{3}m + \frac{3}{4}n\right)\left(\frac{2}{3}m - \frac{3}{4}n\right)$.
- 390.** 1) $(c^2 + d^2)(c^2 - d^2)$; 3) $(x^4 - y^3)(y^3 + x^4)$;
2) $(a^2 + b^3)(a^2 - b^3)$; 4) $(m^3 - n^3)(m^3 + n^3)$.
- 391.** 1) $(3a^2 + 4b^3)(3a^2 - 4b^3)$; 3) $(0,2t^3 + 0,5p^4)(0,5p^4 - 0,2t^3)$;
2) $(2m^4 - 5n^2)(5n^2 + 2m^4)$; 4) $(1,2a^2 - 0,3b^2)(1,2a^2 + 0,3b^2)$.
- 392.** 1) $\left(\frac{3}{4}a^2 - \frac{1}{2}b^3\right)\left(\frac{1}{2}b^3 + \frac{3}{4}a^2\right)$; 3) $\left(0,5q + \frac{1}{3}p^2\right)\left(0,5q - \frac{1}{3}p^2\right)$;
2) $\left(\frac{2}{3}x^4 - \frac{4}{5}y^5\right)\left(\frac{2}{3}x^4 + \frac{4}{5}y^5\right)$; 4) $\left(1,5c^2 - \frac{3}{4}b\right)\left(\frac{3}{4}b + 1,5c^2\right)$.
- 393.** 1) $(3x^2y - 4xy^2)(3x^2y + 4xy^2)$; 3) $(7ab + x^2y^3)(7ab - x^2y^3)$;
2) $(5ab^2 + 2a^2b)(5ab^2 - 2a^2b)$; 4) $(ab^3 - 4xy)(ab^3 + 4xy)$.
- 394.** 1) $(3+x)(3-x)(9+x^2)$; 3) $(4x^2 + y^2)(2x+y)(2x-y)$;
2) $(x^2+1)(x+1)(x-1)$; 4) $(3a-2b)(3a+2b)(9a^2+4b^2)$.

Qisqasha kóbeytiw formulasinan paydalanıp, esaplań **(395—396):**

- 395.** 1) $48 \cdot 52$; 2) $68 \cdot 72$; 3) $43 \cdot 37$; 4) $47 \cdot 53$.

396. 1) $27 \cdot 33$; 2) $44 \cdot 36$; 3) $84 \cdot 76$; 4) $201 \cdot 199$.

397. Ápiwayılastırın:

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. Teñlemenı 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) $a^3 - a$ kópaǵzalısn kóbeytiwshilerge jikleń:

$$\triangle a^3 - a = a(a^2 - 1) = a(a - 1)(a + 1). \blacktriangle$$

Bul jerde eki usıldan paydalanılǵan: ulıwma kóbeytiwshini qawsırmadan 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 gruppalam usılınan paydalanıldı, al sońınan kvadratlar ayırması formulası qollanıldı.



Kórip shıǵılǵan bul mısallar 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, gruppalar 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 durılıǵı 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?

Кóбейтиwshилерге жиклеń **(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. Añlatpanıñ san mánisin tabıñ:

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. Teñlemenı sheshiñ:

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. Esaplañ:

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 úshağzalını tabıñ, nátiyjede teñlik 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 jikleñ:

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 jikleñ **(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) $64 - y^6$.

Анлатпани қисқаша кóбейтиw формулаларинан payдаланиp, eкиáғзалı túринде 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. Кóбейтиwshилерге jиклеń:

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. Esapлаń:

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 áғzalılardı jazıń, kelip shıqqan ańlatpa x tıń barlıq mánislerinde de ózgermeytuğın bolsın:

1) $(4x - 7)^2 + (3x + 6)^2 - (\dots - \dots)^2$;
2) $(17x - 2)^2 - (15x - 6)^2 - (\dots + \dots)^2$.

430. Teńlemenı 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) $(4x + 1)(16x^2 - 4x + 1) - 16x(4x^2 - 5) = 17$.

Кóбейтиwshилерге жиклеń **(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.

Кóбейтиwshилерге жиклеń **(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 mánisi 5 ke bólinetuǵının, 9 ға bólinetuǵının dálilleń.

441. Teńlemenı 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.** Motorli qayıqtıń aǵıs boyınsha tezligi 18 km/saat, al aǵısqa qarsı tezligi 14 km/saat. Dárya aǵımınıń tezligin hám qayıqtıń aqpay turǵan suwdaǵı tezligin tabıń.



Ózińizdi tekserip kóriń!

- 1.** Ańlatpanı standart kópaǵzalı 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 bolatuğınlğıń dálilleń.

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 tiń qálegen mánislerinde teńlik durıs bolatuğınlğıń dálilleń. $(x + y)(x^2 - y^2) = (x - y)(x + y)^2$.

№ 8

1) Shañaraqtaǵı 6 qızdıń hárbiriniń aǵaları bar. Usı shañaraqta neshe perzent bar?

2) Kamaldıń aǵaları qansha bolsa, apaları da sonsha. Úlken apasınıń inileriniń sanı sıñlileriniń sanınan 2 ese kóp. Usı shañaraqta neshe ul, neshe qız bar?



IV bapqa tiyisli sinaq shınıǵıwları — testler

1. 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) $6b^2(4a^3 - 5a^2)$.
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) $(a - b)(a^2 + 8)$.
3. 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) $-(x - y + z)(4a + 7b)$.
4. 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.
5. Kóbeytiwshilerge jikleń: $ax + bx - 3ay - 3by$.
 A) $(a + b)(x + 3y)$; B) $(a - b)(x + 3y)$;
 C) $(a - b)(x - 3y)$; D) $(a + b)(x - 3y)$.
6. Kóbeytiwshilerge jikleń: $7a(5a - 3b) - 10a + 6b$.
 A) $(5a + 3b)(7a - 2)$; B) $(3b - 5a)(7a + 2)$;
 C) $(5a - 3b)(7a - 2)$; D) $(5a - 3b)(7a + 2)$.
7. Teńlemenı sheshiń: $(3x + 2)^2 - (3x - 4)^2 = 132$.
 A) 4; B) 3; C) -5; D) -4.
8. 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) $(2a - 3b)(4a^2 + 6ab + 9b^2)$.
9. Esaplań: $(53^3 + 47^3) : (53^2 - 53 \cdot 47 + 47^2)$.
 A) 6; B) 100; C) 600; D) $53^2 + 47^2$.

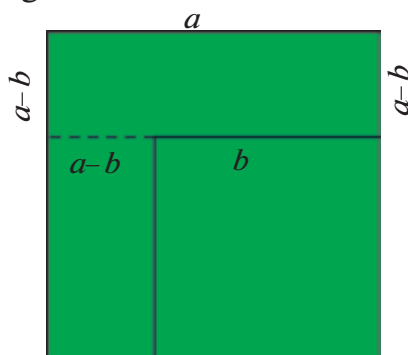


Tariyxiy maǵlıwmatlar

Al-Kashiynıń «Arifmetika gıltı» 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 she-kemgi 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-§ *Algebrahq bólshek. Bólsheklerdi qisqartiw*

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 *algebrahq bólshek* dep ataladı. Bul bólshektiń alımı $a+b$, al bólimi $a-b$.

Ulıwma, *alımı hám bólimi algebrahq ańlatpalar bolǵan bólshek algebrahq bólshek* dep ataladı.

Algebrahq 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 algebrahq bólshekke kiriwshi háriplerdiń ornına qanday da bir san qoyılsa, onda zárúrli esaplawlar orınlangannan soń, usı algebrahq bólshektiń *san mánisi* payda boladı.

Máselen, $a=10$, $b=8$ bolǵanda $\frac{a+b}{a-b}$ algebrahq bólshektiń 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 bolmağan ($a \neq b$) 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 tiykargı 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 yaki 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 tiykargı 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) $12a^2b$ ҳам $4ab^2$ birağzalıları $4ab$ ulıwma kóbeytiwshisine iye. Bólshektiń alımın ҳам bólimin $4ab$ ğa bólemiz:

$$\frac{12a^2b}{4ab^2} = \frac{4ab \cdot 3a}{4ab \cdot b} = \frac{3a}{b}.$$

2) $m^2 - n^2$ ҳам $m^2 + mn$ kópağzalıları $m + n$ ulıwma kóbeytiwshisine iye, sebebi $m^2 - n^2 = (m + n)(m - n)$, $m^2 + mn = m(m + n)$. Bólshektiń alımın ҳам 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 ҳам bólimin olardıń ulıwma kóbeytiwshisine bóliw kerek.

Eger $\frac{a}{b}$ bólsheğiniń alımı yamasa bólimindegi belgi qarama-qarsı belgige ózgeritse, onda berilgen bólshekke qarama-qarsı bólshek payda bolatuğının ayıp 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 ҳам y sanlarınıń kóbeymesine, al bólimi olardıń qosındısına teń algebralıq bólshekti jazıń.

453. Alımı p ҳам q sanlarınıń ayırmasına, al bólimi olardıń kóbeymesine teń bolğan algebralıq bólshekti jazıń.

454. Alımı a hám b sanları kvadratlarını ayırmasına, bólimi usı sanlardıń ayırmasınıń kvadratına teń bolǵan algebralıq bólshekti jazıń.

455. Alımı c hám d sanları kublarını 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. Hárbir 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 $\frac{(a+3b)c}{c^2}$.

Бóлшекти қисқартıн **(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) $\frac{b^6}{b^4}$.

Бóлшекти қисқартıн **(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 qisqartín:
- 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:

$$1) \frac{2a^5 - 128a^2}{(2a^2 + 8a + 32)(a^4 - 4a^3)};$$

$$3) \frac{3a^3 + ab^2 - 6a^2b - 2b^3}{9a^5 - ab^4 - 18a^4b + 2b^5};$$

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

$$4) \frac{3ac^2 + 3bc^2 - 3ab^2 - 3b^3}{6ac^2 + 6bc^2 - 6ab^2 - 6b^3}.$$

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 tiykargı 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 ға, 4 ke, yaǵnıy 12 ge, a^2 qa, a ға hám a ға, yaǵnıy a^2 qa; b ға hám b^2 qa, yaǵnıy b^2 qa; c ға 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 $4bc$ ға 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:

$$\frac{a}{x^2 - y^2}; \quad \frac{b}{2x^2 - 4xy + 2y^2}; \quad \frac{c}{3x^2 + 6xy + 3y^2}.$$

△ 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 jolı

menen tabiladı; 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 bólshekniń alımın onıń qosımsha kóbeytiwshisine kóbeytiw;
 4) hárbir bólshekni tabılğan alım hám ulıwma bólim menen jazıw kerek.

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) $\frac{1}{2p^2}, \frac{1}{6pk}$ ҳам $\frac{1}{3k^2}$; 3) $\frac{2a}{b^2}, \frac{4}{15a^2b}$ ҳам $\frac{3}{20a^3b^4}$;

2) $\frac{1}{6b^2}, \frac{a^2+b^2}{9a^2b^2}$ ҳам $\frac{3-a^2}{18ab^2}$; 4) $\frac{7}{20x^4y}, \frac{31}{6xy^3}$ ҳам $\frac{4}{3x^2y^4}$.

481. 1) $\frac{3}{x+y}$ ҳам $\frac{5}{x}$;

3) $\frac{7x}{2(x-1)}$ ҳам $\frac{5x}{x-1}$;

2) $\frac{6}{a-1}$ ҳам $\frac{2}{a}$;

4) $\frac{2a^2}{3(a+1)}$ ҳам $\frac{5a^2}{4(a+1)}$.

482. 1) $\frac{1}{x-y}$ ҳам $\frac{1}{x+y}$;

3) $\frac{5x}{2x-2}$ ҳам $\frac{3}{4x-4}$;

2) $\frac{7a}{3x-y}$ ҳам $\frac{6b}{3x+y}$;

4) $\frac{3x}{4x+4y}$ ҳам $\frac{x}{8x+8y}$.

483. 1) $\frac{3b}{b-2}$ ҳам $\frac{4}{b^2-4}$;

3) $\frac{1}{1-a}, \frac{2a}{1+a}$ ҳам $\frac{a^2}{1-a^2}$;

2) $\frac{7a}{x^2-9}$ ҳам $\frac{a}{x+3}$;

4) $\frac{6x}{x-y}, \frac{7xy}{x+y}$ ҳам $\frac{3}{x^2-y^2}$.

484. 1) $\frac{m}{2m+2n}, \frac{n}{8m-8n}$ ҳам $\frac{mn}{6m^2-6n^2}$;

2) $\frac{2c}{5b-5c}, \frac{3a^2}{35b^2-35c^2}$ ҳам $\frac{7b}{14b+14c}$;

3) $\frac{1}{a^2-4b^2}, \frac{1}{3a^2+6ab}$ ҳам $\frac{1}{2ab-a^2}$;

4) $\frac{5}{4x-4}, \frac{4x}{1-x^2}$ ҳам $\frac{1}{3x^2+3x}$.

№ 9

Bir qurt jerden terektiñ ushına shıqpaqshı bolıptı. Terek boılap keshte ol 2 m biyiklikke shıǵıp, kúndız bolsa 1 m tómenge túsedi eken. 9-kúni keshte ol terektiñ ushına shıǵıp alıptı. Terektiñ biyikligi neshe metr eken?



26-§ Algebrahıq 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-мáсеle. $\frac{1}{x^2-x}$ hám $\frac{3}{x^2-1}$ bólsheklerin qosıń.

△ Bólsheklerdiń bólimlerinde turǵan kópaǵzalılardı kóbeytiwshilerge jikleymiz:

$$x^2-x=x(x-1), x^2-1=(x-1)(x+1).$$

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-мáсеle. $\frac{1}{a^2+4a+4} - \frac{4}{a^4+4a^3+4a^2} + \frac{4}{a^3+2a^2}$ 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:

$$\frac{1}{0,5^2} = \frac{1}{0,25} = \frac{100}{25} = 4. \quad \blacktriangle$$

Shinigiwlar

Бóлшеклердин qosindisin (ayirmasin) tabin **(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) $\frac{b}{c} + \frac{b}{c^2d} + \frac{b}{cd^2}$.

Algebraлиқ бўлшеклерди қосиш ҳам алиш (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) $\frac{c^2-8}{2c+3} - \frac{16c-2}{9-4c^2}$;

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. Anlatpanı ápiwayılastırın hám san mánisin tabırn:

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 $c=1\frac{1}{2}$.

27-§ *Algebralıq bólsheklerdi kóbeytiw hám bóliw*

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:

$$\frac{1}{2xy}, \frac{4x^2y^3}{5z} \text{ hám } \frac{10z^2}{3x^3}.$$

$$\triangle \frac{1}{2xy} \cdot \frac{4x^2y^3}{5z} \cdot \frac{10z^2}{3x^3} = \frac{1 \cdot 4x^2y^3 \cdot 10z^2}{2xy \cdot 5z \cdot 3x^3} = \frac{4y^2z}{3x^2}. \triangle$$

2-másele. $\frac{a-b}{a^2+ab}$ hám $\frac{b^2+ab}{(a-b)^2}$ bólsheklerdi kóbeytiń.

$\triangle$ Kóbeytiwshilerge jiklep, tómendegige iye bolamız:

$$\frac{a-b}{a^2+ab} \cdot \frac{b^2+ab}{(a-b)^2} = \frac{(a-b)b(a+b)}{a(a+b)(a-b)^2} = \frac{b}{a(a-b)}. \triangle$$

3-másele. $\frac{m+n}{9m^2n^3}$ hám $\frac{m^2-n^2}{27mn^2}$ bólsheklerin bóliń.

$$\triangle \frac{m+n}{9m^2n^3} : \frac{m^2-n^2}{27mn^2} = \frac{(m+n) \cdot 27mn^2}{9m^2n^3(m^2-n^2)} = \frac{(m+n)3}{mn(m-n)(m+n)} = \frac{3}{mn(m-n)}. \triangle$$

Algebralıq bólshekhti dárejeye kóteriwdе usı $\left(\frac{a}{b}\right)^n = \frac{a^n}{b^n}$ formuladan paydalanılatuǵınlıǵın esletip ótemiz:

Máselen,

$$\left(\frac{4a^2}{b}\right)^2 = \frac{16a^4}{b^2}; \left(\frac{a+b}{3c}\right)^3 = \frac{(a+b)^3}{27c^3}.$$

Shinigiwlar

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) $\frac{2a^2}{5b^2} : \frac{12a^2}{15b^2}$;

$$4) \frac{3a^3}{7b} : \frac{9a^4}{21b}; \quad 5) \left(\frac{ab}{cd}\right)^2 \cdot acd; \quad 6) abc^2 \cdot \left(\frac{ab}{cd}\right)^2.$$

$$\begin{array}{lll} 512. \quad 1) \frac{8a^2b}{9c} \cdot \frac{36c^3}{5a^3b}; & 3) \frac{16x^2y}{7z} : \frac{20xy^3}{21z^2}; & 5) \frac{18m^3n^5}{7k} : (9n^2); \\ 2) \frac{7b^4}{9c^5y} : \frac{35b^4c^2}{18c^4y^2}; & 4) \frac{46d^3c}{15a} : \frac{23dc^2}{5a^3}; & 6) 24k^2 : \frac{12m^4k^2}{11p^3n}. \end{array}$$

$$\begin{array}{ll} 513. \quad 1) \frac{3x^2y}{4a^2b} \cdot 4a^2b; & 3) 15xy : \frac{30xy}{7a^2b}; \\ 2) \frac{5a^2b}{7xy^2} \cdot 14xy^2; & 4) \frac{7x^2y}{2a^2b} : (14x^2y). \end{array}$$

$$\begin{array}{lll} 514. \quad 1) \frac{7-x}{a+b} \cdot \frac{a-b}{7-x}; & 3) \frac{c+d}{c-d} : \frac{c}{c-d}; & 5) \frac{a^2-ab}{b} \cdot \frac{b}{a}; \\ 2) \frac{x-y}{2a} \cdot \frac{4b}{x-y}; & 4) \frac{a-b}{2b} : \frac{a-b}{6b^2}; & 6) \frac{ab+b^2}{9} : \frac{b^2}{3a}. \end{array}$$

$$\begin{array}{ll} 515. \quad 1) \frac{a+1}{b} \cdot \frac{4b^2}{a^2-1}; & 4) \frac{5m}{m^2-n^2} : \frac{15m^3}{m-n}; \\ 2) \frac{1-a}{3b^2} \cdot \frac{b^3}{1-a^2}; & 5) \frac{3(x+y)}{4y^2(x^2+y^2)} \cdot \frac{x^2+y^2}{x^2-y^2}; \\ 3) \frac{a^2-b^2}{9b^2} : \frac{a+b}{3b}; & 6) \frac{5(a-b)}{3(a^2+b^2)} : \frac{(a-b)^2}{a^2+b^2}. \end{array}$$

$$\begin{array}{ll} 516. \quad 1) \frac{a^2-b^2}{3a+3b} \cdot \frac{3a^2}{5b-5a}; & 4) \frac{3n^2-3m^2}{n^2+np} \cdot \frac{6m-6n}{n+p}; \\ 2) \frac{5x^2-5y^2}{x^2+y^2} \cdot \frac{3x^2}{10y-10x}; & 5) \frac{a^2+b^2}{x^3+x^2y} \cdot \frac{x^2-y^2}{a^4-b^4}; \\ 3) \frac{a^2-25}{a^2-3a} : \frac{a+5}{9-a^2}; & 6) \frac{a^2+b^2}{a^2-ab} : \frac{a^4b-b^5}{a^2b-ab^2}. \end{array}$$

517. 1) $\frac{a-5}{a^2+6a+9} \cdot \frac{(a+3)^2}{a^2-25};$

3) $\frac{a^2-49}{a^2+2ab+b^2} \cdot \frac{a+b}{a-7};$

2) $\frac{b^2-8b+16}{b+3} : \frac{(b-4)^2}{b^2-9};$

4) $\frac{a^2-2a+1}{2a+1} : \frac{a-1}{4a^2-1}.$

28-§ *Algebralıq bólshekler ústinde birgelikte orınlanatugın ámeller*

Algebralıq bólshekler ústinde birgelikte orınlanatugın ámellerge tiyisli mısallar kóremiz.

1-másele. Ańlatpanı ápiwayılastırıń: $\left(\frac{a+1}{2a-2} - \frac{1}{2a^2-2}\right) \cdot \frac{2a+2}{a+2}.$

△ 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:

$$\begin{aligned} \frac{a+b}{a-b} - \frac{a-b}{a+b} &= \frac{(a+b)^2 - (a-b)^2}{(a-b)(a+b)} = \frac{(a+b+a-b)(a+b-a+b)}{a^2-b^2} = \\ &= \frac{2a \cdot 2b}{a^2-b^2} = \frac{4ab}{a^2-b^2}. \end{aligned}$$

Екинши қawsırма ишиндеги áмелди орынлаймиз:

$$\frac{a+b}{a-b} - 1 = \frac{a+b-a-b}{a-b} = \frac{2b}{a-b}.$$

Бóлемиз:

$$\frac{4ab}{a^2-b^2} : \frac{2b}{a-b} = \frac{4ab(a-b)}{(a^2-b^2)2b} = \frac{2a}{a+b}. \blacktriangle$$

3-мáсеle. Háwiz биринши труба арқалы a саатта, екинши труба арқалы b саатта толады. Егер bir waqıtta eki труба ashıp qoyılsa, háwiz neshe саатта толады?

▲ Meyli, háwizdiń kólemi V bolsın. Bir саатта биринши труба $\frac{V}{a}$ ға теń kóлемди, екинshisi $\frac{V}{b}$ ға теń kóлемди

toltıradı, al eki труба birgelikte bir саатта $\frac{V}{a} + \frac{V}{b}$ ge теń kóлемди toltıradı. Izlenip atırǵan waqıt t bolsın. t саатта eki труба háwizdi tolıq toltırıwı kerek, yaǵnıy

$$\left(\frac{V}{a} + \frac{V}{b}\right)t = V.$$

Teńliktiń eki tárepin 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 теń. Sonlıqtan $\frac{a+b}{ab}t = 1$, bunnan $t = \frac{ab}{a+b}$. ▲

Shınıǵıwlar

Кórsetilgen áмellerdi орынлаń (518—523):

$$\begin{array}{lll} \text{518. 1) } \left(\frac{a}{2} - \frac{a}{3}\right) \cdot \frac{1}{a^2}; & 3) \frac{a-b}{a+b} \left(\frac{a}{5} + \frac{b}{5}\right); & 5) 1 : \left(1 + \frac{1}{a}\right); \\ 2) \frac{a^2}{3} \cdot \left(\frac{2}{a} + \frac{2}{a^2}\right); & 4) \frac{ab}{a-b} \left(\frac{1}{b} - \frac{1}{a}\right); & 6) b : \left(b + \frac{1}{b}\right). \end{array}$$

- 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 orınlań (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 orınlań (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* sanınıń cifrları qosındısı 2006 ǵa teń. *n* sanın eki óz ara teń sanlardıń kóbeymesi túrinde kórsetiwge bola ma?



V bapqa tiyisli sinaq 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 kóbeytiw 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

$$\left(\frac{a}{b}\right) \cdot b = a, \quad \frac{a}{b} = \frac{a^2}{ab}, \quad \frac{a}{b} \cdot \frac{b}{a} = 1, \quad \frac{a}{b} + \frac{b}{a} = \frac{a^2 + b^2}{ab}$$

sayaqılı ápiwayı qatnaslarǵa da itibar qaratadı.

Algebralıq bólsheklerge I. Nyutonnıń «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 ELEMENTLERI

29-§ Kombinatorikaning tiykargi qagiydasi

Áziz oqıwshı! Siz 6-klasta kombinatorikaning qosıw hám kóbeytiw qagıydalarına tiyisli dáslepki túsiniqler 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 bolǵan 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.

Juwapı: 12 túrli. ▲



Ulıwma alǵanda, A qaladan B qalaǵa keliwdiń m , B dan C qalaǵa keliwdiń n jolı bolsa, onda A dan C ǵa keliwdiń barlıǵı bolıp $m \cdot n$ jolı bar, yaǵnıy A dan C ǵa $m \cdot n$ usılı menen keliw múmkin.

Bul qagıyda kóbeytiw qagıydası boladı hám ol kombinato-rikaning tiykargı qagıydası 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.

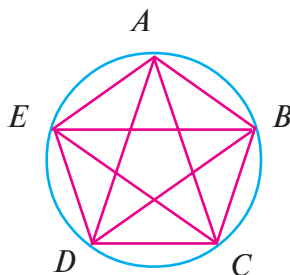
Eger 7 cıfır 2-orında bolsa, onda 1-orında 0 hám 7 cıfırlarınan basqa qálegen cıfr turıwı múmkin. 1-orındı iyelewdiń $10 - 2 = 8$ imkaniyatı bar. Bul jaǵdayda 3-orında 7 cıfırınan basqa qálegen cıfr tura aladı; demek, imkaniyatlar sanı $8 \cdot 9 = 72$.

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. Hár bir noqat qalǵan hár bir 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 alingan 5 noqattıń hárbirinen 4 kesindi júrgiziledi. Bunday kesindiler sanı $5 \cdot 4 = 20$, biraq, kesindiler sanın esaplawda hárbir kesindi eki márte sanalğan. Demek, biz 20 nı 2 ge bóliwimiz kerek: $20 : 2 = 10$.

3-usul. A noqattı qalğan 4 noqat penen tutastırsaq, 4 kesindi payda etemiz: AB , AC , AD , AE . B noqattan da 4 kesindi júrgiziw mümkin, biraq B dan júrgizilgen bir kesindi ($BA = AB$) ni biz sanadıq. Demek, B noqattan 3 jańa (dáslep esaplanbağan, sanalmağan) kesindi júrgiziledi. Soğan uqsas, C dan 2, D dan bolsa 1 jańa kesindi júrgiziw mümkin. E noqattan júrgiziletuǵın 4 kesindiniń barlıǵı dáslep esaplangan ($EA = AE$; $EB = BE$; $EC = CE$; $ED = DE$). Demek, sheńberde belgilengen 5 noqattı tutastırıwshı 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 mümkin bolsa, neshe úsh tańbalı san dúziw mümkin?

▲ Berilgen cifrlar 6. Olardıń qálegen birewi 3 tańbalı sannıń birinshi cifrı bolıwı mümkin. Demek, 3 tańbalı sannıń birinshi cifrın tańlaw imkaniyatı 6 boladı. Ol jaǵdayda 2-cifr qalğan 5 cifrdıń qálegen birewi bolıwı mümkin, yaǵnıy 2-cifrdı tańlaw imkaniyatlarımız 5. Soğan 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 cıfır 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 cıfrları járdeminde barlıǵı bolıp: 1) cıfrlar tákirarlanbasa; 2) cıfrlar tákirarlanıwı múmkin bolsa, neshe úsh tańbalı san dúziw múmkin?
- 540.** 1, 2, 3, 4, 5 cıfrları járdeminde neshe: a) eki tańbalı; b) úsh tańbalı; d) tórt tańbalı sanlar jazıw múmkin?
Cıfrlar: 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 bolmağanda bir jup cifr qatnasqan 6 tañbalı sanlar neshe?

Kórsetpe: Jazıwında tek ǵana taq sanlar qatnasqan 6 tañbalı sanlar sanı $5 \cdot 5 \cdot 5 \cdot 5 \cdot 5 \cdot 5 = 5^6 = 15\,625$ boladı. Jámi 6 tañbalı 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 tañlap alıw kerek. Bunı neshe túrli usılda orınlaw múmkin?
- 547.** Taxtada 12 atlıq, 8 feyil hám 7 kelbetlik jazılǵan. Gáp dúziw ushın hárbir 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 ne-she 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 qal-ǵan 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 esaplan-ǵan). 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 sınaw 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 gana 5 kg lı tas jârdeminde 1 usıl;
 4) 1 kg hám 2 kg lı taslar jârdeminde 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 jârdeminde 3 usıl menen:

1 kg lı tas	15	10	5
5 kg lı tas	1	2	3

- 6) 2 hám 5 kg lı tas jârdeminde 1 usıl: 5 2 kg hám 2 5 kg;
 7) 1 kg, 2 kg hám 5 kg lı taslar jârdeminde 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

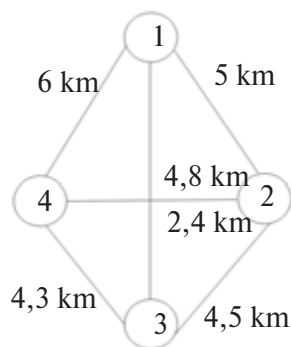
Demek, jámi $1 + 1 + 1 + 9 + 3 + 1 + 13 = 29$ usıl.

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 jârdeminde neshe túrli usılda maydalaw múmkin?

- 558.** Firmağa 4 dükán tiyisli. Īnkasator (dükándağı pullardı jıynap bankke tapsırıwshı xızmetker) 1-dükánnan baslap barlıq dükánlardı aylanıp shıǵadı hám jáne 1-dükángá 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.

Juwbabı: 12 441 600.▲

30-§

Orın almasıw. 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 imkaniyatlar sanı 3 ew. 2-orında qalǵan 2 cıfrdan

qālegen 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 almasırw* 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 almasırw* dep ataladı.

n elementten dúzilgen orın almasırwlar 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,

$$C_n^k = \frac{1 \cdot 2 \dots (n-k) \cdot (n-k+1) \dots n}{k! \cdot 1 \cdot 2 \dots (n-k)} = \frac{n(n-1)(n-2) \dots (n-k+1)}{k!}.$$

$$\text{Máselen, } C_5^2 = \frac{5!}{2!(5-2)!} = \frac{5!}{2!3!} = \frac{1 \cdot 2 \cdot 3 \cdot 4 \cdot 5}{1 \cdot 2 \cdot 1 \cdot 2 \cdot 3} = 10.$$

$$\text{Sonıń menen birge, } C_5^2 = \frac{5 \cdot 4}{2!} = 10.$$

C_5^2 belgisiniń joqarı indeksinde 2 sanı bólshektiń alımında 2 kóbeytiwshi bolıwın bildiredi. Bul kóbeytiwshiler: belgisiniń tómengi indeksindegi 5 hám onnan birewi kem bolğan san 4 bolıp tabıladı. Bólshektiń bóliminde bolsa joqarı indeksindegi san 2 ge shekem bolğan natural sanlardıń kóbeymesi jazıladı: $2! = 1 \cdot 2$.

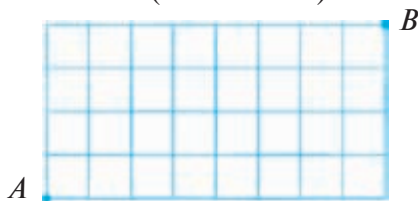
3- másele. Dónes altı múyeshliktiń diagonalı neshe noqatta kesilisedi? Heshqaysı úsh diagonal bir noqatta kesilispeydi, dep oylayıq. Sáykes súwret sızıń.

△ 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 sızğan 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 bolğan 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» qayırıńız 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.

Тар уш сан 11 «qádem»nen 4 wi vertikal «qádem»di tañlawlar sanına teñ 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 ólshepleri $m \times n$ 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 tañlap alıw kerek, olardıń ishinde qızlardıń sanı ekewden kem bolmasın. Bunı neshe túrli usıl menen ámelge asırıw múmkin?

▲ Qızlardı toparǵa 2, 3 hám 4 in tañlap alıw múmkin.

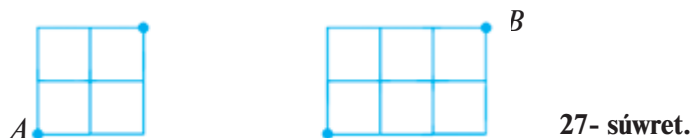
Eki qızdı C_4^2 usıl menen, sonnan soń 4 er balanı C_7^4 usıl menen tañlap alamız. Kóbeytiw qaǵıydası boyınsha bunday usıllar sanı $C_4^2 \cdot C_7^4$. Eger dáslep úsh qız tañlap alınǵan bolsa, ol jaǵdayda $C_4^3 \cdot C_7^3$ usıl boladı. Eger 4 qız tañlap alınǵan bolsa, $C_4^4 \cdot C_7^2$ usıl bar 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 tañbalı sanlar ishinde 2 hám 5 cifrlarınıń qaptallap turatuǵınları neshew?

▲ Tómendegi 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 almasıwıp, jáne, 8 (olar qaptalma-qaptal turatuǵın) jaǵdaydı tabamız. Demek, 2 hám 5 ti qaptallastırıw, 16 usıl menen qoyıw múmkin. Bul usıllardıń hárbirine basqa qalǵan cifrlardıń 7! orın almasıwırları sáykes keledi. Solay etip, 2 hám 5 cifrları qaptalma-qaptal turatuǵın orın almasıwırlar sanı $2 \cdot 8 \cdot 7! = 2 \cdot 8!$ ge teń. ▲

Shinigiwlar

- 560.** P_4 , P_5 , P_6 sanların tabiń. Olarǵa qanday mánis beriw múmkin?
- 561.** 2, 4, 7, 9 cifrlarınan olardı tákirarlamay neshe 4 tańbalı san dúziw múmkin? Olardıń neshegi: 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 durılıǵın 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.**



A dan B ǵa alıp barıwshı eń qısqa jollardı hár bir figura ushın óz aldına sızıń (27-súwret).

- 568.** Tarelkada 8 ǵoza bar edi. Abbaz 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 bolğan hám olardan hesh bolmağanda 1 inde almurt bolğan eki tarelkağa salıw múmkin?
- 572.** Ídista 1, 2, 3, ..., 10 sanları jazılğan sharlar bar. Ídistan 3 shar alamız. Neshe jağdayda olarda jazılğan sanlar qosındısı 9 ğa teń boladı? Neshe jağdayda 9 dan úlken boladı?
- 573.** 3 tawıq, 4 úyrek hám 2 ğaz bar. Birneshe quslardı sonday tańlap alıń, olar ishinde tawıq, úyrek hám ğaz 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 qaptalma-qaptal turatuǵınları neshe?
- 576.** Gúl satıwshıda 5 dana qızıl hám 10 dana aq gvoz—dika qalğan. Miyirbek sińlisi Aygúlge 2 dana qızıl hám 3 dana aq gvozdikadan ibarat gúldáste sawğa etpekshi. Bunı ol neshe túrli usılda ámelge asırıwı múmkin?
- 577.** Ísbilermen 8 gazetadan 5 ewine óz firması haqqında dağaza 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 bolğan dóńis tórtmúyeshlikler sanın tabıń.
- 580.** Tóbeliktegi bulaqqa 6 jol alıp baradı. Sayaxatshı neshe túrli usılda bulaqqa barıwı hám tómengen túsiwi

múmkín? Eger sayaxatshí bulaqqa bargán jolınan emes, basqa joldan tómengé tússe, ol jaǵdayda tóbelikke shıǵıw hám onnan túsiw barlıǵı bolıp neshe túrli usılda bolıwı múmkín?



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 múmkín?
3. 5 stulǵa 3 oqıwshını neshe túrli usılda otırǵızıw múmkín?
4. Matematikaǵa tiyisli 5 túrli kitaptı kitap tekshe-sindegi 5 orınǵa neshe túrli usılda qoysa boladı?

VI bapqa tiyisli shınıǵıwlar

581. Eger: 1) cifrlar tákirarlanbasa; 2) cifrlar tákirarlanıwı múmkín 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 múmkín?
583. Stolda ana tili, algebra, geometriya, inglis tili sabaqlıqları jatır. Ayjamal olardı kitap tekshe-sine qoymaqshı. Bul sabaqlıqlar kitap tekshe-sinde jámi neshe túrli usılda turıwı múmkín?
584. Ádette, úshmúyeshliktiń tóbeleri latin álipbesiniń úlken háripleri menen belgilenedi. Latin álipbesinde 26 hárip bar. Úshmúyeshliktiń tóbelerin neshe túrli usılda belgilew múmkín?

585. 8 stulğa 3 oqıwshını neshe túrli usılda otırǵızıwǵa boladı?

586. Abonenttiń úy telefonı 7 cıfrlı 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?

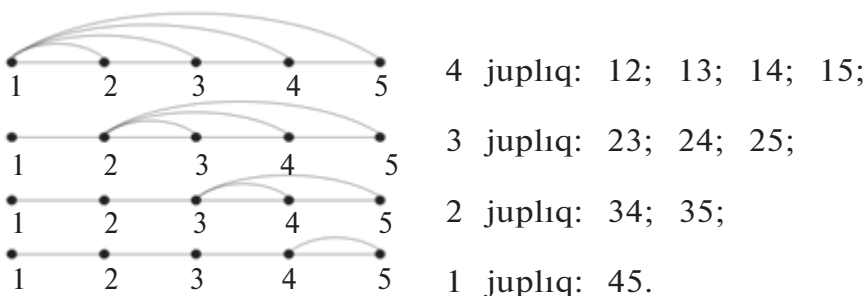
Alisherdiń sheshimi: 5 qılıshpazdan birewin tańlaw imkaniyatı 5 ew. 4 qılıshpaz qaladı. Olardan birewin 4 usılda tańlap alıwǵa boladı. Demek, $5 \cdot 4 = 20$.

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 qatarınız 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-qatardaǵı sózlerdiń ornın almasıw nátiyjesinde dórelgen. Bul «qosıq»ta eń kóbi menen neshe qatar bar?

- 589.** Dúkandağı 10 túrli miyweden 3 túrin satıp almaqshı-sız. 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 sıızıqta: 1) 4; 2) 6; 3) 10; 4) n noqat belgilen-di. Hárbir jaǵdayda neshe kesindi payda boladı?
- 592.** Sheńber sıızıń hám onda 4 noqattı belgileń. Neshe iymek payda boldı? İymeklerdi túrli reńdegi qálemler menen boyañ. Bunday qálemlerden neshewi kerek boladı?
- 593.** Ğ«Rayxan» kafesiniń menyuinde 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 babqa 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 sár-darı 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 dógereginde belsendi qatnasıwshı 10 oqıw-shıdan 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 eselengeniniń ta-

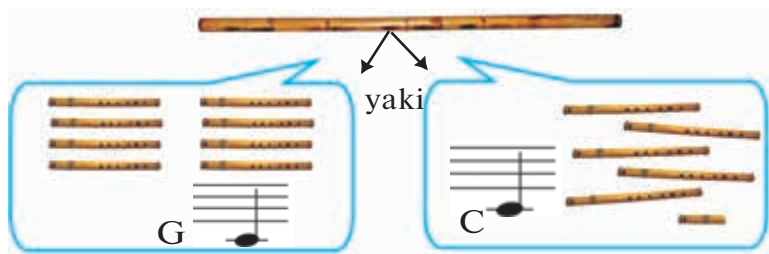
biń. Bul kóbeymeniń mánisin $a = \frac{1}{2}$ bolǵanda esaplań.

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 cıfırlar járdeminde, biraq keri tártipte jazılǵan sanda neshe birlik bar?

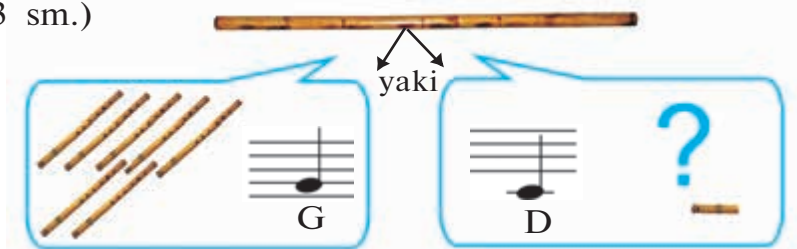
602. a kilogramm hám c gramm neshe gramdı dúzedi? Gramlar sanın x háribi menen belgilep, juwabın formula menen jazıń.

603. Qamıstan hárbiriniń uzınlıǵı 6 sm bolǵan 8 ısıqrawıq jasadı. Tap usınday uzınlıqtaǵı qamıstan ekinshi ret 5 ısıqrawıq jasadı. 3 sm qamıs bólegi awısıp qaldı (28-súwret). Ekinshi ret jasalǵan ısıqrawıqtıń 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:

$$\begin{array}{ll} 1) 2a^2 + 2ab + 3b^2 - a^2 - 2b^2; & 3) \frac{2}{3}a^2 - b^2 + \frac{4}{3}a^2 - \frac{5}{7}b^2; \\ 2) 7a^2 + 2b^2 - (6a^2 + b^2); & 4) \frac{1}{7}a^2b \cdot 23m - \frac{2}{7}a^2bm. \end{array}$$

607. Аñлатпаниñ сан мánисин табиñ:

$$1) 5a^2 - 2ab + 6a - 7ab - 6a^2 - 6a, \text{ bunda } a = 5, b = -\frac{1}{9}.$$

608. Кóпағзалını бирағзалıға кóбейтиñ:

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

609. Кóпағзалını кóбейтиñ:

$$1) (a^2 + 3ab + b^2)(7a - 5b); \quad 3) \left(\frac{1}{3}a^2b - \frac{2}{5}ab^2 \right)(15a - 30b);$$

$$2) (a + 3b - 4c)(a - 3b - 4c); \quad 4) \left(\frac{1}{2}a^2 + 4a + 1 \right)(3a - 1).$$

Теñлемени 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. Ûsh qutıda 119 qálem bar. Birinshi qutıda ekinshisindegige qaraғanda 4 ke artıq hám úshinshisindegige qaraғanda 3 ke kem qálem bar. Hárbir qutıda neshe qálem bar?

616. Ákesi 30 jasta, al balası 4 jasta. Neshe jıldan keyin ákesi balasınan 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 orınlañ (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) $\frac{a^2+4a}{a^2-16} : \frac{4a+16}{a^2-4a}$.

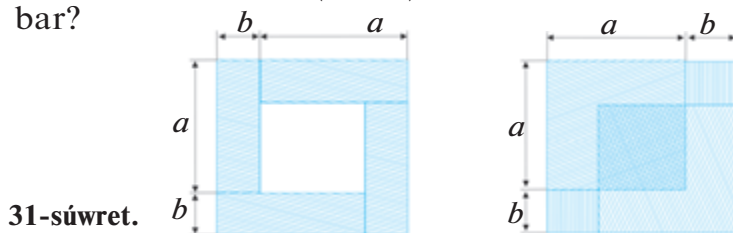
Ámellerdi orınlañ (630—632):

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 jolğa shıǵıp, basqa bir sanatoriyağa belgilengen waqıtta jetip barmaqshı boldı. Dáslepki 1 saatta sayaxatshı 10,5 km jol júrdı. Eger qalǵan aralıqtı usınday tezlik penen ótse, mánzilge belgilengen waqıttan 1 saat keshigetugınlıǵın esaplap aldı. Sayaxatshı qalǵan joldı saatına 15 km tezlik penen ótti hám mánzilge belgilengen waqıttan yarım saat aldın jetip keldi. Sanatoriyalar arasındagı aralıqtı tabıń.
- 635.** Házir saat 5. Qansha waqıttan soń saattıń minut tili saat tilin «quwıp jetedi»?
- 636.** Eki tańbalı sannıń onlıqlar tańbasındagı cıfır birlikler tańbasındagı cıfırdan 4 ese úlken. Oqıwshı 507 ni usı eki tańbalı sanǵa kóbeytppekshi edi. Biraq, ol eki tańbalı sannıń cıfırlarınıń ornın almasırap jazıp qoydı. Nátiyjede, ol tapqan kóbeyme mäseleniń juwabınan 27378 ge kem shıqtı. Duris 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 ın joǵalttı. Mıs suwǵa batırılǵanda óz salmaǵınıń $11\frac{1}{9}$ % ın, cink bolsa $14\frac{2}{7}$ % ın joǵaltıwı belgili. Quymadagı mıs hám cinktiń salmaǵın anıqlań.
- 638.** Quramı gúmis hám mıstan ibarat quymanıń massası 3,5 kg. Ondaǵı gúmistıń quramı mıs quramınıń $16\frac{2}{3}$ % ın quraydı. Quymadagı gúmistıń massasın tabıń.
- 639.** 3 qapshıqta 120 kg un bar. 1-qapshıqtaǵı un 2-qapshıqtaǵı unıń $\frac{3}{5}$ bólimine, 3-qapshıqtaǵı un bolsa 2-qapshıqtaǵı unıń 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 qaytiwǵa 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) $\frac{x+3a}{x+a} - \frac{x}{x-a} + \frac{2a^2-ax+x^2}{a^2x^2} : \frac{x^2-a^2}{a^2x^2}.$

Teñlemenı sheshiñ **(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 awılğa shekemgi aralıqtı 80 km/saat tezlik penen júrip ótti. Keyinge qayıwda ol aralıqtıñ 75% in aldınğı tezlik penen, qalğan joldı bolsa 60 km/saat tezlik penen basıp ótti hám sonıñ ushın da qayıwda jolğa qaladan awılğa barıwdağığa qarağanda 10 minut artıq waqıt sarpladı. Qaladan awılğa shekemgi bolğan aralıqtı tabıñ.

652. Qayıq dárya ağısına qarsı 4,5 saat hám ağıs boyınsha 2,1 saat júzdi. Qayıq barlığı bolıp 52,2 km júzdi. Eger dárya ağısınıñ tezligi 3 km/saat bolsa, qayıqtıñ aqpay turğan suwdağı tezligin tabıñ.

653. Arasındağı aralıq 340 km bolğan eki bándirgiden bir waqıtta bir-birlerine qarap eki poezd jolğa shıqtı. Olardan biriniñ tezligi ekinshisinikinen 5 km/saat artıq. Eger qozğalı baslanganinan 2 saat ótkennen keyin poezdlar arasındağı aralıq 30 km ekenligi belgili bolsa, olardıñ tezligin tabıñ.

654. Añlatpanıñ san mánisin tabıñ:

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 tañbalı sanda neshe bir 0 cifrı bar?

656. 0, 1, 2, 3, 5, 8 cifrlarınan olardı tákirarlamastan jámi neshe 3 tañbalı san dúziwge boladı?

657. Esaplañ: 1) C_{10}^4 ; 2) P_7 .

658. 6 miymandı 6 stulğa neshe túrli usılda otırğızıw múmkin?

SHINIGIWLARGA 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) $(60 m + l + \frac{p}{60})$ 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) $q p$ den úlken bolmaydı; $q p$
ğa teń bolıwı mümkün. 22. $400 n + 500 m$; 155000; 155000. 24. 187200 m^3 ,
 $(37440 m) \text{ m}^3$. 25. $s = 3\frac{1}{6}c + 1\frac{2}{3}a + 2\frac{1}{2}b$, 53 km. 26. 2) $a - b$; 4) $2 mn$; 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. $(50 a)$ 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. $t = \frac{s-3}{v}$, úlgermeydi. 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 hám 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) $\left(-\frac{2}{3}\right)^{12}$. **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) $\approx 3,3 \cdot 10^5$ марта; 2) ≈ 9 јул. **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) 100 n (см). **226.** 2) 8; 4) 1; 6) 18.
227. 2) z^{11} ; 4) m^4 ; 6) $72p^3q^2$; **228.** 2) 2. **229.** $\frac{12}{25}$ күн. **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.** $7\frac{1}{5}$ қарс. **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) $(a+b) \times (a-b)(a^4+a^2b^2+b^4)$; 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) $\frac{b}{ab}$ hám $\frac{2a}{ab}$; 4) $\frac{2a}{2b}$ hám $\frac{a}{2b}$; 6) $\frac{32}{60}$ hám $\frac{25}{60}$. **478.** 2) $\frac{9x^2}{12xy}$, $\frac{72}{12xy}$ hám $\frac{16y^2}{12xy}$;

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.** $\frac{\vartheta-\vartheta_1}{\vartheta+\vartheta_1}$. s
- 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 tańbalı 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.** $(C_3^1 + C_3^2 + C_3^3) \cdot (C_4^1 + C_4^2 + C_4^3 + C_4^4) \times (C_2^1 + C_2^2) = 315$. **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) 16 ab . **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 — 10,5 N. **638.** $\frac{1}{2}$ kg. **640.** 35 km. **641.** 120 km. **642.** 150. **644.** 2) balalari $5\frac{5}{6}$ 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 kórin!» tapsırmalargá 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 aňlatpalar	6
2-§. Algebralıq aňlatpalar	10
3-§. Algebralıq teńlikler, formulalar	14
4-§. Arifmetikalıq ámellerdin qásiyetleri.....	20
5-§. Qawsırmalardı ashıw qağıydaları	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 dárejenıń qásiyetleri	59
11-§. Biraǵzalı hám onıń standart túri	68
12-§. Biraǵzalılardı kóbeytiw	72
13-§. Kópaǵzalılar	75
14-§. Uqsas aǵzalardı jıynaw	77
15-§. Kópaǵzalılardı qosıw hám alıw	81
16-§. Kópaǵzalını biraǵzalıǵa kóbeytiw	84
17-§. Kópaǵzalını kópaǵzalıǵa kóbeytiw	86
18-§. Biraǵzalı hám kópaǵzalını biraǵzalıǵa 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-§. Gruppalar 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 qaǵıyası	154
30-§. Orın almasıw. Gruppalar	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.
Xolmuhamedov, 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. Turimbetov*
Operatori *N. Saukiewa*

Licenziya: Al № 291, berilgen waqtı 2016-jıl 4-aprel.

Original-maketten basıwǵa ruqsat etilgen waqtı 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