

Algebra

7

Umumy orta bilim
berýän mekdepleriň
7-nji synpy üçin derslik

Özbekistan
Respublikasynyň
Halk bilimi ministrligi
tarapyndan neşire
hödürlenildi



Täze neşir

Daşkent – 2022

UO‘K 512 (075.3)
KBK 22.14ʻa72
A 48

Düzüjiler:

*Abbos Akmalow, Jamoladdin Saparbaýew, Dilmurad Baýtillaýew,
Ergaş Karimow, Muradjan Hodjaniýazow*

Halkara ekspert:

Marcelo Staricoff

Syn ýazanlar:

- B. B. Kamolow** – Kaşgaderýa welaýatynyň HBM takyk ylymlar metodisti.
D. N. Kamolowa – Nowaýy welaýatynyň Nowaýy şäherindäki 12-nji ÝDUM
matematika mugallymy.
B. H. Umirzakow – Namangan welaýatynyň Çartak etrabyndaky 5-nji ÝDUM
matematika mugallymy.

Algebra 7-nji synp [Tekst]: derslik / A. Akmalow [we başg.]. – Daşkent: Respublikan tälim merkezi, 2022. – 192 b.

UNICEF-ň Özbegistandaky wekilhanasy
bilen hyzmardaşlykda taýýarlandy.

Özbegistan Respublikasynyň Ylymlar akademiýasynyň W. I. Romanowskiý adyndaky
Matematika institutynyň netijeleri esasynda kämilleşdirildi.

Original maket we dizaýn konsepsiýasy
Respublikan tälim merkezi tarapyndan taýýarlandy.

Respublikanyň ýörite kitap gaznasynyň serişdeleriniň hasabyndan çap edildi.

MAZMUNY

Abu Abdullah Muhammet ibn Musa al-Horezmi	5
6-njy synpda geilenleri gaytalamak	6

I BAP. ALGEBRAIK AŊLATMALAR WE DEREJE

1. Sanly aŋlatmalar.....	12
2. Algebraik aŋlatmalar	15
3. Algebraik deŋlikler, formulalar	17
4. ʻaylary amagyŋ dūzgūni we koeffisiyent	20
5. Arifmetik amallaryŋ hāsiyetleri	23
6. Natural gōrkezijili dereje	26
7. Natural gōrkezijili derejāniŋ hāsiyetleri.....	30
8. Biragza we onuŋ standart gōrnūši	34
9. Biragzalary kōpeltmek we bōlmek	36
10. Kōpagzalar	38
11. Meŋzeš agzalar we olary toparlamak.....	41
12. Kōpagzalary gošmak we āyrymak	44
13. Kōpagzalary kōpeltmek	46
14. Kōpagzalary bōlmek	50
15. Kōpagzany kōpeldijilere dagytmak	52

II BAP. GYSGA KōPELTMK FORMULALARY

1. Jemiŋ kwadraty we tapawudyŋ kwadraty	57
2. Kwadratlaryŋ tapawudy	60
3. Jemiŋ kuby. Tapawudyŋ kuby	63
4. Kublaryŋ jemi we tapawudy	66
5. Kōpeldijilere dagytmak usullary	69
6. Gysga kōpeltmek formulalarynyŋ ulanylysy	71

III BAP. ALGEBRAIK DROBLAR

1. Algebraik drob. Droblary gysgaltmak.....	75
2. Algebraik droblary umumy maʻydalawja getirmek.....	80
3. Algebraik droblary gošmak we āyrymak	83
4. Algebraik droblary kōpeltmek we bōlmek.....	87
5. Taslama iši.....	93

IV BAP. ÇYZYKLY DEŊLEME

1. Deŋleme we onuŋ kōki	95
2. Bir nābellili çyzykly deŋlemeler	97
3. Deŋlemeler ōzmegiŋ al-Horezmi usuly.....	101
4. Meseleleri deŋlemāniŋ kōmeginde ōzmek.....	104

V BAP. ÇYZYKLY FUNKSIÝA

1. Dekart koordinatalar ulgamy	112
2. Funksiýa düşüňjesi.....	115
3. Çyzykly funksiýa	120
4. Taslama işi.....	128

VI BAP. ÇYZYKLY DEŇLEMELER ULGAMY

1. Çyzykly deňlemeler ulgamy	131
2. Çyzykly deňlemeler ulgamyny çözmegiň usullary	135
3. Çyzykly deňlemeler ulgamynyň kömeginde meseleler çözmek.....	143

VII BAP. MAGLUMATLAR BILEN IŞLEMEK

1. Kombinatorikanyň esasy düzgünleri.....	146
2. Kombinatorik meseleleriň görnüşleri.....	150
3. Kombinatorik meseleleri çözmegiň usullary	156

GAÝTALAMAK..... 160

GOŞMAÇA ÝUMUŞLAR

HALKARA BAHALAMA MAKSATNAMASYNA

DEGIŞLI ÝUMUŞLAR

LOGIKI ÝUMUŞLAR

MATEMATIKI ADALGALAR



7-nji synp «ALGEBRA»
DERSLIGI ÜÇIN OKUW
OÝUNLARY



7-nji synp «ALGEBRA»
DERSLIGI ÜÇIN WIDEODERSLER



Al-Horezmi (783-850)

Abu Abdullah Muhammet ibn Musa al-Horezmi Horezmde takmynan 783-nji ýylda doglan.

Horezminiň galamyna degişli 20-den artyk eserleriň diňe 10-sy bize çenli ýetip gelipdir. Bular – «Al-jabr wal-mukobala hasaby hakynda gysgaça kitap» – algebraik eser, «Hindi hasaby hakynda kitap» ýa-da «Goşmak we aýyrmak hakynda kitap» – arifmetik eser, «Kitap suratul arz» – geografiýa degişli eser. «Zij», «Usturlab bilen işlemek hakynda kitap», «Usturlab ýasamak hakynda kitap», «Usturlabyň kömeginde azimuthy kesgitlemek hakynda», «Kitobur ruhoma», «Kitobut taryh», «Musaýylaryň kalendary we baýramlaryny anyklamak hakynda risala». Bu eserleriň dördüsi arap dilinde, biri Ferganynyň eseriniň düzüminde, ikisi latynça terjimede saklanypdyr.

Bu günki häzirki zaman tehnologiýalar üçin esas hökmünde hyzmat edýän «algoritim» adalgasy alymyň al-Horezmi adyndan alnan. Horezminiň algebraik eseriniň doly ady – «Al-kitob al-muhtasar fi hisob al-jabr wal-mukobala». Eseriň adyndaky «al-jabr» we «wal-mukobala» – «doldurmak» we «garşysyna goýmak» sözleri orta asyr algebrasynyň iki esasy amalyyny aňladýar. «Al-jabr» sözünüň latynça görnüşi «algebra» Horezmi esaslandyran täze ylmyň adyna

öwrülýär. Horezminiň algebraik eseri üç bölümden ybarat:

1) algebraik bölüm, onuň ahyrynda kiçi bir bölüm – söwda dolanyşygy baradaky bap getirilýär;

2) geometrik bölüm, algebraik usuly ulanyp ölçemek barada;

3) wesýetler baradaky bölüm. Horezmi ony aýratyn at bilen «Wesýetler kitaby» diýip atlandyrypdyr. Horezmi öz eserinde hiç hili belgi getirmeýär we mazmuny bütinleý söz bilen beýan edýär we şekilleri getirýär.

Şunuň bilen birlikde Horezmi halyfatda gün tertibinde duran zerurlyklar, yslam we şerigat talaplarzyna görä ýüze çykyan meseleler, binagärçilik we irrigasiýa bilen bagly bolan meseleleri çözmegi-de nazarda tutandygyny aňladýar. Umuman alanda, Horezminiň algebrasy – sanly kwadratlar we çyzykly deňlemeleri çözmek baradaky ylymdyr.

Ýewropaly alymlar birnäçe asyrlaryň dowamynda ähli hasaplamalaryň aşagyna «diksit Algoritmi», ýagny «Al-Horezmi şeýle diýýär» diýip ýazmagy özlere hormat hasaplapdyrlar. Bu alymlar hasaplamalary edil al-Horezminiň görkezmeleri esasynda geçirendigini aňladýardy.

Al-Horezmi 850-nji ýylda Bagdatda aradan çykypdyr.

SYNPDA GEÇILENLERI GAÝTALAMAK

Bitin sanlar we olaryň üstünde amallar

Natural sanlar, olara garşylykly bolan sanlar we nol **bitin sanlar** diýilýär.

$\{ \dots, -7; -6; -5; -4; -3; -2; -1; 0; 1; 2; 3; 4; 5; 6; 7; \dots \}$

0; 7; 212 we $-1023 \rightarrow$ bitin sanlar. $\frac{1}{2}$; 1,1 we $-5,2 \rightarrow$ bitin sanlar däl.

Sanyň moduly onuň san okunda 0 sanyndan näçe uzaklygyny aňladýar.

Ol $|a|$ ýaly belgilenýär we **a sanynyň moduly** diýlip okalýar.

GÖNÜKMELER

1. Berlen sanlara garşylykly sanlary tapyň.

1) 6

2) -7

3) -23

4) 0,25

2. Jedweli dolduryň.

a	4	-5				-210			2	8,8
$-a$			-21	72	-10		8	-1		

3. San okunda çepräkde ýerleşen sany anyklaň.

1) -8 we -15

2) -10 we 6

3) 5 we -15

4) 0 we -100

4. Sanlaryň modullaryny deňeşdiriň.

1) -6 we 6

2) -5 we -12

3) 14 we 20

4) 16 we -6

5. Bitin sanlary goşuň.

1) $19 + 6$

2) $-6 + (-12)$

3) $7 + 12$

4) $-19 + (-19)$

6. Amallary ýerine ýetiriň.

1) $(-5 + 19) + (-19)$

2) $(-16 + (-17)) + 17$

3) $-78 + 36 + 19 + (-22) + (-25)$

4) $43 + (-60) + 12 + 39 + (-21)$

7. Hasaplaň.

1) $14 - 23 - 37 + 23 + 56 - 13$

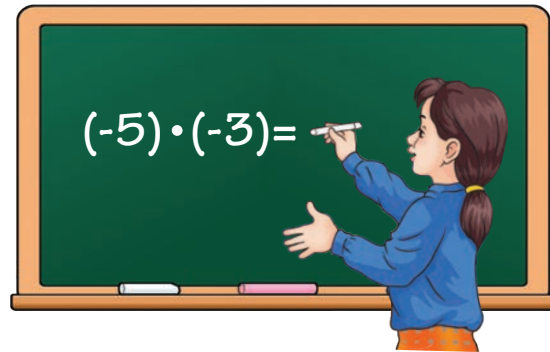
2) $-51 - 18 - 29 + 11 + 51 + 29 - 14$

3) $27 - 49 - 12 + 38 + 49 - 60$

4) $46 + 34 - 15 - 34 - 46 + 15 - 100$

8. Bitin sanlary köpeldiň we bölüň.

- | | |
|----------------------|-----------------------|
| 1) $(+7) \cdot (-4)$ | 2) $(+15) \cdot (-3)$ |
| 3) $(-8) \cdot (-6)$ | 4) $(-6) \cdot (-9)$ |
| 5) $(-42) : 2$ | 6) $-30 : (-10)$ |
| 7) $64 : (-4)$ | 8) $-270 : (-30)$ |



9. Amallary ýerine ýetiriň.

- | | |
|-------------------------|------------------------|
| 1) $-7 \cdot (-6) + 17$ | 2) $-27 : (-3) - 10$ |
| 3) $-4 \cdot (-3) : 12$ | 4) $-64 : (-8) : (-4)$ |

Rasional sanlar we olaryň üstünde amallar

Her nähili gysgaldylmaýan $\frac{p}{q}$ drob görnüşünde ýazmak mümkin bolan ähli sanlar ratsional sanlardyr.

p – bitin san, q – natural san.

Ähli bitin sanlar rasional sanlar hasaplanýar.

Islendik bitin sany $p = \frac{p}{1}$ ýaly ýazmak mümkin.

$\frac{8}{16} = \frac{4}{8} = \frac{2}{4}$ droblary hem ratsional sandyr çünki olar $\frac{1}{2}$ gysgaldylmaýan droba deň.

Rasional sanlaryň üstünde amallar

$$\frac{k}{n} + \frac{p}{q} = \frac{k \cdot q + p \cdot n}{n \cdot q}$$

$$\frac{k}{n} - \frac{p}{q} = \frac{k \cdot q - p \cdot n}{n \cdot q}$$

$$\frac{k}{n} \cdot \frac{p}{q} = \frac{k \cdot p}{n \cdot q}$$

$$\frac{k}{n} : \frac{p}{q} = \frac{k}{n} \cdot \frac{q}{p} = \frac{k \cdot q}{n \cdot p}$$

GÖNÜKMELER

10. Hasaplaň.

1) $\frac{15}{20} + \frac{42}{30} - \frac{56}{40}$

2) $\left(\frac{1}{2} - \frac{1}{3}\right) + \left(\frac{1}{3} - \frac{1}{4}\right)$

3) $\frac{17}{51} + \frac{19}{57} - \frac{13}{39}$

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

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

6) $\left(1\frac{3}{5} - \frac{3}{10}\right) + \left(\frac{1}{4} - \frac{1}{8}\right)$

11. Köpeltmegi ýerine ýetiriň.

1) $5 \cdot \frac{4}{5}$

2) $3 \cdot \frac{1}{3}$

3) $\frac{8}{9} \cdot 9$

4) $\frac{12}{17} \cdot 17$

5) $\frac{1}{2} \cdot \frac{1}{3}$

6) $\frac{2}{3} \cdot \frac{2}{5}$

7) $\frac{3}{5} \cdot \frac{5}{6}$

8) $\frac{12}{25} \cdot \frac{5}{6}$

$$9) 1\frac{1}{5} \cdot 1\frac{2}{3}$$

$$10) 1\frac{1}{4} \cdot 10\frac{2}{3}$$

$$11) 1\frac{4}{11} \cdot 3\frac{2}{3}$$

$$12) 2\frac{2}{3} \cdot 1\frac{1}{8}$$

$$13) 1\frac{5}{7} \cdot 2\frac{1}{3}$$

$$14) 4\frac{1}{6} \cdot 3\frac{3}{5}$$

$$15) 2\frac{8}{9} \cdot 1\frac{1}{17} \cdot \frac{1}{2}$$

$$16) 3\frac{1}{7} \cdot (-(-4\frac{5}{11})) \cdot (-\frac{5}{77})$$

12. Amallary ўerine ўetiriň.

$$1) 241,215 \cdot 10$$

$$2) 0,05501 \cdot 1\,000$$

$$3) 0,155 \cdot 10\,000$$

$$4) 4,0107 \cdot 100$$

$$5) 241,215 : 10$$

$$6) 0,05501 : 1\,000$$

$$7) 0,155 : 10\,000$$

$$8) 4,0107 : 100$$

13. Amallary ўerine ўetiriň.

$$1) 542,1 : 0,1$$

$$2) 215,04 : 0,01$$

$$3) 301,1 : 0,001$$

$$4) 4,281 : 0,0001$$

$$5) 542,1 \cdot 0,1$$

$$6) 215,04 \cdot 0,01$$

$$7) 301,1 \cdot 0,001$$

$$8) 4,281 \cdot 0,0001$$

14*. Aňlatmanyň bahasyny tapyň.

$$1) \frac{13 \cdot 86}{468} : 0,25 + \frac{57 \cdot 14}{27} - \frac{10}{9}$$

$$2) \left(\frac{92}{85} + \frac{104}{17} \right) \cdot \frac{5}{18} + \left(\frac{1}{3} + \frac{7}{6} \right) - \frac{5}{2}$$

$$3) \frac{10}{16} + \frac{3}{2} \cdot \left(\frac{17}{4} : 17 \right) + 3,75 : \frac{5}{6}$$

$$4) \left(\frac{41}{18} - \frac{17}{36} \right) \cdot \frac{18}{65} + \left(\frac{8}{7} - \frac{23}{49} \right) : \frac{99}{49} + \frac{7}{6}$$

$$5) \left(\frac{1}{2} + 0,8 - 1\frac{1}{2} : 2,5 \right) : \left(3 + 4\frac{3}{25} - 0,12 \right)$$

$$6) \left(6,3 + 3 \left(35\frac{17}{42} - 4\frac{6}{35} \right) \right) \left(0,7 - \frac{1}{12} \right) \cdot 6$$

$$7) \left(2,75 - \frac{3}{2} \right) + \left(\frac{5}{2} - 1,875 \right) : 0,125 - \frac{1}{4}$$

$$8) \left(3\frac{4}{9} : \left(2\frac{1}{36} - 1\frac{20}{27} \right) \right) : (2,08 : 10,4 + 2,5 \cdot 0,4)$$

Gatnaşyk, proporsiýa, göterim

a , b mukdarlaryň gatnaşygy diýip, $a : b$ paýa aýdylýar. Şeýle aňlatma « a -nyň b -ge gatnaşygy» diýlip okalýar.

Iki gatnaşygyň deňligine **proporsiýa** diýilýär.

Harplaryň kömeginde proporsiýany aşakdaky ýaly ýazmak mümkin:

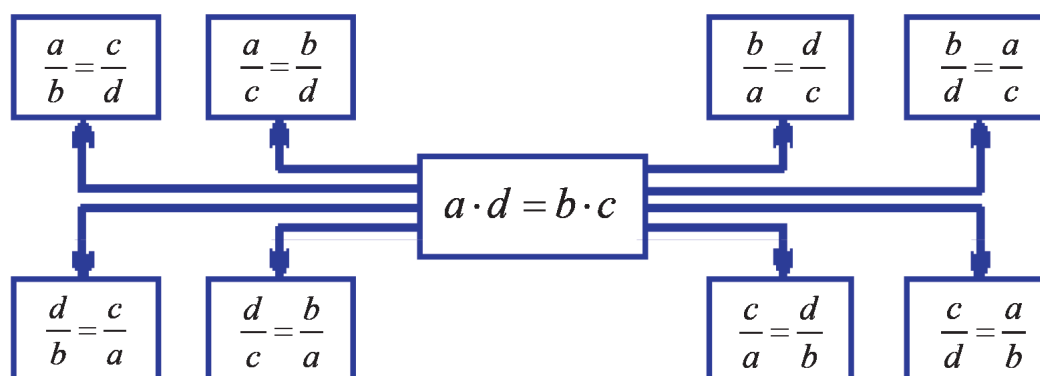
$$\frac{a}{b} = \frac{c}{d} \text{ ýa-da } a : b = c : d$$

Okalyşy: « a -nyň b -ge gatnaşygy c -niň d -ge gatnaşygyna deň».

Proporsiýada gatnaşýan sanlar **proporsiýanyň agzalary** diýlip atlandyrylýar.

Ähli agzalar nola deň däl diýlip hasaplanýar. $a \neq 0$; $b \neq 0$; $c \neq 0$; $d \neq 0$

Proporsiýanyň esasy häsiýeti



Göterimler

b san a sanyň näçe göterimini düzýändigini tapmak:

$$\frac{b}{a} \cdot 100\% = x\%$$

a sanyň x göterimini tapmak:

$$\frac{a \cdot x\%}{100\%} = b$$

x göterimi b -ge deň bolan sany tapmak:

$$\frac{b}{x\%} \cdot 100\% = a$$

GÖNÜKMELER

15. Hasaplaň.

- 1) 12 sanyny $1 : 3$ gatnaşykda iki bölege bölün
- 2) 36 sanyny $2 : 3 : 7$ gatnaşykda üç bölege bölün

16. Proporsiýanyň näbelli agzasyny tapyň.

- 1) $x : 4 = 9 : 12$
- 2) $x : 3 = 2 : 9$
- 3) $5 : 3 = x : 8$
- 4) $1 : 4 = 12 : x$

17. Aşakdaky deňliklerden hasysy proporsiýa bolup biler?

1) $0,6 : 18 = 1 : 30$

2) $4,5 : 3,5 = 27 : 21$

3) $4 : 14 = 1,4 : 409$

4) $10,2 : 0,66 = 55 : 0,55$

5) $\frac{5}{7} : 0,7 = 50 : 49$

6) $\frac{24}{42} = \frac{20}{35}$

7) $\frac{63}{56} = \frac{81}{72}$

8) $\frac{5}{88} = \frac{1}{1,6}$

18. Proporsiýanyň çetki agzalary 5 we 16-a, orta agzalaryndan biri bolsa 8-e deň. Proporsiýanyň ikinji orta agzasyny tapyň.

19. Aşakdaky sanlary göterimde aňladyň.

1) 5

2) 0,01

3) 1,02

4) 1

20. Hasaplaň.

1) 56 sanynyň 25%-ini tapyň

2) 48 sanynyň 50%-ini tapyň

3) 120 sanynyň 15%-ini tapyň

4) 460 sanynyň 20%-ini tapyň

21. Hasaplaň.

1) 15%-i 45-e deň sany tapyň

2) 20%-i 62 bolan sany tapyň

3) 25%-i 62,5-e deň bolan sany tapyň

4) 10%-i 33,7 bolan sany tapyň

22. Üçburçlугyň taraplary 3, 4 we 5 sanlaryna proporsional bolup, perimetri 72 cm-e deň. Üçburçlугyň kiçi tarapyny tapyň.

23. Töñne 2, 3 we 5 sanlaryna ters proporsional bolan üç bölege bölünen. Olardan iň uzyny 25 cm bolsa, iň kiçisiniň uzynlygyny tapyň.

24. Arasyndaky uzaklyk 0,5 km bolan iki obanyň kartadaky teswiriniň arasy 2 cm uzynlykdaky kesim bilen anyklanan bolsa, kartanyň masştabyny tapyň.

25. Iki şäheriň arasyndaky uzaklyk 25 km bolsa, bu aralygyň 1 : 250 000 masştably kartadaky teswirinde näçe deň bolar?

26. Gramda aňladyň.

1) 0,467 kg

2) 2,064 kg

3) 0,0485 kg

4) 0,0055 kg

27. Kilogramda aňladyň.

1) 0,5 q

2) 1,75 q

3) 0,950 t

4) 14,25 t

28. Minutda aňladyň.

1) 0,1 h

2) 0,15 h

3) 0,25 h

4) 1,25 h

29. Kwadrat metrde aňladyň.

1) 0,5 ha

2) 1,5 ha

3) 1,25 ha

4) 0,075 ha

30. Metrde aňladyň.

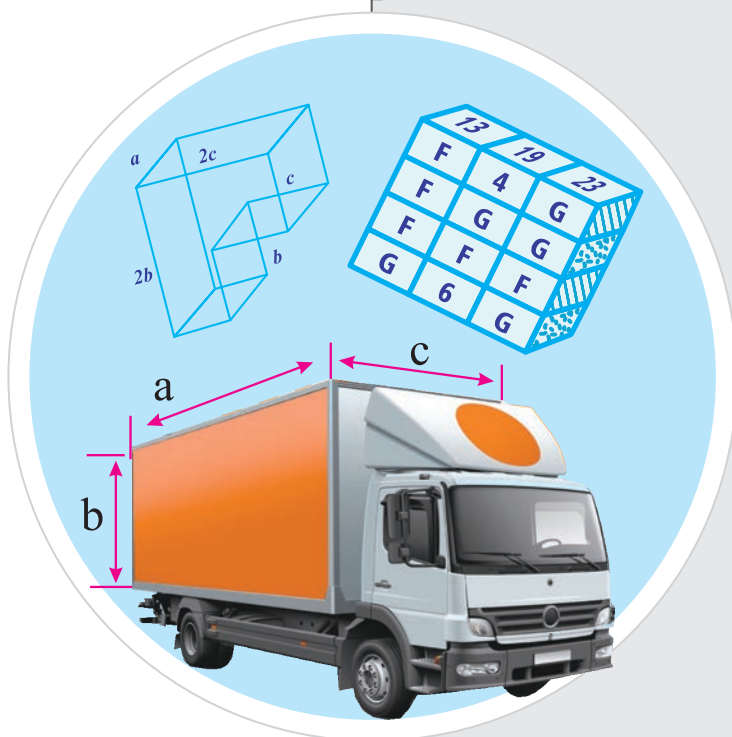
1) 9 dm

2) 15 dm 2 cm

3) 2 m 7 dm 18 cm

I BAP

ALGEBRAIK A'NLATMALAR WE DEREJE



SANLY AŃLATMALAR

Yada salýarys

Goşmagyň orun çalyşma häsiýeti: $6 + 3 = 3 + 6$,
 Goşmagyň toparlama häsiýeti: $49 + 17 + 51 = (49 + 51) + 17$
 Köpeltmegiň orun çalyşma häsiýeti: $6 \cdot 5 = 5 \cdot 6$
 Köpeltmegiň toparlama häsiýeti: $4 \cdot (3 \cdot 2) = (4 \cdot 3) \cdot 2$
 Köpeltmegiň paýlama häsiýeti: $2,5 \cdot 1,125 + 2,775 \cdot 2,5 = 2,5 \cdot (1,125 + 2,775)$

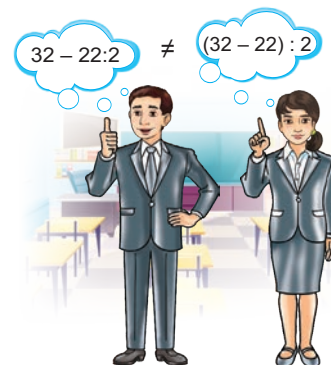
Sanly aňlatma diýip sanlaryň we bir ýa-da birnäçe amallaryň kömeginde birleşdirilen matematiki ýazuwa aýdylýar.

$2 \cdot 5$ $25 : 5$ $14 : 2 - 12$ $(4,3 + 5,7) \cdot 6,7$

Sanly aňlatmanyň bahasy diýip şu sanly aňlatmada görkezilen amallary ýerine ýetirmek netijesinde alnan sana aýdylýar.

$2 \cdot 5$ sanly aňlatmanyň bahasy 10;
 $25 : 5$ sanly aňlatmanyň bahasy 5;
 $14 : 2 - 12$ sanly aňlatmanyň bahasy -5;
 $(4,3 + 5,7) \cdot 6,7$ sanly aňlatmanyň bahasy bolsa 67-ä deň.

- Sanly aňlatma bir sandan ybarat bolmagy-da mümkin. Onuň bahasy şu sanyň özi bolýar.
- **=** belgisi bilen birleşdirilen iki sanly aňlatma sanly deňligi düzýär.
- Eger deňligiň çep we sag bölekleriniň bahalary birmeňzeş san bolsa, onda deňlige **dogry deňlik** diýilýär.



Amallaryň ýerine ýetirilişi

Goşmak we aýyrmak – **I basgançak**, köpeltmek we bölmek – **II basgançak**, derejä götermek – **III basgançak amallary** diýip aýdylýar.

1. Eger aňlatmada ýaýlar bolmazdan, diňe bir basgançak amallary gatnaşsa, amallar çepden saga tarap ýazylyş tertibinde yzygider ýerine ýetirilýär.
2. Eger aňlatmada ýaýlar bolmazdan, 3 basgançagyň hem amallary gatnaşsa, ilki III basgançak amallary, soň II we I basgançak amallary ýerine ýetirilýär.
3. Eger aňlatmada ýaýlar gatnaşýan bolsa, ilki ýaýlaryň içindäki amallar, soň başga amallar 1-nji we 2-nji düzgünlere görä ýerine ýetirilýär.
4. Eger aňlatmada ýaýlaryň içinde başga ýaýlar bolsa, onda ilki in içerdäki ýaýlaryň içindäki amallar ýerine ýetirilýär.

Mysal

1-nji mysal. $25 \cdot 4 + 112 = 100 + 112 = 212$

2-nji mysal. $4 \cdot (3^2 \cdot 5 + 5) = 4 \cdot (9 \cdot 5 + 5) = 4 \cdot (45 + 5) = 4 \cdot 50 = 200$

3-nji mysal. $0,5 \cdot 10 - 450 = 5 - 450 = -445$

4-nji mysal. $-4 \cdot (-3^2 : 9 - 26) = -4 \cdot (9 : 9 - 26) = -4 \cdot (1 - 26) = -4 \cdot (-25) = 100$

5-nji mysal. $\frac{3 \cdot 2^5 - 5 \cdot 4}{3^2 + 1} = \frac{3 \cdot 32 - 20}{9 + 1} = \frac{96 - 20}{10} = \frac{76}{10} = 7,6$

6-nji mysal. $((4^2 - 6) + 10) : 5 = ((16 - 6) + 10) : 5 = 20 : 5 = 4$

Gönükmeler

1. Amallary ýerine ýetiriň.

1) $(57 + 26) - 27$

2) $49 - 55 + 11 - 0,4$

3) $7,5 \cdot 2 - 3 \cdot (2,1 + 0,6 : 0,2)$

4) $(5,26 - 3,8) + 2,8$

2. Sanly aňlatmanyň bahasyny tapyň.

1) $1 \frac{4}{5} + 5 \frac{4}{35} + 7 \frac{1}{5} - 4 \frac{4}{35}$

2) $5 \frac{2}{3} + 4 \frac{1}{8} + 1 \frac{1}{6} + 3 \frac{5}{8}$

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

4) $\left(1 - \frac{4}{5}\right) \cdot \left(1 - \frac{5}{6}\right)$

3. Bahasy 5; -2; 1; 3-e deň sanly aňlatmalary tapyň.

1) $(40 : 2 + 5) : 5$

2) $5^2 - (4 \cdot 8 - 17) - 12$

3) $6 \frac{5}{9} + 2 \frac{1}{3} \cdot \frac{1}{3} - 6 \frac{1}{3}$

4) $\frac{15 \cdot 4 - 27}{5 + 6}$

4. Özbegistanda bir adam bir ýylda ortaça 1 500 kW elektrik energiýasyny sarp edýär. ABŞ-daky kompýuterleriň özi bir ýylda 650 mlrd kW energiýa sarp edýär. 2022-nji ýylda takmynan 35 000 000 ilata eýe Özbegistanyň ýyllyk elektrik sarp edişinden ABŞ-daky kompýuterleriň sarp edişi näçe esse köp?

5. Haýsy deňlik dogry?

1) $\frac{3}{10} + \frac{3}{4} = \frac{11}{20} + \frac{1}{2}$

2) $22 \frac{17}{25} + 77 \frac{8}{25} = (17 + 8) \cdot 4$

3) $21 \frac{8}{35} - 3 \frac{19}{70} = 10 \frac{5}{14} + 6 \frac{6}{10}$

4) $1 \frac{2}{3} + 4 \frac{1}{5} = 41,5 \cdot \frac{2}{15}$

5) $1 - \frac{14}{17} = 1 - \frac{21}{34}$

6) $(34 \cdot 150) : 25 = (17 + 48) \cdot 5$

6. Teksti sanly aňlatma görnüşinde ýazyň.

1) 14 we 36 sanlarynyň jemi 85 we 36 sanlarynyň tapawudyna deň.

2) $1 \frac{2}{3}$ we $1 \frac{1}{3}$ sanlarynyň tapawudy $\frac{1}{6}$ we $\frac{1}{3}$ sanlarynyň jemine deň.

3) 4 we 0,25 sanlarynyň köpeltmek hasylyna 8 we 6 sanlarynyň tapawudynyň ýarysyna deň.

4) 0,12 we 1,88 sanlarynyň jeminiň ikeldileni $\frac{4}{5}$ we 5 sanlarynyň köpeltmek hasyllyna deň.

7. Hasaplaň.

1) $12,7 \cdot 64 + 173 \cdot 3,6 + 12,7 \cdot 36 + 17,3 \cdot 64$

2) $13,5 \cdot 5,8 - 8,3 \cdot 4,2 - 5,8 \cdot 8,3 + 4,2 \cdot 13,5$

8. Amallary ýerine ýetiriň.

1) $12 \frac{5}{6} + 2 \frac{7}{9} \cdot \left(15 \frac{9}{10} - 12 \frac{9}{10}\right)$

2) $5 \frac{7}{16} \cdot 1 \frac{3}{29} + 2 \frac{5}{16} \cdot 2 \frac{2}{7}$

3) $\left(2022 \frac{3}{5} - 2021 \frac{1}{6}\right) \cdot 1 \frac{1}{29}$

4) $\frac{7}{10} + \left(1 \frac{1}{3} - \frac{2}{9}\right) : 1 \frac{2}{9} + 2 \frac{1}{2} \cdot \left(\frac{1}{3} + \frac{1}{6}\right)$

9. Sanly aňlatmanyň bahasyny tapyň.

1) $\frac{3}{5} : \frac{9}{10} + 3 \frac{3}{4} \cdot \frac{2}{5} - 4 : 2 \frac{2}{3}$

2) $7 \frac{1}{3} : 12 \frac{1}{4} \cdot 6 \frac{1}{8}$

3) $1 \frac{5}{12} \cdot \frac{3}{34} + 1 \frac{5}{12} \cdot 1 \frac{31}{34}$

4) $10 \frac{2}{3} \cdot 2 \frac{2}{15} - 2 \frac{2}{5} \cdot 5 \frac{1}{2}$

10*. Amallary ýerine ýetiriň.

1) $\frac{1,95 \cdot 0,48 : 6,25}{(2,03 - 1,25) \cdot 0,4 : 2,4}$

2) $6 \frac{3}{7} : \frac{(0,19 + 3,2) : 22,6}{4,05 + 0,75 - 2 \frac{5}{6}}$

3) $7 \frac{13}{28} - \left(3 \frac{9}{28} - 5 \frac{3}{13}\right)$

4) $\frac{\frac{4}{7} - \frac{4}{7} \cdot \frac{7}{8} + \frac{1}{8}}{\frac{3}{7} - \frac{1}{28}}$

5) $\frac{1}{2} + \frac{2}{3} + \frac{3}{2} + \dots + \frac{15}{2} + \frac{16}{3}$

6) $\frac{1}{16} + \frac{2}{18} + \frac{3}{16} + \dots + \frac{15}{16} + \frac{16}{18}$

7) $\frac{((1,2 : 36) + \frac{6}{5} \cdot 0,25) \cdot \left(\frac{128}{45} - \frac{1}{15}\right) : \frac{125}{9}}{}$

8) $\frac{\left(1,8 + \frac{19}{20}\right) : 0,5}{\frac{7}{40} : 0,35 + \frac{7}{3} : \frac{217}{31}}$

9) $\left(\frac{14}{15} + \frac{5}{2} + 0,3\right) \cdot \frac{8}{7} \cdot 0,75 + \frac{5}{10}$

10) $\left(\frac{1}{2} + 0,125 - \frac{1}{6}\right) \cdot \left(6,4 : \frac{80}{3}\right) + \frac{1}{8}$

11) $\frac{13 \cdot 86}{450} : 0,25 + \frac{57 \cdot 14}{27} - \frac{10}{9}$

12) $\left(\frac{92}{85} + \frac{104}{17}\right) \cdot \frac{5}{18} + \left(\frac{1}{3} + \frac{7}{6}\right) - \frac{5}{2}$

ALGEBRAIK AՆLATMALAR

Mysal

1-nji mysal. Welosipedçiniñ tizligi 12 km/h. Ol 2 sagatda, 3 sagatda, a sagatda näçe aralygy olgeçer?

- 1) $12 \cdot 2 = 24$ (km);
- 2) $12 \cdot 3 = 36$ (km);
- 3) a sagatda $12 \cdot a$ (km)



Algebraik aՆlatma sanlardan we harplardan düzülip, amal belgileri bilen birleşdirilen aՆlatmadyr.

$$4 \cdot a$$

$$12 : 5b$$

$$514 : 2 - x$$

$$(x + y) \cdot 4$$

Mesele

2-nji mysal. Eger almanyñ 1 kilogramy 2 000 som bolsa, 6 000 soma näçe kilogram alma alsa bolar? Eger 1 kilogramy 1 000 somdan bolsa, 7 000 soma näçe kilogram alma almak bolar?

1 kilogramy b somdan bolsa, a soma näçe?

- 1) $\frac{6\,000}{2\,000} = 3$ (kg)
- 2) $\frac{7\,000}{1\,000} = 7$ (kg)
- 3) $\frac{a}{b}$ (kg), $b \neq 0$ (nola bölmek mümkin däl)



Eger algebraik aՆlatmadaky harplaryñ ýerine käbir san goýulsa we görkezilen amallar ýerine ýetirilse, netijede alnan sana berlen **algebraik aՆlatmanyñ san bahasy** diýilýär.

Mysal

3-nji mysal. Eger $x = 5$ bolsa, $\frac{x+1}{x-2}$ -niñ bahasyny tapyň.

Ilki aՆlatmada gatnaşýan harplaryñ ýerine olaryñ san bahasyny goýup gaýtadan ýazylýar we soňluk bilen hasaplanýar:

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

Sanlaryñ üstünde amallaryñ ýerine ýetiriliş tertibi algebraik aՆlatmalaryñ san bahalaryny tapmaga degişli meseleleri ýerine ýetirende-de saklanyp galýar.

Harp bilen harpyñ, san bilen harpyñ arasyndaky köpeltmek belgisi – «nokat» köplenç düşürilip galdyrylýar. Meselem, $S = ab$, $P = 2(a + b)$ diýlip ýazylýar.

Mysal

4-nji mysal. Eger $a = 5$, $b = 6$ bolsa, $\frac{a+b}{b-3}$ -niň bahasyny tapyň.

$$\frac{a+b}{b-3} = \frac{5+6}{6-3} = \frac{11}{3} = 3 \frac{2}{3}$$

Gönükmeler

1. Algebraik aňlatmanyň bahasyny tapyň.

1) $a + 3b$, munda $a = 5$, $b = 5$

2) $2a - 4b$, munda $a = 6$, $b = -2$

3) $2a^2 + \frac{1}{5}b$, munda $a = 3$, $b = 25$

4) $(a - 4) : b$, munda $a = 19$, $b = 3$

5) $\frac{(2a-1) \cdot b}{a+b}$, munda $a = 8$, $b = 2$

6) $\frac{1}{a} + \frac{1}{b}$ munda, $a = 2$, $b = 3$

2. Aýakgap fabriginde her sagatda 500 jübüt tufli öndürilýär. t sagatda fabrikde näçe jübüt tufli öndüriler? 24 sagatda näçe?

3. Awtomobil zawodynda 1 günde 500 sany awtomobil öndürilse, n günde näçe sany awtomobil öndüriler? 1 aýda näçe?



4. Jogap sütünini dolduryň.

№	x	y	Algebraik aňlatma	Jogap
1.	4	1	$\frac{x-3}{y+1}$	
2.	0,5	1	$2x + 7y$	
3.	-1	1	$2 \cdot (x + 1) + y$	
4.	2	8	$(x + y) \cdot 3$	
5.	0,5	40	$x \cdot y - 4$	
6.	2	5	$\frac{2x+y}{x-2y}$	

5. $k = 6$ we $t = -5$ bolanda bahasy 10-a deň bolýan algebraik aňlatmalary tapyň.

1) $k + \frac{1}{5}t$

2) $(2k + 8) + 2t$

3) $\frac{3 \cdot (k-t) + 7}{4(k+t)}$

4) $2k + 5(t + 8)$

6. Eger $x = 2$ we $y = -1$ bolsa, jedweli dolduryň.

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

7*. $y = \frac{k}{1011k + 1}$ üçin $k = 2$ bolsa, $x = \left(1 - \frac{2021}{2023}\right) : y + 2021$ -iň bahasyny hasaplaň.

8*. Aňlatmanyň san bahasyny tapyň.

1) $(mn)^2$, munda $m = 3$, $n = 2$

2) $-mn^2$, munda $m = 3$, $n = 5$

3) $a + 2b$, munda $a = \frac{1}{2}$, $b = -\frac{1}{4}$

4) $c - 3ab + dc$, munda $a = -1$, $b = 3$, $c = -2$

5) $a^2 - b^2$, munda $a = 6$, $b = -4$

ALGEBRAIK DEŇLIKLER, FORMULALAR

Ýada salýarys

Gönüburçlugyň meýdanyny tapmak: $S = a \cdot b$

Gönüburçlugyň perimetrini tapmak: $P = 2 \cdot (a + b)$

Kwadratyň meýdanyny tapmak: $S = a^2$

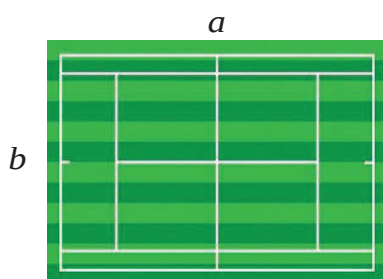
Kwadrat perimetrini tapmak: $P = 4 \cdot a$

Kubyň göwrümini tapmak: $V = a^3$

Iki sanly aňlatmalaryň = belgisi bilen baglanmagyna **deňlik** diýilýär.

Deňliklerdäki aňlatmalaryň bahasy özara **deň** bolýar.

Gündelik durmuşda algebra



Tennis korty gönüburçluk görnüşinde.
Uçastoguň meýdany = ini · uzynlygy ýaly tapylýar.

$$S = a \cdot b$$

Bular – formula.

$$P = 2 \cdot (a + b)$$

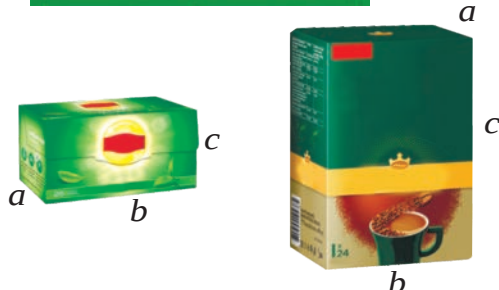
Çaý gutusy gönüburçly
parallelepiped görnüşinde.

Gutynyň göwrümi = ini · uzynlygy · beýiklik
ýaly tapylýar.

$$S = 2(a \cdot b + b \cdot c + a \cdot c)$$

Bular – formula.

$$V = a \cdot b \cdot c$$



Formula – k bir ululygy  ba ga ululyklara baglydygyny a lad yan algebraik de lik.

Mysal

1-nji mysal. Kubu  göwrümini tapmak u in $V = a^3$,  hli gapyrgalaryny  jemini tapmak u in bolsa $P = 12a$ formulasyndan pe dalan rys.

2-nji mysal. G n bur ly gutyny  be ikligi H cm. Onu  uzynlygy be ikliginden 3 esse, ini bolsa uzynlygyndan 7 cm kemräk. Uzynlygyny we inini be iklik arkaly a lady .

G n bur luk gutyny  uzynlygy, ini we be ikligi L, B, H bolsun.

D rtbur lugy  uzynlygy: $L = 3H$

D rtbur lugy  ini: $B = L - 7$

D rtbur lugy  be ikligi bo un a ini: $B = 3H - 7$

3-nji mysal.

$$2n = 2 \cdot 1 = 2$$

$$2n = 2 \cdot 2 = 4$$

$$2n = 2 \cdot 3 = 6$$

$$\dots\dots\dots$$

$$2n = 2 \cdot 41 = 82$$

$$\dots\dots\dots$$

$$2n = 2 \cdot 1\,000 = 2\,000$$

N hili netij 
geldi iz?



$$2n - 1 = 2 \cdot 1 - 1 = 1$$

$$2n - 1 = 2 \cdot 2 - 1 = 3$$

$$2n - 1 = 2 \cdot 3 - 1 = 5$$

$$2n - 1 = 2 \cdot 4 - 1 = 7$$

$$\dots\dots\dots$$

$$2n - 1 = 2 \cdot 41 - 1 = 81$$

$$\dots\dots\dots$$

$$2n - 1 = 2 \cdot 1000 - 1 = 1999$$

Eger a j b t san bolsa, onda bu san 2-  b l n  r.

Formula: $a = 2n$, munda n – natural san.

Eger a t k san bolsa, ony 2-  b lend ki galyndy 1-e de .

Formula: $a = 2n + 1$, munda n – natural san.

T k natural sanlary  formulasyny  sqadaky  aly hem  az arlar:

Formula: $a = 2n - 1$, munda n – natural san.

Gönükmeler

1. J mleleri matematiki dilde  azy :

- 1) m we n sanlaryny  jemi;
- 2) a we b sanlaryny  tapawudy;
- 3) a we b sanlaryny  tapawudyny  ikeldileni;
- 4) m we n sanlaryny  k peltmek hasylyna ikeldileni;
- 5) n we m sanlaryny  jemini  olary  tapawudyna pa y;
- 6) a we b sanlaryny  jemini  olary  tapawudyna k peltmek hasyly;
- 7) a -ny  ikeldileninden b -ni  tapawudy;
- 8) a -dan b -ni  ikeldilenini  tapawudy;
- 9) a -ny  ikeldileni bilen b -ni    eldilenini  jemi;
- 10) a we b sanlaryny  k peltmek hasylyndan b -ni  tapawudy.

2. Kwadratyn tarapy a cm bolsa, onuñ peri-metrini tapyñ.
3. Ekinzarlyk gönüburçluk görnüşinde bolup, onuñ uzynlygy a metre, ini bolsa b metre deñ. Täze ýer özleşdirilenden soñ ekinzarlygyñ meýdany 220 m^2 -a artdy. Ekinzarlygyñ meýdany näçe boldy?



4. Ýolagçy obadan çykyp, şähre tarap ugrady. Ol a kilometr pyýada ýöränden soñ awtobusa mündi we awtobusda t sagatda şähre ýetip geldi. Eger awtobus 60 km/h tizlik bilen hereket eden bolsa:
 - 1) $a = 4$ we $t = 1,5$ bolanda oba bilen şäheriñ arasyndaky S aralygy hasaplañ;
 - 2) $S = 70$, $a = 10$ bolanda t -ny tapyñ.
5. Spark awtomobili 100 km/h hemişelik tizlik bilen hereketlenýän bolsa, 1) $1\,000 \text{ km}$; 2) 500 km ; 3) 450 km bolanda hereket wagtyny hasaplañ.
6. «Malibu» awtomobili 100 km ýola a litr ýangyç sarp edýär. Aşakdaky jedweli dolduryñ.

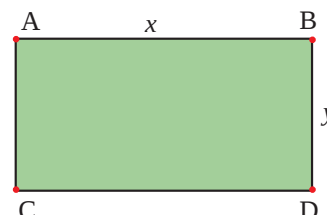
Geçilen aralyk, (km)	500	700		800	S	
Ýangyç sarp edilmesi (L)			$11a$			$4a$

7. Enwerde x som pul bar. Ezizbekde ondan y som köp pul bar. Ezizbekde näçe pul bar? Meseläni: 1) $x = 5\,000$ we $y = 2\,000$; 2) $x = 4\,500$ we $y = 350$ ýagdaýlar üçin çözüñ.
8. $S = v \cdot t$ formulasyndany peýdalanyp laýyk jogaby tapyñ.

S (km)	500	600	480	340	720	432	900
t (sagat)	5	12	4	4	8	6	12
Jogabyñ warianty	A	B	C	D	E	F	G
v (km/h)	85	90	100	75	50	120	72

9. Bagda n düýp alma agajy bolup, hersinde ortaça 30 kg -dan miwe bolsa, bagdan jemi näçe kilogram alma ýygmak mümkinligi formulasyny ýazyñ we $n = 250$ bolanda meseläni çözüñ.
10. Berlen formulalardaky her bir üýtgeýjini tapmagyñ formulasyny düzüñ.

1) $\angle x + \angle y + \angle z = 180^\circ$	2) $P = 4 \cdot a$	3) $v = s : t$	4) $S = a \cdot b$
5) $T = m + 3$	6) $x = 5t + 4$	7) $P = a + b + c$	8) $C = 2\pi r$
11. Gönüburçlugyñ perimetrini hasaplamagyñ formulasyny tapyñ.



ЎАЎЛАРЫ АЧМАГЫЊ ДЎЗГЎНИ WE KOEFFISIЎENT

Ўаўлары ачмагыЊ дўзгўни

Кўпленч hasaplamalar ўерине ўетирilen mahalynda ўаўлары ачмалы ўа-да umumy kўpeldijini ўаўдан даўары чыкармалы болўар. Munda ашакдакы дўзгўнлери berjаў etmek talap edilўar.

$58 + (-48 + 3)$ $\downarrow$ $58 - 48 + 3$	1-нји дўзгўн. Eger ўаўыЊ оўўнде + аламаты дуран bolsa, ўаўлары ачанда ўаўыЊ ичindaki goшulyjylaryЊ алаmatlaryny ўўтgetmān ўаўы ачмалы: $a + (b - c) = a + b - c$
$8,2 + (4,8a + 13)$ $\downarrow$ $8,2 + 4,8a + 13$	2-нји дўзгўн. Eger ўаўыЊ ичindaki birinji goшulyjy аламатыз ўазylan bolsa, оўўнде + аламаты бар diўip чак edilўar: $a + (b + c) = a + b + c$
$107 - (-5,6a + 6b)$ $\downarrow$ $107 + 5,6a - 6b$	3-нји дўзгўн. Eger ўаўыЊ оўўнде - аламаты дуран bolsa, ўаўыЊ ичindaki goшulyjylaryЊ алаmatyny garшylyklysyna чalшыryp, ўаўы ачмалы: $a - (b + c) = a - b - c$ $a - (b - c) = a - b + c$

Eger jemi ўаўlara aлып, ўаўыЊ оўўне + аламаты goўulsa, ўаўа алнан goшulyjylaryЊ алаmatlary ўўtgewsiz galdыryлўar.

Mysal

1-нји mysal. $-45 + 27 - 2 = + (-45 + 27 - 2) = + (-20) = -20$

2-нји mysal. $9 + (-14) + 11 + (-14) + 31 + (-53) = 9 - 14 + 11 - 14 + 31 - 53 = -30$

Eger jemi ўаўlara aлып, ўаўыЊ оўўне - аламаты goўulsa, ўаўа алнан goшulyjylaryЊ алаmatlary garшylyklysyna ўўtgedilўar.

Mysal

3-нји mysal. $-54 + 275 - 12 = - (+54 - 275 + 12) = - (-209) = 209$

4-нји mysal. $6 - 8 + 10 = - (6 + 8 - 10)$

5-нји mysal. $a + b - c = - (a - b + c)$

Gönükmeler

1. Ilki ýaýlary açyň, soň hasaplaň. *Ýatlatma:* ýaýyň önündäki + alamaty ýazyлмаýар, emma ýaýlary açanda hasaba аlynýар.

1) $-(43 + 71) + 71$

2) $+(-23 - 510) + 23$

3) $-(-31 + 40) + 40$

4) $0,65 - (18 - 0,35)$

5) $1 - (1 - (1 - 2))$

6) $-1 + (-1 + (-1 + 2))$

2. Ýaýlary açyň.

1) $+(a + 5 - b)$

2) $-(c + 42)$

3) $1,35 - (1,5 - k)$

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

5) $-(a + b - c - 5)$

6) $a + (-b + 4c - d)$

3. Sorag belgisiniň ýerine + ýa-da - almatyny dogry goýuň.

1) $13 ? (15 - 27) = 13 + 15 - 27$

2) $1,8 ? (-12 + 0,4) = 1,8 + 12 - 0,4$

3) $-40,2 ? (5a - 1,84) = -40,2 + 5a - 1,84$

4) $57,8 ? (12n - 0,125) = 57,8 - 12n + 0,125$

4. Ýaýlary açyp, soň hasaplaň.

1) $+(84 - 208 + 25)$

2) $-(59 - 69) - 29$

3) $+(86 - 98) + 42$

4) $-(284 - 49 - 244)$

5) $-(45 - 69 - 21)$

6) $+(-38 - 410) + 38$

5. Ýaýlary açyp, soň hasaplaň.

1) $(119 + 141) - (-59 + 119)$

2) $(325 + 219) + (-50 + 110)$

3) $(-228 - 215) - (-28 + 315)$

6. Dogry jogaplary tapyň.

$+(a + b + c)$	A	$a - b - c$
$-(a + b + c)$	B	$-a - b + c$
$-(a - b - c)$	C	$a - b + c$
$+(-a - b + c)$	D	$-a + b - c$
$-(-a + b - c)$	E	$-a + b + c$
$-(a - b + c)$	F	$a + b + c$
$-(-a - (-b) + c)$	G	$-a - b - c$

7. Anlatmanyň goşulyjylaryny aýdyň we aýry ýazyň.

1) $2a - 5b + 3$

2) $x - 5y + z - 8$

3) $a - b + c - d$

4) $\frac{1}{3}a - \frac{2}{5}b + 0,3c - d$

8. Ýaýlary açyň we ýönekeýleşdiriň.

1) $(-a + b) - (a - b)$

2) $x - (x + y)$

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

4) $p - (t - (p - t))$

5) $(-a + b) - (2a - b)$

6) $x - (- (5x + 4y) + 8y)$

7) $5m - (2m - 5)$

8) $3p - (t - (p - 2t))$

9. m ýa-da $(-m)$ sanlaryndan başlap ähli goşulyjylary ýaýyň önüne $+$ alamatyny goýmak bilen ýaýyň içine alyň.

Nusga: $-2a + 5b + m - 4n = -2a + 5b + (m - 4n)$

1) $3a - 0,1b - m + 0,1n$ 2) $1 + m - 4k - \frac{2}{3}t$

3) $a + b - 2c + m - n + 5$ 4) $1 - \frac{1}{5}c - m + 2\frac{1}{3}b - 0,8c$

10. m ýa-da $-m$ sanlaryndan başlap ähli goşulyjylary ýaýyň önüne $-$ alamatyny goýmak bilen ýaýyň içine alyň.

Nusga: a) $5a - b + m + n - k = 5a - b - (-m - n + k)$

b) $2a - b - m + n - c + d = 2a - b - (m - n + c - d)$

1) $p + q + m - n + 6$

2) $b - 2c - m + 3n - 7$

3) $2k - 5l + m + 4n + 3$

4) $11q - 10r - m - k + 2l$

5) $p + m - 7q - n + 8$

6) $b - m - 5c + 2n - 1$

11. Sanlar yzygiderligini dowam etdirmegiň formulasyny düzüň.

Nusga: 7, 9, 11, 13,... Formulasy: $2n + 5$

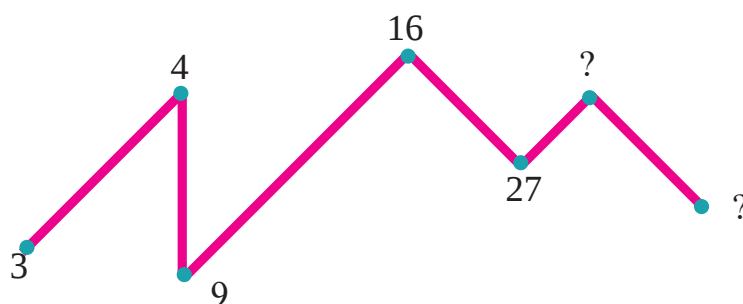
1) 2, 4, 6, 8,...

2) 7, 11, 15 19,...

3) 3, 6, 9, 12,...

4) 4, 7, 10, 13,...

12. Sorag belgisiniň ýerine haýsy sanlar laýyk gelyär?



ARIFMETIK AMALLARYŇ HÄSIÝETLERI

Matematikanyň başga ugurlary ýaly algebrada hem berjaý edilmeli bolan düzgünler bar.

Goşmak we köpeltmek

1) Orun çalyşma häsiýeti:

$$a + b = b + a$$



$$a \cdot b = b \cdot a$$

2) Toparlama häsiýeti:

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



$$(a \cdot b) \cdot c = a \cdot (b \cdot c) = b \cdot (a \cdot c)$$

3) Goşmaga we aýyrmaga görä paýlama häsiýeti:

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

$$a(b - c) = ab - ac$$

Amallaryň häsiýetlerinden peýdalanmak algebraik aňlatmany ilki ýönekeýleşdirip, soňra onuň bahasyny aňsat ýol bilen hasaplamaga mümkinçilik berýär.

Mysal

$$1) 12 + 33 = 33 + 12$$

$$2) 55 + 82 + 45 = (55 + 82) + 45 = (55 + 45) + 82 = 55 + (82 + 45) = 182$$

$$3) 14 \cdot 20 = 20 \cdot 14$$

$$4) 4 \cdot 25 \cdot 37 = (4 \cdot 25) \cdot 37 = (4 \cdot 37) \cdot 25 = 4 \cdot (25 \cdot 37) = 370$$

$$5) 7 \cdot (111 + 8) = 7 \cdot 111 + 7 \cdot 8 = 777 + 56 = 833$$

$$6) 1 + 2 + 3 + 4 + 5 + 6 + 7 + 8 + 9 = (1 + 9) + (2 + 8) + (3 + 7) + (4 + 6) + 5 = 10 + 10 + 10 + 10 + 5 = 40 + 5 = 45$$

$$7) 55 + 82 + 45 + 18 = (55 + 45) + (82 + 18) = 100 + 100 = 200$$

$$8) (95 + 19) + (5 + 31) = (95 + 5) + (19 + 31) = 100 + 50 = 150$$

$$9) 145 \cdot 49 + 145 \cdot 51 = 145 \cdot (49 + 51) = 145 \cdot 100 = 14\,500$$

$$10) 25 \cdot 712 \cdot 4 = (25 \cdot 4) \cdot 712 = 100 \cdot 712 = 71\,200$$

Aýyrmak we bölmek

1) a sandan b sany aýyrmak üçin a sana b sana garşylykly bolan sany goşmak ýeterli:

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

2) Bölmek amaly bölüjä ters bolan sana köpeltmek bilen çalşyrylmagy mümkin:

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

Mysal

1-nji mysal. Men o'ylan sanyma 20-ni qo'ssam, 45 sany emele gelyär.

O'ylan sany tapyñ.

1-nji usul:

$$x + 20 = 45$$

$$x = 45 - 20$$

$$x = 25$$

2-nji usul:

$$x + 20 = 45$$

$$x + 20 + (-20) = 45 + (-20)$$

$$x = 45 + (-20)$$

$$x = 25$$

2-nji mysal.

$$2) 30 : 45 = \frac{30}{45} = \cancel{2}^{\cancel{30}} \cdot \frac{1}{\cancel{45}_3} = 2 \cdot \frac{1}{3} = \frac{2}{3}$$

Gönükmeler

- 1.** Sanly aňlatmany arifmetik amallaryñ häsiýetlerinden peýdalanyň amatly usulda hasaplañ.

1) $28 \cdot 45 + 28 \cdot 55$

2) $2,5 \cdot 7,2 + 2,5 \cdot 2,8$

3) $72 \cdot 139 - 72 \cdot 39$

4) $13,5 \cdot 3,1 - 3,1 \cdot 10,5$

5) $124 - 42 + 226 - 18$

6) $2,51 - 4,41 + 3,49 - 6,59$

7) $91 + 117 + 9 + 83$

8) $31,11 + 42,89 - 1,8 - 5,2$

- 2.** Aňlatmany yönekeyleşdiriñ.

1) $5x - 4y + 17x - 4y$

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

3) $12a - 5b - 2a - b$

4) $5x + 8y - 9y + x$

5) $4a - 11a + 9a - b$

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

- 3.** Meñzeş agzalary toparlañ.

1) $7,5a - 6,8b - 7,5a - 6,8b$

2) $a - 3a + 4,7 - 7,2$

3) $2,1a - 1,7c + 2,7a - 2,2c$

4) $-9,8c + 5,1d + 1,1c + 4,2d + 4c$

5) $4,2a + 1,8b - 2,6a + 3,4a$

6) $-8,9a + 1,5b - 1,1a - 5,5b$

- 4.** Sanly aňlatmanyñ bahasyny tapyñ.

1) $2,17 + (3,2 - 0,17)$

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

3) $9,49 - (1,5 - 0,01)$

4) $\left(1\frac{1}{3} + 4\frac{1}{2}\right) : \frac{5}{6}$

5) $0,94 - (-1,06 - 98)$

6) $\left(3\frac{1}{4} + 2\frac{1}{3}\right) : 11\frac{1}{6}$

5. Algebraik aňlatmanyň bahasyny tapyň.

1) $a = \frac{1}{3}$; $b = 1$ bolsa, $3a - 2b$

2) $a = 5,1$; $b = 4,7$ bolsa, $P = 2(a + b)$

3) $a = 12,5$; $h = 6,4$ bolsa, $S = \frac{1}{2}ah$

4) $a = 2,5$; $b = 2,4$; $c = 3,5$ bolsa, $V = abc$

6*. Aňlatmany ýönekeýleşdiriň we san bahasyny tapyň.

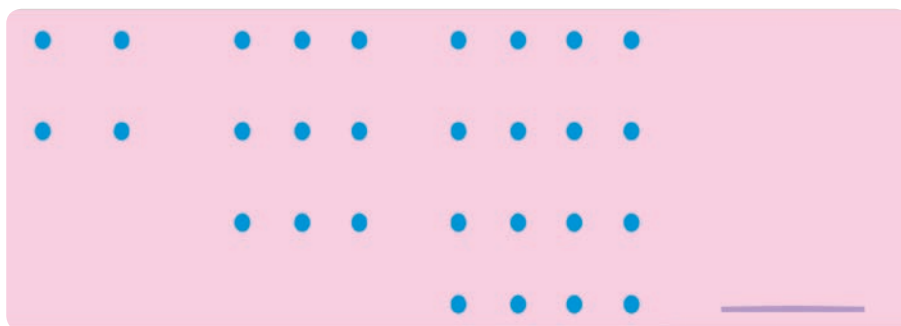
1) $5(3x - 7) + 2(1 - x)$, munda $x = \frac{1}{26}$

2) $(2c + 5d) - (c + 4d)$, munda $c = 0,4$; $d = 0,6$

3) $1, (3) \cdot (a + b) + 2, (7) \cdot (a - b)$, munda $a = 2$; $b = -9$

4) $-0,1(2) \cdot (a - b) + 0,0(2) \cdot (a + 2b)$, munda $a = -10$; $b = 6$

7. Logiki yzygiderligi dowam etdiriň.



PISA soragy esasynda özüňizi synaň

MP3 PLEÝERLER		
MP3 pleýer  155 ş.b.	Gulaksa  86 ş.b.	Kerneyjikler  79 ş.b.

MP3 önümlerini satmakdan 37,5% girdeji almak mümkin.

Aşakdaky formulalar özüne düşýän gymmaty – w , satuw nyrhy – s arasyndaky dogry gatnaşygy görkezýärmí?

Formulalar	Formulalar dogrumy?
$s = w + 0,375$	hawa/ýok
$w = s - 0,375s$	hawa/ýok
$s = 1,375w$	hawa/ýok
$w = 0,625s$	hawa/ýok

NATURAL GÖRKEZIJILI DEREJE

Ýada salýarys

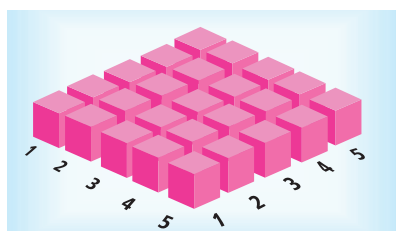
1) Birmeňzeş sanlaryň jemini köpeltmek bilen çalşyrmak mümkin:

$$\underbrace{4 + 4 + 4 + 4 + 4}_{5 \text{ sany}} = 4 \cdot 5$$

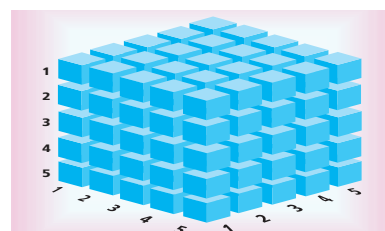
$$\underbrace{a + a + a + \dots + a + a}_{n \text{ sany}} = na$$

2)

$$5 \cdot 5 = 5^2 = 25$$



$$5 \cdot 5 \cdot 5 = 5^3 = 125$$



Ýatda saklaň!

a sanyň n natural görkezijili derejesi diýip hersi a -ga deň bolan n sany köpeldijiniň köpeltmek hasylyna aýdylýar:

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

derejaniň esasy $\leftarrow a^n \rightarrow$ dereje görkezijisi

Edil şular ýaly köpeldijileri birmeňzeş sanlardan ybarat köpeltmek hasylyny täze amal – **derejä görtermek amaly** bilen çalşyrmak mümkin:

$$\underbrace{7 \cdot 7 \cdot 7 \cdot 7 \cdot \dots \cdot 7}_{8 \text{ gezek}} = 7^8$$

$$12 = 12^1$$

$$2^5 = \underbrace{2 \cdot 2 \cdot 2 \cdot 2 \cdot 2}_{5 \text{ gezek}} = 32$$

$$\underbrace{6 \cdot 6 \cdot 6 \cdot 6 \cdot 6 \cdot 6 \cdot 6}_{7 \text{ gezek}} = 6^7$$

$$\underbrace{\frac{1}{7} \cdot \frac{1}{7} \cdot \frac{1}{7} \cdot \frac{1}{7} \cdot \dots \cdot \frac{1}{7}}_{11 \text{ gezek}} = \left(\frac{1}{7}\right)^{11}$$

Sanyň birinji derejesi şu sanyň özüne deň: **$a^1 = a$**

$$4^1 = 4$$

$$21^1 = 21$$

$$\left(\frac{3}{5}\right)^1 = \frac{3}{5}$$

$$(-0,5)^1 = -0,5$$

10-yň derejeleri:

$$10^1 = 10$$

$$10^4 = 10\,000$$

$$10^7 = 10\,000\,000$$

$$10^2 = 100$$

$$10^5 = 100\,000$$

$$10^8 = 100\,000\,000$$

$$10^3 = 1\,000$$

$$10^6 = 1\,000\,000$$

$$10^9 = 1\,000\,000\,000$$

Mysal

$$\begin{aligned} 2^1 &= 2 \\ 2^2 &= 2 \cdot 2 = 4 \\ 2^3 &= 2 \cdot 2 \cdot 2 = 8 \\ 2^4 &= 2 \cdot 2 \cdot 2 \cdot 2 = 16 \\ 2^5 &= 2 \cdot 2 \cdot 2 \cdot 2 \cdot 2 = 32 \\ 2^6 &= 2 \cdot 2 \cdot 2 \cdot 2 \cdot 2 \cdot 2 = 64 \\ 2^7 &= 2 \cdot 2 \cdot 2 \cdot 2 \cdot 2 \cdot 2 \cdot 2 = 128 \\ 2^8 &= 2 \cdot 2 \cdot 2 \cdot 2 \cdot 2 \cdot 2 \cdot 2 \cdot 2 = 256 \\ 2^9 &= 2 \cdot 2 \cdot 2 \cdot 2 \cdot 2 \cdot 2 \cdot 2 \cdot 2 \cdot 2 = 512 \\ 2^{10} &= 2 \cdot 2 \cdot 2 \cdot 2 \cdot 2 \cdot 2 \cdot 2 \cdot 2 \cdot 2 \cdot 2 = 1024 \end{aligned}$$

Dereje görkezijisi

Derejaniñ esasy

~~$4^3 = 4 \cdot 3$~~

Gönükmeler

1. Jemi köpeltmek hasyly görnüşinde ýazyň.

1) $7 + 7 + 7 + 7 + 7$

2) $a + a + a + a$

3) $d + d + d + d + d + d + d$

4) $2x + 2x + 2x + 2x$

5) $5ab + 5ab + 5ab + 5ab + 5ab$

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

7) $\underbrace{10 + 10 + 10 + \dots + 10}_{43 \text{ gezek}}$

8) $\underbrace{k + k + k + \dots + k}_{n \text{ gezek}}$

2. Köpeltmek hasylyny dereje görnüşinde ýazyň.

1) $7 \cdot 7 \cdot 7 \cdot 7$

2) $\frac{3}{5} \cdot \frac{3}{5} \cdot \frac{3}{5} \cdot \frac{3}{5} \cdot \frac{3}{5} \cdot \frac{3}{5}$

3) $(-5,1) \cdot (-5,1) \cdot (-5,1) \cdot (-5,1) \cdot (-5,1)$

4) $x \cdot x \cdot x \cdot x \cdot x \cdot x \cdot x$

5) $\frac{x}{y} \cdot \frac{x}{y} \cdot \frac{x}{y} \cdot \frac{x}{y}$

6) $\frac{3a}{4} \cdot \frac{3a}{4} \cdot \frac{3a}{4} \cdot \frac{3a}{4} \cdot \frac{3a}{4}$

3. Köpeltmek hasylyny dereje görnüşindäki ýazuwyndan peýdalanyp ýönekeýleşdiriň.

1) $5 \cdot 5 \cdot 4 \cdot 4 \cdot 4$

2) $a \cdot a \cdot b \cdot b \cdot b$

3) $2 \cdot 2 \cdot a \cdot a \cdot b \cdot b \cdot b \cdot b \cdot b$

4) $x \cdot x \cdot y \cdot y \cdot y \cdot z \cdot z \cdot z$

5) $2 \cdot 2 \cdot 2 \cdot 3 \cdot 3 \cdot 3 \cdot 3 \cdot 5 \cdot 5 \cdot 5 \cdot 5 \cdot 5 \cdot 5$

6) $\frac{a}{b} \cdot \frac{a}{b} \cdot \frac{a}{b} \cdot \frac{c}{d} \cdot \frac{c}{d} \cdot \frac{c}{d} \cdot \frac{c}{d}$

7) $(x - y) \cdot (x - y) \cdot \frac{a}{c} \cdot \frac{a}{c} \cdot \frac{a}{c} \cdot \frac{a}{c} \cdot \frac{a}{c} \cdot \frac{a}{c}$

9) $(-5,1) \cdot (-5,1) \cdot x \cdot x$

8) $1,2 \cdot 1,2 \cdot 1,2$

10) $0,6 \cdot 0,6 \cdot 0,6 \cdot a \cdot a \cdot a \cdot b \cdot b \cdot b \cdot b \cdot b \cdot b$

11) $(5a - 4b) \cdot (5a - 4b)$

12) $a \cdot a \cdot a + b \cdot b \cdot b \cdot b + c \cdot c \cdot c \cdot c \cdot c$

13) $a \cdot a + b \cdot b + c \cdot c$

4. Añlatmany ýönekeýleşdiriň.

3) $7 \cdot 7 + a \cdot a \cdot a + b \cdot b \cdot b \cdot b$

4) $\underbrace{x \cdot x + x \cdot x + x \cdot x + \dots + x \cdot x}_{n \text{ gezek } x \cdot x}$

5) $\underbrace{x \cdot x + x \cdot x + x \cdot x + \dots + x \cdot x}_{x \text{ gezek } x \cdot x}$

6) $\underbrace{a \cdot a \cdot a + a \cdot a \cdot a + \dots + a \cdot a \cdot a}_{b \text{ gezek } a \cdot a \cdot a}$

7) $\underbrace{a \cdot a \cdot a + a \cdot a \cdot a + a \cdot a \cdot a + \dots + a \cdot a \cdot a}_{a \text{ gezek } a \cdot a \cdot a}$

8) $\underbrace{a \cdot a + a \cdot a + a \cdot a + \dots + a \cdot a}_{b \text{ gezek } a \cdot a} + \underbrace{b \cdot b \cdot b + b \cdot b \cdot b + \dots + b \cdot b \cdot b}_{a \text{ gezek } b \cdot b \cdot b}$

5. Hasaplaň.

1) 5^2

2) 6^3

3) 2^4

4) 2^7

5) 1^{10}

6) $(-1)^{12}$

7) $\left(\frac{2}{3}\right)^3$

8) $\left(-\frac{1}{4}\right)^4$

9) $(2,5)^2$

10) $(-2,5)^2$

11) -2^5

12) $(-2)^5$

Ýatda saklaň!

10-dan uly bolan her bir sany $a \cdot 10^n$ görnüşinde ýazmak mümkin, munda $1 \leq a < 10$ we n – natural san. Şeýle ýazuwa **sanyň standart görnüşü** diýilýär.

Fizika we himiýa predmetlerini öwrenmek, mikrokalkulýatorda hasaplamak we başga köp ýagdaýlarda sanyň standart görnüşindäki ýazuwyndan peýdalanylyar.

Ýeriň agyrlыгы:

24 23 22 21 20 19 18 17 16 15 14 13 12 11 10 9 8 7 6 5 4 3 2 1
5 974 200 000 000 000 000 000 000 000,0 kg

Sanyň standart görnüşü

$5,9742 \cdot 10^{24} \text{ kg}$

Mysal

1-nji mysal. $52 = 5,2 \cdot 10 = 5,2 \cdot 10^1$

2-nji mysal. $73 = 7,3 \cdot 10 = 7,3 \cdot 10^1$

3-nji mysal. $625 = 6,25 \cdot 10 = 6,25 \cdot 10^2$

4-nji mysal. $3147 = 3,147 \cdot 10^3$

5-nji mysal. $516,444 = 5,16444 \cdot 10^2$

6-nji mysal. $3\,265\,400 = 3,2654 \cdot 10^6$

7-nji mysal. Ýerden güne çenli bolan aralyk $150\,000\,000 \text{ km}$ ýa-da $1,5 \cdot 10^8 \text{ km}$.

8-nji mysal. Daşkent teleminarasynyň massasy $6 \cdot 10^6 \text{ kg}$ ýa-da $6\,000\,000 \text{ kg}$.

Yatda saklaň!

Derejä götermek – III basgançak amaly. Eger aňlatmada ýaýlar bolmasa, ilki üçünji basgançak, soň ikinji basgançak (köpeltmek we bölmek) we ahyrynda birinji basgançak amallary (goşmak we aýyrmak) ýerine ýetirilýär.

$$2 \cdot 5^2 + 4 \cdot 3^3 = 2 \cdot 25 + 4 \cdot 27 = 50 + 108 = 158$$

Sanlary derejäniň kömeginde ýazmakdan örän köp ýagdaýlarda, meselem, natural sanlary öýjük goşulyjylarynyň jemi görnüşinde ýazmak üçin peýdalanylýar:

$$2\ 021 = 2 \cdot 1000 + 0 \cdot 100 + 2 \cdot 10 + 1 = 2 \cdot 10^3 + 0 \cdot 10^2 + 2 \cdot 10^1 + 1$$

Gönükmeler

6. Berlen sanlary standart görnüşde ýazyň.

- 1) 17 2) 128 3) 75716
4) 12 000 000 5) 128 000 000 000 6) 74,28

7. Standart görnüşde berlen sanlary doly görnüşde ýazyň.

- 1) $2,5 \cdot 10^2$ 2) $3,45 \cdot 10$ 3) $5,567 \cdot 10^3$ 4) $6 \cdot 10^6$

8. Sanlary öýjük goşulyjylarynyň jemi görnüşinde ýazyň.

- 1) 2 715 2) 10 785 3) 475 064 4) 89 412 141

9. Öýjük goşulyjylarynyň jemi görnüşinde berlen sany ýazyň.

- 1) $4 \cdot 10^3 + 3 \cdot 10^2 + 0 \cdot 10^1 + 2$ 2) $7 \cdot 10^4 + 6 \cdot 10^3 + 5 \cdot 10^1 + 7$
3) $8 \cdot 10^6 + 3 \cdot 10^2 + 1 \cdot 10^1 + 4$ 4) $9 \cdot 10^6 + 9$

10. Hasaplaň.

- 1) $(0,3)^3$ 2) -5^4 3) -5^3 4) $-(-2)^5$
5) $(-5)^2 \cdot \left(-\frac{1}{4}\right)$ 6) $(-2)^3 \cdot \frac{3}{8}$ 7) $\frac{3}{5} \cdot (-5)^3$ 8) $-\frac{3}{18} \cdot (-6)^3$

11. Hasaplaň.

- 1) $(-1)^{19} + (-1)^{20} + (-1)^{21}$ 2) $(-1)^{23} - (-1)^{24} - (-1)^{25}$
3) $(-1)^{2021} - (-1)^{2022} + (-1)^{2023}$ 4) $-(-1)^{49} - (-1)^{58} - (-1)^{79}$

12. x^2 aňlatmanyň bahasyny x -yň jedwelinde getirilen bahalar üçin hasaplaň.

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

13. Näbellileri tapyň.

- 1) $10^n = 1\ 000$ 2) $4^k = 128$ 3) $30^m = 30$ 4) $(-5)^t = -125$

14. x^3 аълатманыъ баһасыны x -ыъ jedwelinde getirilen bahalar үчин hasaplaъ.

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

15. $x^2 - x^3$ аълатманыъ баһасыны x -ыъ jedwelde getirilen bahalary үчин hasaplaъ.

x	0	-2	3	-4	10	-6	-0,5	1,2	$\frac{3}{4}$	$-1\frac{3}{5}$
$x^2 - x^3$										

16. Berlen sanlary standart görnüşe getirіъ.

- 1) Merkuriý – Günden ortaça uzaklygy 58 million km.
- 2) Wenera (Zöhre) – Günden ortaça uzaklygy 108,3 million km.
- 3) Ýer – Günden ortaça uzaklygy 150 million km.
- 4) Mars – Günden ortaça uzaklygy 227,94 million km.
- 5) Ýupiter – Günden ortaça uzaklygy 778,6 million km.
- 6) Saturn – Günden ortaça uzaklygy 1429,3 million km.
- 7) Uran – Günden ortaça uzaklygy 2872 million km.
- 8) Neptun – Günden ortaça uzaklygy 4498,6 million km.

NATURAL GÖRKEZIJILI DEREJÄNIŇ HÄSIÝETLERI

Ýatda saklaъ!

1-nji häsiýet

Birmeъzeş esasy derejeleri köpeldende esasy üýtgewsiz, dereje görkezijileri bolsa goşulýar.

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

2-nji häsiýet

Birmeъzeş esasy derejeleri bölende esasy üýtgewsiz, dereje görkezijileri bolsa aýyrylyar.

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

3-nji häsiýet

Derejäni derejä göterende esasy üýtgewsiz, dereje görkezijileri bolsa köpeldilýar.

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

4-nji häsiýet

Köpeltmek hasylyny derejä göterende her bir köpeldiji şu derejä göterilýar.

$$(xy)^n = x^n y^n$$

5-nji häsiýet

Droby derejä göterende onuň sanawjysy we maýdalawjysy edil şu derejä göterilýar.

$$\left(\frac{x}{y}\right)^n = \frac{x^n}{y^n}, \quad y \neq 0$$

$$6^2 \cdot 6^3 = 6^5 \quad 2+3=5$$

$$4^4 \div 4^2 = 4^2 \quad 4-2=2$$

Sanyň derejesiniň jedweli									
n	2	3	4	5	6	7	8	9	10
2 ⁿ	4	8	16	32	64	128	256	512	1024
3 ⁿ	9	27	81	243	729	2187	6561	19683	59049
4 ⁿ	16	64	256	1024	4096	16384	65536	262144	
5 ⁿ	25	125	625	3125	15625	78125	390625		
6 ⁿ	36	216	1296	7776	46656	279936			
7 ⁿ	49	343	2401	16807	117649				
8 ⁿ	64	512	4096	32768					
9 ⁿ	81	729	6561	59049					

$$3^7 = 2187$$

$$5^5 = 3125$$

$$8^3 = 512$$

Mysal

1-nji mysal. $\frac{2^9 \cdot (2^5)^6 \cdot (2^4)^5}{64^9} = \frac{2^9 \cdot 2^{30} \cdot 2^{20}}{64^9} = \frac{2^{9+30+20}}{(2^6)^9} = \frac{2^{59}}{2^{54}} = 2^{59-54} = 2^5 = 32$

2-nji mysal. $(-1)^9 = (-1) \cdot (-1) \cdot (-1) \cdot (-1) \cdot (-1) \cdot (-1) \cdot (-1) \cdot (-1) \cdot (-1) = -1$

3-nji mysal. $0^5 = 0 \cdot 0 \cdot 0 \cdot 0 \cdot 0 = 0$

Gönükmeler

1. Köpeltmek hasylyny dereje görnüşinde ýazyň.

1) $5^7 \cdot 5^4$

2) $a^6 \cdot a^9$

3) $(3b)^5 \cdot (3b)^{11}$

4) $a^3 \cdot a^4 \cdot a^5$

5) $(-2,6a)^7 \cdot (-2,6a)^6$

6) $c^3 \cdot c^4 \cdot c^{10}$

7) $\left(\frac{1}{3}\right)^{10} \cdot \left(\frac{1}{3}\right)^{17}$

8) $\left(-1\frac{3}{4}\right)^8 \cdot \left(-1\frac{3}{4}\right)^{10}$

9) $x^8 \cdot x^9 \cdot x^y$

10) $c^n \cdot c^{2n} \cdot c^{5n}$

11) $a^{3n} \cdot a^{6n} \cdot a^{9n}$

12) $(-x)^9 \cdot (-x)^{18}$

2. Paýy dereje görnüşinde ýazyň.

1) $8^{15} : 8^3$

2) $5^{13} : 5^9$

3) $3^4 : 3$

4) $(0,8)^9 : (0,8)^4$

5) $\left(-\frac{4}{5}\right)^7 : \left(-\frac{4}{5}\right)$

6) $\left(\frac{a}{b}\right)^7 : \left(\frac{a}{b}\right)$

$$7) (ab)^{19} : (ab)^{10} \qquad 8) \left(\frac{3a}{5b}\right)^{43} : \left(\frac{3a}{5b}\right)^{19}$$

3. Birmeñzeş esasy iki derejaniñ köpeltmek hasyly görnüşinde ýazyň.

$$\begin{array}{lllll} 1) x^{10} & 2) a^5 & 3) (-y)^{11} & 4) c^{30} & 5) (-11x)^{19} \\ 6) \left(\frac{2}{3}\right)^5 & 7) (1,2)^{13} & 8) (4a)^{20} & 9) (ab^4)^3 & 10) (-5xy)^{25} \end{array}$$

4. Añlatmany esasy a bolan dereje görnüşine getiriň.

$$\begin{array}{llll} 1) (a^7)^8 & 2) (a^9)^{11} & 3) (a^7)^{13} & 4) (a^2)^4 \cdot a^9 \\ 5) a^8 \cdot (a^3)^{11} & 6) (a^3)^5 \cdot (a^6)^8 & 7) a^{21} \cdot a^{24} & 8) (a^9)^3 \cdot (a^{11})^8 \end{array}$$

5. Droby derejä göteriň.

$$1) \left(\frac{4}{5}\right)^6 \quad 2) \left(\frac{3}{7}\right)^{10} \quad 3) \left(\frac{11}{17}\right)^8 \quad 4) \left(\frac{a}{b}\right)^{21} \quad 5) \left(\frac{b}{c}\right)^{19}$$

6. Sanlary esasy 2 bolan dereje görnüşinde ýazyň.

$$\begin{array}{llll} 1) 64 & 2) 32 & 3) 256 & 4) 16 \\ 5) 2048 & 6) 1024 & 7) 2^5 \cdot 16 & 8) 2^6 \cdot 32 \\ 9) 64 \cdot 2^{10} & 10) 2^a \cdot 32 & 11) 2^{11} \cdot 2^5 \cdot 64 & 12) 16 \cdot 64 \cdot 256 \end{array}$$

7. Köpeltmek hasylyny derejä göteriň.

$$1) (5 \cdot 7)^3 \quad 2) (6 \cdot 1,2)^5 \quad 3) \left(2 \frac{1}{5} \cdot 7\right)^6 \quad 4) (5x)^7 \quad 5) (-3a)^6$$

8. Sanlary esasy 3 bolan dereje görnüşinde ýazyň.

$$1) 3 \quad 2) 9 \quad 3) 27 \quad 4) 81 \quad 5) 729 \quad 6) 3 \cdot 3^{10}$$

9. Hasaplaň:

$$\begin{array}{lllll} 1) \frac{2 \cdot 3^{10}}{3^7} & 2) \frac{3 \cdot 2^{15}}{2^{14}} & 3) \frac{3^6 \cdot 5^8}{3^4 \cdot 5^7} & 4) \frac{7^9 \cdot 7^{13}}{7^6 \cdot 7^{14}} & 5) \frac{5^9 \cdot 5^{19}}{5^{25}} \\ 6) \frac{2^{17} \cdot 3^{41}}{2^{15} \cdot 3^{39}} & 7) \frac{6^8}{2^{17} \cdot 3^7} & 8) \frac{3^{10} \cdot 2^9}{6^9} & 9) \frac{6^{13}}{(-6)^{12}} & 10) \frac{3^8 \cdot 5^8}{15^7} \\ 11) \frac{(-3)^{10}}{(-3)^7} & 12) \frac{(-3)^{10}}{3^7} & 13) -\frac{3^8}{(-3)^8} & 14) \frac{(-5)^9}{(-5)^7} & 15) \frac{(-8)^{11}}{8^{10}} \end{array}$$

10. n -iň nähili bahalarynda deňlik ýerine ýetirilýär?

$$\begin{array}{llll} 1) 2^n = 64 & 2) 3^n = 729 & 3) 2^n = 256 & 4) 3^n = 243 \\ 5) 2^n \cdot 3^n = 36 & 6) 2^n \cdot 3^n = 216 & 7) (3^n)^3 = 27 & 8) (2^n)^5 = 1024 \end{array}$$

11. Añlatmany görkezijisi 3 bolan dereje görnüşinde ýazyň.

- 1) a^{63} 2) b^{99} 3) c^{12} 4) 5^{24} 5) a^3b^6
 6) $a^3b^6c^9$ 7) $a^{12}b^{24}c^{36}$ 8) $27a^{15}$ 9) $125a^{18}b^{33}$ 10) $-0,008x^{12}y^{18}$

12. Hasaplaň.

- 1) $0,5^4 \cdot 2^4$ 2) $(-0,125)^3 \cdot (-8)^3$ 3) $\left(\frac{3}{5}\right)^{10} \cdot \left(1\frac{2}{3}\right)^{10}$ 4) $\left(-\frac{8}{27}\right)^6 \cdot \left(-3\frac{3}{8}\right)^6$
 5) $\frac{3^5 \cdot 2^6}{6^5}$ 6) $\frac{3^8 \cdot 2^6}{6^6}$ 7) $\frac{15^{13}}{5^{11} \cdot 3^{12}}$ 8) $\frac{2^9 \cdot (2^5)^6 \cdot (2^4)^5}{64^9}$

13. Droby dereje görnüşinde ýazyň.

- 1) $\frac{3^6}{5^6}$ 2) $\frac{2^{10}}{7^{10}}$ 3) $\frac{8^{15}}{9^{15}}$ 4) $\frac{5^{13}}{a^{13}}$ 5) $\frac{x^{30}}{y^{30}}$

14. Aňlatmanyň san bahasyny tapyň.

- 1) $\frac{a^2}{a^2 - 1}$, munda $a = -3$ 2) $\frac{a^2 + b^2}{4}$, munda $a = -1$, $b = 2$
 3) $\frac{a^3 - b^3}{a + b}$, munda $a = -1$, $b = 2$ 4) $\frac{2a - 5}{a^3}$, munda $a = 4$

15. Aňlatmany dereje görnüşinde ýazyň.

- 1) $5^{n+2} \cdot 5^{2n+1}$ 2) $3^{n-2} \cdot 3^{3n-4}$ 3) $2^{n-1} \cdot 4^{n-2} \cdot 8^{n-3}$ 4) $3^{2n+6} : 3^{n+8}$
 5) $9^{3n+4} : 27^{2n+1}$ 6) $a^{5n-3} \cdot a^{4n+1}$ 7) $a^{2n+9} \cdot a^{3n+7}$ 8) $b^{k+5} : b^{k+4}$

16. n -iň nähili bahasynda deňlik ýerlikli bolar?

- 1) $(3^n)^4 = 3^{20}$ 2) $(5^2)^n = 5^{18}$ 3) $4^{6n} = 2^{60}$
 4) $36^n = 216^8$ 5) $49^{5n} = 343^{20}$ 6) $2^5 \cdot (2^6)^3 = 2^n$
 7) $4^3 \cdot 8^4 \cdot 16^5 = 2^n$ 8) $a^4 b^4 c^4 = (abc)^n$ 9) $a^{15} b^{18} c^{21} = (a^5 b^6 c^7)^n$

17*. Deňeşdiriň.

- 1) 12^5 we 24^4 2) 5^{10} we 10^5 3) 100^{200} we 200^{100} 4) 3^{15} we 7^{10}

18. Sany standart görnüşinde ýazyň.

- 1) 1 800 2) 27 900 3) 256 000
 4) Ýerden Güne çenli bolan aralyk 149 500 000 km

19*. Köpeltmek hasyly näçe sany nol bilen gutarýar?

- 1) $720 \cdot 1620 \cdot 625$ 2) $280 \cdot 280 \cdot 1875 \cdot 900$

20*. Aňlatmalaryň netijesiniň ahyrky sifrini tapyň.

- 1) $1245 + 5647$ 2) $145781 + 659874$
 3) $455412 - 6542$ 4) $45781147 - 451259$
 5) $4152547 \cdot 145218$ 6) $41526 \cdot 415879$

BIRAGZA WE ONUŇ STANDART GÖRNÜŞI

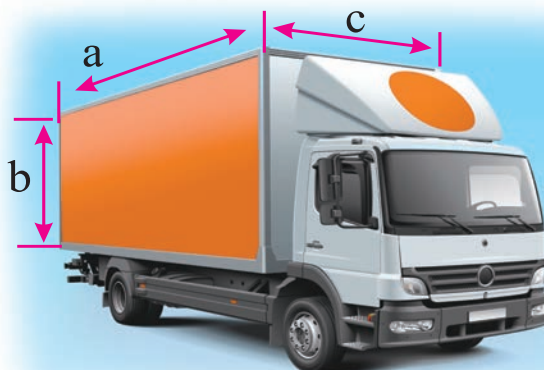
Ýada salýarys

Maşynyň ýükhanasynyň göwrümini tapýarys:

$$V = a \cdot b \cdot c$$

Bu aňlatmany abc ýaly ýazmak mümkin.

abc – harply köpeldijiler.



Ýatda saklaň!

Sanly we harply köpeldijileriň köpeltmek hasylyndan ybarat algebraik aňlatma **biragza** diýilýär.

Meselem, şu aňlatmalar biragzalardyr:

$$5 \quad 2a \quad 5ab \cdot 5c \quad -2a \quad 1 \frac{7}{9} ab^3 \quad (-4)bc^2$$

$(-4)bc^2$

↓ ↓ ↓

koeffisiýent üýtgeýjiler dereje

Koeffisiýent

Eger aňlatma san we birnäçe harplaryň köpeltmek hasylyndan ybarat bolsa, harp önünde duran köpeldijä **koeffisiýent** diýilýär.

Adatda koeffisiýent harply köpeldijiniň önüne ýazylýar. Köpeltmek hasylyda koeffisiýent bilen harplar arasyna köpeltmek amaly belgisi ýazylmaýar: $a2b$, $-ab3$.

Mysal

$100n$ – koeffisiýent 100

$-3ab$ – koeffisiýent (-3)

px – koeffisiýent 1

$-b$ – koeffisiýent (-1)

$\frac{3}{4}a^7b$ biragzanyň koeffisiýenti $\frac{3}{4}$

Biragzanyň standart görnüşı

Berlen aňlatmany standart görnüşine getirmek üçin sanly we harply köpeldijiler aýry toparlanyp, olaryň köpeltmek hasyly tapylýar. Tapylan san köpeldiji harplaryň önüne ýazylýar.

$$6a \cdot 2b \quad \longrightarrow \quad 6 \cdot a \cdot 2 \cdot b \quad \longrightarrow \quad 12 \cdot ab = 12ab$$

1) $-0,1a \cdot (-10b) = -0,1 \cdot (-10) \cdot ab = 1ab = ab$ – biragzanyň standart görnüşı.

2) $\frac{1}{2}a \cdot \left(-\frac{4}{5}b^2\right) \cdot 3ac = -\frac{6}{5}a^2b^2c$
 $-\frac{6}{5}a^2b^2c$ – biragzanyň standart görnüşı.

Gönükmeler

1. Biragzany standart görnüşe getirin.

1) $\frac{1}{4}a^5 \cdot 4a^5b^2a$

2) $ab^2ba^3b^2$

3) $64a^5 \cdot \frac{7}{16}b^4 \cdot \frac{2}{49}ab$

4) $100x \cdot 0,01x^5y^2$

5) $abc^2b^6ca^2cc$

6) $a^7b^2ab^4b^2a^4b$

7) $5ab \cdot 0,7bc \cdot 40ac$

8) $-x^3y \cdot 3a^2y^4$

9) $-0,45xy \cdot \left(1\frac{1}{9}xz\right) \cdot 9xy$

10) $0,6a^3b(-0,5ab^3)$

2. Biragzany standart görnüşe getirip, soňra san bahasyny tapyň.

1) $\frac{1}{2}a^2 \cdot 4a^3b$, munda $a = 3$, $b = -2$

2) ab^2a^2bab , munda $a = -3$, $b = 2$

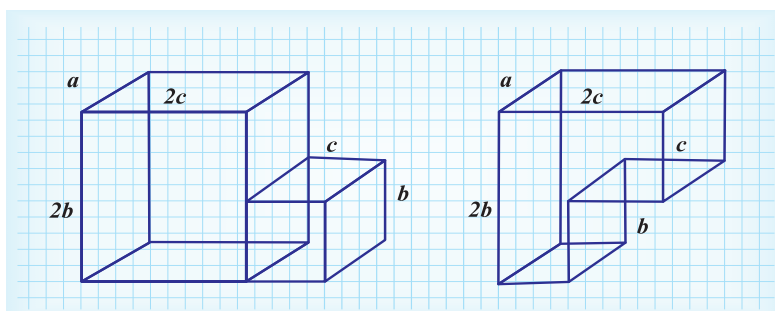
3) $5a^2 \cdot \frac{8}{25}b^2 \cdot 1\frac{1}{4}ab$, munda $a = 2$, $b = 5$

4) $0,2x^{10}y \cdot 0,4x^7y^3$, munda $x = -1$, $y = -5$

5) $abc^2ab^2ca^2bc$, munda $a = 1$, $b = -2$, $c = -3$

6) $a^2b^4ab^2a^4b$, munda $a = -5$, $b = -0,2$

3. Berlen figuralaryň göwrümini tapyň we netijäni standart görnüşe getirin.



BIRAGZALARY KÖPELTMEK WE BÖLMEK

Biragzalary köpeltmek

Algebraik aňlatmany yönekeleşdirmek ony mümkin boldygyça gysgarak we tertipli ýazmakdyr.

Standart görnüşdäki biragzalary köpeldenimizde ilki sanlary, soň harplary köpeldýäris.

$$(4a^2bc^3) \cdot (3ab^4cd) = 4a^2bc^3 \cdot 3ab^4cd = 4 \cdot 3 \cdot a^{2+1} \cdot b^{1+4} \cdot c^{3+1} \cdot d = 12a^3b^5c^4d$$

Biragzalary köpeltmek edil standart däl biragzany standart görnüşde ýazmak ýalydyr. Köpeltmek hasylyna ilki koeffisiýent, soň bolsa harplar elipbiý tertibinde ýazylyar.

Gönükmeler

1. Biragzalary köpeldiň.

1) $(3a)(4b)$

2) $b^3 \cdot (5b^2)$

3) $(4a) \cdot (10b)$

4) $(-2a) \cdot (-8b)$

5) $(-a) \cdot (7b)$

6) $(-6m^4) \cdot (5n^4)$

7) $\frac{1}{2}x \cdot \left(-\frac{1}{3}y\right)$

8) $(-8m^3) \cdot (-7m^3)$

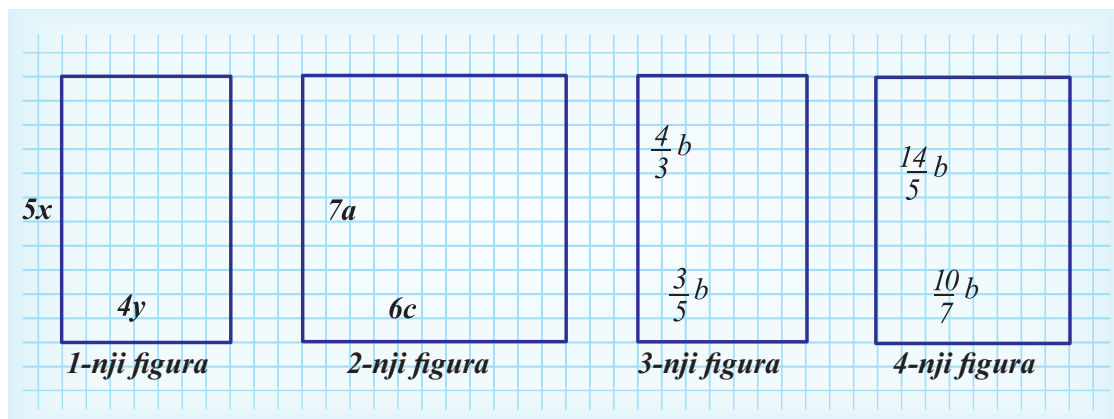
9) $(-4xy) \cdot (-5x^2y^2)$

10) $(ab) \cdot (bc)$

11) $(2,5a^8) \cdot (-4a^9)$

12) $(-abc^3)(-a^3bc)$

2. Figuralaryň meýdanyny tapyň.



3. Amallary ýerine ýetiriň.

1) $(-5a)^3 \cdot (-4a)$

2) $(-a)^5 \cdot (-a)^4$

3) $(a^2b^3c^3)^9 \cdot (a^3b^7c^2)^2$

4) $(a^{10}b^9c^8)^5 \cdot (a^9b^8c^8)^4$

5) $(2,5a^7)^2 \cdot (2a^{11})^4$

6) $(-2a^2b)^2 \cdot (-2ab^2)^3$

7) $(8a)^3 \cdot (5a^4) \cdot (2a^7)$

8) $(abc^3)^3 \cdot (ab^3c)^4 \cdot (a^3bc)^5$

4. Biragzalary köpeldiň.

1) $(a^6)(b^6)(a^7b^8)$

2) $(a^{10}b^9) \cdot (a^{13}b^7)$

3) $(-5a^4)(0,2b^3)(-8a^5b^7)$

4) $(1,2x^9) \cdot (1,3x^{10})$

5) $(2a)(3a^2)(4a^3)(5a^4)$

6) $(0,6m^4)(0,8n^4)$

Biragzalary bölmek

Biragzany biragza bölmek üçin bölüniji biragzanyň koeffisiýenti bölüji biragzanyň koeffisiýentine bölünýär, soň bölüniji biragza laýyk harply aňlatmalaryň dereje görkezijilerinden bölüji biragza laýyk harply aňlatmalaryň derejeleri aýrylýar.

$$(3a^4 b^3 c) : (2ab^2) = (3 : 2) \cdot (a^4 : a) \cdot (b^3 : b^2) \cdot c = 1\frac{1}{2}a^3bc$$

Düşündiriş: eger bölüniji biragza harply aňlatmalaryň dereje görkezijisinden bölüji biragza laýyk harply aňlatmalaryndan iň bolmanda biriniň dereje görkezijileri uly bolsa, bölmek amalyňyň netijesi biragza bolmaýar.

Biragzany biragza bölende $k : n = -\frac{k}{n}$ ýaly ýazyp almak amatly.

$$\text{Meselem: } 4\frac{1}{3}a^3b^2c : \frac{13}{18}a^2b^2 = \frac{13}{3} \cdot \frac{18}{13} \cdot \frac{a^3b^2c}{a^2b^2} = 6ac$$

Gönükmeler

5. Biragzany biragza bölün.

1) $b^{10} : b^7$

2) $y^{16} : y$

3) $x^{19} : x^{11}$

4) $3c : (-2)$

5) $(-0,6a) \cdot 0,3$

6) $(36a^7) : (18a^3)$

7) $(-6c) : (-4c)$

8) $(5ab) : (-2a)$

9) $(1,2a^9b^7) : (-0,6a^5b^3)$

6. Aşakdakylardan hasysy biragza?

1) $3,4x^2y$

2) $-0,7xy^2$

3) $a(-0,8)$

4) $x^2 + x$

5) x^2x

6) $-\frac{3}{4}m^3nm^2$

7) $a - b$

8) $2(x + y)^2$

7. Standart görnüşdäki biragzany görkeziň.

1) $6xy$

2) $-2abc$

3) $0,5m^2n$

4) $-bca$

8. Biragzany başga biragzanyň kwadraty görnüşinde ýazyň.

1) $9x^4$

2) $81x^6$

3) $16y^{10}$

4) $25a^8b^{10}$

5) $36a^{10}b^{12}c^{16}$

6) $a^8b^{16}c^{14}$

9. Biragzany standart görnüşe getirip, soň san bahasyny tapyň.

1) $\frac{1}{6}a^2 \cdot 8a \cdot b$, munda $a = 6$, $b = -4$

2) $ab^2a^2b^3$, munda $a = -1$, $b = 1$

3) $0,255a^3 \cdot \frac{8}{5}b \cdot 2\frac{1}{2}a^2b$, munda $a = -3$, $b = -1$

4) $4x^4y^2 \cdot 0,5x^2y$, munda $x = -2$, $y = -4$

5) $a^2bc a^2b^2c$, munda $a = 1$, $b = -1$, $c = -2$

6) $4a^2b^2 \cdot a^2 \cdot b^3$, munda $a = -4$, $b = -0,25$

10. Biragzany biragza bölün.

1) $(-2c) : 0,1c$

2) $\left(\frac{1}{4}a\right) : \left(\frac{3}{4}a\right)$

3) $(30m^6n^9) : (-0,3m^5n^3)$

4) $(42a^9) : (-6a^4)$

5) $(0,2x^6y^7) : (-0,01x^4y^6)$

6) $(0,9x^5y^4) : (-0,2x^5y)$

7) $\left(2\frac{3}{5}a^4b^9\right) : \left(1\frac{1}{25}a^2b^6\right)$

8) $(30ab) : (-40ab)$

11. Köpeltmek hasylyny ýerine ýetiriň.

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

2) $2\frac{1}{4}c^3d \cdot \left(-\frac{2}{3}cd^2\right)^2$

3) $8a^2b \cdot \left(-\frac{1}{4}ab^6\right) \cdot \left(-\frac{1}{2}b^5\right)a^3$

4) $3\frac{3}{8}c^3d^2 \cdot \left(-\frac{2}{3}c^2d^2\right)^3$

12. Biragzanyň bahasyny tapyň.

1) $2x^2y^3$, eger $x = -0,5$; $y = -2$ bolsa

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

13. Biragzanyň bahasyny tapyň.

1) $-200xy^3$, eger $x = -\frac{1}{2}$; $y = -0,1$ bolsa

2) $-800a^3b$, eger $a = -\frac{1}{2}$; $b = -0,1$ bolsa

KÖPAGZALAR

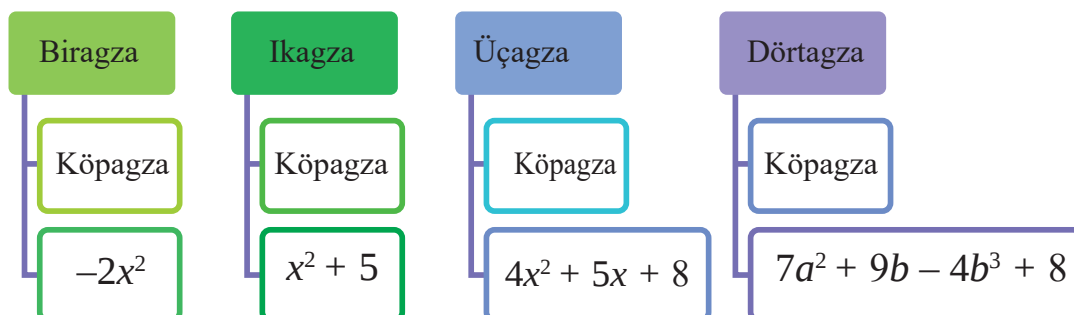
Ýatda saklaň!

Birnäçe sany biragzanyň algebraik jemine **köpagza** diýilýär.

Köpagzany düzyän biragzalar şu **köpagzanyň agzalary** diýilýär.

$$\underbrace{-2a^4b + ab^2 + \frac{1}{3}c}_{\text{Köpagza}}$$

$$\underbrace{-2a^4b; \quad ab^2; \quad \frac{1}{3}c}_{\text{Köpagzanyň agzalary}}$$



Mysal

1-nji mysal. $-5\frac{1}{9}ab^2; 3a^4; -a^2bc; abc; 3-\frac{2}{5}$ biragzalardan köpagza düzüň.

Olary yzygider, $-5\frac{1}{9}ab^2 + 3a^4 - a^2bc + abc + 3 - \frac{2}{5}$ görnüşde ýazmak ýeterli.

2-nji mysal. $9a^6b^2c - 2a^3bc^4 + 2ab - 5ac$ köpagzany biragzalaryň jemi görnüşinde ýazyň.

$$9a^6b^2c - 2a^3bc^4 + 2ab - 5ac = 9a^6b^2c + (-2a^3bc^4) + 2ab + (-5ac).$$

3-nji mysal. $3a \cdot 2ab + \frac{1}{4}a^3bc \cdot 2b - 4mn \cdot 2mn^3$ köpagzany ýönekeýleşdirň.

Berlen köpagzanyň ähli agzalaryny standart görnüşde ýazýarys:

$$3a \cdot 2ab + \frac{1}{4}a^3bc \cdot 2b - 4mn \cdot 2mn^3 = 6a^2b + \frac{1}{2}a^3b^2c - 8m^2n^4$$

4-nji mysal. Köpagzanyň san bahasyny tapyň: $2a^3 + 3ab + b^2$, munda $a = 0,5$; $b = \frac{1}{3}$

$$2 \cdot (0,5)^3 + 3 \cdot 0,5 \cdot \frac{1}{3} + \left(\frac{1}{3}\right)^2 = 2 \cdot 0,125 + 0,5 + \frac{1}{9} = 0,25 + 0,5 + \frac{1}{9} =$$

$$= 0,75 + \frac{1}{9} = \frac{3}{4} + \frac{1}{9} = \frac{27 + 4}{36} = \frac{31}{36}$$

Gönükmeler

1. Köpagzany düzyň biragzalary aýdyň.

1) $-3x^2 + 9x - 5$

2) $7a^2 + \frac{3}{4}b - c$

3) $a^2 - b^2 - \frac{1}{4}c$

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

2. Köpagzany biragzalaryň jemi görnüşinde ýazyň.

1) $6a^4 - 8a^3 + 4a^2 - 5$

3) $ab^3 + a^3b - abc$

2) $1,6a^3b - 5ab^2 - 4$

4) $1,6a + 3,4b - 0,2c$

3. Biragzalardan köpagza düzüň.

1) $3x^2, 6x, 9$

2) $a^5, -b^5, c^4$

3) $2x^4, -3x, -8$

4) $-a^7, -b^6, c^4$

4. Köpagzany ýönekeýleşdirip, san bahasyny tapyň.

1) $-aba + abab - a^2bab^3$, munda $a = 1, b = 2$

2) $b^5a^4 \cdot 5 - b^6a^3 \cdot 2 - 2a^4b^7$, munda $a = -1, b = -1$

3) $ababab - a^3b^2ab^3 - 3a^4ba^5b^7$, munda $a = 2, b = -1$

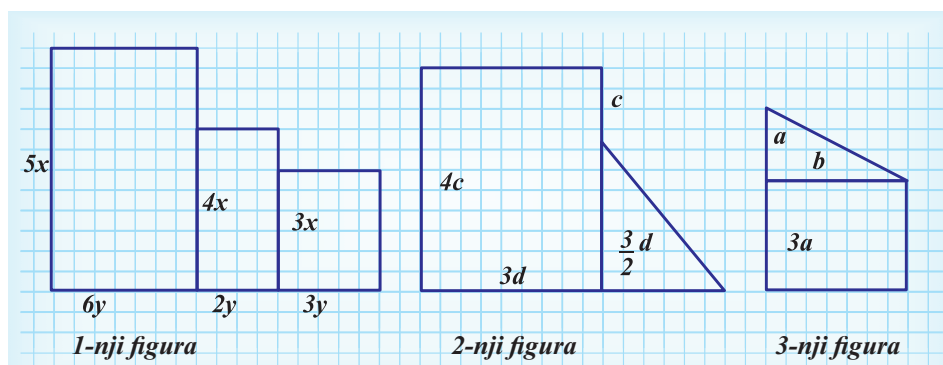
4) $a^3b^7a - a^4bab^2 - aabab^3$, munda $a = -2, b = -1$

5. Köpagzanyň bahasyny tapyň.

1) $x^3 + 2x^2 + 5y + 1$, eger $x = 2$ we $y = 3$ bolsa

2) $v^4 - d^4$, eger $v = 4$ we $d = 3$ bolsa

6. Figuralaryň meýdanyny tapyň.



7. Koeffisiýentleri aşakdaky sanlardan ybarat köpagza düzüň.

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

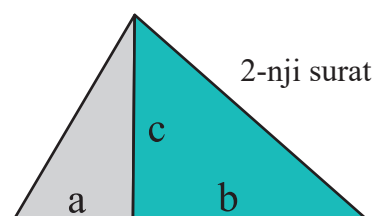
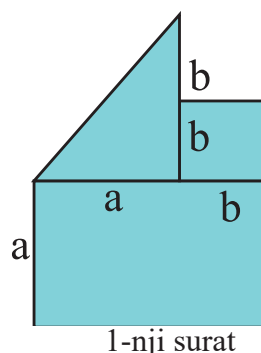
8. Köpagzanyň bahasyny tapyň.

- 1) $12(2-p) - 29p - 9(p+1)$, munda $p = \frac{1}{4}$ 2) $8x - (3x+1)5x$, munda $x = -2$
 3) $(c+2)c - (c+3)c^2$, munda $c = -3$ 4) $2(3b+1) - 5$, munda $b = -2$

9. Köpagzanyň bahasyny tapyň: $6a^2 - 5ab + b^2 - (3a^2 - 5ab + b^2)$, eger $a = -\frac{2}{3}$; $b = -3$ bolsa.

10. Köpagzanyň bahasyny tapyň: $-8a^2 - 2ax - x^2 - (-4a^2 - 2ax - x^2)$, eger $a = -\frac{3}{4}$, $x = -2$ bolsa.

11. Figuralaryň meýdanyny tapyň.



12. Fakt dogrumy? Netijäňizi aýdyň we soňky hatary dolduryň.

$$1^3 + 5^3 + 3^3 = 153$$

$$16^3 + 50^3 + 33^3 = 165\,033$$

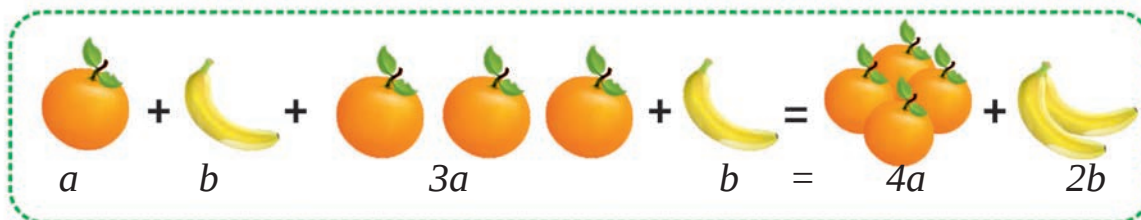
$$166^3 + 500^3 + 333^3 = 166\,500\,333$$

.....

MEÑZEŞ AGZALAR WE OLARY TOPARLAMAK

Mysal

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



Yatda saklañ!

Añlatmany oña deñ bolan ýönekeý görnüşdäki añlatma bilen çalşyrmak üçin:

1-nji ädim: meñzeş agzalaryň koeffisiýentleri goşulýar;

2-nji ädim: netije umumy harply köpeldijä köpeldilýär.

$$3a - 5b + 6b - 2a + 3b - 7b$$

$$\downarrow$$

$$3a - 2a - 5b + 6b + 3b - 7b$$

$$\downarrow$$

$$1a - 3b$$

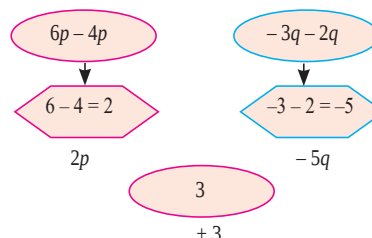
$$\downarrow$$

$$a - 3b$$

$$6p - 3q + 3 - 4p - 2q =$$

$$6p - 4p - 3q - 2q + 3$$

$$= 2p - 5q + 3$$



Añlatmany şeýle ýönekeleşdirmäge **meñzeş agzalary toparlamak** diýilýär.

Köpeltmegiň $(a + b) \cdot c = ac + bc$ paýlama häsiýeti islendik a, b we c sanlar üçin ýerliklidigini bilýärsiňiz.

$(a + b) \cdot c$ añlatmany $ac + bc$ ýa-da $c \cdot (a + b)$ añlatmany $ca + cb$ añlatma bilen çalşyrmak hem **ýaýlary açmak** diýilýär.

$ac + bc$ añlatmany $(a + b) \cdot c$ ýa-da $c \cdot (a + b)$ añlatma bilen çalşyrmak umumy köpeldiji c -ni **ýaýdan daşary çykarmak** diýilýär.

Mysal

1-nji mysal. Añlatmany ýönekeýleşdiriň:

$$4,75x + 5,25x = (4,75 + 5,25)x = 10x$$

2-nji mysal. Ýaýlary açyň we meñzeş agzalary toparlaň:

$$(5x - 2y) - (3y - 5x) = 5x - 2y - 3y + 5x = 10x - 5y$$

3-nji mysal. Amatly usulda hasaplaň:

$$639 \cdot 1\,001 = 639 \cdot (1\,000 + 1) = 639\,000 + 639 = 639\,639$$

4-nji mysal. Eger kemeliji 24-e, kemeldiji 36-a kemeldilse, tapawut nähili üýtgär?

$$a - b = c$$

$$(a - 24) - (b - 36) = a - 24 - b + 36 = a - b + 12 = c + 12$$

Gönükmeler

1. Ýaýlary açyň.

1) $2 \cdot (x + 13)$

2) $(2 - x) \cdot 24$

3) $(y - 27) \cdot 5$

4) $3,2 \cdot (c + 5)$

2. Meñzeş agzalary toparlaň.

1) $6a - 3a + 5a$

2) $14b - (8b + 4b)$

3) $2b - 3b + 8b$

3. Añlatmany ýönekeýleşdiriň.

1) $2a + 3 \cdot (3b - 4a) + b$

2) $2 \cdot (2x - 3y) + 12x + 7$

3) $x - (a + b - c + d)$

4. Añlatmany ýönekeýleşdiriň we dogry jogaba ugrukdyryň.

$4x - (3x - 7) + (x + 3)$

$4(2x - 5) + 3x + 20$

$0,4(4x - 3) + 1,4 - 1,6x$

$0,3(3x + 5) - 1,3 - 0,8x$

$0,1x + 0,2$

$2x + 10$

$11x$

$0,2$

5. Añlatmany ýönekeýleşdiriň we $x = 1; -4; 2,5; -40$ -a deň bolandaky san bahasyny tapyň.

1) $(5x - 1) - (2 - 8x)$

2) $37 - (x - 16) + (12x - 1)$

6. Meñzeş agzalary toparlaň.

1) $4a - 5a$

2) $3m - 4m$

3) $7n - 5n$

4) $p - 8p$

5) $1,002a - 2,01a$

6) $32,1m + 41,02m$

7) $7,5c - 4,6c$

8) $22,001s + 4,084s$

9) $2,(3)d + 1,(4)d$

7. Eger kemeliji 4-e, kemeldijini 16-a kemeldilse, tapawut nähili üýtgar?

8. Eger kemeliji 24-e artdyrylsa we kemeldiji 15-e kemeldilse, tapawut nähili üýtgar?

9. Ýaýlary açyň.

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

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

3) $2(a - 1,5) + 1,4(a - 1)$

Ýatda saklaň!

Añlatmany ýönekeýleşdirmek üçin diňe meñzeş agzalar goşulýar ýa-da aýyrylýar.

Üns beriň, üýtgeýjiler üýtgemeýär. Diňe koeffisiýentler hasaplanýar.

Ýöne $4p + 8t + 3x + 9$ añlatmany ýönekeýleşdirmek mümkin däl. Çünki $4p, 8t, 3x$ we 9 -lar meñzeş däl.

10. Meñzeş agzalary toparlañ.

1) $7,5a - 6,8b - 7,5a - 6,8b$

2) $a - 3a + 4,7 - 7,2$

3) $2,1a - 1,7c + 2,7a - 2,2c$

4) $-9,8c + 5,1d + 1,1c + 4,2d + 4c$

5) $4,2a + 1,8b - 2,6a + 3,4a$

6) $-8,9a + 1,5b - 1,1a - 5,5b$

11. Sanly aňlatmanyň bahasyny tapyň.

1) $7,107 + (5,002 + 3,893)$

2) $19,49 - (1,49 + 0,99)$

12. Algebraik aňlatmanyň bahasyny tapyň.

1) $a = \frac{1}{3}; b = 1$ bolsa, $3a - 2b$

3) $a = 5,1; b = 4,7$ bolsa, $P = 2(a + b)$

2) $a = 12,5; h = 6,4$ bolsa, $S = \frac{1}{2}ah$

4) $a = 2,5; b = 2,4; c = 3,5$ bolsa, $V = abc$

13. Aňlatmany ýönekeşdiriň we san bahasyny tapyň.

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

2) $(2c + 5d) - (c + 4d)$, munda $c = 0,4; d = 0,6$

3) $3 \cdot \left(1 - \frac{1}{7}x + 2 - \frac{1}{4}y\right) - 2 \cdot \left(2 - \frac{1}{7}x + 1 - \frac{1}{14}y\right)$, munda $x = 0,5; y = 0,1$

4) $1,(3) \cdot (a + b) + 2,(7) \cdot (a - b)$, munda $a = 2; b = -9$

5) $-0,1(2) \cdot (a - b) + 0,0(2) \cdot (a + 2b)$, munda $a = -10; b = 6$

14. Algebraik jem görnüşinde ýazyň.

1) $a - b + c$

2) $m + n - t$

3) $m - n - t - d$

4) $-a + b - c$

5) $-a - b - c$

6) $n - m + t$

7) $a + b + c - d$

8) $-n + m - t$

15. Ýaýlary açyň.

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

3) $2(a - 1,5) + 1,4(a - 1)$

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

4) $5a + (3a - (4a + 3))$

16. Sanlaryň yzygiderligini dolduryň.

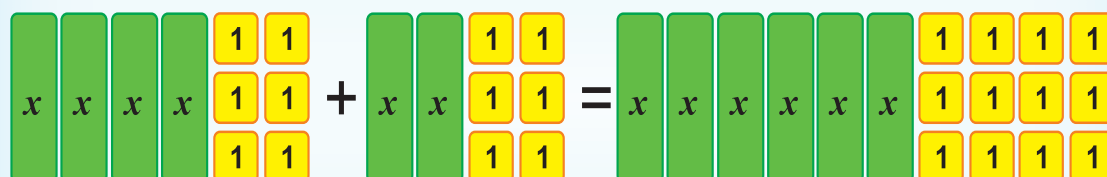
1) 5 25 125 _____ 3125 15625

2) 6 36 _____ 1296 _____

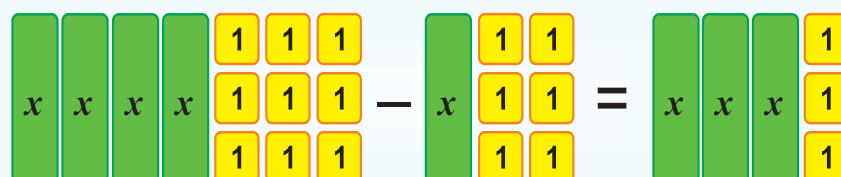
KÖPAGZALARY GOŞMAK WE AÝYRMAK

Ýatda saklaň!

Köpagzalary goşmak: $(4x + 6) + (2x + 6) = 4x + 6 + 2x + 6 = 6x + 12$



Köpagzalary aýyrmak: $(4x + 9) - (x + 6) = 4x + 9 - x - 6 = 3x + 3$



Birnäçe köpagzanyň algebraik jemini standart görnüşdäki köpagza görnüşinde ýazmak üçin ýaýlary açmaly we meňzeş agzalary toparlamaly.

Käte köpagzalaryň jemini ýa-da tapawudyny sanlary goşmaga we aýyrmaga meňzeş «sütün» usulynda tapmak amatly bolýar. Munda meňzeş agzalar biriniň aşagyna ikinjisi durýan edip ýazylýar.

1-nji mysal.

$$\begin{array}{r} 2a^2b - 3ab^2 + 4ab + 5 \\ + \quad a^2b + \quad ab^2 + 5ab - 1 \\ \hline 3a^2b - 2ab^2 + 9ab + 4 \end{array}$$

2-nji mysal.

$$\begin{array}{r} 5a^3b^2c - 2abc^2 - 9 \\ - 2a^3b^2c + abc^2 + 5 \\ \hline 3a^3b^2c - 3abc^2 - 14 \end{array}$$

Gönükmeler

1. Köpagzalaryň algebraik jemini tapyň.

1) $-6a + (-3c + 4a)$

2) $8x + (-7x + 3y)$

3) $(3a - 4b) + (-6a + 7b)$

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

5) $4x^2 + (5y^2 - 3x^2)$

6) $1,2a^2 + (-4,8b^2 + 1,9a^2) + 3,6b^2$

7) $8,1x + (-1,9x + 7,2y) - 8,3y$

8) $(0,2x - 3,1c^2) + (2,4c + 0,9c^2)$

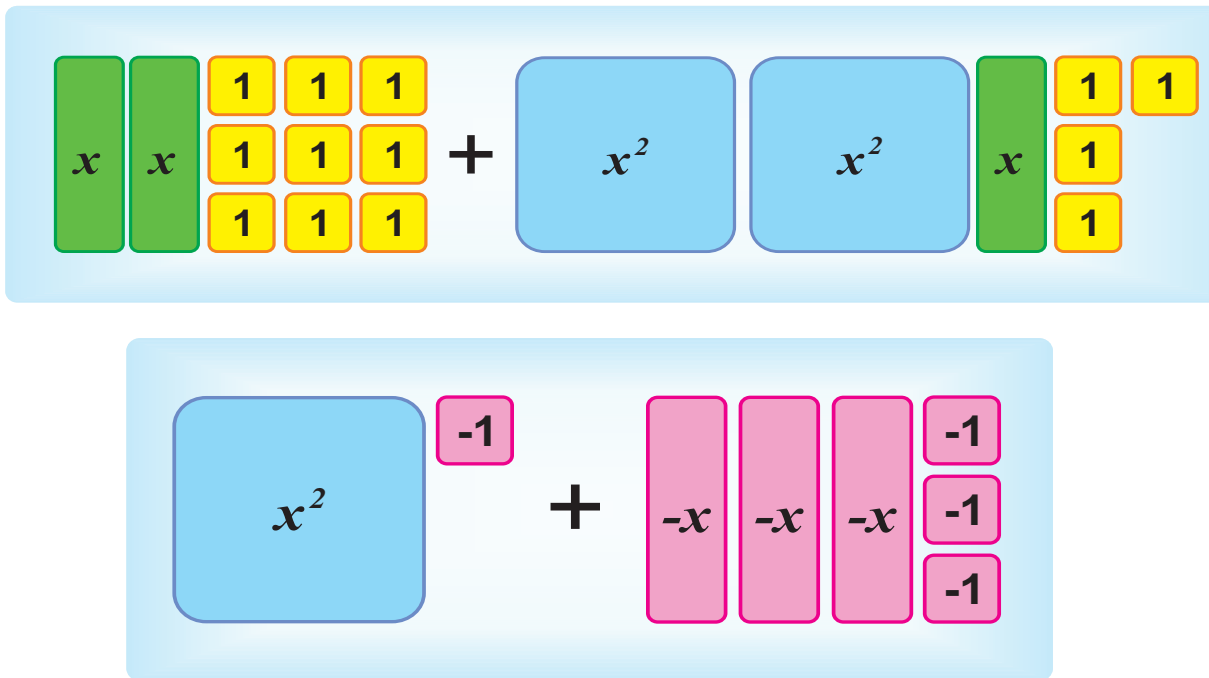
9) $(6a - 7b + 8c) + (-4a + 5b - 3c)$

10) $(11ac - 9a^2 + 3b^2) + (3ac + 7a^2 - 9b^2)$

11) $-(4x^2 - 3xy + 5y^2) + (7x^2 + 6xy - 9y^2)$

12) $(9m^2 - 13mn - 9n^2) + (-7m^2 + 6mn - 11n^2)$

2. Modeller esasynda köpagzalary goşuň.



3. Köpagzalaryň algebraik jemini we tapawudyny tapyň.

- 1) $(6a^2 - 9ab - 7b^2) + (-8a^2 + ab + 6b^2)$
- 2) $(-8a^2 + ab - 8b^2) - (-9a^2 - ab + 7b^2)$
- 3) $(5x - 4y) - (-3x + 4y) + (8x - 9y)$
- 4) $(1,2x + 0,6y) - (0,9x - 1,3y) + (1,3x - 2,4y)$
- 5) $(6x^3 + 7x^2) - (-9x^3 + x^2) - (-10x^3 - 4x^2)$
- 6) $(0,3x - 0,7y) - (-0,9x + 0,6y) - (0,1x - 0,4y)$
- 7) $(a^2 - ab - 3b^2) - (4a^2 + 5ab - 7b^2)$
- 8) $(1 + 3x) + (x^2 - 2x)$
- 9) $(2a^2 + 3a) + (-a + 4)$
- 10) $(x^2 + 6x) + (5x - 2x^2)$
- 11) $(a^2 - a + 7) - (a^2 + a + 8)$
- 12) $(8a^3 - 3a^2) - (7 + 8a^3 - 2a^2)$
- 13) $(x^2 + 5x + 4) - (x^2 + 5x - 4)$

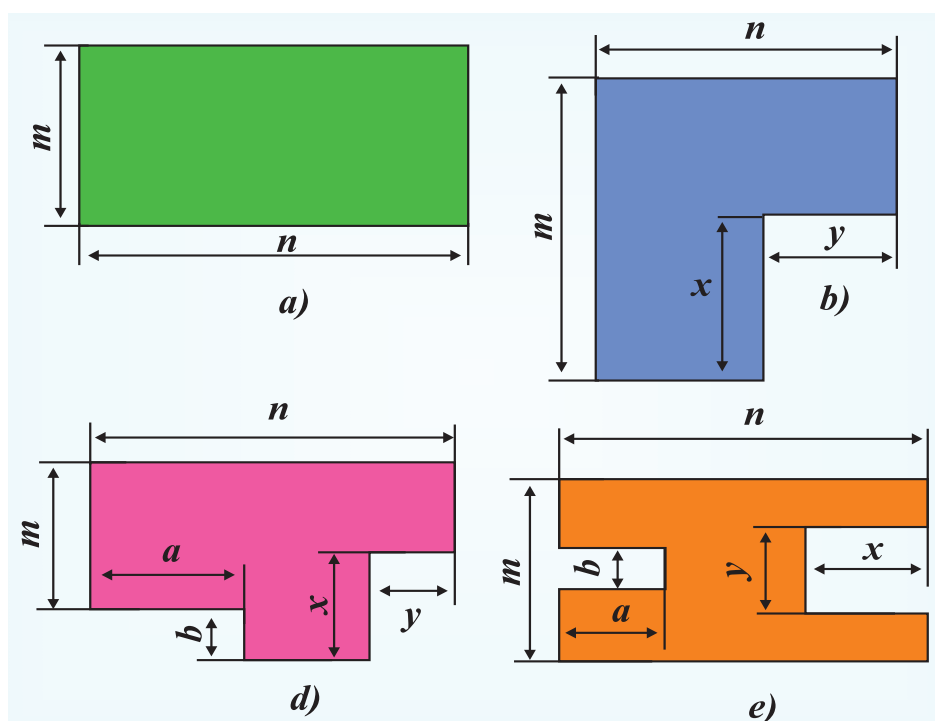
4. Köpagzalaryň jemini tapyň.

- 1) $0,2x^2 - 0,4y^2$ we $-0,3x^2 + 0,5y^2$
- 2) $0,6x^4 + 0,7y^5$ we $1,8x^4 - 4,3y^5$
- 3) $5a^2b - ab^2$ we $-3a^2b + 4ab^2$
- 4) $-4a^3b + 5a^4b^2$ we $6a^3b - 7a^4b^2$
- 5) $2\frac{1}{3}a^2 - 4\frac{3}{5}b^2$ we $6\frac{2}{3}a^2 + 7\frac{2}{5}b^2$
- 6) $\frac{3}{4}a^4 - \frac{2}{5}b^4$ we $-\frac{2}{5}a^4 + \frac{1}{4}b^4$

5. Köpagzalaryň tapawudyny tapyň.

- 1) $4a^2 - b^2$ we $-a^2 + 3b^2$
- 2) $6a^2 + 4b$ we $-9a^2 - 9b$
- 3) $-a^3 + 8b^2$ we $-4a^3 - 9b^2$
- 4) $ab - bc$ we $-2ab + 3bc$
- 5) $-1,2a + 2,4b$ we $1,6a - 4,7b$
- 6) $0,6a - 1,2b - 0,8c$ we $1,9a + 2,1b - 1,3c$

6. Figuralaryň perimetrini hasaplamagyň formulasyny düzüň.



KÖPAGZALARY KÖPELTMEK

Biragzany köpagza köpeltmek

Köpagzany biragza köpeltmek üçin köpagzanyň her bir agzasyny şu biragza köpeltmeli we alnan köpeltmek hasyllaryny goşmaly.

$$(x)(ax) = ax^2$$

$$(x)(a+b) = ax + bx$$

$$(x)(a+b+c) = ax + bx + cx$$

Köpagzany biragza köpeltmek netijesinde ýene köpagza emele gelyär. Emele gelen köpagzanyň ähli agzalaryny standart görnüşde ýazyp, ýönekeýleşdirmeli. Aralykdaky netijeleri ýazmazdan, biragzalary ýatdan köpeldip, birbada jogaby ýazmak hem mümkin.

1-nji mysal.

$$(-2a^4) \cdot (14ab + 2,5b) = -28a^5b - 5a^4b$$

$$4x^2 \cdot (3x^3 - 2x^2 + 6x) = 4x^2 \cdot 3x^3 + 4x^2 \cdot (-2x^2) + 4x^2 \cdot 6x = 12x^5 - 8x^4 + 24x^3$$

Gönükmeler

1. Köpagza bilen biragzanyň köpeltmek hasylyny tapyň.

1) $-2(6 - m)$

2) $-0,3(-0,9 - c)$

3) $(-2x + 5y) \cdot (-4)$

4) $6a(-3b + 4c)$

5) $(x - y)a^2$

6) $-4x(5x - 7y)$

7) $(6a - 7b)8c$

8) $(x^7 - x^6 + x^4)x^3$

9) $7xy(x + y - 3xy)$

10) $-4(-8c - 9d + 2)$

11) $1,2a(0,6b - 1,5c)$

12) $abc(a + b + c)$

13) $ab^3(a^3b - a^4b^5 + a^7b^{11})$

14) $-2ab^3(-3a^7b^6 + 8a^5b^2 - 9a^4b^{11})$

15) $-6,2ab(5a - 10b)$

16) $(2x^4 - 5x^6 + 7x^{11}) \cdot 0,1x^5$

2. Añlatmany ýönekeýleşdiriň.

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

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

3) $-2(7 - 2x) - 5(-2x + 9)$

4) $4(5x - 11) + 8(-7x - 3)$

5) $-3(7 - 2x) - 4(-6x + 1)$

6) $6(2x - 5) - 3(3x - 8)$

7) $(3a - 4b)(-3) - 6(a - b)$

8) $(-a + b)(-8) + 2(6a - 5b)$

9) $1,2(2a - 3b) - 1,8(3a + 2b)$

10) $1,8(4a - 5b) - 3,6(3a + 10b)$

Ýatda saklaň!

Köpagzany biragza köpeldende paýlama düzgüninden peýdalanýarys.

2-nji mysal. $ab^2(ab - bc + 2a) = ab^2 \cdot ab - ab^2 \cdot bc + ab^2 \cdot 2a = a^2b^3 - ab^3c + 2a^2b^2$

Islendik köpagzany biragza köpeltmek hem edil şeýle ýerine ýetirilýär.

3-nji mysal.

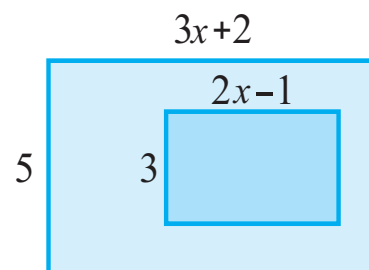
$$\begin{aligned} & \left(-mn^3 - 2mnp + \frac{2}{3}qr\right) \cdot 1\frac{1}{2}mp^2 = \\ & = (-mn^3) \cdot \left(1\frac{1}{2}mp^2\right) - (2mnp) \cdot \left(1\frac{1}{2}mp^2\right) + \left(\frac{2}{3}qr\right) \cdot \left(1\frac{1}{2}mp^2\right) = \\ & = -1\frac{1}{2}m^2n^3p^2 - 3m^2np^3 + mp^2qr \end{aligned}$$

3. Surat esasynda algebraik deňligi barlaň we netijäňizi aýdyň.

Nusga: $2(x + 3) = 2x + 6$

	x	3
2	$2x$	6
3	$3x$	9
4	$4x$	12

4. Tarapy 5 we $3x + 2$ bolan gönüburçlukdan tarapy 3 we $2x - 1$ bolan gönüburçluk kesip alyndy. Galan figuranyň meýdanyny tapyň.



Köpagzany köpagza köpeltmek

Köpagzalary köpeltmek üçin aşakdaky algoritmden peýdalanmak amatly.

Köpagzany köpagza köpeltmek algoritmi:

- 1) bir köpagzanyň her bir agzasyny başga köpagzanyň her bir agzasyna köpeldiň;
- 2) alnan netijeleri goşuň;
- 3) emele gelen köpagzany standart görnüşe getiriň.

$$(x+y)(m+n) = xm + xn + ym + yn$$

Köpagzalary sifrler ýaly «sütün» görnüşinde köpeltmek mümkin. Bu usul bir üýtgeýjidäki köpagzalary köpeltmek üçin amatly.

$$\begin{array}{r} a^2 + 2a + 1 \\ \times \quad a - 2 \\ \hline -2a^2 - 4a - 2 \\ + \quad a^3 + 2a^2 + a \\ \hline a^3 \quad -3a - 2 \end{array}$$

Gönükmeler

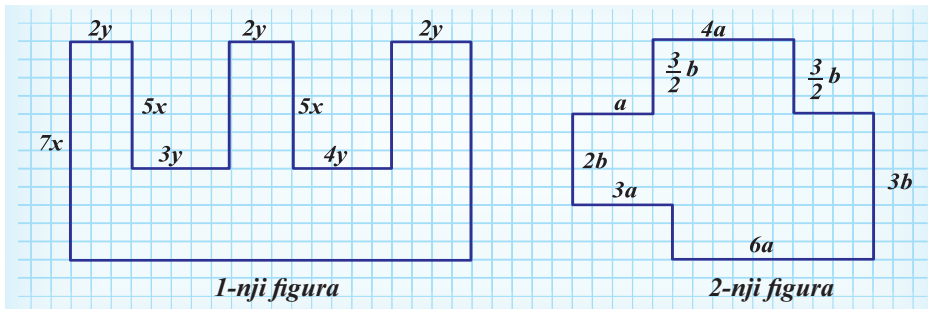
5. Köpagzany köpagza köpeldiň.

- | | | |
|------------------------|--------------------------|-------------------------|
| 1) $(x - a)(x + y)$ | 2) $(a + z)(m - n)$ | 3) $(t + s)(b + 1)$ |
| 4) $(c - d)(x - y)$ | 5) $(a + 2)(b - 3)$ | 6) $(4 - b)(5 + c)$ |
| 7) $(d - 4)(t + 5)$ | 8) $(k - 6)(7 - d)$ | 9) $(x - 7)(x + 8)$ |
| 10) $(9 - x)(y + 5)$ | 11) $(a + 6)(4 - a)$ | 12) $(2 - b)(b + 3)$ |
| 13) $(a + 5)(a + 3)$ | 14) $(x - 2)(x + 7)$ | 15) $(x - 9)(x - 11)$ |
| 16) $(y + 8)(y - 5)$ | 17) $(-c + 3)(c - 7)$ | 18) $(-c - 5)(-2c + 1)$ |
| 19) $(2a + 9)(3a - 7)$ | 20) $(-5a + 1)(-4a + 5)$ | 21) $(5x - 9y)(8x + y)$ |

6. Aňlatmany yönekeyleşdiriň.

- | | |
|--|--|
| 1) $a(a + b) - b(a + b)$ | 2) $6(x - 2) + 4(x - 3) - 8(x - 4)$ |
| 3) $3(2x + y) - 3(4x - 3y) + 5(2x - 5y)$ | 4) $-5(1,2x + 3,6y) + 10(2,4x - 1,8y)$ |
| 5) $5a(a + 1) + 2a(3a - 1) - 4a(2a - 5)$ | 6) $5(0,4x - 1,2) + 4(0,5x - 0,25y)$ |

7. Figuranyň meýdanyny tapyň.



8. Añlatmany ýönekeýleşdiriň.

1) $8(3n - 2m) - 5(2n - m)$

2) $-11(4x + 3y) - 9(2y - 3x)$

3) $-1,2(5x - 6y) + 1,4(5y - 3x)$

4) $0,7(2a - 3d) + 0,6(a + 2d)$

5) $(x - 4a)(5a + 8x) - (6a - 7x)(3x - 2a)$

6) $(6c + d)(8c - 9d) + (-10d + 2c)(11c - 4d)$

9. Algebraik aňlatmanyň bahasyny tapyň.

1) $3(8a + 7) - 9(3a - 1)$, munda $a = -2$

2) $-2(3a - 7) + 4(5a - 8)$, munda $a = -1$

3) $6(-2a + 9) - 7(3a - 9)$, munda $a = 3$

4) $5a^2(4a - 3) - 7a^2(2a + 1)$, munda $a = 2$

10. Harplaryň ýerine laýyk gelýän sanlary tapyň.

27	29	24
A	B	A
A	A	B
B	C	3
A	C	A

33	29	30
E	D	D
D	E	E
D	5	D
D	D	E

13	19	23
F	4	G
F	G	G
F	F	F
G	6	G

19	12	13
H	I	I
I	H	I
H	I	I
J	2	H

KÖPAGZALARY BÖLMEK

Köpagzany biragza bölmek

Köpagzany biragza bölmek üçin köpagzanyň her bir agzasyny berlen biragza bölmeli we netijeleri goşmaly.

1-nji mysal. $(4mn^2 - 2mn) : 2mn = (4mn^2) : (2mn) - (2mn) : (2mn) =$
 $= \frac{4mn^2}{2mn} - \frac{2mn}{2mn} = 2n - 1$

2-nji mysal. $(3,6a^2b^2 + 3a^2b + 4a^4b^4) : (-4a^2b) = 3,6a^2b^2 : (-4a^2b) + 3a^2b : (-4a^2b) + 4a^4b^4 :$
 $: (-4a^2b) = \frac{3,6a^2b^2}{-4a^2b} + \frac{3a^2b}{-4a^2b} + \frac{4a^4b^4}{-4a^2b} = -0,9b - 0,75 - a^2b^3$

Düşündiriş: eger käbir köpagzanyň her bir agzasy käbir biragza bölünse, onda berlen köpagza berlen biragza bölünýär ýa-da tersine.

Mysal üçin, $mn + mp - mnp$ köpagza mn biragza bölünýär, ýöne mp biragza bölünmeýär.

Gönükmeler

1. Aňlatmany ýönekeýleşdiriň.

1) $(5a^6b^9)^3 : (5a^3b^6)^2$

2) $(4a^8b^{13})^4 : (2a^5b^7)^6$

3) $(-a^4b^3c^4)^5 : (a^3b^2c)^6$

4) $(-a^3b^5)^{10} : (-a^3b^6)^7$

2. Bölmegi ýerine ýetiriň.

1) $(15a + 10) : 2$

2) $(8a - 16b) : (-4)$

3) $(-21x + 14) : 7$

4) $(-8 + 10x) : (-2)$

5) $(a + ab) : (-a)$

6) $(b + ab) : b$

7) $(2x - 3y + 4z) : 5$

8) $(-2x + 5y - z) : (-10)$

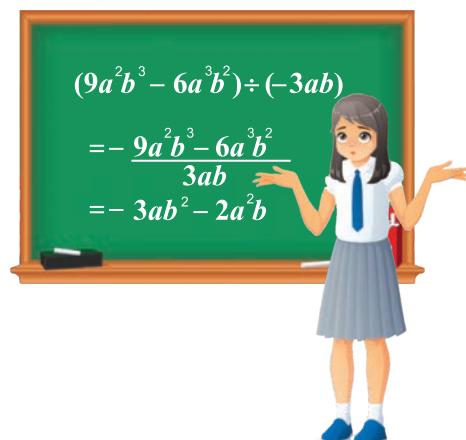
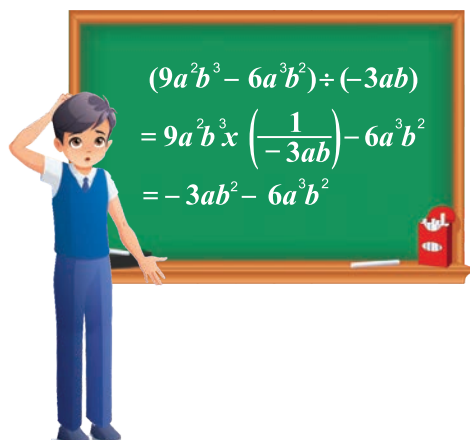
9) $(10a + 15b - 20c) : 5$

10) $(12a^2 - 9ab + 6a) : (-3a)$

11) $(7a^8 - 9a^7 + 6a^5) : (-a^3)$

12) $(7a^3 - 8a^2) : a^2 + (15a^2 - 9a) : (-3a)$

3. Mysaly kim dogry ýerine ýetiripdir?



4. Köpagzany biragza bölün.

1) $(1,8a^9 - 2,4a^8 + 3,6a^{15}) : 0,06a^5$

2) $(a^3b^4c^5 + a^5b^4c^3) : (a^3b^3c^3)$

3) $(8b^3 - 9b^2) : (-2b^2) - (10b^3 - 20b^2) : (-5b^2)$

4) $(a^9 - a^8) : a^7 + (a^6 + a^5) : a^4$

5) $(a^3b + 6ab^2) : (-ab) + (8a^3b - 8ab^2) : (-2ab)$

6) $(2a^{11} - a^9) : a^7 - (8a^6 + 5a^4) : a^2$

7) $\left(5\frac{2}{3}a + 4\frac{1}{4}b + 2\frac{1}{8}c\right) : \left(1\frac{10}{11}\right)$

5. A ýerine nähili köpagza goýulsa, deňlik dogry bolar?

1) $A + (5a^2 - 2ab) = 6a^2 + 9ab - b^2$

2) $A - (4xy - 3y^2) = x^2 - 7xy + 8y^2$

3) $(4b^4 - 7b^2 + 6) - A = 0$

4) $(5a^2 + 9b - 3) + A = 8a^2 + b - 1$

6. Añlatmanyň bahasyny tapyň.

1) $8a^2(a - 5) - 4a(a^2 - 7)$, munda $a = 3$

2) $b(-9b^2 + 1) + 3b(2b^2 + b)$, munda $b = -2$

3) $(3x - 4)(8x + 2) - 24x^2 - 2$, munda $x = 2$

4) $(c^2 + 3)(c - 9) - c^2(c - 6)$, munda $c = -5$

7. Deňlemeni çözüň.

1) $3x(x^2 - 8) - 3x^3 = 12$

2) $(x + 8)(5x - 6) - 20 = 5x^2$

3) $18y^3 - 2y(2 + 9y^2) = 6,5$

4) $53 - 8y(1 - 3y) = 24y^2$

8. Deňligiň dogrudygyny görkeziň.

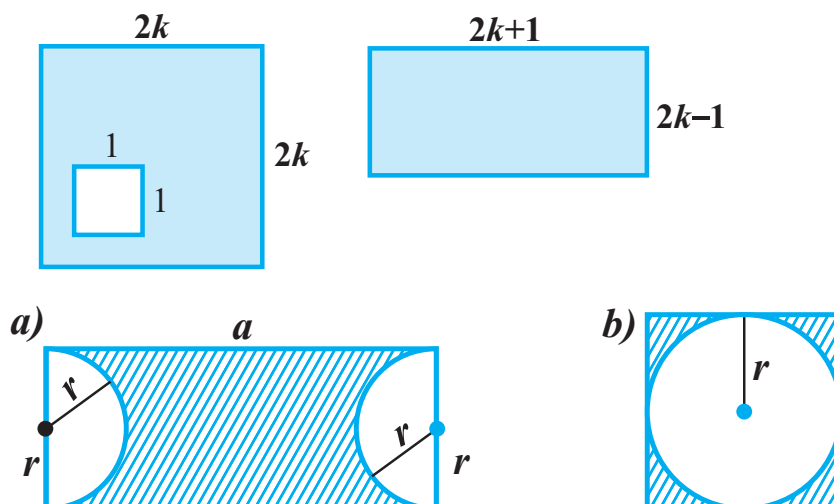
1) $(7x - 3)(4 - 8x) + 2x(28x - 26) = -12$

2) $1,1x^2(x^2 - 10) - x(1,1x^3 - 9x) = -2x^2$

3) $(-y^3 + 5y)2y - 10y^2(1 + 0,2y^2) = -4y^4$

4) $(2,5a + b^2)(-4a) + 2a(5a - b^2) = -6ab^2$

9. Boýalan zolagyň meýdanyny tapyň.



KÖPAGZANY KÖPELDIJILERE DAGYTMAK

Yada salýarys

$$\text{IKUB}(24; 18) = 6$$

$$24 = 2 \cdot 2 \cdot 2 \cdot 3$$

$$18 = 2 \cdot 3 \cdot 3$$

$$2 \cdot 3 = 6$$

Paýlama häsiýeti

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

$$14 \cdot 8 + 14 \cdot 2 = 14 \cdot (8 + 2) = 140$$

Umumy köpeldijini ýaýdan daşary çykarmak

Deňlemeleri çözendä we aňlatmalary ýönekeleşdirende köplenç köpagzalary köpeltmek hasyllara bölýäris, ýagny olary köpagzalaryň köpeltmek hasyly ýaly ýazmaly bolýar.

$$8xy - 0,7xz + 1,9x = x(8y - 0,7z + 1,9)$$

Köpagzany köpeldijilere dagytmak köpagzany biragza ýa-da köpagzany köpagza köpeltmek amalyna ters prosesdir.

Mysal

1-nji mysal. $14m^2n - 28mn^3 - 21m^3n^2$ köpagzany köpeldijilere dagydyň.

- köpagzanyň her bir agzasynyň koeffisiýentleriniň iň uly umumy bölüjisini tapýarys.
 - soň biragzalaryň hersinde harply aňlatmalaryň birmeňzeş esasa eýe bolanlarynyň iň kiçi dereje görkezijilisini anyklaýarys.
 - şu mysalda 14; 28 we 21 sanlarynyň IKUB-i 7.
 - harply aňlatmalardan birmeňzeş köpeldiji mn ekenini görüp bileris.
 - onda bu köpagzanyň ähli agzalary üçin umumy köpeldiji $7mn$ eken. Oňa görä:
- $$14m^2n - 28mn^3 - 21m^3n^2 = 7mn \cdot 2m - 7mn \cdot 4n^2 - 7mn \cdot 3m^2n = 7mn(2m - 4n^2 - 3m^2n)$$

Gönükmeler

1. Umumy köpeldijini ýaýdan daşary çykaryň.

1) $3a + 3b$

2) $7x - 7y$

3) $5 - 5c$

4) $12 - 4a$

5) $9a + 18$

6) $ab + a$

7) $abc + bcd$

8) $cx - cy$

9) $5x - ax$

10) $2ab + 4bc$

11) $a^2b + ab^2 - 2ab$

12) $a^{10} + a^8 + a^6$

2. Hasaplaň.

1) $11 \cdot 13 + 13 \cdot 19$

2) $25 \cdot 18 + 25 \cdot 42$

3) $56 \cdot 49 - 56 \cdot 39$

4) $71 \cdot 33 - 33 \cdot 51$

5) $84^2 + 84 \cdot 16$

6) $79^2 + 79 \cdot 21$

3. Umumy köpeldijini ýaýdan daşary çykaryň.

1) $12x^2y^4 - 6x^5y^3$

2) $8a^7 - 12a^5 + 30a^3$

3) $15a^4b^9 - 20a^9b^4$

4) $2a^6 + a^5 - a$

$$5) 8a^7 b^9 - 12a^5 b^{13} + 20a^8 b^5$$

$$6) 27x^4 y^5 z^9 - 18x^6 y^3 z^{13}$$

$$7) 42y^{13} - 49y^8 + 35y^{17}$$

$$8) a^4 b^9 - a^{10} b$$

Mysal

2-nji mysal. $19(3a + 2b) - a(3a + 2b) + 3b(3a + 2b)$ köpagzany köpeldijilere dagydyň.

Käte köpagzalar üçin umumy köpeldiji biragza däl, eýsem köpagza bolmagy-da mümkin.

$19(3a + 2b) - a(3a + 2b) + 3b(3a + 2b)$ köpagza üçin umumy köpeldiji $(3a + 2b)$.

Şonuň üçin:

$$19(3a + 2b) - a(3a + 2b) + 3b(3a + 2b) = (3a + 2b)(19 - a + 3b)$$

Kä ýagdaýlarda umumy köpeldijini birmeňzeş görnüşde ýazmak zerurlygy döreýär. Munda $a - b = -(b - a)$ deňlikden peýdalanylýar.

3-nji mysal. $25 - 17 = -(17 - 25) = -8$

5-nji mysal. $a(a - b) + b(b - a) = c(a - b) - d(a - b) = (a - b)(c - d)$

Gönükmeler

4. Köpeldijilere dagydyň.

$$1) x(a + b) + y(a + b)$$

$$2) m(x + y) - n(x + y)$$

$$3) a(b + 3) - (b + 3)$$

$$4) x(a - 9) - y(a - 9)$$

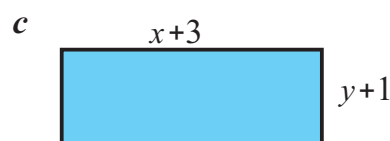
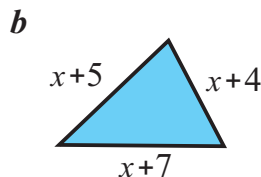
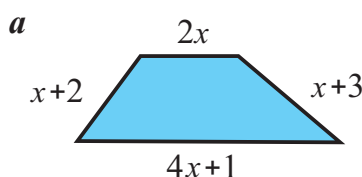
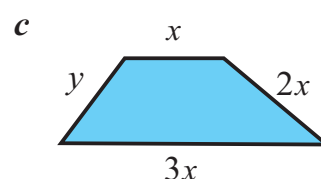
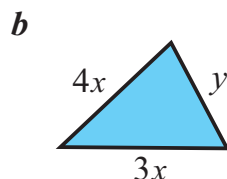
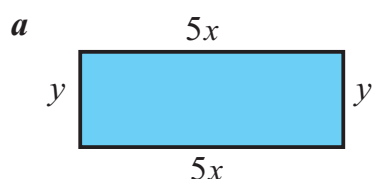
$$5) 2m(x + y) - 3n(x + y)$$

$$6) 3b(x - 7) + 4c(x - 7)$$

$$7) 8(a + b) - (a + b)c$$

$$8) (a - b)^4 - (a - b)^4 c$$

5. Figuralaryň perimetrini tapyň.



6. Hasaplaň.

$$1) 15 \cdot 13 + 15 \cdot 29 + 42 \cdot 19 + 34 \cdot 58$$

$$2) 72 \cdot 19 + 72 \cdot 34 + 53 \cdot 17 + 89 \cdot 47$$

$$3) 2,8 \cdot 6,9 + 6,9 \cdot 3,6 + 6,4 \cdot 2,8 + 9,7 \cdot 3,6$$

$$4) 8,3 \cdot 1,8 + 1,8 \cdot 7,6 - 1,8 \cdot 5,9$$

$$5) 8,4 \cdot 4,7 - 8,4 \cdot 2,3 + 2,4 \cdot 5,8 - 14,2 \cdot 1,4$$

$$6) 2,9 \cdot 74 + 29 \cdot 2,6 + 7,1 \cdot 59 + 71 \cdot 4,1$$

$$7) 5 \frac{3}{8} \cdot 4 \frac{7}{19} + 5 \frac{3}{8} \cdot 3 \frac{12}{19}$$

Toparlama usuly

Umumy köpeldijini ýaýdan daşary çykaryp, köpagzany köpeltmek hasyllaryna bölme-gi bilýäris. Toparlama usulyna hem seredip geçeliň. Köpagzada dört ýa-da ondan artyk biragza bolsa, bu usul amatly hasaplanýar.

3-nji mysal. $5a - 3ab + 5c - 3bc$ -ni köpeldijilere dagydyň.

$$5a - 3ab + 5c - 3bc = (5a - 3ab) + (5c - 3bc) = a(5 - 3b) + c(5 - 3b) = (5 - 3b)(a + c)$$

Üns berseňiz, biz köpagzadaky käbir biragzalary toparlap aldyk. Toparlardaky köpagzalardan meňzeş köpeldijini ýaýyň daşarsyna çykardyk. Şeýdip aňlatmany özümize tanyş ýagdaýa getirdik.

Bu usul köpagzany köpeldijilere dagytmagyň **toparlama usuly** diýlip atlandyrylýar.

4-nji mysal. $t(n - m) - m + n$ -i köpeldijilere dagydyň.

$$t(n - m) - m + n = t(n - m) + (n - m) = (n - m)(t + 1)$$

5-nji mysal. $nt - mt - 4t + 5n - 5m - 20$ -ni köpeldijilere dagydyň.

$$\begin{aligned} 1\text{-nji usul. } nt - mt - 4t + 5n - 5m - 20 &= (nt + 5n) - (mt + 5m) - (4t + 20) = \\ &= n(t + 5) - m(t + 5) - 4(t + 5) = (t + 5)(n - m - 4) \end{aligned}$$

$$2\text{-nji usul. } nt - mt - 4t + 5n - 5m - 5 \cdot 4 = t(n - m - 4) + 5(n - m - 4) = (n - m - 4)(t + 5)$$

Diýmek, köpagzany köpeldijilere dagytmakda toparlamany dürli usulda amala aşyrmak mümkin eken.

Käte köpagzany düzýän biragzalary toparlanda nämedir ýetişmeýän ýaly görünýär. Muny aşakdaky mysaldan bilip alarsyňyz.

6-njy mysal. $a^2 + 14a + 33$ -i köpeldijilere dagydyň.

$$a^2 + 14a + 33 = a^2 + 3a + 11a + 33 = a(a + 3) + 11(a + 3) = (a + 3)(a + 11)$$

Gönükmeler

7. Köpeldijilere dagydyň.

1) $a + (a + b)d + b$

2) $a + (a + b)c + b$

3) $x - y - (x - y)a$

4) $a^2 + (a^2 + b^2)c + b^2$

5) $(a - b)^9 + (a - b)^7$

6) $(a - b)^8 - (a - b)^5$

7) $(a - b)^7 - (b - a)^3$

8) $3(x - y) - x + y$

9) $x(m - n) - m + n$

10) $(3x + 2y)^2 - (3x + 2y)^3$

11) $k(m + n) + bm + bn$

12) $3x(m + n) + mc + nc$

13) $ab + ac + 11b + 11c$

14) $mk + mb + n^2k + n^2b$

15) $mx + xn - 3m - 3n$

8. Köpeldijilere dagydyň.

1) $a^2b + ab^2 + 8a + 8b$

2) $8x(3x - 4y) - 12xy + 16y^2$

3) $xy^2 - x^2y - 3x + 3y$

4) $x^2 + 3x - 4x - 12$

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

6) $6x^2 - 2x + 9x - 3$

7) $35x^2 + 21x - 10x - 6$

8) $ab + 7b + 3a + 21$

9) $ab - 4b - ac + 4c$

10) $a^3 + ab + a^2b^2 + b^3$

11) $a^6 + a^2b^3 + a^4b^5 + b^8$

12) $a^6 + a^2 + a^4 + 1$

9. Umumy köpeldijini ýaýdan daşary çykaryň.

1) $3a^3 - 15a^2b + 5ab^2$

2) $12a^2b - 18ab^2 - 30ab^3$

3) $20x^4 - 25x^2y^2 - 10x^3$

4) $4ax^3 + 8a^2x^2 - 12a^3x$

5) $-6bn^2 + 9n^3 - 12n^4$

6) $-3x^4y^2 - 6x^2y^2 + 9x^2y^4$

10. Hasaplaň.

1) $59 \cdot 79 - 79^2$

2) $8^3 + 8 \cdot 36$

3) $0,9^2 + 0,9 \cdot 9,1$

4) $0,9^3 + 0,9 \cdot 0,19$

5) $8,3 \cdot 1,8 + 1,8 \cdot 7,6 - 1,8 \cdot 5,9$

6) $4,7 \cdot 28 + 47 \cdot 7,2 + 5,3 \cdot 68 + 53 \cdot 3,2$

7) $9,6 \cdot 4,3 + 7,2 \cdot 4,3 + 5,7 \cdot 6,2 + 5,7 \cdot 10,2$

11. Köpeldijilere dagydyň.

1) $x(a^2 - b^2) - y(b^2 - a^2)$

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

3) $a(a + c) + b(a + c) + c(a + c)$

4) $a(a + b) + b(a + b)$

5) $a(a - b) + b(a - b)$

6) $a^2(a - b) + b^2(a - b)$

12. Köpeldijilere dagydyň.

1) $(x + y)a^3 - (x + y)b^2$

2) $(a - b)x - (b - a)y$

3) $(a - b)c - (b - a)d + (b - a)n$

4) $x(a^2 + b^2) + y(b^2 + a^2)$

5) $m^2(n^2 - 3) - n^2(3 - n^2)$

6) $(x^2 + 5)m - (x^2 + 5)n$

7) $a(-x - y) + b(x + y)$

8) $m(-x + y) + n(x - y)$

9) $a(2 - x) - b(x - 2)$

10) $a^3(1 - a) + b(1 - a) - c(a - 1)$

13. Köpagzany köpagza köpeldiň.

1) $(4x + 11)(-5x^3 + 2x^2 - 4x + 7)$

2) $(9a^2 + ab - 5b^2)(-2a - 3b)$

3) $(2x^3 - 11x^2 + 7x - 3)(4x + 3)$

4) $(-2a^2 + 5ab + 3b^2)(3a - 5b)$

5) $(7x^2 - 4x - 5)(-2x^2 + 3x - 11)$

6) $(3a^2 + 5ab - 11b^2)(2a + 7b)$

7) $(-3x + 13)(2x^3 - 2x^2 + 5x - 11)$

8) $(-5a^2 - 7ab + 9b^2)(a - 5b)$

9) $(-5x^3 - 2x^2 + 4x - 11)(3x + 2)$

0) $(a^2 - 7ab + 11b^2)(3a - 7b)$

14. Umumy köpeldijini ýaýdan daşary çykaryň.

1) $8a^3b - 16b^3$

2) $35a^7b^9 - 40a^8b^{11}$

3) $a^4b^3 + a^3b^3 + a^3b^4$

4) $-3x + 3y - 3z$

5) $-8x - 16y - 24z$

6) $0,5a + 1,5b - 2,5c$



GYSGA KÖPELTMEK FORMULALARY



JEMIŇ KWADRATY WE TAPAWUDYŇ KWADRATY

Ýada salýarys

Köpazany köpagza köpeltmek:

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

Birinji köpagzanyň her bir agzasy ikinji köpagzanyň her bir agzasyna köpeldilýär, netijeler goşulýar we standart görnüşe getirilýär.

Ýatda saklaň!

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

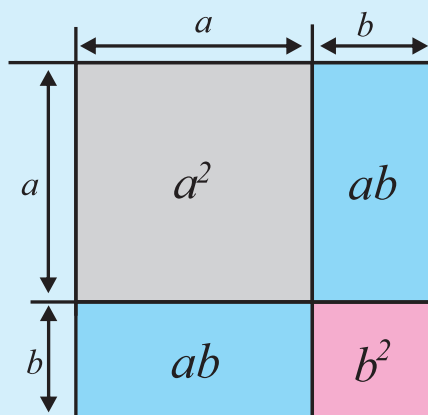
$$(a - b)^2 = a^2 - 2ab + b^2$$

Orta agzanyň belgisi $(a + b)^2$ bolanda položitel (+) we $(a - b)^2$ bolanda otrisatel (-) bolýandygyna üns beriň.

Jemiň ýa-da tapawudyň kwadraty formulalaryna **gysga köpeltmek formulalary** diýilýär we käbir ýagdaýlarda hasaplamaklary ýönekeleşdirmek üçin ulanylýar.

1-nji mysal. $101^2 = (100 + 1)^2 = 100^2 + 2 \cdot 100 \cdot 1 + 1^2 = 10000 + 200 + 1 = 10201$

2-nji mysal. $999^2 = (1000 - 1)^2 = 1000^2 - 2 \cdot 1000 \cdot 1 + 1^2 = 1000001 - 2000 = 998001$



Suratda $(a + b)$ köpagzanyň kwadratynyň geometrik görnüşini aňladýan.

Uly daşky kwadratyň meýdany onuň içki bölekleriniň jemine deň.

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

$$\text{Şonuň üçin } (a + b)^2 = a^2 + 2ab + b^2$$

Uly kwadratyň meýdany $S = S_1 + 2S_2 + S_3$ -e deň.

Munuň ýerine

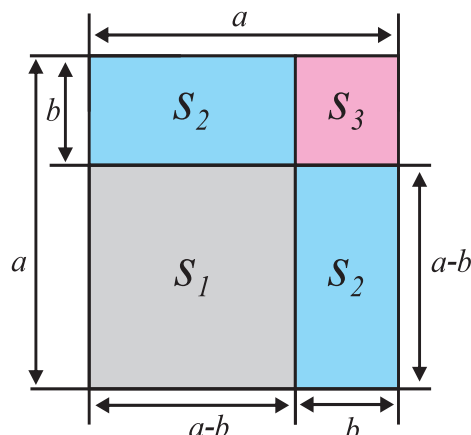
$S = a^2$; $S_1 = (a - b)^2$; $S_2 = b(a - b)$; $S_3 = b^2$ -lary goýup,

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

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

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

Mundan bolsa $(a - b)^2 = a^2 - 2ab + b^2$ gelip çykýar.



Eger siz shu hāsīyeti unutsaңыз, köpagzalary köpeldiň!

$$\begin{array}{r} a+b \\ a+b \\ \hline ab+b^2 \\ a+ab \\ \hline a^2+2ab+b^2 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} a-b \\ a-b \\ \hline -ab+b^2 \\ a^2-ab \\ \hline a^2-2ab+b^2 \end{array}$$

Ägä boluň!
Bu dogry däl!
 $(a+b)^2 \neq a^2+b^2$
 $(a-b)^2 \neq a^2-b^2$

Mysal

3-nji mysal. $(2m+n)^2 = (2m)^2 + 2 \cdot (2m) \cdot n + n^2 = 4m^2 + 4mn + n^2$

4-nji mysal. $(2x+3)^2 = (2x)^2 + 2 \cdot 2x \cdot 3 + 3^2 = 4x^2 + 12x + 9$

5-nji mysal. $(2x+3y)^2 = (2x)^2 + 2 \cdot 2x \cdot 3y + (3y)^2 = 4x^2 + 12xy + 9y^2$

6-nji mysal. $(2x-3)^2 = (2x)^2 - 2 \cdot 2x \cdot 3 + 3^2 = 4x^2 - 12x + 9$

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

Gönükmeler

1. Köpagza görnüşinde ýazyň.

1) $(x+y)^2$

2) $(5+a)^2$

3) $(c+9)^2$

4) $(m+4)^2$

5) $(n+1)^2$

6) $(3+x)^2$

7) $(a-4)^2$

8) $(b-8)^2$

2. Gysga köpeltmek formulalaryndan peýdalanyp hasaplaň.

1) $(70-3)^2$

2) $(50-4)^2$

3) $(60-1)^2$

4) $(80-1)^2$

5) $(20+1)^2$

6) $(50+1)^2$

7) $(60+1)^2$

8) $(100+1)^2$

3. Sanlaryň kwadratyny tapyň.

1) 12^2

2) 13^2

3) 14^2

4) 15^2

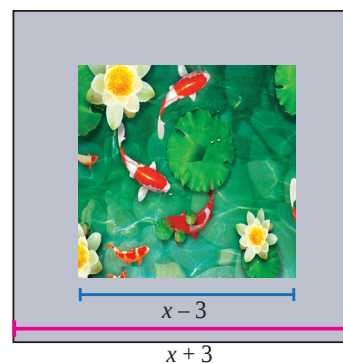
5) 35^2

6) 46^2

7) 27^2

8) 48^2

4. Kwadrat görnüşindäki howuz beton ýoda bilen gurşalan. Ýodanyň meýdanyny aňladýan aňlatmany ýazyň.



5. Aňlatmany yönekeyleşdiriň.

1) $(a+1)^2 + (a-1)^2$

2) $(a-1)^2 - (a+1)^2$

3) $(x+y)^2 + (x-y)^2$

4) $(x-y)^2 - (x+y)^2$

5) $(a+b)^2 + (a-b)^2$

6) $(a-b)^2 - (a+b)^2$

6. Gysga köpeltmek formulalaryndan peýdalanyp hasaplaň.

- | | |
|--------------------------------|--------------------------------|
| 1) $(3a + 2b)^2 + (3a - 2b)^2$ | 2) $(4a - 3)^2 - (4a + 3)^2$ |
| 3) $(5a - 1)^2 - (5a + 2)^2$ | 4) $(3 - 4a)^2 - (3 + 4a)^2$ |
| 5) $(5 - 2x)^2 - (5 + 2x)^2$ | 6) $(5a - 3x)^2 - (5a + 3x)^2$ |

7. Sanlaryň kwadratyny tapyň.

- | | | | | | |
|------------|------------|------------|------------|------------|------------|
| 1) 102^2 | 2) 103^2 | 3) 104^2 | 4) 105^2 | 5) 95^2 | 6) 96^2 |
| 7) 97^2 | 8) 98^2 | 9) 53^2 | 10) 49^2 | 11) 18^2 | 12) 37^2 |

8. Köpagza görnüşinde ýazyň.

- | | | |
|-------------------------------------|--------------------------------------|---------------------------------------|
| 1) $\left(b + \frac{1}{2}\right)^2$ | 2) $\left(2a - \frac{1}{4}\right)^2$ | 3) $\left(5c + \frac{7}{10}\right)^2$ |
| 4) $(a - 0,5)^2$ | 5) $(m - 0,1)^2$ | 6) $(2a - 1,5)^2$ |
| 7) $\left(b + \frac{1}{3}\right)^2$ | 8) $\left(a - \frac{1}{4}\right)^2$ | 9) $\left(c + \frac{7}{10}\right)^2$ |
| 10) $(3a - 0,5)^2$ | 11) $(5m - 0,1)^2$ | 12) $(5a - 3,5)^2$ |

9. Aňlatmany köpagza görnüşinde ýazyň.

- | | |
|--------------------|-------------------|
| 1) $2(a - 5)^2$ | 2) $2(x - 1)^2$ |
| 3) $3(2a - 5)^2$ | 4) $-2(4a - 7)^2$ |
| 5) $-8(-5a + 1)^2$ | 6) $3(-2a - 3)^2$ |
| 7) $-2(3a + 4)^2$ | 8) $-3(1 + x)^2$ |

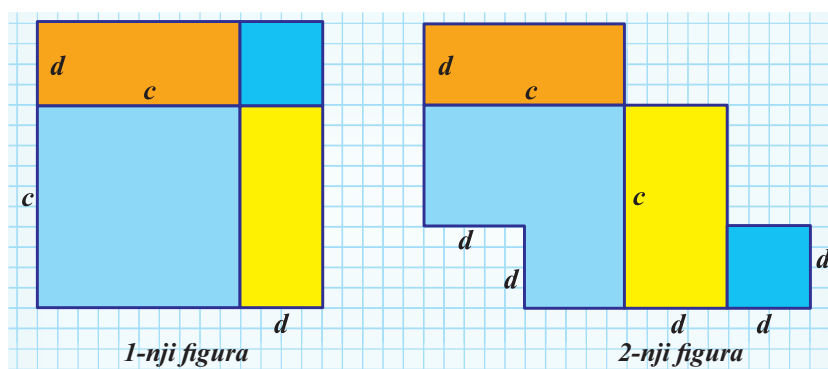
10. «...» -niň nähili bahasynda deňlik dogry?

- | | |
|---------------------------------------|--|
| 1) $(2 + 3a)^2 = 4 + 12a + \dots$ | 2) $(3a + 4)^2 = \dots + 24a + 16$ |
| 3) $(a - 5)^2 = \dots - \dots + 25$ | 4) $(2a + 5)^2 = 4a^2 + \dots + \dots$ |
| 5) $(7a - 3)^2 = \dots - 42a + \dots$ | 6) $(3a - 4)^2 = \dots - 24a + \dots$ |

11. Deňlemäni çözüň.

- | | |
|----------------------------------|---------------------------------|
| 1) $(x + 3)^2 - (x + 1)^2 = 12$ | 3) $(x + 2)^2 - (x - 1)^2 = 15$ |
| 2) $(x - 3)^2 - (x + 2)^2 = -25$ | 4) $(x - 1)^2 - (x - 2)^2 = 5$ |

12. Figuralaryň meýdanyny tapyň.



KWADRATLARYŇ TAPAWUDY

Ýatda saklaň!

$a - b$ we $a + b$ köpagzalary köpeltmek düzgünine esasan

$$(a - b)(a + b) = a^2 + \underbrace{ab - ab}_{[+ab - ab = 0ab]} - b^2 \text{ görnüşinde bolýar.}$$

Deňligiň sag tarapyndaky meňzeş agzalary toparlap,

$$(a - b)(a + b) = a^2 - b^2 \text{ aňlatmany alarys.}$$

$a^2 - b^2 = (a - b)(a + b)$ deňlige **kwadratlaryň tapawudynyň formulasy** diýilýär.

Käte sanly aňlatmalary hasaplanda şu formuladan peýdalanmak amatly.

1-nji mysal. $101^2 - 91^2 = (101 - 91)(101 + 91) = 10 \cdot 192 = 1920$

Bu aňlatmany geometrik figuranyň kömeginde hem getirip çykarmak mümkin.

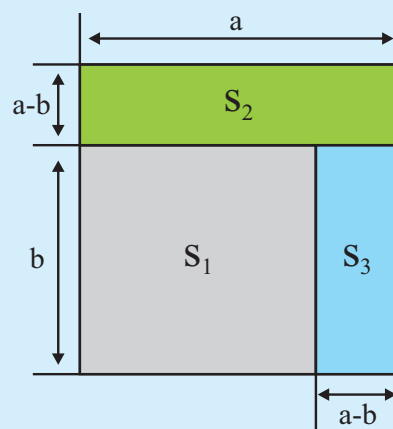
$$S = S_1 + S_2 + S_3 = a^2$$

$$S_1 = b^2, S_2 = a(a - b), S_3 = b(a - b)$$

Onda $S - S_1 = S_2 + S_3$ aňlatmasy ýokardaky degişli bahalary ýazyp,

$$a^2 - b^2 = a(a - b) + b(a - b) = (a - b)(a + b) \text{ -ni alarys.}$$

Umumy köpeldiji $(a - b)$ -ni ýaýyň daşarsyna çykarsak, $a^2 - b^2 = (a - b)(a + b)$ bolýar.



Mysal

2-nji mysal. $n^2 - 36 = n^2 - 6^2 = (n - 6)(n + 6)$

3-nji mysal. $36 - n^2 = 6^2 - n^2 = (6 - n)(6 + n)$

4-nji mysal. $36n^2 - 4 = (6n)^2 - 2^2 = (6n - 2)(6n + 2)$

5-nji mysal. $x^2 - 9y^2 = x^2 - (3y)^2 = (x - 3y)(x + 3y)$

6-njy mysal. $16x^2 - 25y^2 = (4x)^2 - (5y)^2 = (4x - 5y)(4x + 5y)$

$$\begin{array}{r} a+b \\ \underline{a-b} \\ -ab-b^2 \\ \underline{a^2+ab} \\ a^2+0ab-b^2=a^2-b^2 \end{array}$$

GÖNÜKMELER

1. Köpeltmegi ýerine ýetiriň.

1) $(a + y)(a - y)$

2) $(n - m)(n + m)$

3) $(k - n)(k + n)$

4) $(b - c)(b + c)$

5) $(p - q)(p + q)$

6) $(l - k)(l + k)$

2. Köpeldijilere dagydyň.

1) $a^2 - c^2$

2) $c^2 - t^2$

3) $x^2 - d^2$

4) $d^2 - m^2$

- 5) $y^2 - n^2$ 6) $b^2 - m^2$ 7) $y^2 - k^2$ 8) $a^2 - z^2$
 9) $a^2 - 1$ 10) $c^2 - 4$ 11) $9 - d^2$ 12) $16 - m^2$

3. Көпелтмеги ёерине ёетирё.

- 1) $(0,1 + n)(0,1 - n)$ 2) $(k + 1,1)(k - 1,1)$ 3) $(d - 2,2)(d + 2,2)$
 4) $(0,4n - 1)(0,4n + 1)$ 5) $(2 + 1,1k)(2 - 1,1k)$ 6) $(3d - 1,5)(3d + 1,5)$

4. $a^2 - b^2 = (a - b)(a + b)$ formulasyndan peýdalanyп hasaplaň.

- 1) $11 \cdot 9$ 2) $12 \cdot 8$ 3) $13 \cdot 7$ 4) $14 \cdot 6$ 5) $15 \cdot 5$

5. Көпелтмеги ёерине ёетирё.

- 1) $(x + y)(x - y)$ 2) $(x + t)(x - t)$ 3) $(a - n)(a + n)$
 4) $(y - 11)(y + 11)$ 5) $(c + 9)(c - 9)$ 6) $(c - 13)(c + 13)$
 7) $\left(2c - \frac{1}{3}d\right)\left(2c + \frac{1}{3}d\right)$ 8) $\left(\frac{1}{3}x - 3y\right)\left(3y + \frac{1}{3}x\right)$

6. Ikagzalaryň köpeltmek hasyly görnüşinde ýazyň.

- 1) $\frac{36}{81} - y^2$ 2) $\frac{100}{121} - n^2$ 3) $v^2 - \frac{25}{36}$ 4) $h^2 - \frac{100}{121}$

7. $a^2 - b^2 = (a - b)(a + b)$ formulasynyň kömeginde hasaplaň.

- 1) $14^2 - 11^2$ 2) $20^2 - 19^2$ 3) $51^2 - 41^2$ 4) $54^2 - 45^2$
 5) $76^2 - 24^2$ 6) $128^2 - 172^2$ 7) $2,5^2 - 2,4^2$ 8) $1,1^2 - 1^2$

8. $a^2 - b^2 = (a - b)(a + b)$ formuladan peýdalanyп hasaplaň.

- 1) $17 \cdot 23$ 2) $29 \cdot 31$ 3) $47 \cdot 53$ 4) $56 \cdot 64$
 5) $88 \cdot 92$ 6) $73 \cdot 67$ 7) $98 \cdot 102$ 8) $101 \cdot 99$
 9) $102 \cdot 98$ 10) $103 \cdot 97$ 11) $104 \cdot 96$ 12) $105 \cdot 95$

9. Añlatmany ёёнекеýleşdiriň.

- 1) $(5 + a)(a - 5) - a^2$ 2) $b^2 + (9 - b)(9 + b)$
 3) $\left(\frac{1}{3} - c\right)\left(\frac{1}{3} + c\right) - \frac{1}{9}$ 4) $-\frac{16}{49} + \left(\frac{4}{7} - d\right)\left(d + \frac{4}{7}\right)$
 5) $(0,9 - x)(x + 0,9) + x(1 + x)$ 6) $a(5 - a) + (1,2 + a)(a - 1,2)$

10. Көпелтмеги ёерине ёетирё.

- 1) $(c - d^2)(c + d^2)$ 2) $(a^3 - b^5)(a^3 + b^5)$
 3) $(a - b^9)(a + b^9)$ 4) $(3x^5 - 4y^9)(3x^5 + 4y^9)$
 5) $(6a^2 - 11b^3)(6a^2 + 11b^3)$ 6) $(7x^3y + 5)(7x^3y - 5)$
 7) $(abc - 13)(abc + 13)$ 8) $(9 - 4a^2b^9)(9 + 4a^2b^9)$

11. Gysga köpeltmek formulasyndan peýdalanyň hasaplaň.

- | | | |
|----------------------|--------------------|--------------------|
| 1) $999 \cdot 1001$ | 2) $175 \cdot 225$ | 3) $186 \cdot 214$ |
| 4) $1999 \cdot 2001$ | 5) $3,9 \cdot 4,1$ | 6) $2,8 \cdot 3,2$ |

12. Ýönekeýleşdiriň.

- | | |
|-------------------------------------|---------------------------------|
| 1) $(x-2)^2 - (x+2)(x-2)$ | 2) $(x+3)^2 - (x-3)(x+3)$ |
| 3) $(2x-5y)(2x+5y) - (2x-5y)^2$ | 4) $(-a-b)(a+b) - (a+b)(a-b)$ |
| 5) $(5a-7)(5a+7) - 25(a-2)^2$ | 6) $(-3a-1)^2 - (3a-1)(3a+1)$ |
| 7) $(2x+4)(2x-4) - (2x+5)(2x-5)$ | 8) $(x+4)(x+2) - (x-3)(x+3)$ |
| 9) $(a+b)(a-b) - (a+b)^2 + (a-b)^2$ | 10) $(a-c)(a+c) - (-b+c)(-b-c)$ |

13. Deňlemäni çözüň.

- | | |
|---|----------------------------------|
| 1) $(3x-2)(2x+3) - 6(x-1)^2 = 5$ | 2) $(-2x+7)(x+2) + 2(x+1)^2 = 2$ |
| 3) $(x+3)(x+6) - (x+4)(x+5) = 2$ | |
| 4) $(x-5)(x+5) = (3x+1)(3x-1) - 8(x+2)^2$ | |

14. $(a-b)(a+b) = a^2 - b^2$ formulasyndan peýdalanyň köpeldijilere dagydyň.

- | | | |
|------------------------|-------------------------|----------------------|
| 1) $0,09x^2 - 0,16y^2$ | 2) $4a^4 - 25d^4$ | 3) $a^{100} - b^6$ |
| 4) $a^2b^4 - c^4d^2$ | 5) $100a^6 - 121b^{10}$ | 6) $a^4 - b^8$ |
| 7) $a^4 - 625$ | 8) $b^4 - 81$ | 9) $a^{20} - b^{30}$ |

15. Hasaplaň.

- | | | | |
|--------------------------------------|--------------------------------------|--|--|
| 1) $\frac{20^2 - 13^2}{31^2 - 24^2}$ | 2) $\frac{17^2 - 22^2}{49^2 - 10^2}$ | 3) $\frac{37^2 - 47^2}{72^2 - 12^2}$ | 4) $\frac{100^2 - 60^2}{70^2 - 90^2}$ |
| 5) $\frac{38^2 - 28^2}{47^2 - 19^2}$ | 6) $\frac{53^2 - 25^2}{79^2 - 51^2}$ | 7) $\frac{181^2 - 61^2}{319^2 - 77^2}$ | 8) $\frac{200^2 - 380^2}{420^2 - 160^2}$ |

16*. Hasaplaň.

- 1) $2^2 - 1^2 + 3^2 - 2^2 + 4^2 - 3^2 + \dots + 10^2 - 9^2$
- 2) $12^2 - 11^2 + 13^2 - 12^2 + 14^2 - 13^2 + \dots + 20^2 - 19^2$
- 3) $22^2 - 21^2 + 20^2 - 19^2 + 18^2 - 17^2 + \dots + 10^2 - 9^2$
- 4) $31^2 - 29^2 + 27^2 - 25^2 + 23^2 - 21^2 + \dots + 11^2 - 9^2$

17. Köpeltmek hasylyny tapyň.

- | | |
|---|---|
| 1) $(5a-5b)(2a+2b)$ | 2) $(7x+7y)(10x-10y)$ |
| 3) $\left(1\frac{1}{5}m - 1\frac{1}{5}n\right)\left(\frac{5}{6}m + \frac{5}{6}n\right)$ | 4) $\left(\frac{3}{4}x + \frac{3}{4}y\right)\left(1\frac{1}{3}x - 1\frac{1}{3}y\right)$ |
| 5) $(10a+10b)(0,1a-0,1b)$ | 6) $(0,05p+0,05q)(20p-20q)$ |

JEMIŇ KUBY. TAPAWUDYŇ KUBY

Ýada salýarys

Jemiň kwadraty:

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

Tapawudyň kwadraty:

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

Ýatda saklaň!

$$(a + b)^3 = (a + b)(a + b)(a + b)$$

Jem köpagzanyň kubuny tapmak üçin üç gezek özüni özüne köpeldiň. Bu — iki basgançakly proses.

1-nji ädim: birinji iki aňlatmany köpeldiň.

2-nji ädim: netijäni üçünji aňlatma köpeldiň.

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

$$= a^3 + 2a^2b + ab^2 + a^2b + 2ab^2 + b^3 = a^3 + 3a^2b + 3ab^2 + b^3$$

$(a + b)^3 = a^3 + 3a^2b + 3ab^2 + b^3$ formula **jemiň kuby** diýlip atlandyrylýar.

1-nji ädim.
Birinji iki aňlatma köpeldiň.

2-nji ädim.
1-nji ädimiň netijesini üçünji
aňlatma köpeldiň.

$a+b$		$a^2 + 2ab + b^2$
$\underline{a+b}$		$\underline{a+b}$
$ab + b^2$		$a^2b + 2ab^2 + b^3$
$\underline{a^2 + ab}$		$\underline{a^3 + 2a^2b + ab^2}$
$a^2 + 2ab + b^2$		$a^3 + 3a^2b + 3ab^2 + b^3$

Ýatda saklaň!

$$(a - b)^3 = (a - b)(a - b)(a - b)$$

Tapawut köpagzanyň kubuny tapmak üçin üç gezek özüni özüne köpeldiň. Bu — iki basgançakly proses.

1-nji ädim: birinji iki aňlatmany köpeldiň.

2-nji ädim: jogabyňyzy üçünji aňlatma köpeldiň.

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

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

$(a - b)^3 = a^3 - 3a^2b + 3ab^2 - b^3$ formula **tapawudyň kuby** diýlip atlandyrylýar.

Мисал

1-nji misal. $(m + 3)^3 = (m)^3 + 3 \cdot (m)^2 \cdot 3 + 3 \cdot m \cdot (3)^2 + (3)^3 = m^3 + 9m^2 + 27m + 27$

2-nji misal. $(4 + n)^3 = (4)^3 + 3 \cdot (4)^2 \cdot n + 3 \cdot 4 \cdot (n)^2 + (n)^3 = 64 + 48n + 12n^2 + n^3$

3-nji misal. $(5 - y)^3 = (5)^3 - 3 \cdot (5)^2 \cdot y + 3 \cdot 5 \cdot (y)^2 - (y)^3 = 125 - 75y + 15y^2 - y^3$

4-nji misal. $(6a - 1)^3 = (6a)^3 - 3 \cdot (6a)^2 \cdot 1 + 3 \cdot 6a \cdot (1)^2 - (1)^3 = 216a^3 - 108a^2 + 18a - 1$

GÖNÜKMELEK

1. Köpagza görnüşinde ýazyň.

1) $(a - c)^3$

2) $(c + d)^3$

3) $(z - t)^3$

4) $(m + n)^3$

5) $(1 + x)^3$

6) $(a - 1)^3$

7) $(4 - b)^3$

8) $(y + 2)^3$

9) $(x + y)^3$

10) $(m - n)^3$

11) $(2x + 1)^3$

12) $(3x - 2)^3$

13) $(2a + 3b)^3$

14) $(4a - b)^3$

15) $(1 - 3x)^3$

16) $(5 + 2n)^3$

2. Hasaplaň.

1) $2^3 + 3 \cdot 2^2 \cdot 3 + 3 \cdot 2 \cdot 3^2 + 3^3$

2) $4^3 + 3 \cdot 4^2 \cdot 6 + 3 \cdot 4 \cdot 6^2 + 6^3$

3) $2^3 - 3 \cdot 2^2 \cdot 3 + 3 \cdot 2 \cdot 3^2 - 3^3$

4) $5^3 - 3 \cdot 5^2 \cdot 4 + 3 \cdot 5 \cdot 4^2 - 4^3$

5) $7^3 - 3 \cdot 7^2 \cdot 3 + 3 \cdot 7 \cdot 3^2 - 3^3$

6) $1^3 - 3 \cdot 1^2 \cdot 6 + 3 \cdot 1 \cdot 6^2 - 6^3$

7) $8 + 3 \cdot 2^2 \cdot 3 + 3 \cdot 2 \cdot 3^2 + 27$

8) $4^3 + 3 \cdot 16 \cdot 6 + 3 \cdot 4 \cdot 36 + 6^3$

9) $8^3 + 30 \cdot 8 \cdot 2 + 2^3$

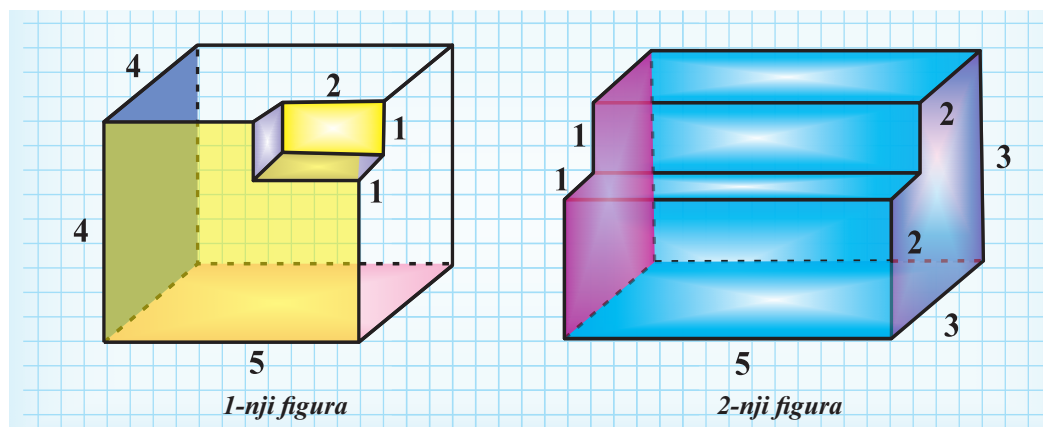
10) $9^3 + 30 \cdot 9 \cdot 1 + 1^3$

3. Ýönekeýleşdiriň we berlen bahalara görä hasaplaň.

1) $(x - 1)^3 - x^3 + 5$, munda $x = 0; 1; 2$

2) $(y - 2)^3 - (y + 2)^3$, munda $y = -2; 0; 3$

4. Figuralaryň göwrümünü tapyň.



5. Köpagza görnüşinde ýazyň.

1) $(ab - 1)^3$

2) $(a^2 + b^3)^3$

3) $(a^7 - b^9)^3$

4) $(a^6 + x^6)^3$

5) $(abc - 9)^3$

6) $(ab + cd)^3$

7) $(a^2 + a^3)^3$

8) $(xy^2 + x^2y)^3$

6. Ikagzanyň jeminiň ýa-da tapawudynyň kuby görnüşine getiriň.

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

2) $y^3 - 3y^2 + 3y - 1$

3) $8 + 12a + 6a^2 + a^3$

4) $1 - 6c + 12c^2 - 8c^3$

7. Hasaplaň.

1) $17^3 + 3 \cdot 17^2 \cdot 23 + 3 \cdot 17 \cdot 23^2 + 23^3$

2) $84^3 - 3 \cdot 84^2 \cdot 14 + 3 \cdot 84 \cdot 14^2 - 14^3$

3) $17^3 + 69 \cdot 17^2 + 51 \cdot 23^2 + 23^3$

4) $84^3 - 42 \cdot 84^2 + 252 \cdot 14^2 - 14^3$

8. Ýönekeýleşdiriň.

1) $(x + y)^3 + (x - y)^3$

2) $(x - y)^3 - (x + y)^3$

3) $(2x - 3)^3 - (2x + 3)^3$

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

9. Ikagzanyň jeminiň kuby görnüşinde ýazyň.

1) $8a^3 - 12a^2b + 6ab^2 - b^3$

2) $x^3 + 9x^2y + 27xy^2 + 27y^3$

3) $64m^3 - 48m^2 + 12m - 1$

4) $p^{12} + 3p^8q^5 + 3p^4q^{10} + q^{15}$

10. Aňlatmany ýönekeýleşdiriň.

1) $(x - 1)^3 - x^3 + 1$

2) $(x - 2)^3 + 8 - x^3$

3) $(1 - a)^3 - 3a^2 - 1$

4) $(d + 2)^3 - 6d^2 - d^3$

11. Köpeltmek hasylyny hasaplaň.

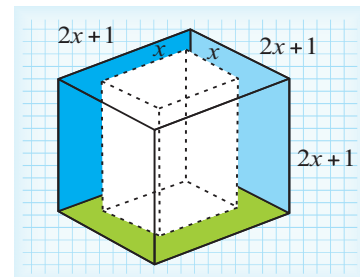
1) $(a - 1)(a^2 + a + 1)$

2) $(a + 3)(a^2 - 3a + 9)$

3) $(x + 2)(x^2 - 2x + 4)$

4) $(n - 4)(n^2 + 4n + 16)$

12. Ağaç kubuň her bir tarapy $2x + 1$ cm. Onda ähli taraplary x cm bolan deşik deşildi. Galan ağaç böleginiň göwrümini tapyň.



13. Köpagza görnüşinde ýazyň.

1) $(x^2y^3z^4 + x^4y^3z^2)^3$

2) $(a^9b^8 - a^7b^{11})^3$

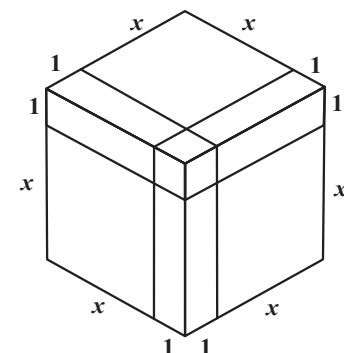
3) $(a^4b^{54}c^6 - a^5c^6d^7)^3$

4) $(a^{12} - b^{13})^3$

5) $(4x^2 - 3y^5)^3$

6) $(0,2x + 0,3y)^3$

14. Tarapy $x + 1$ cm bolan kuby sekiz bölege böldüler. Galan figura esasynda jemi kubuň ýaýylmasyny görkeziň.



15. Hasaplañ.

$$1) 718^3 + 3000 \cdot 718 \cdot 282 + 282^3$$

$$2) 489^3 + 3000 \cdot 489 \cdot 511 + 511^3$$

$$3) 189^3 - 300 \cdot 189 \cdot 89 - 89^3$$

$$4) 409^3 - 600 \cdot 409 \cdot 209 - 209^3$$

$$5) 17^2 \cdot (17 + 3 \cdot 23) + 23^2 \cdot (3 \cdot 17 + 23)$$

$$6) 84 \cdot (84^2 - 3 \cdot 84 \cdot 14 + 3 \cdot 14^2) - 14^3$$

16. Ýönekeýleşdiriñ.

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

$$2) x(x-1)^2 - (x-1)^3$$

$$3) a(a+1)(a+2) - (a+3)^3$$

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

17. Ikagzanyñ jeminiñ kuby görnüşinde ýazyñ.

$$1) 8a^3 - 60a^2b + 150ab^2 - 125b^3$$

$$2) 64x^{15} + 144x^{10}y^3 + 108x^5y^6 + 27y^9$$

18. Añlatmany ýönekeýleşdiriñ.

$$1) (x^2 + 1)^3 - 3(x^2 - 1)^2 - x^2(x^4 + 9)$$

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

KUBLARYŇ JEMI WE TAPAWUDY

Ýada salýarys

Jemiñ kwadraty
 $(a+b)^2 = a^2 + 2ab + b^2$

Tapawudyñ kwadraty
 $(a-b)^2 = a^2 - 2ab + b^2$

Kwadratларыñ tapawudy
 $a^2 - b^2 = (a-b)(a+b)$

Ýatda saklañ!

$$(a+b)(a^2-ab+b^2) = a^3 - \cancel{a^2b} + \cancel{ab^2} + \cancel{a^2b} - \cancel{ab^2} + b^3 = a^3 + b^3$$

Birinji köpagzanyñ her bir agzasyny ikinji köpagzanyñ her bir agzasyna agzama-agza köpeldik hem-de ýönekeýleşdirdik. Añlatmany aşakdaky ýaly ýazýarys.

$$a^3 + b^3 = (a+b)(a^2-ab+b^2) - \text{biragzalaryñ kubларыnyñ jemiñ formulasydyr.}$$

Edil şu usulda $a^3 - b^3 = (a-b)(a^2+ab+b^2)$ biragzalaryñ kubларыnyñ tapawudynyñ formulasyny hem getirip çykarmak mümkin.

$$a^3 - b^3 = (a-b)(a^2+ab+b^2) - \text{biragzalaryñ kubларыnyñ tapawudynyñ formulasydyr.}$$

Mysal

1-nji mysal. $64c^3 - (4c+1)(16c^2-4c+1)$ añlatmany ýönekeýleşdiriñ.

$$64c^3 - (4c+1)(16c^2-4c+1) = 64c^3 - (64c^3+1) = 64c^3 - 64c^3 - 1 = -1$$

2-nji mysal. $8a^3 - b^3$ -i köpeldijilere dagydyñ.

$$8a^3 - b^3 = (2a)^3 - b^3 = (2a-b)((2a)^2+2ab+b^2) = (2a-b)(4a^2+2ab+b^2)$$

GÖNÜKMELER

1. Köpeldijilere dagydyň.

- | | | | |
|------------------|------------------|-------------------|----------------|
| 1) $u^3 + v^3$ | 2) $a^3 - c^3$ | 3) $m^3 + n^3$ | 4) $k^3 - l^3$ |
| 5) $a^3 + 1$ | 6) $c^3 - 8$ | 7) $d^3 - 27$ | 8) $a^3 + 125$ |
| 9) $27x^3 + y^3$ | 10) $m^3 - 64$ | 11) $125 - x^9$ | 12) $1 - p^3$ |
| 13) $m^3 - 8n^3$ | 14) $-a^3 - b^3$ | 15) $27a^3 + b^3$ | 16) $-1 - a^3$ |

2. Aňlatmany biragzalaryň kublarynyň tapawudynyň we jeminiň formulasyndan peýdalanyň ikagza görnüşinde ýazyň.

- | | |
|--------------------------------|--------------------------------------|
| 1) $(a + 2)(a^2 - 2a + 4)$ | 2) $(a - 3)(a^2 + 3a + 9)$ |
| 3) $(a - 4)(a^2 + 4a + 16)$ | 4) $(5 + b)(25 - 5b + b^2)$ |
| 5) $(2a - 5)(4a^2 + 10a + 25)$ | 6) $(x^3 - y^2)(x^6 + x^3y^2 + y^4)$ |
| 7) $(a^4 - 1)(a^8 + a^4 + 1)$ | 8) $(x + 3y)(x^2 - 3xy + 9y^2)$ |

3. Köpeldijilere dagydyň.

- | | | |
|-----------------------|--------------------|--------------------|
| 1) $5x^3 + 5$ | 2) $10y^3 + 10$ | 3) $m^4n - mn^4$ |
| 4) $a^5b^2 + a^2b^5$ | 5) $a^5b - a^2b^4$ | 6) $54a^3 - 16$ |
| 7) $2ad^3 + 16a^4$ | 8) $a^4b - ab^4$ | 9) $40a^3 - 5b^6$ |
| 10) $7x^5 - 56x^{14}$ | 11) $7a^7 - 56a^4$ | 12) $2000a - 2a^4$ |
| 13) $2x^3 + 16x^9$ | 14) $a^{10} + a^7$ | 15) $b^{10} - b^7$ |

4. Hasaplaň.

- | | | |
|---|--|---|
| 1) $\frac{7^3 - 1^3}{7^2 + 7 \cdot 1 + 1^2}$ | 2) $\frac{8^3 + 1^3}{8^2 - 8 \cdot 1 + 1^2}$ | 3) $\frac{3^2 - 3 \cdot 5 + 5^2}{3^3 + 5^3}$ |
| 4) $\frac{(6^2 - 2^2)(6^2 + 6 \cdot 2 + 2^2)}{6^3 - 2^3}$ | 5) $\frac{8^2 + 8 \cdot 5 + 5^2}{8^3 - 5^3}$ | 6) $\frac{(6^2 - 7^2)(6^2 - 6 \cdot 7 + 7^2)}{6^3 + 7^3}$ |

5. Köpagzalary köpeldijilere dagydyň.

- | | |
|--------------------------|--------------------------|
| 1) $a^3 + b^3 + a + b$ | 2) $a^3 - b^3 + a - b$ |
| 3) $x^3 + y^3 - x - y$ | 4) $x^3 - y^3 - x + y$ |
| 5) $a^3 + b^3 + 7a + 7b$ | 6) $a^3 - b^3 + 5a - 5b$ |

6. Köpeldijilere dagydyň.

- | | | | |
|----------------|-------------------|--------------------|----------------------|
| 1) $a^3 - b^6$ | 2) $m^9 + n^3$ | 3) $x^6 + y^{12}$ | 4) $a^{12} - n^{15}$ |
| 5) $8a^3 - 27$ | 6) $125m^3 + n^3$ | 7) $x^9 + 8y^{12}$ | 8) $64a^9 - n^{15}$ |

7. Aňlatmany biragzalaryň kublarynyň tapawudynyň we jeminiň formulasyndan peýdalanyň ikagza görnüşinde ýazyň.

- | | |
|---------------------------------|---------------------------------|
| 1) $(a + 2b)(a^2 - 2ab + 4b^2)$ | 2) $(a - 3c)(a^2 + 3ac + 9c^2)$ |
|---------------------------------|---------------------------------|

3) $(3a - 4)(9a^2 + 12a + 16)$

4) $(5a + b)(25a^2 - 5ab + b^2)$

5) $(2a - 5)(4a^2 + 10a + 25)$

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

8. Kōpeldijilere dagydyň.

1) $5x^3 + 40$

2) $10y^3 + 10\,000$

3) $m^7n + mn^7$

4) $a^8b^2 - a^2b^8$

5) $a^8b - a^2b^4$

6) $54a^3 + 16a^6$

9. Hasaplaň.

1) $(17 - 1)(17^2 + 17 \cdot 1 + 1^2) - (17 - 2)(17^2 + 17 \cdot 2 + 2^2)$

2) $(25 - 2)(25^2 + 25 \cdot 2 + 2^2) - (25 - 3)(25^2 + 25 \cdot 3 + 3^2)$

3) $\frac{79^3 - 19^3}{79^2 + 79 \cdot 19 + 19^2}$

4) $\frac{84^3 + 16^3}{84^2 - 84 \cdot 16 + 16^2}$

5) $\frac{2,73^2 - 2,73 \cdot 1,27 + 1,27^2}{2,73^3 + 1,27^3}$

6) $\frac{(65^2 - 25^2)(65^2 + 65 \cdot 25 + 25^2)}{65^3 - 25^3}$

10*. Añlatmalaryň 10-a bölünýändigini görkeziň.

1) $7^3 + 3^3$

2) $47^3 - 17^3$

3) $1^3 + 2^3 + 3^3 + \dots + 99^3$

4) $2^3 + 4^3 + 6^3 + \dots + 98^3$

5) $2^3 - 1^3 + 3^3 - 2^3 + 4^3 - 3^3 + \dots + 101^3 - 100^3$

6) $1^3 + 3^3 + 5^3 + \dots + 99^3$

11*. Kōpeldijilere dagydyň.

1) $(a - b)^3 + (b - c)^3 - (a - c)^3$

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

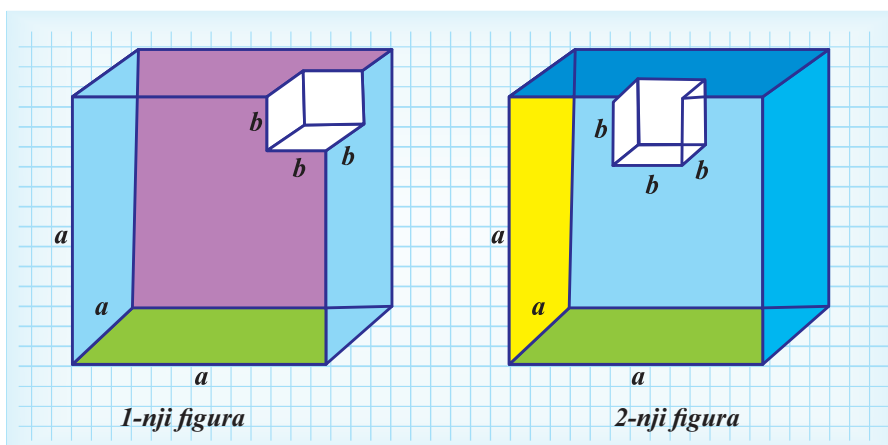
3) $(2x - 3y)^3 + (5z - 2x)^3 + (3y - 5z)^3$

4) $(2x - 3y)^3 - (5z + 2x)^3 + (3y + 5z)^3$

12*. Näçe sany natural $a < 100$ sanlary üçin $\frac{a^3 + 23}{24}$ aňlatma netijesi natural san bolýar

13*. $(2n + 5)^3 - (2n - 5)^3$ aňlatmanyň 10-a bölünýändigini görkeziň.

14. Berlen figuralaryň görümini tapyň.



KÖPAGZALARY KÖPELDIJILERE DAGYTMAK USULLARY

Gysga köpeltmek formulalarynyň kömeginde aňlatmany köpeldijilere dagytmak usullary bilen tanyşýarys.

1-nji mysal. $x^4 + 4$ -i köpeldijilere dagydyň.

$$\begin{aligned} x^4 + 4 &= x^4 + 4x^2 + 4 - 4x^2 = (x^4 + 4x^2 + 4) - 4x^2 = (x^2 + 2)^2 - (2x)^2 = \\ &= (x^2 + 2 - 2x)(x^2 + 2 + 2x) = (x^2 - 2x + 2)(x^2 + 2x + 2) \end{aligned}$$

2-nji mysal. $(2a + 3b)^2 - (3a - 2b)^2$ -y köpeldijilere dagydyň.

$$(2a + 3b)^2 - (3a - 2b)^2 = (\underline{2a} + \underline{3b} - \underline{3a} + \underline{2b})(\underline{2a} + \underline{3b} + \underline{3a} - \underline{2b}) = (-a + 5b)(5a + b)$$

3-nji mysal. $(2a + 3b)^2 + (3a - 2b)^2$ -y köpeldijilere dagydyň.

$$\begin{aligned} (2a + 3b)^2 + (3a - 2b)^2 &= \underline{2^2 a^2} + \underline{2 \cdot 2a \cdot 3b} + \underline{3^2 b^2} + \underline{3^2 a^2} - \underline{2 \cdot 3a \cdot 2b} + \underline{2^2 b^2} = \\ &= \underline{4a^2} + \underline{9b^2} + \underline{9a^2} + \underline{4b^2} = 13a^2 + 13b^2 = 13(a^2 + b^2) \end{aligned}$$

4-nji mysal. $(ax + by)^2 + (ay - bx)^2$ -y köpeldijilere dagydyň.

$$\begin{aligned} (ax + by)^2 + (ay - bx)^2 &= \underline{a^2 x^2} + \underline{2axby} + \underline{b^2 y^2} + \underline{a^2 y^2} - \underline{2aybx} + \underline{b^2 x^2} = \\ &= \underline{a^2 x^2} + \underline{b^2 y^2} + \underline{a^2 y^2} + \underline{b^2 x^2} = a^2(x^2 + y^2) + b^2(x^2 + y^2) = (x^2 + y^2)(a^2 + b^2) \end{aligned}$$

5-nji mysal. $a^2 - a - 12$ -ni köpeldijilere dagydyň.

$$a^2 - a - 12 = a^2 - 9 - a - 3 = (a - 3)(a + 3) - (a + 3) = (a + 3)(a - 3 - 1) = (a + 3)(a - 4)$$

6-nji mysal. $x^4 + 3x^2 + 4$ -i köpeldijilere dagydyň.

$$\begin{aligned} x^4 + 3x^2 + 4 &= x^4 + 4x^2 + 4 - x^2 = (x^2 + 2)^2 - x^2 = (x^2 + 2 - x)(x^2 + 2 + x) = \\ &= (x^2 - x + 2)(x^2 + x + 2) \end{aligned}$$

7-nji mysal. $x^4 - 5x^2 + 4$ -i köpeldijilere dagydyň.

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

GÖNÜKMELER

Köpeldijilere dagydyň. (1 – 6)

1.

1) $x^3 - 64y^3$	2) $p^3 q^3 + n^3$	7) $8c^3 + (c - d)^3$
3) $a^6 - b^6$	4) $m^6 + (pn)^6$	8) $27a^3 - (a - b)^3$
5) $(m - n)^3 + n^3$	6) $(a - 2)^3 - 8$	
2.

1) $27a^9 + 8d^{12}$	2) $a^{18} + b^{15}$	3) $a^{27} b^{30} - 1$	4) $a^3 b^6 c^9 + 8$
----------------------	----------------------	------------------------	----------------------
3.

1) $1 - 125c^3$	2) $8 + 125c^6$	3) $x^3 + 1000$	4) $a^{60} - b^{30}$
5) $a^{45} - b^{51}$	6) $a^{30} b^{15} - c^{45} d^{75}$	7) $64a^5 - a^2$	8) $1000x^6 - 343x^3 y^3$
9) $x^{12} - y^{12}$	10) $x^{12} + y^{12}$		

- 4.** 1) $(3x - 4)(3x + 4) - 4(3x - 4)$ 2) $-5x(5x - 2) - (5x + 2)(2 - 5x)$
 3) $(x + 6y)^2 - (6y + x)(6y - x)$ 4) $(x + 1)(2x - 1) + x^2 + 2x + 1$
- 5.** 1) $a(b + c) + (3b + 3c)$ 2) $(5a - 5b) - (ac - bc)$
 3) $(mn + mp) - (n + p)$ 4) $(ax - ay) - (bx - by)$
- 6.** 1) $ac + bc + 2ad + 2bd$ 2) $xy + xn - 3mn - 3my$
 3) $3ax - 4ay + 3bx - 4by$ 4) $2ax - bx - 4a + 2b$

Köpelidijilere dagydyň. (7 – 10)

- 7.** 1) $6a^2 + 9ab + 8ac + 12bc$ 2) $15a^2 + 20ab + 3ac + 4bc$
 3) $6ab + 21b + 8a + 28$ 4) $8x^2 + 12xy + 10xz + 15yz$
 5) $30x^3y - 15x^2y^2 - 20x^4y^2 + 10x^3y^3$ 6) $-24a^4b^4 + 8a^3b^4 + 12a^2b^3 - 4ab^3$
- 8.** 1) $a^2 - a - 2$ 2) $b^2 + 6ab + 5a^2$
 3) $m^2 - 5mn + 6n^2$ 4) $2x^2 + 3xy + y^2$
 5) $b^2 - 6ab + 5a^2$ 6) $b^2 + 6ab - 7a^2$
- 9.** 1) $(x^2 + 1)^2 - 4x^2$ 2) $(x^2 + 9)^2 - 36x^2$
 3) $x^4 + x^2 + 1$ 4) $x^8 + x^4 + 1$
 5) $x^4 + 5x^2 + 9$ 6) $x^4 - 9x^2 + 16$
- 10.** 1) $(a + b)^2 - (a - b)^2$ 2) $(a - b)^2 - (b + a)^2$
 3) $(2c - d)^2 - (2c + d)^2$ 4) $(c - 3d)^2 - (c + 3d)^2$
 5) $(a + b)^2 - (c + d)^2$ 6) $(a - b)^2 - (c - d)^2$
 7) $(a + b)^2 - (c - d)^2$ 8) $(a - b)^2 - (c + d)^2$

11*. Köpelidijilere dagytmaga degişli çylşyrymly mysallar.

- 1) $a^2(b + c) + b^2(a + c) + c^2(a + b) + 2abc$ -ni köpelidijilere dagydyň.
- 2) Eger $a = b + 1$ bo'lsa, onda $(a + b)(a^2 + b^2)(a^4 + b^4) \dots (a^{64} + b^{64}) = a^{128} - b^{128}$ bolýandygyny görkeziň.
- 3) Eger $a + b + c = 0$ bolsa, onda $a^3 + b^3 + c^3 = 3abc$ bolýandygyny görkeziň.
- 4) $bc(b + c) + ac(c - a) - ab(a + b)$ -ny köpelidijilere dagydyň.
- 5) $97^3 - 41^3$ aňlatmanyň 28-e galyndysyz bölünýändigini görkeziň.
- 6) $57^6 - 43^6$ aňlatmanyň 1400-a galyndysyz bölünýändigini görkeziň.
- 7) $x^2(y + z) + y^2(x + z) + z^2(x + y) + 3xyz$ -i köpelidijilere dagydyň.
- 8) $a^3 + b^3 + c^3 + ab(a + b) + ac(a + c) + bc(b + c)$ -ny köpelidijilere dagydyň.

GYSGA KÖPELTMEK FORMULALARYNYŇ ULANYLYŞY

Ýatda saklaň!

Gysga köpeltmek formulalary

$(a + b)^2 = a^2 + 2ab + b^2$	– jemiň kwadraty
$(a - b)^2 = a^2 - 2ab + b^2$	– tapawudyň kwadraty
$(a + b)^3 = a^3 + 3a^2b + 3ab^2 + b^3$	– jemiň kuby
$(a - b)^3 = a^3 - 3a^2b + 3ab^2 - b^3$	– tapawudyň kuby
$a^2 - b^2 = (a - b)(a + b)$	– kwadratlaryň tapawudy
$a^3 - b^3 = (a - b)(a^2 + ab + b^2)$	– kublaryň tapawudy
$a^3 + b^3 = (a + b)(a^2 - ab + b^2)$	– kublaryň jemi

Mysal

Şu formulalaryň ulanylyşyna degişli mysallara seredýäris.

1-nji mysal. $(4a - 5)^2 - 2a(3a + 4) - 5a(2a - 2)$ aňlatmany ýönekeýleşdiriň.

1-nji ädim. $(4a - 5)^2 - 2a(3a + 4) - 5a(2a - 2)$ aňlatmadaky ýaýlary gysga köpeltmek formulasy (tapawudyň kwadraty) we paýlama düzgüninden peýdalanyp açyp çykýarys.

$$(4a - 5)^2 - 2a(3a + 4) - 5a(2a - 2) = 16a^2 - 40a + 25 - 6a^2 - 8a - 10a^2 + 10a$$

2-nji ädim. Meňzeş agzalary toparlaýarys.

$$16a^2 - 40a + 25 - 6a^2 - 8a - 10a^2 + 10a = -38a + 25$$

2-nji mysal. Deňligi barlaň: $(3a - 1)^3 - (3a + 1)^3 + (100a^2 + 2) = 46a^2$

Deňligiň çep tarapyndaky aňlatmany gysga köpeltmek formulalarynyň kömeginde köpagza görnüşine getirip alýarys we meňzeş agzalary toparlaýarys.

$$(3a - 1)^3 - (3a + 1)^3 + (100a^2 + 2) = 27a^3 - 3 \cdot (3a)^2 \cdot 1 + 3 \cdot 3a \cdot 1^2 - 1 - 27a^3 - 3 \cdot (3a)^2 \cdot 1 - 3 \cdot 3a \cdot 1^2 - 1 + 100a^2 + 2 = 27a^3 - 27a^3 + 9a - 2 - 27a^2 - 27a^2 - 9a + 100a^2 + 2 = 46a^2$$

Diýmek, $(3a - 1)^3 - (3a + 1)^3 + (100a^2 + 2) = 46a^2$ deňlik dogry.

GÖNÜKMELER

Ikagzanyň kwadraty görnüşinde aňladyň. $(1 - 2)$

- $a^2 + 2a + 1$
 - $b^2 - 8b + 16$
 - $c^2 + 10c + 25$
 - $n^2 + 14n + 49$
 - $100 - 20z + z^2$
 - $81 + 18b + b^2$
- $0,16 - 0,8t + t^2$
 - $z^2 + 1,4z + 0,49$
 - $0,36 - 1,2b + b^2$
 - $2,25 - 3x + x^2$
 - $y^2 - 3,2y + 2,56$
 - $3,61 + 3,8d + d^2$
- Aňlatmany ýönekeýleşdiriň.

 - $(a^3 + 6b^2)^2 - (6b^2 - a^3)^2$
 - $(a^2 - 7b^3)^2 + (a^2 + 7b^3)^2$
 - $(9x + 2y^4)^2 - (2y^4 - 9x)^2$
 - $(5x^3 - 4y)^2 + (4y + 5x^3)^2$

4. Deñlemäni çözün.

1) $(x - 3)(x^2 + 3x + 9) - x^3 = 3x$

2) $(3 + x)(x^2 - 3x + 9) - x^3 = -10x$

3) $(5 - x)(x^2 + 5x + 25) = 5x - x^3$

4) $(6 - x)(36 + 6x + x^2) = 18x - x^3$

5. Deñligiñ dogrudygyny barlañ.

1) $(x - 6)(x^2 + 6x + 36) - 0,5(2x^3 - 432) = 0$

2) $28x^3 - (3x - 1)(9x^2 + 3x + 1) - (3 + x)(9 - 3x + x^2) = -26$

6. Añlatmany ikagzanyñ kwadraty görnüşinde ýazyñ.

1) $a^2 - 10ab + 25b^2$

4) $a^{12} - 2a^6b^7 + b^{14}$

2) $k^6 + 6k^3 + 9$

5) $4a^2b^2 + 36ab + 81$

3) $a^2 - 4ay + 4y^2$

6) $0,01x^2 + 0,1xy + 0,25y^2$

7. Añlatmany ýönekeýleşdirin.

1) $(4a^3 - 1)(9a^3 + 5) - (6a^3 - 1)^2$

2) $(c^4 - 1)^2 - (c^4 + 4)(c^4 - 6)$

3) $(d^7 - 3)(d^7 + 7) - (d^7 + 2)^2$

4) $(k^8 + 9)(11 - k^8) + (k^8 + 1)^2$

8. Deñlemäni çözün.

1) $(2x - 3)(4x^2 + 6x + 9) - 8x^3 = 27x$

2) $(3 + 4x)(16x^2 - 12x + 9) - 64x^3 = -10x$

3) $(5 - 2x)(4x^2 + 10x + 25) = 25x - 8x^3$

4) $(6 - 5x)(36 + 30x + 25x^2) = 108x - 125x^3$

9*. Deñligiñ dogrudygyny barlañ.

1) $(5x - 6)(25x^2 + 30x + 36) - 0,25(500x^3 - 864) = 0$

2) $91x^3 - (3x - 4)(9x^2 + 12x + 16) - (3 + 4x)(9 - 12x + 16x^2) = 37$

10*. Köpeldijilere dagydyñ.

1) $a^{12} - b^{12}$

2) $a^6 + b^6$

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

4) $a^8 - b^8$

5) $a^4 + 4$

6) $a^8 + a^4 + 1$

7) $(x + y + 2)(x + y) - (x - y)^2 + 1$

11*. Hasaplañ.

1) $\frac{36^2 - 8^2}{32^2 - 10^2}$

2) $\frac{70^2 - 20^2}{60^2 - 20^2}$

3) $\frac{38^2 - 10^2}{33^2 - 9^2}$

4) $\frac{51^3 - 49^3}{51 - 49} + 51 \cdot 49$

5) $\frac{67^3 + 47^3}{67 + 47} - 67 \cdot 47$

6) $\frac{84^3 + 54^3}{84 + 54} - 84 \cdot 54$

7) $(91^3 + 39^3):(91^2 - 91 \cdot 39 + 39^2)$

8) $(56^3 + 44^3):(56^2 - 56 \cdot 44 + 44^2)$

9) $2020 \frac{2018}{2019} \cdot 2021 \frac{2018}{2019} - 2019 \frac{2018}{2019} \cdot 2022 \frac{2018}{2019}$

$$10) \frac{1,8^2 - 0,7^2}{2,5 \cdot 0,7 - 4,5}$$

$$11) \frac{0,8^2 + 1,12 + 0,7^2}{0,8^2 - 0,7^2}$$

$$12) \frac{1,4^2 + 4,2 + 1,5^2}{1,4^2 - 1,5^2}$$

$$13) \frac{(4,7^2 - 5,3^2)(11,4^2 - 4,2^2)}{(8,1^2 - 7,5^2)(9,1^2 - 1,9^2)}$$

12*. Көпeldijilere dagdyň.

$$1) ax^2 - bx^2 - bx + ax - a + b$$

$$2) ax^2 + bx^2 - bx - ax + a + b$$

$$3) ax^2 + bx^2 + ax - cx^2 + bx - cx$$

$$4) ax^2 + bx^2 - bx - ax + cx^2 - cx$$

$$5) 5ax^2 - 10ax - bx + 2b - x + 2$$

$$6) m^2 x^4 - mnx^3 + 2mx^2 - 2nx - n + mx$$

$$7) xyz + x^2 y^2 + 3x^4 y^4 + 3x^3 y^3 z - xy - z$$

$$8) 12a^2 b^2 - 6abc + 3ac^2 - 6a^2 bc - c + 2ab$$

13*. Ўönekeýleşdiriň.

$$1) (a + b)(a - b)(a^2 + ab + b^2)(a^2 - ab + b^2)$$

$$2) (a^2 + a + 1)(a^2 - a + 1)(a^4 - a^2 + 1)$$

$$3) (a + 1)(a - 3)(a^2 - a + 1)(a^2 + 3a + 9)$$

$$4) (a - 1)(a + 3)(a^2 - 3a + 9)(a^2 + a + 1)$$

$$5) (2a + 1)(4a^2 - 4a + 1) - (a - 3)(a^2 + 3a + 9)$$

$$6) (3a + 1)(9a^2 - 3a + 1) + (a - 1)(a^2 + a + 1)$$

$$7) (3a + 1)(3a - 1)(9a^2 - 3a + 1)(9a^2 + 3a + 1)$$

$$8) (a + 3)(a - 3)(a^2 - 3a + 9)(a^2 + 3a + 9)$$

14*. Аñлатманы көpagзаныñ kwadratý görнüşinde ýazyň.

$$1) a(a + 2) + b(b + 2) + 2ab + 1$$

$$2) (a + b)^2 - 4(a + b - 1)$$

$$3) a^2 + b^2 + c^2 + 2ab + 2bc + 2ac$$

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

15*. Gysga көpeltmek formulalaryny ulanyp deñlemäni çözüň:

$$1) 16x^2 - (4x - 1)(4x + 1) + 2x = 7$$

$$2) (2x - 5)^2 - (2x - 3)(2x + 3) = 0$$

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

$$4) (3x - 1)^2 - 8(x + 1)^2 = (x + 2)(x - 2)$$

16*. Deñlemäni çözüň:

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

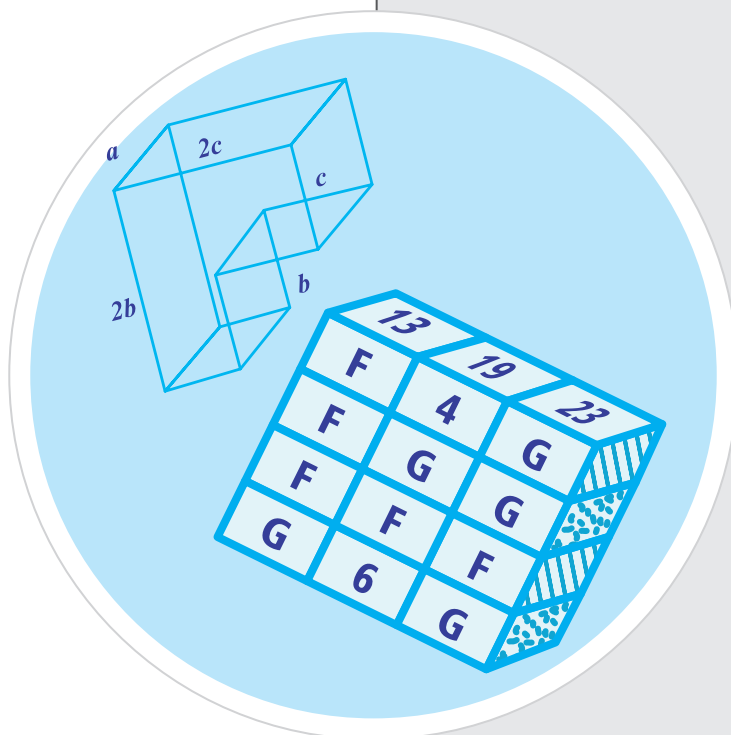
$$2) x(x - 2) - 8 = (x + 2)(x - 4)$$

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

$$4) 13x(6x - 1) - 6x(13x - 9) = -13 - 24x$$

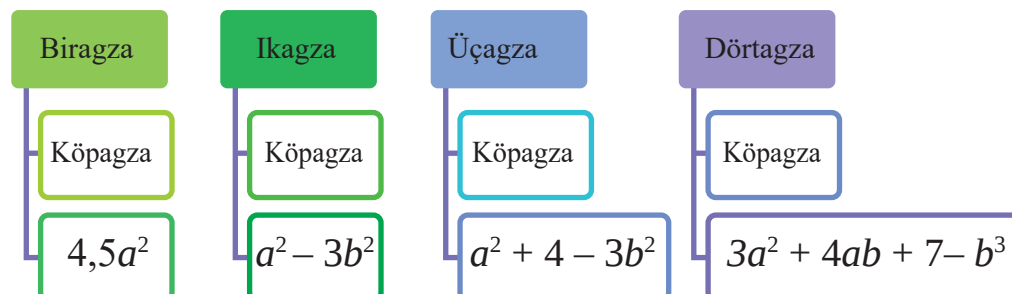


ALGEBRAIK DROBLAR



ALGEBRAIK DROB. DROBLARY GYSGALTMAK

Yada salyarys



Yatda saklañ!

$\frac{A}{B}$ görnüşindäki aňlatma **algebraik drob** diýilýär. Munda

A we B – sanlar, biragzalar, köpagzalar bolmagy mümkin.

Eger drobuň sanawjysy we maýdalawjysy hemişelik san bolsa-da, ony algebraik drob diýmek mümkin.

Algebraik droblar:

$$\frac{1}{2}, \frac{x}{4}, \frac{2}{x}, \frac{x+3}{5}, \frac{6}{x-5}, \frac{2x-y}{x+3y}, \frac{2ab}{a+b}, \frac{x^2-3xy}{x+4y^2}, \dots$$

Algebraik droby düzýän harplaryň ýerine olaryň degişli bahasyny goýup, zerur amallar ýerine ýetirilende onuň san bahasy alynýar.

Meselem, $a = 3$; $b = 1$ bolandaky $\frac{2ab}{a-2b}$ algebraik drobuň bahasyny tapyň.

$$\frac{2 \cdot 3 \cdot 1}{3 - 2 \cdot 1} = \frac{6}{1} = 6.$$

Munda diňe $a \neq 2b$ bolanda algebraik drobuň san bahasyny hasaplamak mümkin. Çünki drobuň maýdalawjysy nol bolmadyk bahany kabul edýär. Bilşimiz ýaly, nola bölmek mümkin däl. Näbelliniň nähilidir san bahasynda algebraik drobuň maýdalawjysy nola öwürülse, mana eýe bolmaýar.

Algebraik drobuň maýdalawjysyndaky harplar şu drobuň maýdalawjysyny diňe nola öwürmeýän bahalary kabul edýär.

$\frac{2abc}{a(a-1)}$ algebraik drob $a = 1$ we $a = 0$ -dan başga ähli bahalary kabul edýär.

Çünki $a = 1$ we $a = 0$ -da drobuň maýdalawjysy nola deň bolýar. Bu bolsa mümkin däl.

Yada salyarys

$ac + bc$ aňlatmany $(a + b) \cdot c$ ýa-da $c \cdot (a + b)$ aňlatma bilen çalşyrmaga umumy köpeldiji c -ni **ýaýdan daşary çykarmak** diýilýär.

Ўатда sakлаň!

Algebraik droblary gysgaltmakda ady drobuň esasy häsiýetinden peýdalanylýar.

$\frac{A}{B}$ drobuň sanawjysyny we maýdalawjysyny 0-a deň bolmadyk sana köpeltmek ýa-da bölmek mümkin.

$$\frac{A}{B} = \frac{A \cdot C}{B \cdot C}$$

$$\frac{A}{B} = \frac{A : C}{B : C} \quad B \neq 0, \quad C \neq 0.$$

Algebraik drobuň sanawjysy we maýdalawjysy biragza ýa-da köpagza bolany üçin olary köpeltmek hasyly görnüşine getirip alynýar. Munda bize biragzalar, köpagzalar we gysga köpeltmek formulalary temalarynda öwrenenlerimiz kömek edýär.

Mysal

1-nji mysal: $\frac{2}{6a}$ droby gysgaldyň.

Bu aňlatmanyň sanawjysynyň we maýdalawjysynyň umumy köpeldijisi 2 sany bolany üçin

$$\frac{2}{6a} = \frac{1 \cdot 2}{3a \cdot 2} = \frac{1}{3a} \text{ görnüşindäki netijä eýe bolarys.}$$

2-nji mysal: $\frac{3a}{4a}$ algebraik droby gysgaldyň.

Görnüşü ýaly, bu algebraik drobuň sanawjysy we maýdalawjysy üçin umumy köpeldiji a harpyndan ybarat. Diýmek, bu aňlatmanyň sanawjysyny we maýdalawjysyny a -ga bölüp goýbermek mümkin.

$$\frac{3a}{4a} = \frac{3}{4}$$

3-nji mysal: $\frac{4ab}{12a^2b}$ algebraik droby gysgaldyň.

Aňlatmanyň sanawjysyndan we maýdalawjysyndan umumy köpeldijini bölüp alýarys.

$$\frac{1 \cdot 4ab}{3a \cdot 4ab} = \frac{1}{3a}$$

4-nji mysal: $\frac{3a - 3b}{3a + 3b}$ algebraik droby gysgaldyň.

$$\frac{3a - 3b}{3a + 3b} = \frac{3(a - b)}{3(a + b)} = \frac{a - b}{a + b}$$

5-nji mysal: $\frac{5a + 5b}{9a + 9b}$ algebraik droby gysgaldyň.

$$\frac{5a + 5b}{9a + 9b} = \frac{5(a + b)}{9(a + b)} = \frac{5}{9}$$

6-нй mysal: $\frac{2a + 2b}{a^2 - b^2}$ algebraik droby gysgaldyň.

$\frac{2a + 2b}{a^2 - b^2}$ aňlatmanyň sanawjysy we maýdalawjysy üçin umumy köpeldiji $a + b$ -den ybarat.

$$\frac{2a + 2b}{a^2 - b^2} = \frac{2(a + b)}{(a - b)(a + b)} = \frac{2}{a - b}$$

7-нй mysal: $\frac{x^3 - y^3}{x^2 + xy + y^2}$ algebraik droby gysgaldyň.

$$\frac{x^3 - y^3}{x^2 + xy + y^2} = \frac{(x - y)(x^2 + xy + y^2)}{x^2 + xy + y^2} = x - y$$

Ýatda saklaň!

Eger $\frac{A}{B}$ drobuň sanawjy ýa-da maýdalawjysyndaky belgi garşylyklysyna üýtgedilse, onda berlen droba garşylykly drob emele gelýär: $\frac{A}{B}$ garşylykly $\frac{-A}{B}$ ýa-da $\frac{A}{-B}$

Hemişe $\frac{-A}{B} = -\frac{A}{B}$ ýa-da $\frac{A}{-B} = -\frac{A}{B}$ deňlik ýerlikli.

Mysal

8-нй mysal. $\frac{-1}{6} = -\frac{1}{6}$

9-нй mysal. $\frac{-3a - 3b}{3a + 3b}$ algebraik droby gysgaldyň.

$$\frac{-3a - 3b}{3a + 3b} = \frac{-3(a + b)}{3(a + b)} = \frac{-3}{3} = -\frac{3}{3} = -1$$

GÖNÜKMELER

1. Berlen aňlatmalaryň arasyndan algebraik droblary anyklaň.

1) $\frac{4a}{7} + \frac{1}{2}$

2) $\frac{7a + 5}{11}$

3) $\frac{1}{a} + \frac{1}{2}$

4) $\frac{2x - b}{2x + b}$

5) $\frac{4}{5a + 1}$

6) $\frac{1}{a} + \frac{1}{b}$

7) $\frac{2a - 1}{a + 1} + \frac{a}{5}$

8) $\frac{7c}{4,5 + \frac{2}{3}}$

2. Añlatmanyň bahasyny tapyň.

1) $\frac{2a-1}{a}$, eger $a = 1; -1; -4; 6; 100$ bolsa.

2) $\frac{3x-7}{2x+5}$, eger $x = -1; 2; -0,2; 0; 2,1$ bolsa.

3) $\frac{k^2+4}{2k-4}$, eger $k = 3; 1,5; 5; 10$ bolsa.

4) $\frac{d+3}{2d} + \frac{2d}{d-3}$, eger $d = 4; 2,5; 5; 2$ bolsa.

5) $\frac{(x+y)^2-1}{x^2+1}$, eger $x = 1; y = 0$ bolsa.

6) $\frac{a^2-b}{b^2+a}$, eger $a = 2; b = 1$ bolsa.

3. Jedweli dolduryň.

a	-6	-4	-3	-0,5	0	1	4	1,5
$\frac{a-4}{a+2}$								

4. Näbelliniň ýerine nähili sany goýanymyzda berlen algebraik drob mana eýe bolmaýar?

1) $\frac{a}{a-1}$

2) $\frac{5}{x-4}$

3) $\frac{5a-1}{b}$

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

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

6) $\frac{1}{a} + \frac{2}{a-2}$

5. Berlenlere laýyk algebraik drob emele getirň.

1) Sanawjysy $2x$ we y -leriň tapawudy, maýdalawjysy bolsa olaryň jeminden ybarat.

2) Sanawjysy a we b sanlaryň köpeltmek hasylyndan, maýdalawjysyndan a we b -niň ikel-dileniniň jeminden ybarat.

6. Droblary gysgaldyň.

1) $\frac{-35}{-49}$

2) $\frac{-91}{-39}$

3) $\frac{77}{-42}$

4) $\frac{-125}{175}$

7. Algebraik droblary gysgaldyň. (7 – 8)

1) $\frac{a^9}{a^{13}}$

2) $\frac{a^{43}}{a^{49}}$

3) $\frac{15a}{25a^2}$

4) $\frac{35ab}{57ac}$

5) $\frac{a^7}{3a^9}$

6) $\frac{4x^2y}{6xy^2}$

7) $\frac{a^7b^{10}}{a^9b^5}$

8) $\frac{36a^9b^7}{54a^2b^{13}}$

8. 1) $\frac{12ab}{15ac}$ 2) $\frac{16ac^2}{4a^3c}$ 3) $\frac{-18xy^3}{12x^2y}$ 4) $\frac{-5m^5n}{-10n^7}$
 5) $\frac{24abc}{36ac}$ 6) $\frac{14p^3q}{21p^2q^3}$ 7) $\frac{35ab^7}{41a^4b^4}$ 8) $\frac{15kt^9}{3k^8t}$

9. Drobuň maýdalawjysyny $6a^4b^3$ görnüşine getiriň.

1) $\frac{a}{3ab}$ 2) $\frac{2ab^2}{a^2b}$ 3) $\frac{5b}{15ab^4}$
 4) $\frac{7ab}{4a^3b^2}$ 5) $\frac{0,5ab}{ab^2}$ 6) $\frac{-abc}{a^5b}$

10. Algebraik drobuň maýdalawjysyny:

1) $\frac{2a}{a-b}$ bolsa, $a^2 - b^2$ görnüşine getiriň.
 2) $\frac{-3c}{x+y}$ bolsa, $(x+y)^2$ görnüşine getiriň.
 3) $\frac{2a}{x-1}$ bolsa, $x^3 - 1$ görnüşine getiriň.
 4) $\frac{1}{m^2 - mn + n^2}$ bolsa, $m^3 + n^3$ görnüşine getiriň.

11. Drob – rasional aňlatmalary ýönekeýleşdiriň.

1) $\frac{a^7 + a^5}{a^4 + a^2}$ 2) $\frac{x^7 + x^9}{x^4 + x^2}$ 3) $\frac{b^7 - b^{10}}{b^5 - b^2}$ 4) $\frac{m^6 - m^4}{m^3 + m^2}$
 5) $\frac{x-2y}{2y-x}$ 6) $\frac{6(k-t)^2}{3t-3k}$ 7) $\frac{-(-c-d)^2}{c+d}$ 8) $\frac{(p-q)^2}{(q-p)^2}$

12. Droblary gysgaldyň.

1) $\frac{2(x-y)}{3(x-y)}$ 2) $\frac{2a(a+b)^2}{(a+b)^3}$ 3) $\frac{7(x-y)}{3(y-x)}$ 4) $\frac{a-b}{(a-b)^4}$
 5) $\frac{c-d}{(d-c)^5}$ 6) $\frac{3a+3b}{5a+5b}$ 7) $\frac{13ab}{a^2b-ab^2}$ 8) $\frac{8a+12b}{10a+15b}$
 9) $\frac{ac-cd}{bc-cd}$ 10) $\frac{4m^2-mn}{4mn-n^2}$ 11) $\frac{3ac+4bc}{3ad+4bd}$ 12) $\frac{5y-35}{y^2-49}$

13. Algebraik drobuň bahasyny tapyň.

1) $\frac{a^5 + 4a^4}{a^4 + 4a^3}$, eger $a = 2$ bolsa. 2) $\frac{3m^5 - 4m^4}{3m^3 - 4m^2}$, eger $m = -2$ bolsa.
 3) $\frac{2a^5 + 12a^4}{a^4 + 6a^3}$, agar $a = 1,6$ bolsa. 4) $\frac{12m^5 - 20m^4}{3m^3 - 5m^2}$, agar $m = -1\frac{1}{2}$ bolsa.

14. Algebraik droby gysgaldyň.

$$1) \frac{x(a-2b)}{y(2b-a)}$$

$$2) \frac{3x-36}{12y-xy}$$

$$3) \frac{16-z^2}{2z-8}$$

$$4) \frac{7c^2-7d^2}{d^2-2dc+c^2}$$

$$5) \frac{6u(u-v)}{u^4(v-u)}$$

$$6) \frac{5a-15a^2}{60a^2-20a}$$

$$7) \frac{9-9z}{(z^2-2z+1)}$$

$$8) \frac{(2a-4b)^2}{4(a^2-4b^2)}$$

15. Drob – rasional aňlatmalary ýönekeýleşdiriň.

$$1) \frac{18x-3x^2}{8x^2-48x}$$

$$2) \frac{8a-40}{15-3a}$$

$$3) \frac{4-b^2}{10-5b}$$

$$4) \frac{(3a+6b)^2}{5a+10b}$$

$$5) \frac{az+bz-at-bt}{bz-bt}$$

$$6) \frac{x^2+6x+9}{27+x^3}$$

ALGEBRAIK DROBLARY UMUMY MAÝDALAWJA GETIRMEK

Ýada salýarys

$\frac{1}{16}$ we $\frac{3}{20}$ droblary umumy maýdalawja getiriň.

Bu droblaryň maýdalawjylary üçin IKUK $(16, 20) = 80$ tapylýar. Tapylyan IKUK berlen droblar üçin umumy maýdalawjy bolýar.

Diýmek:

$$\frac{1 \cdot 5}{4 \cdot 4 \cdot 5} = \frac{5}{80} \text{ we } \frac{3 \cdot 4}{4 \cdot 5 \cdot 4} = \frac{12}{80}$$

$$\text{Jogaby: } \frac{5}{80} \text{ we } \frac{12}{80}$$

Bu usul drobuň esasy häsiýetine boýun egmeýär. Ýagny ady drobuň sanawjysyny we maýdalawjysyny noldan tapawutly birmeňzeş sana köpeltmek ýa-da bölmek mümkin. Munda onuň bahasy üýtgemeyär.

Ýatda saklaň!

Ady droblary umumy maýdalawja getirmek düzgüni algebraik droblar üçin hem ýerliklidir.

Algebraik droblary umumy maýdalawja getirmek üçin:

- 1) berlen droblaryň umumy maýdalawjysyny tapmak;
- 2) her bir drob üçin goşmaça köpeldijini tapmak;
- 3) her bir drobuň sanawjysyny onuň goşmaça köpeldijisine köpeltmek;
- 4) her bir droby tapylyan sanawjy we umumy maýdalawjy bilen ýazmaly.

Algebraik droblaryň umumy maýdalawjysy şu droblaryň maýdalawjysynyň in kiçi umumy kratnylysydyr. Bu bolsa berlen algebraik droblaryň maýdalawjysynyň hersine bölünýän noldan tapawutly bitin koeffisiýentli köpagzadyr.

Mysal

1-nji mysal. $\frac{2a}{5b}; \frac{1}{15ab}$ algebraik droblary umumy maýdalawja getiriň.

Berlen algebraik droblar üçin anyklanan umumy maýdalawjy her bir drobuň maýdalawjysyna bölünmeli (her bir paý noldan tapawutly bitin koeffisiýentli biragzadan ýa-da köpagzadan ybarat bolmaly).

Berlen algebraik droblaryň umumy maýdalawjysy $15ab$ bolup, ony birinji drobuň maýdalawjysyna bölenimizde $3a$, ikinji drobuň maýdalawjysyna bölenimizde bolsa 1 alynýar. Diýmek, bu iki droby umumy maýdalawja getirmek üçin birinji drobuň sanawjysyny we maýdalawjysyny $3a$, ikinjisiniňkini bolsa 1 -e köpeltmek ýeterli.

$$\frac{2a \cdot 3a}{5b \cdot 3a} = \frac{6a^2}{15ab} \text{ we } \frac{1}{15ab}$$

2-nji mysal. $\frac{5}{12ab^2c}; \frac{7}{4a^2bc^3}; \frac{1}{24ab^3c^2}$ algebraik droblary umumy maýdalawja getiriň.

$12, 4$ we 24 sanlary üçin IKUB 24 sanynyň özüdir. Üç drobuň maýdalawjylary abc köpeltmek hasylyndan ybarat bolup $a; b$ we c -ler dürli natural görkezijili dereje görkezijilerine eýe bolany üçin olaryň hersine $a^2b^3c^3$ bölünýär. Diýmek, bu algebraik droblar üçin umumy maýdalawjy $24a^2b^3c^3$ eken. Bu biragzany her bir drob maýdalawjysyna bölüp, onuň sanawjysyny we maýdalawjysyny köpeltmeli bolan aňlatma eýe bolarys.

1-nji drobuň sanawjysyny we maýdalawjysyny $24a^2b^3c^3 : 12ab^2c = 2abc$ -e köpeldýäris.

$$\frac{5 \cdot 2abc}{12ab^2c \cdot 2abc} = \frac{10abc}{24a^2b^3c^3};$$

2-nji drobuň sanawjysyny we maýdalawjysyny $24a^2b^3c^3 : 4a^2bc^3 = 6b^2$ -a köpeldýäris.

$$\frac{7 \cdot 6b^2}{4a^2bc^3 \cdot 6b^2} = \frac{42b^2}{24a^2b^3c^3};$$

3-nji drobuň sanawjysyny we maýdalawjysyny $24a^2b^3c^3 : 24ab^3c^2 = ac$ -ge köpeldýäris.

$$\frac{1 \cdot ac}{24ab^3c^2 \cdot ac} = \frac{ac}{24a^2b^3c^3}$$

3-nji mysal. $\frac{1}{(a+b)^2}; \frac{2}{a^2+ab}; \frac{5}{ab+b^2}$ algebraik droblary umumy maýdalawja getiriň.

Şu droblaryň maýdalawjylaryny köpeldijilere dagydyp alýarys.

$$\frac{1}{(a+b)^2} = \frac{1}{(a+b)(a+b)}; \quad \frac{2}{a^2+ab} = \frac{2}{a(a+b)}; \quad \frac{5}{ab+b^2} = \frac{5}{b(a+b)}$$

Bu droblaryň maýdalawjysyna üns bersek, hersinde $(a+b)$ bar. Hersindäki artykmaç aňlatmany özünden başga droblaryň sanawjysyna we maýdalawjysyna köpeldip çyzmak bilen umumy maýdalawja getirmek mümkin.

1-nji drobuñ sanawjysyny we maýdalawjysyny ab -ge köpeldýäris.

$$\frac{1 \cdot ab}{(a+b)(a+b) \cdot ab} = \frac{ab}{ab(a+b)^2};$$

2-nji drobuñ sanawjysyny we maýdalawjysyny $b(a+b)$ -ge köpeldýäris.

$$\frac{2 \cdot b(a+b)}{a(a+b) \cdot b(a+b)} = \frac{2ab + 2b^2}{ab(a+b)^2};$$

3-nji drobuñ sanawjysyny we maýdalawjysyny $a(a+b)$ -ge köpeldýäris.

$$\frac{5 \cdot a(a+b)}{b(a+b) \cdot a(a+b)} = \frac{5a^2 + 5ab}{ab(a+b)^2}$$

GÖNÜKMELER

Umumy maýdalawja getiriñ. (1 – 8)

1. 1) $\frac{3}{4}$ we $\frac{5}{6}$ 2) $\frac{4}{7}$ we $\frac{9}{14}$ 3) $\frac{8}{33}$ we $\frac{9}{44}$ 4) $\frac{11}{25}$ we $\frac{13}{15}$

2. 1) $\frac{a}{b}$ we $\frac{b}{a}$ 2) $\frac{3}{a}$ we $\frac{a}{4}$ 3) $\frac{3}{2a}$ we $\frac{7}{a}$ 4) $\frac{4}{3a}$ we $\frac{1}{6}$

3. 1) $\frac{1}{2x}, \frac{2}{3x}, \frac{5}{6x^2}$ 2) $\frac{1}{2x}, \frac{5}{3y}, \frac{7}{6xy}$ 3) a we $\frac{3}{a}$ 4) a we $\frac{1}{b}$

4. 1) $ab, \frac{b}{2a}, \frac{a}{3b}$ 2) $a^2, \frac{1}{a^4}$ 3) $\frac{2x}{a^2b}, \frac{3x}{ab^2}$ 4) $\frac{5c}{3a}, \frac{3d}{4a}$

5. 1) $\frac{a}{y}, \frac{b}{xy}$ 2) $\frac{3}{x}, \frac{4}{xy}$ 3) $\frac{4}{3x^4}, \frac{4}{5y^3}, \frac{5}{15x^3y^4}$

6. 1) $\frac{1}{c}, \frac{2}{c^2}$ 2) $\frac{a}{4n}, \frac{b}{8n}$ 3) $\frac{3}{c^3}, \frac{1}{c^2}$ 4) $\frac{a}{12b}, \frac{b}{18a}$

7. 1) $\frac{1}{3x}, \frac{15}{y}, \frac{7}{45xy}$ 2) $\frac{a}{3b}, \frac{1}{ab}, \frac{3b}{4a}$ 3) $\frac{2}{k^2}, \frac{1}{12kt}, \frac{3}{t^3}$

8. 1) $\frac{1}{5a^2}, \frac{a^2+b^2}{15ab^2}, \frac{b-1}{3a^2b}$ 2) $\frac{a-b}{20a^4b^2}, \frac{5}{8ab^2}, \frac{2}{5a^2b}$

3) $\frac{a}{a-2b}, \frac{b}{a+2b}, \frac{ab}{a^2-4b^2}$ 4) $\frac{b}{2a^2}, \frac{1}{6a^2b}, \frac{5}{12a^3b^2}$

9. 1) $\frac{x}{2a-2b}, \frac{y}{3a-3b}$ 2) $\frac{a}{4a-8b}, \frac{b}{5a-10b}$
- 3) $\frac{a+b}{a^3}, \frac{a-b}{b^3}$ 4) $\frac{a+b}{a^2b}, \frac{a-b}{ab^2}$
- 10*. 1) $\frac{3b}{b-2}, \frac{4b}{b+2}, \frac{12b^2}{b^2-4}$ 2) $\frac{1}{x^2-6x+9}, \frac{1}{x^2+6x+9}$
- 3) $\frac{5x}{x^2-49}, \frac{8x}{x-7}, \frac{4x}{x+7}$ 4) $\frac{1}{a+1}, \frac{1}{a+2}, \frac{1}{a+3}$

ALGEBRAIK DROBLARY GOŞMAK WE AÝYRMAK

Ýatda saklaň!

Algebraik droblary goşmak we aýyrmak ady droblary goşmak we aýyrmak ýaly ýerine ýetirilýär. Tapawudy: ady droblaryň maýdalawjysy natural sanlar, algebraik droblaryň maýdalawjysy bolsa köpagzalarydyr.

Jemi (ýa-da tapawudy) tapylmaly bolan algebraik droblar birmeňzeş maýdalawjyly bolsa, olary sanawjylaryny goşmak (ýa-da aýyrmak) ýeterli.

$$\frac{k}{m} + \frac{p}{m} = \frac{k+p}{m} \quad \frac{k}{m} - \frac{p}{m} = \frac{k-p}{m}$$

Deňlikler $m \neq 0$ bolan islendik algebraik droblar üçin dogry.

Mysal

1-nji mysal. $\frac{a}{2c}$ we $\frac{b}{2c}$ droblary goşuň. $\frac{a}{2c} + \frac{b}{2c} = \frac{a+b}{2c}$

2-nji mysal. $\frac{5a}{x+y} + \frac{2b}{x+y} + \frac{3a-b}{x+y}$ droblary goşuň.

$$\frac{5a}{x+y} + \frac{2b}{x+y} + \frac{3a-b}{x+y} = \frac{5a+2b+3a-b}{x+y} = \frac{8a+b}{x+y}$$

3-nji mysal. $\frac{a^2}{a-3b}; \frac{2ab}{a-3b}; \frac{b^2}{a-3b}$ droblaryň jemini tapyň.

$$\frac{a^2}{a-3b} + \frac{2ab}{a-3b} + \frac{b^2}{a-3b} = \frac{a^2 + 2ab + b^2}{a-3b} = \frac{(a+b)^2}{a-3b}$$

4-nji mysal. $\frac{5}{7a}$ we $\frac{2}{7a}$ droblaryň tapawudyny tapyň. $\frac{5}{7a} - \frac{2}{7a} = \frac{5-2}{7a} = \frac{3}{7a}$

5-nji mysal. $\frac{5x}{2x-1}$ we $\frac{4}{2x-1}$ droblaryň tapawudyny tapyň.

$$\frac{5x}{2x-1} - \frac{4}{2x-1} = \frac{5x-4}{2x-1}$$

Dürli maýdalawjyly algebraik droblary goşmak (ýa-da aýyrmak) üçin olary birmeňzeş maýdalawjyly algebraik drob görnüşine getirmek we birmeňzeş maýdalawjyly algebraik droblary goşmak (ýa-da aýyrmak) düzgüninden peýdalanmaly.

6-nji mysal. $\frac{1}{2a^2b}$ we $\frac{1}{6ab^2}$ droblary goşuň.

Berlen droblar üçin umumy maýdalawjy $6a^2b^2$ dan ybarat bolýar.

$$\frac{1}{2a^2b} + \frac{1}{6ab^2} = \frac{3b}{6a^2b^2} + \frac{a}{6a^2b^2} = \frac{a+3b}{6a^2b^2}.$$

7-nji mysal. $\frac{a+7}{a^2+ab} + \frac{b-7}{ab+b^2}$ jemni hasaplaň.

Bu droblaryň maýdalawjysyny köpeldijilere getirip alýarys.

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

Bulary deňeşdirip, umumy maýdalawjy $ab(a+b)$ bolýandygyny anyklaýarys.

$$\begin{aligned} \text{Diýmek: } \frac{a+7}{a^2+ab} + \frac{b-7}{ab+b^2} &= \frac{a+7}{a(a+b)} + \frac{b-7}{b(a+b)} = \frac{b(a+7)+a(b-7)}{ab(a+b)} = \frac{ab+7b+ab-7a}{ab(a+b)} = \\ &= \frac{7b-7a+2ab}{ab(a+b)} \end{aligned}$$

8-nji mysal. $\frac{4a-3b}{a^3-2a^2b}$ we $\frac{a-3b}{a^2b-2ab^2}$ droblaryň tapawudyny tapyň.

Bu droblaryň umumy maýdalawjysyny tapmak üçin ilki olaryň maýdalawjysyndaky köpagzalary köpeltmek hasyly görnüşine getirip alýarys.

$$a^3 - 2a^2b = a \cdot a \cdot (a-2b); \quad a^2b - 2ab^2 = a \cdot b \cdot (a-2b).$$

Diýmek, umumy maýdalawjy $a^2b(a-2b)$ eken.

$$\frac{4a-3b}{a^3-2a^2b} - \frac{a-3b}{a^2b-2b^2} = \frac{(4a-3b)b}{a^2b(a-2b)} - \frac{(a-3b)a}{a^2b(a-2b)} = \frac{4ab-3b^2-a^2+3ab}{a^2b(a-2b)} = \frac{7ab-a^2-3b^2}{a^2b(a-2b)}$$

Goşmakdan ýa-da aýyrmakdan emele gelen netijäni bolşuna ýönekeýleşdiriň!

GÖNÜKMELER

Amallary ýerine ýetiriň. (1 – 5)

1. 1) $\frac{2}{a} + \frac{3}{a}$ 2) $\frac{2}{a} - \frac{3}{a}$ 3) $\frac{7a}{b^5} + \frac{9a}{b^5}$
2. 1) $\frac{a}{2} - \frac{b}{3}$ 2) $\frac{a}{5} + \frac{c}{10}$ 3) $\frac{7}{9a} + \frac{5}{6}$
- 4) $\frac{3}{4a} - \frac{5}{8a}$ 5) $\frac{2}{3a} - \frac{1}{4a}$ 6) $\frac{7}{12c} - \frac{13}{15c}$
3. 1) $\frac{a}{b} - \frac{c}{d}$ 2) $\frac{a}{5} - \frac{b}{6}$ 3) $a - \frac{1}{a}$
- 4) $2 + \frac{a}{2}$ 5) $13 - \frac{x}{5}$ 6) $-3a + \frac{a}{4}$
4. 1) $\frac{a}{4} - \frac{c}{6b}$ 2) $\frac{1}{a} + \frac{1}{a^2}$ 3) $\frac{a}{b} - c + \frac{b}{a}$
- 4) $7 - \frac{3}{a} + \frac{4}{a^2}$ 5) $\frac{5}{a^2b} + \frac{6}{ab^2}$ 6) $\frac{1}{ab} - \frac{1}{bc}$
5. 1) $\frac{2}{ab} + \frac{3}{ac} + \frac{4}{bc}$ 2) $\frac{7}{ab} - \frac{8}{b^3}$ 3) $\frac{b^2}{a^4} + \frac{b}{a^3}$
- 4) $n - \frac{1}{n^3} + \frac{2}{n^2}$ 5) $\frac{a}{m^3n} + \frac{b}{mn}$ 6) $\frac{a}{a+b} + \frac{b}{a+b}$

Amallary ýerine ýetiriň. (6 – 9)

6. 1) $\frac{1}{4a^3b^5} + \frac{1}{6a^4b^2} + \frac{1}{3a^6b}$ 2) $\frac{5}{2a^3} + \frac{4}{5a^6} + \frac{9}{a^2}$
- 3) $\frac{b}{ac} + \frac{b}{a^2c} + \frac{b}{ac^2}$ 4) $\frac{2}{a-b} + \frac{2}{a+b}$

7. 1) $\frac{1}{xy} + \frac{1}{x} + \frac{1}{y}$

2) $\frac{1}{x+y} + \frac{1}{x} + \frac{1}{y}$

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

4) $\frac{a}{a-b} + \frac{b}{a+b}$

8. 1) $\frac{3}{a^2+a} - \frac{2}{ab+b}$

2) $\frac{4}{(x-y)^2} - \frac{3}{x-y}$

3) $\frac{3x+2y}{x^2-y^2} + \frac{1}{x+y} + \frac{2}{x-y}$

4) $\frac{3x}{3-x} - \frac{5x^2+7}{x^2-9}$;

5) $\frac{5a+3}{a^2-4a+4} - \frac{7}{a-2}$

6) $\frac{6}{a-3} - \frac{7}{a+3}$

7) $\frac{1}{x^2-10x+25} - \frac{1}{(x+5)^2}$

8) $a + \frac{a}{a-1} + \frac{a}{a+1}$

9. 1) $a - \frac{a+1}{a-1} + 2$

2) $\frac{2x+3}{x^2-49} - \frac{7}{x-7}$

3) $\frac{c-11}{c^2-16} - \frac{c+7}{c^2-4c}$

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

5) $\frac{4}{3(a-11)} + \frac{3}{4(a-11)}$

6) $\frac{a-b}{a+b} - \frac{a+b}{a-b}$

10*. Amallary  erine  etir .

1) $\frac{2}{4x+5} + \frac{2}{4x-5} + \frac{8x+10}{16x^2-25}$

2) $\frac{5}{a+3} - \frac{a-1}{a^2-3a+9} - \frac{a^2-7a}{a^3+27}$

3) $\frac{4}{a-2} + \frac{2a-3}{a^2+2a+4} - \frac{2a^2-4a+5}{a^3-8}$

4) $\frac{1}{a^2+3a+2} + \frac{1}{a^2+5a+6}$

5) $\frac{2}{a^2-4a+3} - \frac{2}{a^2-8a+15}$

6) $\frac{a^2-(b-c)^2}{(a+c)^2-b^2} + \frac{b^2-(a-c)^2}{(a+b)^2-c^2} + \frac{c^2-(a-b)^2}{(b+c)^2-a^2}$

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

ALGEBRAIK DROBLARY KÖPELTMEK WE BÖLMEK

Yatda saklañ!

Algebraik droblary köpeltmek we bölmek hem edil ady droblary köpeltmek we bölmek düzgünleri ýaly amala aşyrylýar.

$$\frac{k}{m} \cdot \frac{p}{n} = \frac{k \cdot p}{m \cdot n} \quad \frac{k}{m} : \frac{p}{n} = \frac{k}{m} \cdot \frac{n}{p} = \frac{k \cdot n}{m \cdot p}$$

deñlikler $n, m \neq 0$ bolan islendik algebraik droblar üçin dogry.

Mysal

1-nji mysal. $\frac{2a}{3b}$ we $\frac{9b^2}{4a^2}$ droblary köpeldiñ.

$$1\text{-nji usul: } \frac{2a}{3b} \cdot \frac{9b^2}{4a^2} = \frac{2a9b^2}{3b4a^2} = \frac{18ab^2}{12a^2b}$$

$$\text{Netijäni gysgaldýarys: } \frac{18ab^2}{12a^2b} = \frac{18ab^2 : 6ab}{12a^2b : 6ab} = \frac{3b}{2a}$$

2-nji usul: Algebraik droblary köpeletmezden öň, mümkin bolsa, birinji drobuñ sanawjysyndaky we maýdalawjysyndaky aňlatmalary ikinji drobuñ sanawjysyndaky we maýdalawjysyndaky aňlatmalar bilen gysgaltmak mümkin.

$$\frac{\cancel{2}a}{\cancel{3}b} \cdot \frac{\cancel{9}_3b^{\cancel{2}}}{\cancel{4}_2a^{\cancel{2}}} = \frac{3b}{2a}$$

2-nji mysal. $\frac{12ab^3c}{17a^{14}} \cdot \frac{34c}{36a^2b}$ köpeltmek hasylyny tapyñ.

$$\frac{12ab^3c}{17a^{14}} \cdot \frac{34c}{36a^2b} = \frac{2b^2c^2}{3a^{15}}$$

3-nji mysal. $\frac{a^7}{28b^6}$ va $\frac{24b^5}{a^6}$ rasional aňlatmalary köpeldiñ.

$$\frac{a^7}{28b^6} \cdot \frac{24b^5}{a^6} \text{ indi gysgaldýarys we } \frac{6a}{7b} \text{-ny alarys.}$$

4-nji mysal. $\frac{x^2-4}{x^2y^3}$ va $\frac{x^3y^2}{2y-xy}$ algebraik droblary köpeldiñ.

Köpeltmek hasylyny hasaplamazdan öň drobuñ sanawjysyny we maýdalawjysyny köpeldijilere dagydyp alýarys.

$$\frac{(x^2-4) \cdot x^3y^2}{x^2y^3 \cdot (2y-xy)} = \frac{(x-2) \cdot (x+2) \cdot x^3 \cdot y^2}{x^2y^3 \cdot y \cdot (2-x)} \text{ indi droby gysgaldýarys.}$$

$$\frac{(x-2) \cdot (x+2) \cdot x^3 \cdot y^2}{x^2 y^3 \cdot y \cdot (2-x)} = \frac{-(x+2) \cdot x}{y \cdot y} = -\frac{x(x+2)}{y^2}$$

5-nji mysal. Köpeltmegi ýerine ýetiriň. $\frac{2x+x^2}{1-x^2} \cdot \frac{x+1}{x+2} \cdot \frac{x-1}{x}$

$$\frac{2x+x^2}{1-x^2} \cdot \frac{x+1}{x+2} \cdot \frac{x-1}{x} = \frac{x(2+x) \cdot (x+1) \cdot (x-1)}{(1-x) \cdot (1+x) \cdot (x+2) \cdot x} = \frac{x(2+x) \cdot (x+1) \cdot (x-1)}{-(x-1) \cdot (1+x) \cdot (x+2) \cdot x}$$

Indi gysgaldýarys.

$$\frac{x(2+x) \cdot (x+1) \cdot (x-1)}{-(x-1) \cdot (1+x) \cdot (x+2) \cdot x} = -1$$

6-nji mysal. $\frac{3m+2n}{9m^2-4n^2}$ ni $4n^2-12nm+9m^2$ ga köpeldiň.

$$\frac{3m+2n}{9m^2-4n^2} \cdot (4n^2-12nm+9m^2) = \frac{3m+2n}{9m^2-4n^2} \cdot \frac{4n^2-12nm+9m^2}{1} =$$

$$= \frac{(3m+2n) \cdot (4n^2-12nm+9m^2)}{9m^2-4n^2}$$

Indi drobuň sanawjylaryny we maýdalawjylaryny köpeldijilere dagydýarys.

$$\frac{(3m+2n) \cdot (4n^2-12nm+9m^2)}{9m^2-4n^2} = \frac{(3m+2n) \cdot (2n-3m)^2}{(3m-2n) \cdot (3m+2n)} = \frac{(3m+2n) \cdot (2n-3m)^2}{-(2n-3m) \cdot (3m+2n)}$$

Indi droby gysgaldýarys.

$$\frac{(3m+2n) \cdot (2n-3m)^2}{-(2n-3m) \cdot (3m+2n)} = \frac{(2n-3m)}{-1} = -(2n-3m) = 3m-2n$$

GÖNÜKMELEK

Köpeltmegi ýerine ýetiriň. (1 – 6)

1. 1) $\frac{19}{42} \cdot \frac{21}{38}$

2) $\frac{45}{77} \cdot \frac{49}{54}$

3) $\frac{36}{55} \cdot \frac{25}{72}$

4) $\frac{16}{23} \cdot \frac{69}{100}$

5) $84 \cdot \frac{11}{12}$

6) $50 \cdot \frac{33}{55}$

2. 1) $\frac{3a}{b} \cdot \frac{b}{6a}$

2) $\frac{a^2 b}{12c} \cdot \frac{4c}{ab^2}$

3) $6x \cdot \frac{a}{3x^2}$

$$4) \frac{x^2}{8x^3} \cdot \frac{4x}{x+4}$$

$$5) 13a^2 \cdot \frac{b^2}{a^4}$$

$$6) \frac{a^8}{3b^9} \cdot 6b^7$$

$$7) \frac{9c^2}{5b^3} \cdot \frac{10b^4}{99c^7}$$

$$8) \frac{a^2b}{c^2d} \cdot c^2d$$

$$9) \frac{4m^2}{n} \cdot \frac{n}{16m}$$

$$10) \frac{9a^2}{2b^3} \cdot \frac{4b^2}{27a^3}$$

$$11) \frac{24a^7}{b^9} \cdot \frac{b^4}{8a^4}$$

$$12) \frac{21x^2y}{81} \cdot \frac{3}{7x^3y^2}$$

3. 1) $\frac{x+y}{x-y} \cdot (x-y)$

2) $\frac{a-b}{a+b} \cdot (a+b)$

3) $\frac{ab}{a+b} \cdot (a+b)$

4) $\frac{7x-7y}{5x+5y} \cdot \frac{10x+10y}{49x-49y}$

4. 1) $\left(\frac{a}{7} + \frac{a}{8}\right) \cdot \frac{14}{a}$

2) $\left(\frac{b}{12} + \frac{b}{12}\right) \cdot \frac{48}{b^2}$

3) $\left(\frac{a}{b} + \frac{b}{a}\right) \cdot \frac{2ab}{a^2+b^2}$

4) $\left(\frac{m}{9n} - \frac{n}{4m}\right) \cdot \frac{36mn}{(4m-3n)}$

5. 1) $\frac{x+3}{y+3} \cdot \frac{y+3}{x^2-9}$

2) $\frac{ab}{x^2-16} \cdot \frac{x+4}{a^3b^3}$

3) $\frac{8c^2}{a^2-49} \cdot \frac{a-7}{4c^3}$

4) $\frac{5mn}{m^2-n^2} \cdot \frac{m-n}{10mn}$

5) $\frac{ab+b^2}{15} \cdot \frac{b}{a+b}$

6) $\frac{x^2-4y^2}{10} \cdot \frac{2y}{x+2y}$

7) $\frac{4x-y}{4x} \cdot \frac{1}{(4x-y)(4x+y)}$

8) $\frac{a-b}{b^4} \cdot \frac{3b^5}{a^2-b^2}$

9) $\frac{a+b}{a} \cdot \frac{a^3}{a^2+2ab+b^2}$

6. 1) $\frac{5(a+b)}{3(a+b)} \cdot \frac{9(a-b)^4}{10(a-b)^5}$

2) $\frac{a^2-10ab+25b^2}{a+5b} \cdot \frac{a^2+10ab+25b^2}{a-5b}$

3) $\frac{m^3-n^3}{m+n} \cdot \frac{m^3+n^3}{m-n} \cdot \frac{mn}{m^4+m^2n^2+n^4}$

Mysal

7-nji mysal. $\frac{a}{b} : \frac{2a}{b^2}$ bölmek amalyny ýerine ýetiriň.

$$\frac{a}{b} : \frac{2a}{b^2} = \frac{a}{b} \cdot \frac{b^2}{2a} = \frac{b}{2}$$

8-nji mysal. $\frac{ax^3}{4b^4} : \frac{a^3x}{2b^3}$ bölmegi ýerine ýetiriň.

$$\frac{ax^3}{4b^4} : \frac{a^3x}{2b^3} = \frac{ax^3}{4b^4} \cdot \frac{2b^3}{a^3x} = \frac{x^2}{2a^2b}$$

9-nji mysal. $\frac{a^2-b^2}{a^3b^4-a^4b^3} : \frac{a+b}{a^2b^2}$ bölmegi ýerine ýetiriň.

$$\frac{a^2-b^2}{a^3b^4-a^4b^3} : \frac{a+b}{a^2b^2} = \frac{(a-b)(a+b)}{a^3b^3(b-a)} \cdot \frac{a^2b^2}{a+b} = \frac{(a+b)}{ab(a+b)} = -\frac{1}{ab}$$

10-nji mysal. $\left(\left(\frac{3+y}{2y^2-6y}\right)^3 : \left(\frac{y^2+6y+9}{2y(y^2-6y+9)}\right)^2\right)$

Her bir drobuň sanawjysyny we maýdalawjysyny köpeltmek hasyly görnüşinde ýazyp alýarys.

$$\left(\frac{3+y}{2y^2-6y}\right)^3 : \left(\frac{(y+3)^3}{2y(y-3)^2}\right)^2 = \left(\frac{3+y}{2y(y-3)}\right)^3 : \left(\frac{(y+3)^2}{2y(y-3)^2}\right)^2$$

indi dereje häsiýetinden peýdalanyp ýaýlary açýarys.

$$\left(\frac{3+y}{2y(y-3)}\right)^3 : \left(\frac{(y+3)^2}{2y(y-3)^2}\right)^2 = \frac{(3+y)^3}{8y^3(y-3)^3} : \frac{(y+3)^4}{4y^2(y-3)^4} =$$

$$= \frac{(3+y)^3}{8y^3(y-3)^3} \cdot \frac{4y^2(y-3)^4}{(y+3)^4}$$

Indi gysgaltmalary ýerine ýetirýäris.

$$\frac{(3+y)^3}{8y^3(y-3)^3} \cdot \frac{4y^2(y-3)^4}{(y+3)^4} = \frac{y-3}{2y(y+3)}$$

GÖNÜKMELER

Algebraik droblary bölün (1-5).

1. 1) $\frac{a}{10} : \frac{a}{5}$ 2) $\frac{a}{b} : \frac{b}{a}$ 3) $ab : \frac{a}{b}$ 4) $\frac{a^3}{b^2} : \frac{a^4}{b^5}$
- 5) $\frac{a^3}{b^{11}} : \frac{a^9}{b^5}$ 6) $\frac{3a}{5b} : \frac{9a^2}{25b^2}$ 7) $\frac{7m}{8n} : \frac{49m^3}{64n^5}$ 8) $abc : \frac{bc}{a}$
2. 1) $\frac{a-5}{b^9} : \frac{a-5}{b^{14}}$ 2) $\left(\frac{4a^3}{5b^2}\right)^2 : \left(\frac{2a^5}{5b^3}\right)^3$ 3) $30ab : \frac{15ab}{7cd}$
- 4) $\frac{(\quad)}{b^9} : \frac{(\quad)}{b^9}$ 5) $30x^2y^3 : \frac{15x^3y^2}{4ab}$ 6) $\frac{a^6b^7}{c^{10}} : \frac{a^5b^{11}}{c^7}$
- 7) $\frac{8a}{11b} : (a^2)$ 8) $\frac{m^3n}{k^5} : \frac{m^2n^5}{k^6}$
3. 1) $\left(\frac{a}{b^2} - \frac{b}{a^2}\right) : \frac{a^2+ab+b^2}{3ab}$ 2) $\frac{a^2-36}{a^2-9} : \frac{a-6}{a+3}$
- 3) $\left(3 + \frac{1}{a^2}\right) : \left(3 - \frac{1}{a^2}\right)$ 4) $\left(\frac{a}{2} + \frac{a}{3} + \frac{a}{4}\right) : \left(\frac{a}{3} - \frac{a}{4} - \frac{a}{6}\right)$
- 5) $\left(\frac{a^3-b^3}{a-b} + \frac{a^3+b^3}{a+b}\right) : \frac{a^2+b^2}{ab}$ 6) $\left(\frac{a}{b} + \frac{b}{a}\right) : \left(\frac{a}{b} - \frac{b}{a}\right)$
- 7) $\left(\frac{x-3}{x+4} + \frac{x-4}{x+3}\right) : \left(\frac{x+3}{x-4} + \frac{x+4}{x-3}\right)$ 8) $\frac{a+1}{a^3+a^2+a} : \frac{1}{a^4-a}$
4. 1) $\frac{a^2-6a+9}{a^2+6a+9} : \frac{a-3}{a+3}$ 2) $\frac{a^2-4a+4}{a^2+4a+4} : \frac{(a-2)^3}{(a+2)^3}$
- 3) $\frac{4a^2-12ab+9b^2}{4a^2+12ab+9b^2} : \frac{10a-15b}{2a^2+3ab}$ 4) $\frac{a^2-b^2}{3a-3b} : \frac{5a+5b}{9}$
- 5) $\frac{a^4x-b^4x}{a^2y+b^2y} : \frac{a^2-b^2}{xy}$ 6) $\frac{a-b}{7b^4} : \frac{a-b}{14b^4}$
- 7) $\frac{x^3-2x^2}{3x+3} : \frac{x^2-4}{3x^2+6x+3}$ 8) $\frac{a^3-b^3}{a^2-ab+b^2} : \frac{a^3+b^3}{a^2+ab+b^2} : \frac{7a^2-7b^2}{7ab}$

5. 1) $\left(\frac{2x+3y}{2x-3y} - \frac{2x-3y}{2x+3y}\right) : \left(\frac{2x-3y}{2x+3y} - \frac{2x+3y}{2x-3y}\right)$

2) $\left(\frac{5x+4y}{5x-4y} - \frac{5x-4y}{5x+4y}\right) : \left(\frac{5x-4y}{5x+4y} - \frac{5x+4y}{5x-4y}\right)$

6. Hasaplañ.

1) $\left(1 - \frac{1}{2^2}\right) \left(1 - \frac{1}{3^2}\right) \left(1 - \frac{1}{4^2}\right) \dots \left(1 - \frac{1}{10^2}\right)$

2) $\left(1 - \frac{1}{12^2}\right) \left(1 - \frac{1}{13^2}\right) \left(1 - \frac{1}{14^2}\right) \dots \left(1 - \frac{1}{20^2}\right)$

3) $1^2 - 2^2 + 3^2 - 4^2 + \dots + 99^2 - 100^2$

4) $\frac{1}{2^2-1} + \frac{1}{4^2-1} + \frac{1}{6^2-1} + \frac{1}{8^2-1} + \frac{1}{10^2-1}$

5) $\frac{1}{3^2-1} + \frac{1}{5^2-1} + \frac{1}{7^2-1} + \frac{1}{9^2-1}$

6) $\frac{1}{2^2-1} + \frac{1}{4^2-1} + \frac{1}{6^2-1} + \dots + \frac{1}{100^2-1}$

7) $\frac{1}{3^2-1} + \frac{1}{5^2-1} + \frac{1}{7^2-1} + \dots + \frac{1}{99^2-1}$

7*. Deñligi barlañ.

1) $\frac{1}{1-x} + \frac{1}{1+x} + \frac{2}{1+x^2} + \frac{4}{1+x^4} + \frac{8}{1+x^8} + \frac{16}{1+x^{16}} = \frac{32}{1-x^{32}}$

2) $\frac{1}{(a-b)(a-c)} + \frac{1}{(b-c)(b-a)} + \frac{1}{(c-a)(c-b)} = 0$

3) $\left(\frac{a+b}{c} + \frac{b+c}{a} + \frac{a+c}{b} + 3\right) \cdot \frac{abc}{ab+bc+ac} = a+b+c$

8*. Eger $abc = 1$ bolsa, $\left(\frac{5}{a} - bc\right) \left(\frac{4}{b} - ac\right) \left(\frac{3}{c} - ab\right)$ -niñ bahasyny tapyñ.

Taslama işi

1-nji ýumuş

Iki kompaniýa özi töleýän iş haky şkalasyny hödürledi.

A kompaniýasy: başlangyç aýlyk iş haky = 900 000, aýlyk ösüşi = 50 000.

B kompaniýasi: başlangyç aýlyk iş haky = 750 000, aýlyk ösüşi = 60 000.

1) 2022-nji ýylyň ýanwar aýyndan Ali A kompaniýasynda, Ahmet bolsa B kompaniýasynda işläp başlady. Aliniň we Ahmediniň aýlyk gazançlary haçan birmeňzeş bolar? Üç usuldan peýdalanyp hasaplaň.

2) Haýsy iş haky şkalasy gowurak?

2-nji ýumuş

C we D kompaniýalary birmeňzeş wezipe üçin başga iş haky şkalasyny hödürledi:

C kompaniýasy: başlangyç aýlyk iş haky = 500 000.

Şundan soň her bir aý üçin aýlyk iş haky ilkinji aý üçin aýlyk gazançdan 10% köpräk bolýar.

D kompaniýasy: başlangyç aýlyk iş haky = 300 000.

Şundan soň her bir aý üçin aýlyk iş haky ilkinji aý üçin aýlyk gazançdan 15% köpräk bolýar.

1) Eziz we Adyl edil şu aýda degişlilikde C we D kompaniýalarynda işläp başladylar. Näçe aýdan soň Adylyň aýlyk gazanjy Eziziniňkiden köp bolar?

2) Haýsy şertnamada iş hakynyň şkalasy gowurak?

3-nji ýumuş

Kompaniýa girdejili ýyllyk iş hakyny artdyrmagy hödürleýär. Jedwelde işçiniň n ýyl işländen soň alan umumy iş haky görkezilen.

Ýyllar sany, n	3	4	5	6	7
Alnan umumy iş haky (som)	28 080	39 360	51 600	64 800	78 960

1) Jedwele esaslanyp iş haky şkalasy barada degişli hasaplamalary ýazyň.

2) Degişli grafiki usuldan peýdalanyp hasaplamaňyzy tassyklaň. İş haky şkalasyny diagrammada dolý şekillendirip beriň.

IV B A P

ÇYZYKLY DEŇLEMELER



DEŇLEME WE ONUŇ KÖKI

Ýada salýarys

$$1) 5x + 10 = 25$$

$$5x = 25 - 10$$

$$5x = 15$$

$$x = 15 : 5$$

$$x = 3$$

$$2) 120 + 10x = 250$$

$$10x = 250 - 120$$

$$10x = 130$$

$$x = 130 : 10$$

$$x = 13$$

$$3) 1080 : x = 540$$

$$x = 1080 : 540$$

$$x = 2$$

Ýatda saklaň!

Harp bilen belgilenen näbelli sany öz içine alan deňlige **deňleme** diýilýär.

Näbelli san deňlemäniň näbellisi (üýtgeýjisi) diýlip atlandyrylýar.

Adatda näbelliler (üýtgeýjiler) latyn elipbiýiniň harplary bilen belgilenýär.

1-nji mysal. $4x - 15 = x + 15$ – näbelli san x , haçan dogry deňlige öwrülýär: $x = 10$.

2-nji mysal. $a \cdot 173 = 1730$ – näbelli san a , haçan dogry deňlige öwrülýär: $a = 10$.

3-nji mysal. $435 - 3y = -3y$ – näbelli san y , hiç haçan dogry deňlige öwrülmeýär.

Deňlemäniň köki diýip näbelliniň deňlemäni dogry deňlige öwürýän bahasyna aýdylýar.

4-nji mysal. $5x = 20$ – deňleme bir köke eýe. Deňleme köki 4 sany.

5-nji mysal. $4x - 15 = x + 15$ deňleme bir köke eýe. Deňlemäniň köki 10 sanydyr.

Deňlemäni çözmek – onuň hemme köklerini tapmak ýa-da köki ýoklugyny görkezmek diýmekdir.

San deňlemäniň köküdigin bilme üçin deňlemedäki üýtgeýjiniň ýerine ony goýup we dogry deňligi alyp bilmelidir.

6-njy mysal. Deňlemäni çözmezden sanlardan haýsysy onuň köküdiginini anyklaň:

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

$$1) -2$$

$$2) 0$$

$$3) 1$$

$$4) 2$$

Hut birmeňzeş köke eýe bolan deňlemelere **deň güýçli deňlemeler** diýilýär.

Köke eýe bolmadyk deňlemeler hem deň güýçli deňlemeler hasaplanýar.

7-nji mysal. $x + 5 = x$ we $3x - 3(x + 1) = 0$.

GÖNÜKMELER

1. 5 sany haýsy deňlemäniň köki bolar?

$$1) 4x + 1 = 21$$

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

$$3) 2(5x - 4) = 8x + 2$$

$$4) 3x - 4 = 10$$

2. -2 ; -1 ; 0 ; 2 ; 3 sanlaryndan haýsysy aşakdaky deňlemeleriň köki bolar?

$$1) 2x + 10 = 10 - 3x$$

$$2) x + (x + 8) = 6$$

$$3) x - (x - 8) + 5 = 4(x + 1) + 1$$

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

3. 1; -1; 7; -7 sanlary $x + (x - 7) = 7$ deñlemäniň köki bolarmy?
4. 1; -1; 7; -7 sanlary $x + (5x - 35) = 7$ deñlemäniň köki bolarmy?
5. 15; -8; 1 we 0 sanlarynyň haýsysy $x + (x + 5) - (x + 8) - (x - 3) = 0$ deñlemäniň köki bolýar?
6. 15; -8; 1 we 0 sanlarynyň haýsysy $x + (x + 7) - (x + 8) - (x - 2) = 0$ deñlemäniň köki bolýar?
7. 2,4 we -2,4 sanlarynyň haýsysy $24x = 57,6$ deñlemäniň köki bolýar?
8. 1) Islendik san $5(2x - 3) = 2(x + 1) + 8x - 17$ deñlemäniň köküne eýe bolşuny;
2) $y = y - 11$ deñleme köke eýe bolmaýanlygyny görkeziň.
9. Deñlemeler köke eýemi?
1) $5x + 2 = 5x + 9$ 2) $7y = y$ 3) $x - 20 = 20 - x$ 4) $x + 4 = 4 + x$
10. Deñlemeler deň güýçlümi?
1) $4(x - 8) = 16$ we $x - 8 = 4$ 2) $11x = 4$ we $11x - 4 = 0$
3) $\frac{3x}{4} = 9$ we $3x = 36$ 4) $7x = 7(x - 1)$ we $2x = 5x - 3(x - 2)$
11. 5 sany haýsy deñlemäniň köki bolýar?
1) $4x + \frac{1}{4} = \frac{21}{4}$ 2) $\left(\frac{x}{5} - 2\right) + (x + 2) = 15$
3) $2(5x - 4) = 8x + 2,4$ 4) $3x - 4,5 = 15$
12. -2; -1; 0; 2; 3 sanlaryndan haýsysy aşakdaky deñlemeleriň köki bolýar?
1) $2x + \frac{10}{7} = 10 - 3x$ 2) $\frac{x}{2} + (x + 8) = 6$
3) $x - \left(\frac{x}{2} - 8\right) + 5 = 4(x + 1) + 1$ 4) $\left(3x - \frac{2}{5}\right) + (x + 2) + \frac{7}{5} = 3x + 5$
- 13*. $\frac{1}{2}y + \frac{5}{6} = y - \frac{1}{2}y - \frac{11}{6}$ deñleme köke eýe dälidigini görkeziň.
- 14*. Deñlemeler köke eýemi?
1) $\frac{1}{5}x + \frac{5}{7} = 5x - \frac{2}{7}$ 2) $7y = -9y$
3) $\frac{4}{5}x - 20 = 20 - \frac{1}{5}x$ 4) $4x + 1 + x = 4 + 5x$
- 15*. Deñlemeler deň güýçlümi?
1) $4\left(\frac{x}{3} - 8\right) = 16$ we $x - 25 = 11$ 2) $1,1x = 4$ we $11x - 40 = 0$
3) $\frac{3x}{5} = 21$ we $0,3x - \frac{1}{2} = 10$ 4) $5,4x = 2,7(2x - 2)$ we $4\frac{1}{2}x = 7,5x - 3(x - 2)$

BIR NÄBELLILI ÇYZYKLY DEŇLEMELER

$ax = b$ görnüşindäki deňleme

$ax = b$ görnüşindäki deňleme **bir näbellili çyzykly deňleme** diýilýär.

Munda x – näbelli, a we b – islendik sanlar.

1) $4x + 1 = 21$

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

3) $2(5x - 4) = 8x + 2$

4) $3x - 4 = 10$

Bu deňlemeleriň ählisi bir näbellili çyzykly deňlemelerdir. Olar ýönekeýleşdirilenden, $ax = b$ görnüşe gelýär.

Deňlemäni çözmek üçin ik bölegini $a \neq 0$ -a bölüp, $x = \frac{b}{a}$ ny alarys.

Eger $ax = b$ çyzykly deňlemede:

1) $a \neq 0$ bolsa, deňleme ýeke-täk çözüwe eýe;

2) $a = 0$, $b \neq 0$ bolsa, deňleme köke eýe bolmaýar, çünki $0 \cdot x = b$ dogry deňlik bolup bilmeýär;

3) $a = 0$, $b = 0$ bolsa, onda x -iň islendik bahasy deňlemäniň köki bolýar, çünki $0 \cdot x = 0$ deňlik x -iň islendik bahasynda dogry.

Şeýle edip, bir näbellili çyzykly deňlemeler kökleriniň sanyna garap üç hili bolýar:

1. Bir kökli.
2. Köki bar bolmadyk.
3. Çäksiz köp kökli.

Mysal

1-nji mysal. $3(x - 2) = 12$ deňleme $x = 6$ köke eýe, çünki ýönekeýleşdirilenden soň, deňleme $3x = 18$ görnüşinde bolýar.

2-nji mysal. $x + 5 = x$ deňlemäniň köki ýok, çünki $0 \cdot x = -5$ görnüşindäki nädogry deňlige gelip galýar. Şeýle ýagdaýlarda deňleme köke eýe bolmaýar.

3-nji mysal. $2(x - 1) = 2(x - 7) + 12$ deňlemäniň kökleriniň sany bolsa çäksiz köp, çünki deňleme $0 \cdot x = 0$ görnüşinde bolýar. Ýagny x -iň islendik bahalarynda bu deňlik dogry bolu-berýär.

GÖNÜKMELER

1. Deňlemelerden haýsylary çyzykly deňleme bolup biler?

1) $5x = 7$

2) $0,7x - 5 = 0$

3) $\frac{4}{x} = 2x$

4) $0, (3)x = 1, (2)$

5) $-5,8 = 4,4x$

6) $4x = 1$

2. Deňlemäniň köküni tapyň.

1) $5x = 20$

2) $6x = 72$

3) $5x = 0$

4) $9x = 36$

5) $-10x = 110$

6) $5x = -125$

7) $11x = 44$

8) $-6x = -18$

3. Deñlemäni çözün.

- 1) $2x = -6$ 2) $3x = -12$ 3) $6x = -30$ 4) $8x = -72$
5) $-9x = 36$ 6) $-7x = -14$ 7) $3x = 0,3$ 8) $-5x = -1,5$

4. Çyzykly deñlemäni çözün.

- 1) $\frac{1}{2}x = 7$ 2) $-5x = \frac{1}{3}$ 3) $\frac{1}{7}y = \frac{1}{2}$ 4) $\frac{2}{3}x = \frac{2}{3}$
5) $8x = -16$ 6) $-17x = 0$ 7) $5x = -\frac{1}{5}$ 8) $\frac{1}{12}x = \frac{1}{2}$

5. Deñlemäniň köküni tapyň.

- 1) $-1,5x = -12$ 2) $0,5x = -42$ 3) $2x = 7$ 4) $6x = -9$
5) $7x = 15$ 6) $0,1x = -0,2$ 7) $0,04x = 0,4$ 8) $\frac{1}{4}x = -7$

6. Deñlemäniň köküni tapyň.

- 1) $3x - 120 = 0$ 2) $11x - 2 = 21$ 3) $9 = 8 + 0,1x$
4) $48 - 3x = 0$ 5) $-x + 5 = 49$ 6) $0,16x + 0,01 = 0,17$
7) $-1,5x - 9 = 0$ 8) $-0,9x + 2 = 65$ 9) $2(x - 4) = 3(x - 1)$

7. Bir näbellili çyzykly deñleme görnüşine getiriň we köküni anyklaň.

- 1) 47 sany x -dan 19 sany artyk;
2) 75 sany x -dan 15 esse artyk;
3) x sany 76-dan 19 sany kem;
4) x sany 76-dan 19 esse kem;
5) y we 15 sanlarynyň jeminiň ikeldilene 50-a deň;
6) y we 47 sanlarynyň tapawudynyň başdan dört bölegi 64-e deň;
7) x we 9 sanlarynyň tapawudynyň üçeldilene x we 11 sanlarynyň jeminiň ikeldilene deň;
8) x sanynyň üçden bir we dörtten bir bölekleriniň jemi 14-e deň.

8. Jedweldäki «laýyklyk» sütünini dolduryň.

№	Deñleme		Köki	Laýyklyk
1	$x + 3 = 19$	A	$x = 7$	$1 - F$
2	$2x - 8 = 10$	B	$x = -0,25$	
3	$9x - 1 = 0,8$	C	$x = -10$	
4	$5x - 4 = 4x - 5$	D	$x = \frac{1}{9}$	
5	$2x = 3x - 7$	E	$x = 1,2$	

6	$5x + 49 = x + 1$	F	$x = 16$	
7	$8x = -2$	K	$x = 0,2$	
8	$9x = 3$	L	$x = -9$	
9	$0,5x = -5$	M	$x = 1 \frac{7}{9}$	
10	$-0,9x = -0,1$	N	$x = -12$	
11	$2x - 9 = x - 9$	P	$x = 0,2$	
12	$4(x - 1) = 5(x + 1)$	R	$x = 9$	
13	$15x - 24 = 10x - 18$	S	$x = \frac{1}{3}$	
14	$-5x - 7x = 8x - 46$	Z	$x = 2,3$	
15	$0,5x + 0,6 = 0,7$	O	$x = 0$	

Dogry deňligiň häsiýeti

Häsiýetiň söz bilen aňladylyşy	Häsiýetiň umumy görnüşde ýazylyşy	Mysal
1. Eger dogry deňligiň iki bölegine bir-meňzeş san goşulsa ýa-da iki böleginden bir-meňzeş san aýrylsa, ýene dogry deňlik emele gelýär.	Eger $a = b$ bolup, c islendik san bolsa, onda $a + c = b + c$, $a - c = b - c$ bolýar.	$15 = 15$ $15 + 9 = 15 + 9$ $15 - 9 = 15 - 9$
2. Eger dogry deňligiň iki bölegi noldan tapawutly şol bir sana köpeldilse ýa-da bölünse, onda ýene dogry deňlik emele gelýär.	Eger $a = b$ bolup, $c \neq 0$ bolsa, onda $a \cdot c = b \cdot c$ we $a : c = b : c$ bolýar.	$15 = 15$ $15 \cdot 5 = 15 \cdot 5$ $15 : 5 = 15 : 5$

Mysal

$$3(3x + 2) = 42$$

$$9x + 6 = 42$$

$$-6 \quad -6$$

$$9x = 36$$

$$:9 \quad :9$$

$$x = 4$$

$$3(2x + 1) = 4x + 7$$

$$6x + 3 = 4x + 7$$

$$-4x \quad -4x$$

$$2x + 3 = 7$$

$$-3 \quad -3$$

$$2x = 4$$

$$:2 \quad :2$$

$$x = 2$$

GÖNÜKMELER

9. Köki 7; -4 ; 1 ; -10 bolan deñlemeler düzüñ.

10. Deñlemäniñ köküni tapyñ.

$$1) 8(x-1) = 5(x-6)$$

$$2) 9(x+5) = 6(x+9)$$

$$3) 6(x-1) = 4(x-3)$$

$$4) 3(x+2) = 6(x+7)$$

$$5) 2(x+8) = 8(x+8)$$

$$6) 9(x-8) = 9(x-4)$$

$$7) 6(x-4) = 2(x-6)$$

$$8) 2(x+6) = 3(x+5)$$

$$9) 2(x+3) = 9(x-3)$$

$$10) 2(x-1) = 4(x+3)$$

11. Deñlemäni çözüñ.

$$1) 2x + 9 = 15 - x$$

$$2) 17 - 0,3x = 23 + 1,7x$$

$$3) y - \frac{1}{2}y = 0$$

$$4) 14 - x = 19 - 11x$$

$$5) 0,8x + 14 = 2 - 1,6x$$

$$6) x - 4x = 0$$

$$7) 0,5x + 11 = 4 - 3x$$

$$8) 15 - x = \frac{1}{3}x - 1$$

12. Deñlemäni çözüñ.

$$1) x = -x$$

$$2) 2,7x - 1 = 5,4 - 1$$

$$3) 1\frac{1}{3}y + 4 = \frac{1}{3}y + 1$$

$$4) 5x - 6x = 0$$

$$5) 3x - 8 = x + 6$$

$$6) y - \frac{1}{4} = \frac{3}{8} + \frac{1}{2}y$$

13. Deñlemäni çözüñ.

$$1) (7x - 24) - 11x = 16$$

$$2) 2,1x - (12 + 3x) = -x$$

$$3) 0,6x - 0,7 = 0,8x$$

$$4) 4x - 9 = 3(2x - 5)$$

$$5) 21x + 14 = 7(x - 4)$$

$$6) 6x + 15 = 3(3x + 8)$$

14*. x -iñ islendik bahasynda dogry deñligiñ ýerine ýetirilýändigini görkeziñ.

$$1) 15 - 8x - 17 + 3x = 14x + 20 - 19x - 22$$

$$3) \frac{2x+7}{5} + \frac{4x-3}{4} = \frac{28x+13}{20}$$

$$2) 18 - 4x + 43 - 7x = -20x + 54 + 9x + 7$$

$$4) \frac{3x-7}{15} + \frac{9x+8}{6} = \frac{51x+26}{30}$$

15*. Deñlemäniñ köklere eýe dældigini görkeziñ.

$$1) 36 + 4x = 13x + 11 - 9x + 24$$

$$3) \frac{x-1}{5} + \frac{3x-1}{8} = \frac{23x-17}{40}$$

$$2) 10x - 19 - 7x = 6x - 15 - 4x + 13 + x$$

$$4) \frac{17x-6}{15} - \frac{x+5}{3} = \frac{4x+3}{5}$$

DEŇLEMELER ÇÖZMEĞİŇ AL-HOREZMI USULY

Ýatda saklaň!

Çyzykly deňlemeleri çözmegiň usullary ýurtdaşymyz, beýik matematik alym Muhammet ibn Musa al-Horezminiň «Kitob al-muhtasar fi hisob al-jabr wal-mukobala» (Al-jabr wal-mukobala hasaby barada gysgaça kitap) eserinde beýan edilen.

«Al-jabr» položitel agzalary dikeltmek, ýagny otrisatel agzalary deňlemäniň bir böleginden ikinji bölegine položitel edip geçirmegi;

«Wal-mukobala» deňlemäniň iki böleginden deň agzalary taşlap goýbermegi aňladypdyr.

«Al-jabr»yň sözbaşy



	Al-jabr: $3x$, çep $-3x$ bolup geçýärsiň! -4, sen saga $+4$ bolup geçýärsiň!
$11x - 7 + 3x = 9 + 11x - 7$ $3x = 9$	Wal-mukobala: çep we sag bölekdäki $11x$ we -7-ler, siziň bilen hoşlaşýarys!

GÖNÜKMELER

1. Köki -3 sanyna deň bolan deňlemeleri tapyň.

1) $-3x = 1$ 2) $2x - 7 = -13$ 3) $\frac{1}{3}x = -1$ 4) $5(x - 2) + 1 = 4x$

2. Deňleme köki 10 sany dälidigini görkeziň.

1) $0,02x = 0,002$ 2) $8,9x + 8,9 = 98,9$
 3) $\frac{x}{5} = 50$ 4) $-x - 9x = -90$

3. $5; 2,1; -8$ we $\frac{1}{3}$ sanlaryndan haýsylary $5x + 57 = -4x - 15$ deňlemäniň köki?

4. Kökleri: $4; -1; 0$ bolan $ax = b$ görnüşindäki deňleme düzüň.

5. Berlen deňlemelerden çyzykly deňlemeleri anyklaň hem-de ondaky a we b koeffisiýentleri aýdyň.

1) $2x = -7$

2) $8x = 1$

3) $-x = 9,1$

4) $0,2x = 12$

5) $0x = 12$

6) $3x = 0$

7) $0x = 0$

8) $\frac{1}{x} = 4x$

6. Şu deňlemeler deň güýçlümi?

1) $3x - 4 = 0$ we $3x = 4$

2) $-5x = 35$ we $x = -7$

3) $0,1x = 9$ we $x = 0,9$

4) $(x - 2) + (x + 4) = 0$ we $x = 2$

7. Berlen deňlemeleriň arasyndan $x - 2 = 3 - 2x$ deňlemä deň güýçlisini anyklaň.

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

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

3) $\frac{x - 2}{4} = \frac{3 - 2x}{4}$

4) $x - 2x = 3 - 2$

Özüňiz hem $x - 2 = 3 - 2x$ deňlemä deň güýçli iki deňleme oýlap tapyň.

8. Çyzykly deňlemeleri çözüň.

1) $-5x = 45$

2) $24x = 8$

3) $-x = 2,8$

4) $-4x = 1$

5) $-7x = -\frac{1}{8}$

6) $0,5x = -9$

7) $\frac{2}{7}x = \frac{8}{9}$

8) $-0,6x = \frac{1}{3}$

9) $-8x = 0$

10) $\frac{x}{7} = 5$

11) $3,5x = 2\frac{1}{3}$

12) $1,6x = -0,64$

9. Näbelliniň islendik bahasy onuň köki bolar ýaly, çyzykly deňleme düzüň.

10. Deňlemeleri çözüň we olaryň arasyndan köke eýe bolmadyklaryny bölüp, ýazyň.

1) $8x = 0$

2) $0x = -2$

3) $-3x = 1$

4) $0x = \frac{1}{3}$

5) $0x = 0$

6) $0,2x = 0$

11. Deňlemäni çözüň.

1) $7x - 21 = 0$

2) $10x + 36 = 0$

3) $8 - x = 0$

4) $15 - 3x = 0$

5) $9x - 1 = 17$

6) $-3x + 22 = 19$

12. Suratda berlen maglumatlary düşündiriň.

$$\begin{array}{r} 3(5x - 1) = 42 \\ 15x - 3 = 42 \\ +3 \quad +3 \\ \hline 15x = 45 \\ :15 \quad :15 \\ \hline x = 3 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 3(5x - 1) = 42 \\ :3 \quad :3 \\ \hline 5x - 1 = 14 \\ +1 \quad +1 \\ \hline 5x = 15 \\ :5 \quad :5 \\ \hline x = 3 \end{array}$$

13. x -iň nähili bahasynda $8 - 0,1x$ aňlatmanyň bahasy: -1 ; 0 ; 8 -e deň bolýar?

14. Deñlemäniň köküni tapyň.

1) $6x - 11 = 4x - 7$

2) $7 - x = 4 + 4x$

3) $0,7x + 1 = 0,4x - 5$

4) $6x - 10,3 = -2x - 0,3$

15. x -iň nähili bahasynda aşakdaky aňlatmalar deň bahany kabul edýär?

1) $1,8x - 5$ we $0,6x + 1$

2) $0,5x - 3$ we $0,8 - 1,4x$

16. Deñleme köküni tapyň.

1) $3x - (x - 14) = 5$

2) $18 - (6x + 5) = 4 - 7x$

3) $(7x - 3) - (3x + 4) = 6$

4) $(4x + 15) - (15 - 3x) = 120 - x$

17. x -iň nähili bahasynda:

1) $5 - \frac{1}{3}x$ we $\frac{1}{4}x + \frac{1}{2}$ aňlatmalar tapawudy nola deň bolýar?

2) $0,6x - 13$ aňlatmanyň bahasy $\frac{3}{5}x + 8$ aňlatma bahasyndan 21-e kem bolýar?

18. Deñlemeleri çözüň.

1) $4x + 5 = 6 + 5(x - 3)$

2) $19x - (3x - 4) = 4(5x - 1)$

3) $2(x - 1) - 4 = 6(x + 2)$

4) $3(x - 2) - 5(x + 1) = -8x$

5) $4(x + 1) = 15x - 7(2x + 5)$

6) $5x + 8 + 2(6 - x) = 1 - 3(2x - 3)$

19*. a -nyň nähili bahasynda:

1) $5x - a = 2x - 2$ we $3x + 2 = 6x + 5$ deñlemeler;

2) $5x - a = 2x - 2$ we $3x + a = 6x + 5$ deñlemeler deň güýçli bolýar?

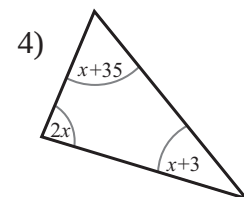
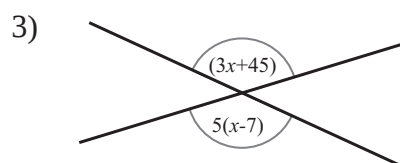
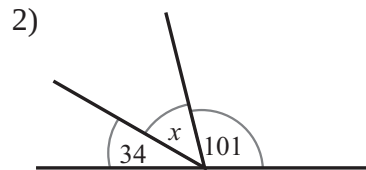
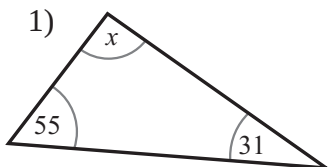
20*. a we b -niň nähili bahalarynda $ax + 1 = 2x + b$ deñleme

1) ýeke-täk çözüwe eýe;

2) çözüwe eýe bolmaýar;

3) çäksiz köp çözüwe eýe?

21. Näbellileri tapyň.



MESELERI DEŃLEMÄNIŃ KÖMEGINDE ÇÖZMEK

Mesele

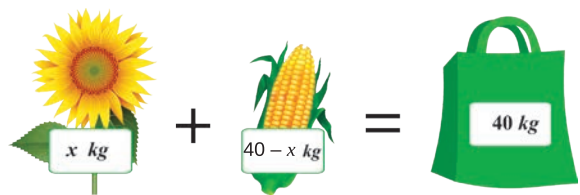
1-nji mesele. Sargydan 6 metr gyrkyp alnandan soň onda öňkä garanda 3 esse kem ýüp galdy. Ilki sargyda näçe metr ýüp bolupdyr?

1) Meseläniň şerti nähili ululyklar baradadygyny anyklaýarys.	Mesele sargy we ondaky ýüp barada.
2) Anyklanan ululyklaryň arasynda nähili baglanyşyk barlygyna üns berýäris.	Sargydan 6 metr gyrkyp alnandan soň onda öňki mukdardan 3 esse kem ýüp galyptdyr.
3) Meseläniň şertindäki ululyklardan haýsysy näbellidigini anyklaýarys.	Sargydaky ýüpüň mukdary we galan ýüpüň mukdary näbelli.
4) Näbelli ululyklardan birini (mümkin bolsa kiçisini) x harpy bilen belgiläp alýarys.	Sargydan 6 metr ýüp gyrkyp alnandan soň onda x metr ýüp galan bolsun. Onda ilki sargyda $3x$ metr ýüp bolupdyr.
5) Meseläniň şertinde berlen ululyklaryň arasyndaky baglanyşygy anyklaýarys we deňleme düzýäris.	Sargydan 6 metr gyrkylandan soň x metr galyptdyr. Diýmek, öňki $3x$ we galan x mukdarlaryň tapawudy 6 metr eken. $3x - x = 6$
6) Emele gelen deňlemäniň çözüwini tapýarys.	$2x = 6, \quad x = 3.$ Diýmek, ilki sargyda $3x = 3 \cdot 3 = 9$ metr ýüp bolupdyr.

2-nji mesele.

Bir kilogram günebakar tohumy 0,50 müň somdan, ýarylan mekgejöwen bolsa 0,30 müň somdan satylýar. 16,40 müň soma satylýan 40 kilogram guş ýımi garyndysy üçin hersinden näçe kilogramdan gerek bolar?

Garyndylara degişli meseleler köplenç diagramma (ýa-da jedwel) görnüşinde çözülýär:



x = günebakar tohumynyň massasy.
 $0,50x$ = garyndydaky günebakar tohumynyň bahasy.
 $40 - x$ = mekgejöweniň massasy.
 $0,30(40 - x)$ = garyndydaky mekgejöweniň bahasy.

Deňleme düzýäris:

$$0,50x + 0,30(40 - x) = 16,40$$

Deňlemäni çözüýäris:

$$\begin{aligned} 0,50x + 12 - 0,30x &= 16,40 \\ 0,20x &= 16,40 - 12 \\ 0,20x &= 4,40 \\ x &= 22 \end{aligned}$$

40 kilogram garyndy üçin 22 kilogram günebakar we 18 kilogram mekgejöwen gerek.

Yatda saklaň!

Meseleleri çözendä deňlemeden peýdalanmak onuň çözüwini tapmagy aňsatlaşdyrýar.

Meseläni çözmek prosesi aşakdaky basgançaklardan ybarat:

- 1) meseläniň şerti nähili ululyklar baradadygyny anyklamak;
- 2) anyklanan ululyklaryň arasynda nähili baglanyşyk barlygyna üns bermek;
- 3) meseläniň şertindäki ululyklardan haýsylary näbellidigini anyklamak;
- 4) näbelli ululyklardan birini (mümkin bolsa, kiçisini) x harpy bilen belgiläp almak;
- 5) meseläniň şertinde berlen ululyklaryň arasyndaky baglanyşygy anyklamak we bu baglanyşyklara esasan deňleme düzmek (düzülen deňleme meseläniň matematiki modeli hasaplanýar);
- 6) emele gelen deňlemäniň çözüwini tapmak.

GÖNÜKMELER

1. Şeýle sany tapyň:
 - 1) ondan dört esse uly san 48-e deň bolsun;
 - 2) ondan iki esse kiçi san 10-a deň bolsun;
 - 3) ondan 15-e uly san 59-a deň bolsun;
 - 4) ondan 12-ä kiçi bolan san 34-e deň bolsun.
2. Bir san ikinjisinden 8 esse kiçi. Olaryň jemi 100-a deň bolsa, sanlary tapyň.
3. Jemi 20-a deň bolan iki sandan biri ikinjisinden 3 esse uly. Şu sanlary tapyň.
4. Metronyň birinji wagonynda ikinjisine garanda 3 esse köp ýolagçy bardy. Beketde birinji wagondan 30 adam düşüp, ikinji wagona 10 adam mündi. Şundan soň wagonlardaky ýolagçylar sany deň boldy. Wagonlarda näçe sany ýolagçy bolupdyr?
5. Täze ýyl girmezinden 5 sagat öň arçada gapdakydan 5 esse kem oýnawaç bardy. Soňky 1,5 sagatda arça ýene 15 oýnawaç bilen bezeldi. Şundan soň arçadaky oýnawaçlar sany gapdakydan 1 sany kem bolup galdy. 5 sagat öň arçada näçe sany oýnawaç bolupdyr?
6. 78 düýp erik nahalyny fermer hojalygynyň işçileri üç topara bölünip ekmäge ylalaşdylar. Birinji topar ikinji topar garanda 2 esse kem nahal, üçünji topar birinji topar garanda 12 düýp köp nahal paýlanýan boldy. Paýlamaga görä birinji topar näçe düýp nahal berilmeli?



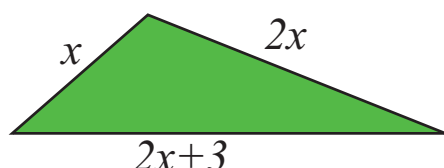
7. A we B obalaryň arasyndaky uzaklyk 18 km. Bir wagtyň özünde A obadan B oba garap welosipedçi, B obadan A oba garap pyýada ýola çykdylar. Hereket başlanandan 36 minut geçensoň, olar duşuşdylar. Bu wagtyň içinde welosipedçiniň geçen aralygy pyýadanyňkydan 5 esse köp bolsa, olaryň hersi nähili tizlik bilen hereketlenipdir?



8. Sebetdäki almalar gutudaka garanda 2 esse kemdi. Sebetden guta 10 sany alma alnandan soň gutudaky almalar sebetdäki almalaradan 5 esse köp boldy. Ilki sebetde we gutuda näçe sanydan alma bolupdyr?



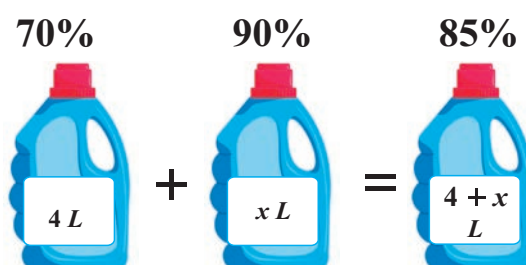
9. Üçburçlugyň perimetri 23 cm bolsa, onuň taraplaryny tapyň.



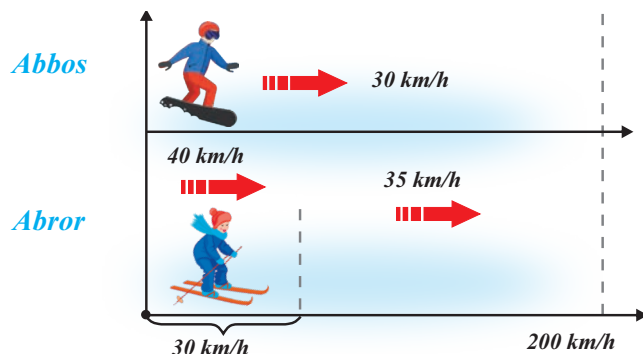
10. Kämil Umidadan 6 ýaş uly. Dokuz ýyl öň onuň ýaşy Umidanyň ýaşyndan iki esse uludy. Kämil häzir näçe ýaşda?



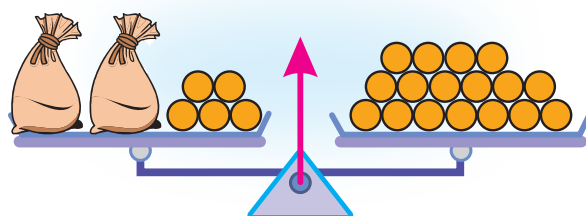
11. Surat esasynda mesele düzüň we näbellileri tapyň.



12. Abbas we Abror 200 km uzaklykdaky nokada kim birinji yetip barjagyny bilmek uchun chapysmakchy. Abbas butin aralyk uchun 30 km/h hemiselik tizlikde hereket etdi. Abror birinji 30 km uchun 40 km/h hemiselik tizlikde uchdy. Gar suyşgünü netijesinde 3 minuda saklandy we soñ galan aralyk uchun 35 km/h tizlikda dowam etdi. Chapysykda kim yëñiji bolar?



13. «Toshkent city»de yanaşyk gurlan iki jaýyñ birinjisine 230 guty, ikinjisine 321 guty boýag getirdiler. Birinji jaýy abatlamaga her gün 30 guty, ikinjisine bolsa 39 guty boýag ulanylan bolsa, näçe günden soñ ikinjisinde ulanylmadyk boýagyñ mukdary birinjisindäkiden 1,5 esse köp bolar?
14. Fermer hojalygynda pomidordan, hyýardan we kartoşkadan jemi 425 kg hasyl aldylar. Eger pomidordan hyýara garanda 65 kg köp, kartoşka garanda 3 esse kem ýygyp alnan bolsa, her bir gök önümden näçe hasyl alnypdyr?
15. Bir haltanyñ agyrlыgy näçe sany şaryñ agyrlыgyna deñ? Surat esasynda deñleme düzün.



16. Okuwçy üç günde kitabyñ 190 sahypasyny okamagy meýilnamalaşdyrýar. Okuwçy anna günü şenbe gününe garanda 1,2 esse kem, şenbe günü bolsa ýekşenbe günündäkiden 20 sahypa kem kitap okady. Okuwçy şenbe günü näçe sahypa kitap okapdyr?
17. Ýük maşynynyñ 2 sagadyñ içinde geçen ýoly awtobusyñ 1 sagatda geçen ýolundan 20 km köpräk we awtobusyñ tizligi ýük maşynynyñ tizliginden 1,5 esse köp bolsa, ýük maşynynyñ tizligini tapyñ.
18. Wertolýot iki bazanyñ arasyndaky uzaklygy ýeliñ ugrunda 45 minutda, ýele garşy bolsa 1 sagatda geçdi. Ýeliñ tizligi 10 km/h bolsa, aralygy tapyñ.
19. Gämi 4 sagat 30 minudyñ dowamynda A we B punktlaryñ arasyndaky uzaklygy geçdi we 6 sagat 18 minutda gaýdyp geldi. Gäminiñ tizligi 14,4 km/h bolsa, A we B punktlaryñ arasyndaky uzaklygy tapyñ.
20. Gaýyk 6 sagat dowamynda akym boýunça geçen aralygy akyma garşy 9 sagatda geçdi. Gaýygyñ ýata suwdaky tizligi 15 km/h bolsa, derýa akymynyñ tizligini tapyñ.

21.

$$\begin{array}{ccc}
 80\,000 \text{ som} & & 40\,000 \text{ som} & & 65\,000 \text{ som} \\
 \text{10 kg} & + & x \text{ kg} & = & 10 + x \text{ kg}
 \end{array}$$

- a) Garyndyny almak üçin zerur bolan arahisiň massasyny haýsy deňlemeden tapmak mümkin?

$$80000x + 40000x = 650000$$

$$40000 + 80000x = 65000(10 + x)$$

$$80000x + 40000x = 650000(10 + x)$$

$$800000 + 40000x = 65000(10 + x)$$

- b) Garyndy üçin näçe kilogram arahis gerek?

4 kg

6 kg

10 kg

12 kg

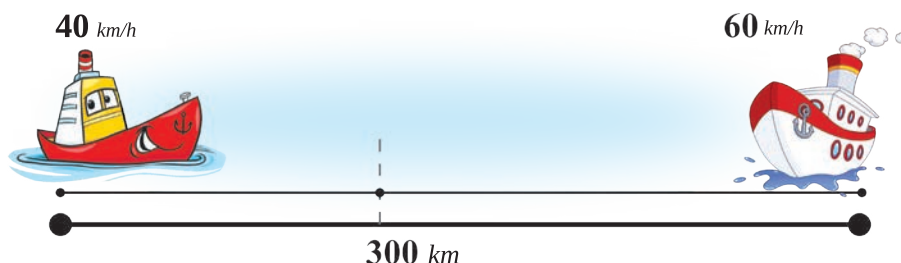
22. Syýahatçy A obadan B oba 5 sagatda barmagy mümkin. Eger ol tizligini 1 km/h-a artdyrsa, bu aralygy 4 sagatda geçmegi mümkin. Syýahatçynyň tizligini tapyň.

23. Surat esasynda mesele düzüň we näbellileri tapyň.

$$\begin{array}{ccc}
 10\% & & 30\% & & 20\% \\
 x \text{ L} & + & (8-x) \text{ L} & = & 8 \text{ L}
 \end{array}$$

24. Arasyndaky uzaklyk 10 km bolan A punktdan B punkta garap 6 km/h tizlik bilen pyýada ýola çykdy. Aradan ýarym sagat geçensoň, onuň yzyndan 18 km/h tizlik bilen welosipedçi ýola çykdy. Welosipedçi pyýadany kowup ýetenden soň olar B punkta çenli näçe kilometr ýöremeli?

25. Iki gaýyk bir-birinden 300 km aralykda ýerleşen we bir-birina garap hereketlenýär. Birinji gaýyk 40 km/h, ikinjisi bolsa 60 km/h tizlikde hereketlenýär. Gaýyklar bir wagtyň özünde hereketlenip başlapdyrlar.



- a) Gaýyklar duşuşýança gidýän wagty tapmak üçin haýsy deňlemeden peýdalanmak mümkin (bu ýerde t wagty sagatlarda aňlatmaly)?

$$1) 60t - 40t = 300$$

$$2) 40t + 60t = 300$$

$$3) (60t) \cdot (40t) = 300$$

$$4) 300t - 60 = 40$$

- b) Olar duşuşýança näçe wagt geçer?

2,7 sagat

4,5 sagat

3 sagat

10 sagat

26. Minaranyň beýikliginiň başden bir bölegi gara reňke, soňky 20 metr sary reňke we beýikligiň galan üçden iki bölegi gyzyly reňke boýalypdyr.

- a) Minaranyň umumy beýikligini nähili deňlemäniň kömeginde anyklam mümkin?
b) Minaranyň beýikligi näçe?



27. Atasy 47 ýaşda, ogly 23 ýaşda. Näçe ýyl ön ogly atasyndan 3 esse ýaş bolupdyr?
28. Enesi 30 ýaşda, gyzy 6 ýaşda. Näçe ýyldan soň enäniň ýaşı gyzyň ýaşyndan 4 esse uly bolar?
29. Üç aga-ininiň ýaşlarynyň jemi 26-a deň. Eger ortanjysy inisinden 4 ýaş uly, ýöne agasyndan 3 ýaş kiçi bolsa, olaryň ýaşlary näçede?
30. Otly jedwel boýunça belgilenen menzile ýetip barmagy üçin ortaça 60 km/h tizlik bilen hereket etmelidi. Ýöne ol ortaça 70 km/h tizlik bilen hereket edip, menzile jedweldäkiden 0,5 sagat ön ýetip bardy. Otly menzile çenli näçe aralygy geçipdir?
31. Iki natural sanyň jemi 90-a deň. Olaryň ulusyny kiçisine bölsek, paý 3-e, galyndy 6-a deň bolýar. Şu sanlary tapyň.
32. Ikibelgili sanyň sifrleriniň jemi 15-e deň. Eger onuň sifrleriniň ýerini çalşyrsak, berlenine garanda 9-a kem ikibelgili san emele gelýär. Berlen ikibelgili sany tapyň.
33. Birinji san ikinjisinden 16-a artyk. Ikinji san birinji sandan 5 esse kiçi. Şu sanlary tapyň.
34. Baş sany yzygider gelen natural sanyň jemi 350-a deň. Şu sanlaryň iň ulusyny tapyň.
35. Gämi köl boýunça 6 sagat, derýanaň akymy boýunça 3 sagadyň dowamynda jemi 153 km ýol geçdi. Eger derýanyň akymynyň tizligi 3 km/h bolsa, gämi kölde nähili tizlikde hereket edipdir?
36. Zawod 20 güne meýilnamalaşdyrylan işi gününe 2 sany köp maşyn taýýarlap, 18 günde ýerine ýetirdi. Zawod näçe sany maşyn öndüripdir?
37. Motorly gaýyk A punktdan B punkta akym boýunça 8 sagatda, B punktdan A punkta bolsa akyma garşy 10 sagatda ýetip geldi. Eger akymyň tizligi 3 km/h bolsa, motorly gaýygyň ýata suwdaky tizligini tapyň.
38. Yzygider gelen iki položitel jübüt sanlaryň kwadratlarynyň tapawudy 116-a deň. Şu sanlardan kiçisini tapyň.
39. 30 °C -ly 3 litr suwa 40 °C - ly näçe litr suw goşulsa, garyndynyň temperaturasy 37 °C -ly bolar?

40. Iki sanyň jemi 242-ä, bu sanlardan ulusyny kiçisine bölende paý 4-e, galyndy bolsa 22-ä deň boldy. Şu sanlardan kiçisini tapyň.
41. Mälim işi 20 adam 17 günde ýerine ýetirip bilýär. 2 günden soň olara 5 adam goşulsa, galan işi näçe günde ýerine ýetirerler?
42. Tolkun bir san oýlady. Oňa 4-i goşup, jemi 5-e bölüp, paýdan 6-ny aýyrды. Netije 7-ä deň boldy. Oýlanan sany tapyň.
43. Dört yzygider jübüt sanlaryň jemi olaryň iň kiçisiden 5 esse uly. Şu sanlaryň orta arifmetigini tapyň.

PISA soragy esasynda özüňizi synaň

Zehinli çaga

Alyşir matematika gyzyklynýar we şu predmet boýunça olimpiadalara yzygider gatnaşypdurýar.

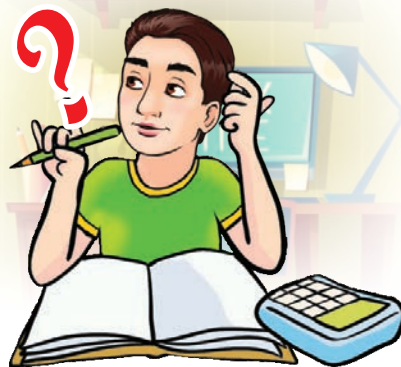
Ol gatnaşýan nobatdaky onlaýn olimpiadanyň şertine görä, gatnaşyjylara her bir dogry jogap üçin 10 ball berilýär, her bir nädogry jogap üçin bolsa umumy balldan 5 ball aýyrylýar.

1-nji sorag

Eger Alyşir 20 soragdan 155 ball toplan bolsa, ol näçe sany soraga dogry jogap beren diýip hasaplaýarsyňyz?

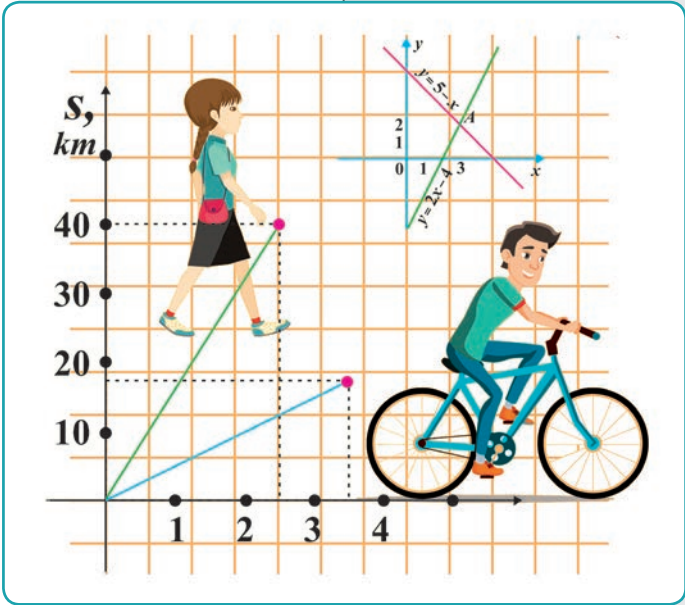
2-nji sorag

Olimpiada netijelerine görä, birinji orun alan gatnaşyjy 170 ball toplapdyr. Eger Alyşiriň dogry jogaplarynyň sany ýeňijiniňkiden bir köp bolanda, ol näçe ball bilen üstünlik gazanardy?





ЎЗЫҚЛЫ FUNKSIYA



DEKART KOORDINATALAR ULGAMY

Yada salyarys

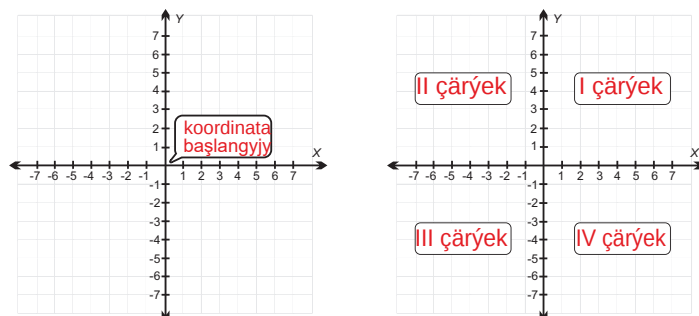
Koordinatalar ulgamy iki sanlar okunyň perpendikulýar kesişmesinden alynýar.

x – gorizontaal sanlar oky.

y – wertikal sanlar oky.

x we y oklar kesişen nokat **koordinata başlangyjy** diýilýär we bu nokatda iki ok üçin hem 0 sany ýerleşýär.

Koordinatalar ulgamy tekizligi dört bölege bölýär we olar **çäryekler** diýilýär.



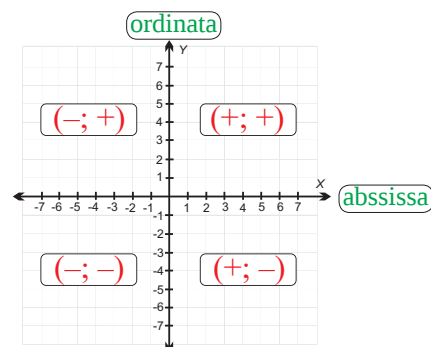
Rene Dekart (1596–1650) – fransuz filosofi, matematigi, fizigi, fiziolog.

Koordinatalar ulgamyny ol ylma girizeni üçin bu ulgam

Dekart koordinatalar ulgamy diýlip atlandyrylýar.

Yatda saklaň!

- gorizontaal göni çyzyk Ox bilen belgilenýär we **abssissalar oky** diýilýär;
- wertikal göni çyzyk Oy bilen belgilenýär we **ordinatalar oky** diýilýär;
- abssissa we ordinata oky **koordinata oklary**, olaryň kesişme nokadyna **koordinata başlangyjy** diýilýär;
- koordinata başlangyjy her bir okdaky nol sanyny şekillendirilýär;
- abssissa okunda položitel sanlar O nokatdan sagda ýerleşen nokatlar bilen, otrisatel sanlar bolsa O nokatdan çepde ýerleşen nokatlar bilen şekillendirilýär;
- ordinata okunda položitel sanlar O nokatdan ýokarda ýerleşen nokatlar bilen, otrisatel sanlar bolsa O nokatdan aşakda ýerleşen nokatlar bilen şekillendirilýär;
- koordinatalar ulgamy saýlanan tekizlige **koordinata tekizligi** diýilýär.



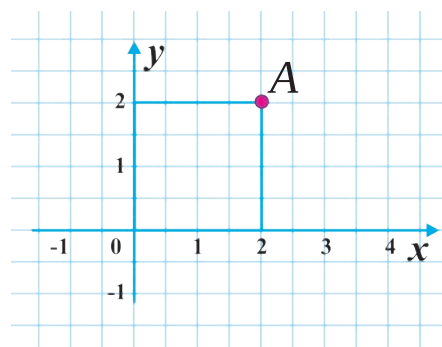
Mysal

Koordinata tekizliginde A nokady saýlaýarys. A nokatdan abssissalar okuna perpendikulýar geçirýäris. A nokadyň abssissasy $x = 2$ sany şekillendirýär.

A nokatdan ordinatalar okuna perpendikulýar geçirýäris. A nokadyň ordinatasy $y = 2$ sany şekillendirýär.

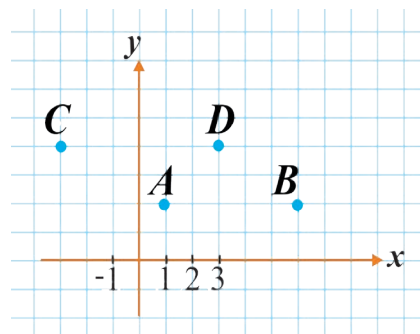
Bu abssissa we ordinata anyklanan sanlara A nokadyň koordinatalary diýilýär. $A(x; y)$ ýazuwy A nokat x abssissa we y ordinata eýedigini aňladýar.

$A(2; 2)$ ýazuwda 2 sany – abssissa, 2 sany – ordinata.



GÖNÜKMELER

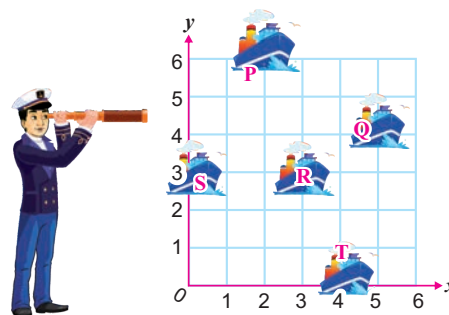
1. Koordinatalar ulgamynda $A(2; 3)$, $B(-4; -3)$, $C(-1; 4)$ we $D(2; -5)$ nokatlary belgilāñ. Olar koordinatalar ulgamynyñ haýsy çärýeginde ýerleşýändigini tapyñ.



2. Koordinatalar ulgamynda $A(1; 2)$, $B(6; 2)$, $C(-3; 5)$ we $D(3; 5)$ nokatlar berlen. A nokat B nokatdan hem-de C nokat D nokatdan nāhili uzaklykdadygyny tapyñ.

3. Uçlary $M(-3; 4)$ we $N(4; 1)$ nokatlarda bolan kesim guruñ.
4. Uçlary $P(-4; -1)$ we $Q(-1; -4)$ nokatlarda bolan kesimi uçlary $K(2; 1)$ we $L(6; 5)$ nokatlarda bolan kesim bilen deñeşdirin.
5. Uçlary $A(-3; 3)$, $B(2; 2)$ we $O(0; 0)$ nokatlarda bolan üçburçluk guruñ.
6. Uçlary $A(-2; -3)$ we $B(4; 3)$ nokatlarda bolan kesim guruñ. Bu kesimiñ ortasynyñ koordinatalaryny tapýarys.

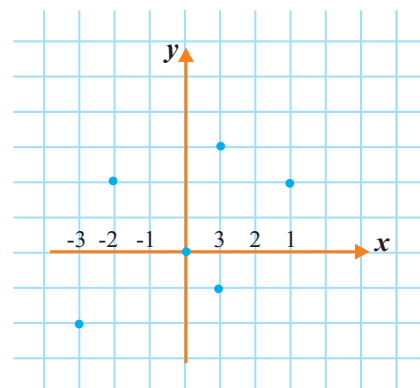
7. Surata seredip gämileriñ duralgalarynyñ koordinatasyny anyklañ. Haýsy gämiler $(2; 6)$ we $(4; 0)$ nokatlarda ýerleşen?



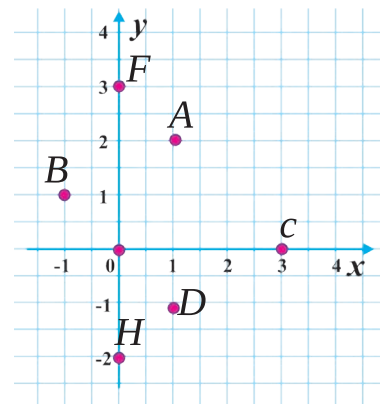
8. $A(3; 3)$ nokat iki birlik ýokary, üç birlik saga we $B(5; 1)$ nokat bolsa üç birlik çepesüýşürildi. A we B nokatlaryñ arasyndaky uzaklyk öñki aralyga görä näçe esse artandygyny tapyñ.
9. a) uçlary $A(2; 1)$, $B(6; 1)$ we $C(-1; 4)$ nokatlarda bolan;
b) uçlary $M(1; -2)$, $N(6; -2)$ we $K(2; 6)$ nokatlarda bolan;
ç) uçlary $X(1; 0)$, $Y(4; 3)$ we $Z(5; -2)$ nokatlarda bolan üçburçluklary guruñ we taraplaryna görä görnüşlerini aýdyñ.
10. $A(-2; -2)$, $B(-2; 3)$ we $C(3; 3)$ nokatlary anyklaýarys. Ýene D nokady şeýle saýlaýarys, netijede A , B , C , D nokatlar kwadratnyñ uçlary bolsun. D nokadyñ koordinatalaryny tapyñ.
11. Ox , Oy oklary we koordinatalar başlangyjyna görä özara simmetrik nokatlary tapyñ.

$A(1; 3); \quad B(5; 2); \quad C(1; -3); \quad D(-5; -2); \quad E(-1; 3); \quad F(5; -2)$

- 12.** a) $A(2; 1)$ we $B(2; 5)$ nokatlardan geçýän göni çyzyk çyzyň. Şu göni çyzyga degişli üç nokadyň koordinatalaryny tapyň.
b) $P(-3; 2)$ we $B(4; 2)$ nokatlardan geçýän göni çyzyk çyzyň. Şu göni çyzyga degişli üç nokadyň koordinatalaryny tapyň.
- 13.** Uçlary $A(-3; -2)$, $B(-1; 4)$ we $C(3; 2)$ nokatlarda bolan üçburçluk gurun.
- 14.** $M(3; 5)$ we $N(-2; 4)$ nokatlary:
a) Ox okuna görä;
b) Oy okuna görä;
ç) koordinatalar başlangyjyna görä simmetrik orun üýtgetme netijesinde emele gelen nokatlaryň koordinatalaryny tapyň.



- 15.** Suratdaky maglumatlar esasynda berlen nokatlaryň koordinatalaryny tapyň.



- 16.** Dekart koordinatalar ulgamynda ýazylan nokatlaryň koordinatalaryny anyklaň.
- 17.** Nokatlary anyklaň we olaryň haýsy koordinata tekizliginde ýerleşendigini tapyň.
1) $A(1; 7)$ 2) $B(-5; 2)$ 3) $C(-3; -6)$ 4) $D(4; -1)$
- 18.** Absissalar okunda 4 nokat belgilän, koordinatalaryny anyklaň. Olarda nähili meňzeşlik bar?
- 19.** Ordinatalar okunda 4 nokat belgilän, koordinatalaryny anyklaň. Olarda nähili meňzeşlik bar?
- 20.** Aşakdaky nokatlaryň arasyndan:
a) Ox oka görä simmetrik nokatlary aýry ýazyň;
b) Oy oka görä simmetrik nokatlary aýry ýazyň.
 $A(1; -1);$ $B(1; 1);$ $C(4; -5);$ $D(-4; -5);$ $E(7; 9);$ $F(7; -9)$

FUNKSIYA DÜŞÜNJESI

Yada salýarys

1-nji mysal. 2-ä köpeltmek jedweli.

Sorag: girizmek 100-a deň bolsa, netije näçä deň bolar? 200 bolsa näçe?

Girizmek	Gatnaşyk	Netije
0	$\cdot 2$	0
1	$\cdot 2$	2
2	$\cdot 2$	4
3	$\cdot 2$	6
10	$\cdot 2$	20
20	$\cdot 2$	40
...	$\cdot 2$	...

2-nji mysal. Agaç her ýylda 20 cm ösýär, f aga-jyň beýikligi onuň ýaşyna bagly:

$$f(\text{ýaş}) = \text{ýaş} \cdot 20$$

Eger ýaş 10 bolsa, beýiklik:

$$f(10) = 10 \cdot 20 = 200 \text{ cm}$$

Ýaşy	$f(\text{ýaş}) = \text{ýaş} \cdot 20$
0	0
1	20
2	40
3	60
3,5	70
4	80
...	...

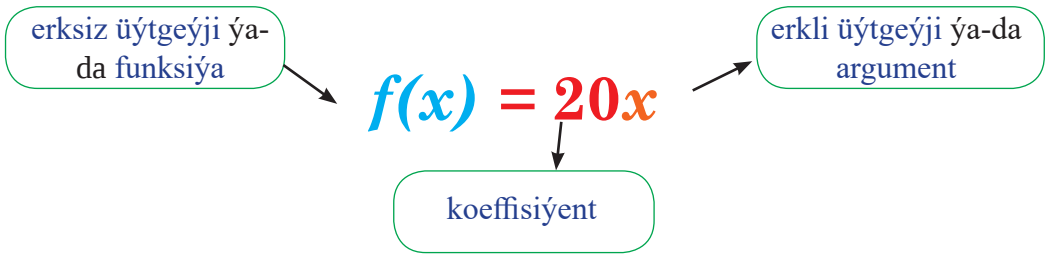
Agajyň ýaşynyň özgermegi bilen onuň beýikligi özgerýär. Agajyň beýikliginiň özgerişi $f(\text{ýaş}) = \text{ýaş} \cdot 20$ formula (düzgüne) bagly. Muny biz **funksiya** diýýäris.

Ýatda saklaň!

Funksiya toplumyň her bir elementini käbir formula (düzgün) boýunça başga toplumyň hut bir elementi bilen baglaýar.

Agajyň ýaşyny x , beýikligini f bilen belgilesek: $f(x) = 20x$ aňlatma gelip çykýar.

$f(x)$ funksiýada – f mukdar x mukdara baglydygyny aňladýar. $f(x)$ (ef iks) diýlip okalýar.



Argument	Funksiya	
$x, a, t, z, \dots$	$f(x), f(t), g(a), g(x), y(x), y, \dots$	Mysal: $y(x) = 20x$ $y(3,5) = 20 \cdot 3,5 = 70$ $x = 3,5 - \text{argument}$ $y = 70 - \text{funksiýanyň bahasy}$

Funksiýanyň berliş usullary

1) Funksiýanyň formula bilen berlişi:

$y = kx$, $y = 2x + 4$, $f(x) = x^2$, $g(t) = t^2 + 5t$ – bu formulalar argumentleriň berlen bahasy boýunça funksiýanyň bahasyny hasaplamak düzgünini görkezýär.

2) Funksiýanyň jedwel bilen berlişi:

Jedwel usulynda berlişinde bahalar funksiýanyň kesgitlemesine laýyk gelmeli.

Diýmek, x , y -e görä berlen islendik jedwel hem funksiýanyň jedwel görnüşi bolup bilmeýär. 2-ä köpeltmek jedweli, 3-e köpeltmek jedweli, jübüt we tak sanlaryň jedweli funksiýanyň jedwel bilen berliş usulyna mysal bolýar.

3) Funksiýanyň grafigiň kömeginde berlişi:

Funksiýanyň grafigi koordinata tekizliginiň abssissalarynyň erkli üýtgeýjiniň bahalaryna, ordinatalary bolsa funksiýanyň oňa laýyk bahalaryna eýe bolan ähli nokatlar toplumydyr.

Mysal

3-nji mysal. $g(x) = 5x + 2$ formula bilen berlen funksiýanyň $g(0)$, $g(1)$, $g(-1)$ bolandaky bahalaryny tapyň.

Berlen funksiýanyň formulasyndaky argument x -iň ýerine deňişlilikde 0, 1, -1 sanlaryny goýup, funksiýanyň bahasyny hasaplaýarys:

- 1) $g(0) = 5 \cdot 0 + 2 = 2$
- 2) $g(1) = 5 \cdot 1 + 2 = 7$
- 3) $g(-1) = 5 \cdot (-1) + 2 = -3$

4-nji mysal. $y(x) = -2x + 1$ formula bilen berlen funksiýa x -iň nähili bahasynda $y(x) = -1$ -e deň bahalary kabul edýändigini tapyň.

Berlen formuladaky $y(x)$ (funksiýa bahasy)nyň ýerine deňişlilikde -1; -3; 7 sanlaryny goýup, x argumentiň bahasyny tapýarys.

- 1) $-1 = -2x + 1$ deňlemeden x argumenti tapýarys.
 $2x = 1 + 1$
 $2x = 2$
 $x = 1$

5-nji mysal. Jedwelden peýdalanyň funksiýanyň bar ýa-da ýoklugyny anyklaň.

x	1	2	3	4	5	6	7	8	9
y	4	8	12	16	20	24	28	32	36

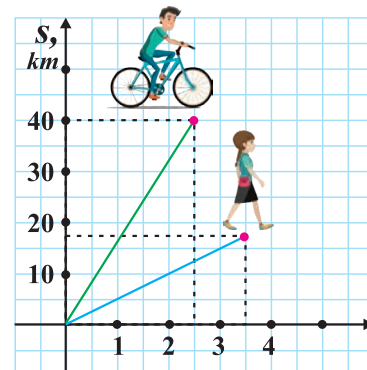
Jedwelden, $y(x) = 4x$ düzgüne esasan funksiýany bahasynyň üýtgeýändigini görmek mümkin.

$$y(1) = 4 \cdot 1 = 4; y(2) = 4 \cdot 2 = 8; y(3) = 4 \cdot 3 = 12; \dots$$

6-njy mysal. Grafik esasynda funksiýanyň anyklanandygyny barlaň.

Grafikde welosipedçi 2,5 sagatda 40 km; 1 sagatda 15 km; 1,5 sagatda 25 km ýol ýörändigini görmek mümkin. Diýmek, bu grafikde funksiýa anyklanýar.

Ýolagçy gyzyň grafiginde funksiýanyň anyklanandygyny özbaşdak tapyň.



GÖNÜKMELER

1. Funksiya $y(x) = 3x - 1$ formula bilen berlen. $y(0)$, $y(2)$, $y(-1)$ -in bahasyny tapyň.
2. Funksiya $y(x) = 0,5x - 3$ formula bilen berlen. $y(1)$, $y(-2)$, $y(0)$ -in bahasyny tapyň.
3. Jedweldäki maglumatlardan peýdalanyň funksiýanyň anyklanandygyny barlaň.

x	y
3	18
4	24
5	30

x	y
7	11
8	12
9	13

x	y
5	12
8	15
11	18

x	y
1	5
3	15
5	25

4. Boş gözenekleri dolduryň.

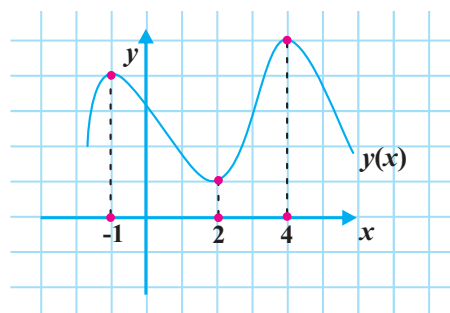
x	y
4	16
5	20
	24
7	

x	y
2	11
4	13
6	
	17

x	y
5	45
6	
7	63
	72

x	y
3	18
5	20
7	
	24

5. Suratda $y(x)$ funksiýanyň grafigi berlen. Şu surata seredip:
 a) funksiýanyň $x = -1$, $x = 2$, $x = 4$ bolandaky bahalaryny;
 b) funksiýanyň in uly we in kiçi bahalaryny;
 c) $(-1;3)$, $(2;1)$, $(3;3)$, $(-1;5)$, $(4;5)$ nokatlardan haýsysy funksiýanyň grafigine degişlidigini tapyň.



6. Aşakdaky jedweli berlen maglumatlar esasynda dolduryň.

Funksiya \ x	-4	-2	-1	0	1	2	4
$y(x) = 3x$							
$y(x) = 0,25x$							
$y(x) = -x + 2$							
$y(x) = 0,5x + 3$							

7. Mekdep howlusyndaky çynar agajynyň boýy 7,3 m. Ol her ýyl 15 cm-e ösýär. Çynaryň ösüşini aňladýan funksiýanyň formulasyny düzüň.
8. Syýahatçy öýünden 120 km uzaklaşandan soň, ol özi üçin her sagatda 9 km ýol ýöremegi meýilleşdirdi. Syýahatçynyň geçen ýoluny aňladýan funksiýanyň formulasyny düzüň.

9. Bazarda ak gandyň bahasy şekerinikiden 4 000 som gymmat. Ak gant bilen şekerin bahalaryny dürli harplar bilen belgiläp bir-birine baglaýjy aňlatma düzüň.

10. $y = kx$ gatnaşyk berlen. Aşakdaky jedweli dolduryň.

x	-3	-2	-1	0	1	2	3
$y = 2x$							
$y = 3x$							
$y = -2x$							
$y = 0,5x$							

11. Welosipedçi 12 km/h tizlik bilen hereketlenýär. Onuň t sagatda geçen S ýoluny hasaplamak üçin aňlatma düzüň.

12. A nokat $y = kx$ funksiýanyň grafigine degişlidigi mälim bolsa, k -nyň bahasyny tapyň.

- a) $A(-2; 1)$ b) $A(6; -18)$ c) $A(-4; 8)$

13. Bazarda kartoşkanyň bahasy 6000 som. x kg kartoşka üçin y som pul tölendi. Baglanyşyk aňlatmasyny düzüň we $x = 4$; $x = 8$; $x = 10$; $x = 70$ larda bahalary tapyň.

14. Howa şaryny beýikligi onuň göteriliş wagty (minut) boýunça üýtgeýär.

- a) t wagtyň içinde göterilýän h aralygyň özgerişini ýazyň.
 b) Funksiýanyň grafigini gurun.
 c) 2100 metr beýiklige göterilmek üçin näçe minut gidýändigini hasaplaň.
 d) 3500 metr beýiklige göterilmek üçin takmynan näçe minut gerek bolar?

15. a) Yzygiderlikler dogry ýa-da nädogrudygyny anyklaň.

- 1) 18, 16, 15, 13, ... 2) 4, 9, 14, 19, ...

b) Her bir yzygiderligiň soňky üç agzasyny tapyň.

- 1) 12, 9, 6, 3, ... 2) -2, 2, 6, 10, ...

c) Her bir yzygiderligiň n -agzasy üçin deňleme ýazyň.

- 1) 15, 13, 11, 9, ... 2) -1, -0,5, 0, 0,5, ...

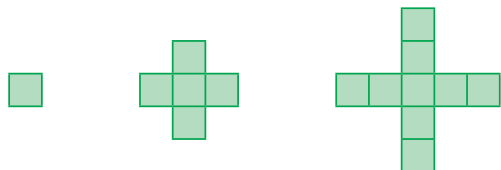
16. Bir tonna çykyndy kagyzy gaýtadan işlemek ortaça 17 agajy saklap galýar. Gaýtadan işlenen kagyzyň mukdary we saklap galman agaçlaryň sanynyň arasyndaky gatnaşygy aňladýan funksiýanyň formulasyny ýazyň.

17. Howuzdan sagadyna 720 litr suw çykarylýar. Jedwelde howuzdaky suwuň göwrümi we onuň howuzdan çykarylan wagty bilen bagly funksiýa görkezilen. Jedweli dolduryň.

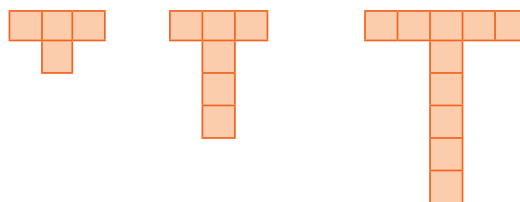
x	y
0	10 080
2	8 640
6	5760
10	
12	1440
14	

18. Figuralar yzygiderliginiñ haýsysynda funksiya ýerine ýetirilýär? Netijeleriñizi esaslandyryň.

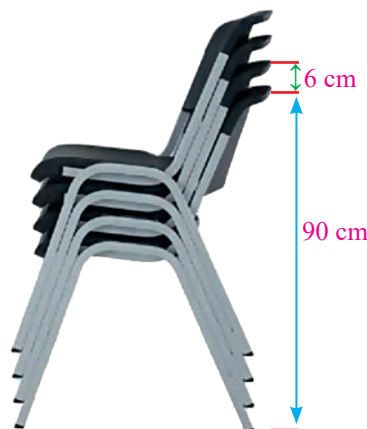
1)



2)



19. Mekdep stulunyñ beýikligi 90 santimetr. Stullar suratda görkezilişi ýaly planlandy. Şeýle planlama funksiya bolup bilermi?



20. Aşakdaky haýsy höküm funksiya bolup biler? Netijäñizi düşündiriň.

- 1) Eger maşyn 100 km üçin 10 litr benzin sarplasa, 50 litr ýangyç sarp edilmesi bilen ol 500 km aralygy geçip biler.
- 2) Girdejiñiz näçe ýokary bolsa, girdeji salgydy hem şonça ýokary bolýar.
- 3) Nyrh göterilse, talap peselýär we tersine.
- 4) Aýlyk gazanç 3 million som bolsa, 300 müň girdeji salgydy tölenýär. Eger aýlyk 3,5 million som bolsa, 350 müň girdeji salgydy tölenýär.
- 5) Bankomata 500 müň som nagt pul almak üçin plastik karta salyndy. Bankomat 450 müň som pul berdi.

21. 15-nji ýumuşda berlen yzygiderlikler üçin funksiýanyñ formulasyny düzüň.

22. Suratda kompýuter gaty diskindäki jiltleriñ ýerleşiş getirilen. Haýsy ýerleşiş funksiya esasynda tertiplenen? Netijäñizi düşündiriň.

Имя	Дата изменения
7 sinf TIMES	24.06.2022 18:50
7-sinf Algebra	08.06.2022 17:52
Панка 1-bob	10.05.2022 13:39
Панка 2-bob	10.05.2022 13:39
Панка 3-bob	10.05.2022 13:39
Панка 4-bob	10.05.2022 13:39
Панка 5-bob	10.05.2022 13:39
Панка 6 bob	10.05.2022 13:39
Панка 6 sinf takrorlash	09.05.2022 13:02
Панка 7-bob	10.05.2022 13:39

Имя	Дата изменения
7 sinf TIMES	24.06.2022 18:50
7-sinf Algebra	08.06.2022 17:52
Панка 1-bob	10.05.2022 13:39
Панка 2-bob	10.05.2022 13:39
Панка 3-bob	10.05.2022 13:39
Панка 4-bob	10.05.2022 13:39
Панка 5-bob	10.05.2022 13:39
Панка 6 bob	10.05.2022 13:39
Панка 7-bob	10.05.2022 13:39
Панка 6 sinf takrorlash	09.05.2022 13:02

ЎЗЫКЛЫ ФУНКСИЎА

Ўада салыарыс

1-нји мсал. Kwadratyn perimetrini tapmagyn formulasy aşakdaky ýaly: $P = 4a$.

Bu formulada P – funksiýa, a – argument bolup biler. P -ni $f(x)$ bilen, a -ny x bilen çalşyryars we $f(x) = 4x$ ýa-da $y = 4x$ formula görnüşindäki funksiýany alarys.

Funksiýany jedwel esasynda barlaýarys:

a	1	2	3	4	5	6	7	8	9
$P(a)$	4	8	12	16	20	24	28	32	36

$y = kx$ funksiýa

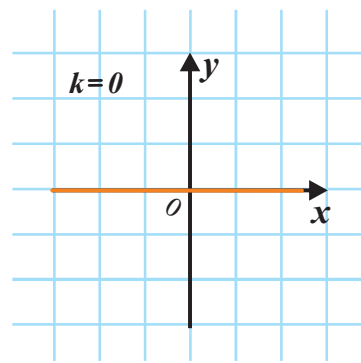
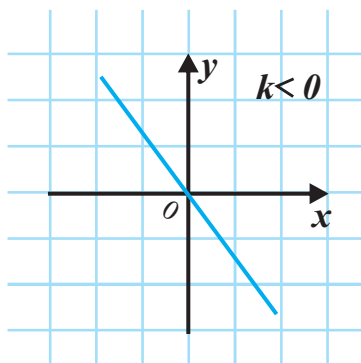
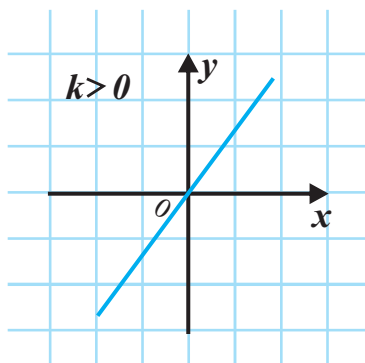
$y = kx$ – funksiýanyň grafigi k -nyň islendik bahasynda koordinatalar başlangyjyndan geçýän göni çyzykdyr.

Eger $k > 0$ bolsa, funksiýanyň grafigi I we III çäryekde ýerleşýär.

Eger $k < 0$ bolsa, funksiýanyň grafigi II we IV çäryekde ýerleşýär.

Eger $k = 0$ bolsa, funksiýanyň grafigi Ox oky bilen üstme-üst ýerleşýär.

Diýmek, k $-2; -0,5; 2; 3$ ýaly sanlar bolmagy mümkin.



Mysal

2-nji mсал. $y = 2x$ funksiýanyň grafigini guruň.

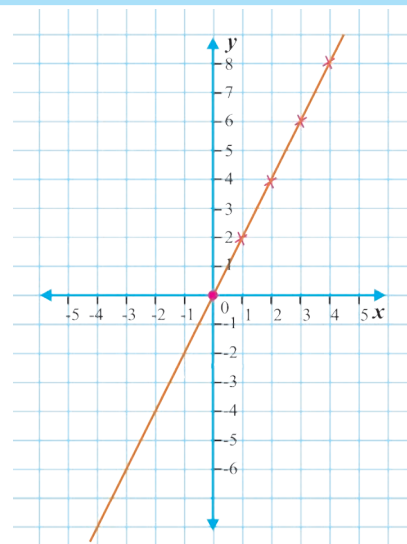
Funksiýanyň grafigini gurmak üçin x -a dürli bahalar berip, y -iň degişli bahalaryny hasaplaýarys we muny jedwelde görkezýäris.

x	-2	-1	0	1	2	3
$y = 2x$	-4	-2	0	2	4	6

Jedwelden $(-2; -4); (-1; -2); (0; 0);$

$(1; 2); (2; 4); (3; 6)$ nokatlary

Dekart koordinatalar ulgamynda belgileýäris we olary çyzygyň kömeginde utgaşdyryp göni çyzyk gurýarys.



3-nji mysal. $y = -2x$ funksiyanyň grafigini gurun.

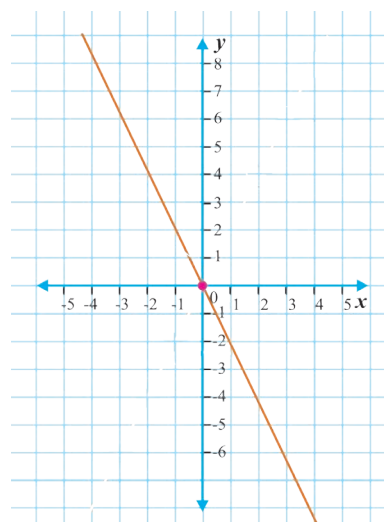
Funksiýanyň grafigini gurmak üçin x -a dürli bahalar berip, y -iň degişli bahalaryny hasaplaýarys we muny jedwelde görkezýäris.

x	-2	-1	0	1	2	3
$y = -2x$	4	2	0	-2	-4	-6

Jedwelden $(-2; 4)$; $(-1; 2)$; $(0; 0)$;

$(1; -2)$; $(2; -4)$; $(3; -6)$ nokatlary

Dekart koordinatalar ulgamynda belgileýäris we olary çyzgyjyň kömeginde utgaşdyryp göni çyzyk gurýarys.



«Islendik iki nokatdan diňe bir göni çyzyk geçýär» aksiomasyna görä, $y = kx$ funksiyanyň grafigini gurmak üçin grafigiň iki nokadyny tapmak ýeterli.

GÖNÜKMELER

1. Funksiýanyň grafigini gurun.

1) $y = x$

2) $y = 2x$

3) $y = \frac{3}{4}x$

4) $y = 1,5x$

2. Funksiýanyň grafigini gurun.

1) $y = -x$

2) $y = -3x$

3) $y = -\frac{1}{2}x$

4) $y = -2,5x$

3. Funksiýanyň grafigini bir koordinata tekizliginde gurun we şu grafik haýsy koordinata burçlarynda ýerleşýändigini görkeziň.

1) $y = 4x$; $y = -4x$

2) $y = 0,5x$; $y = -0,5x$

4. $y = kx$ gatnaşygy esasynda jedweli dolduryň.

x	-3	-2	-1	0	1	2	3
$y = -0,2x$							
$y = 0,2x$							
$y = -\frac{1}{4}x$							
$y = 4x$							

5. Jedwelde berlen maglumatlar $y = kx$ funksiyanyň şetlerini ýerine ýetirýärmí? k -ny tapyň.

x	18	20	22	24	26
y	9	10	11	12	13

x	10	13	16	19	21
y	10	13	16	19	21

x	4	5	6	7	8
y	1	2	3	4	5

$y = kx + b$ funksiyá

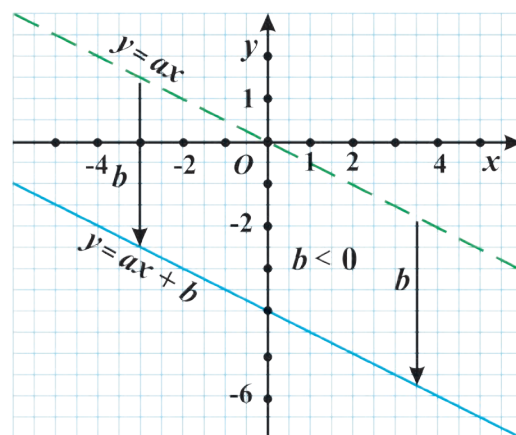
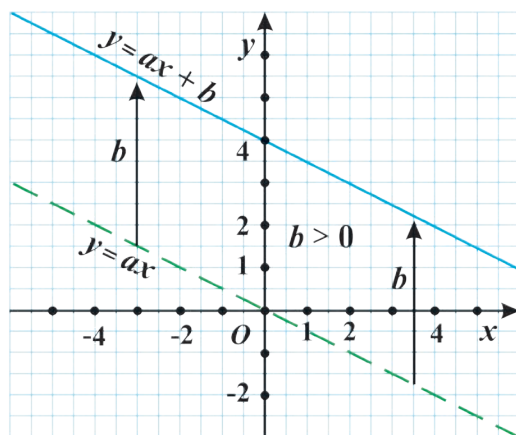
$y = kx + b$ görnüşindäki funksiýa **çyzykly funksiýa** diýilýär. k, b – berlen sanlar.

k san $y = kx + b$ göni çyzygyň Ox oka görä näçelli agmagyny aňladýar.

Eger $b > 0$ bolsa, $y = kx$ funksiýanyň grafigi Oy okunyň položitel ýönelişi boýunça $|b|$ -ge deň aralyga süýşürilýär.

Eger $b < 0$ bolsa, $y = kx$ funksiýanyň grafigi Oy okunyň otrisatel ugry boýunça $|b|$ -ge deň aralyga süýşürilýär.

Eger $b = 0$ bolsa, $y = kx$ funksiýanyň grafigi emele gelýär.

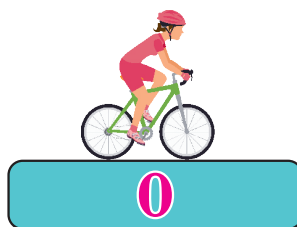


Funksiýanyň grafiginiň k -ga baglylygy

$k < 0$



$k = 0$



$k > 0$



Mysal

1-nji mysal. Grafik esasynda çyzykly funksiýanyň formulasyny tapyň.

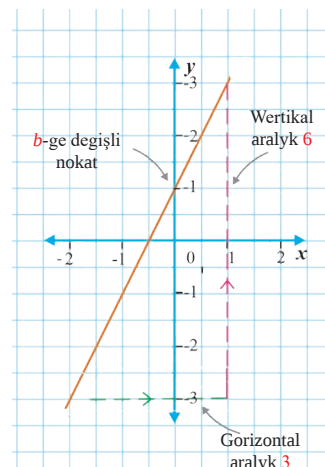
Çyzykly funksiýanyň formulasy: $y = kx + b$.

Diýmek, k we b lar haýsy sana deňligini anyklamalydyrys. Grafikden $k > 0$ bolýandygyny görmek mümkin.

1) b san hemişe Oy ok bilen göni çyzygyň kesişen nokady bolýar. Suratda göni çyzyk Oy okdaky 1 nokady kesip geçýär. Mundan $b = 1$ bolýandygy gelip çykýar.

$$2) k = \frac{\text{wertikal aralyk}}{\text{gorizontal aralyk}} = \frac{6}{3} = 2. \text{ Diýmek, } k = 2.$$

3) Funksiýanyň formulasyny ýazýarys: $y = kx + b = 2x + 1$.



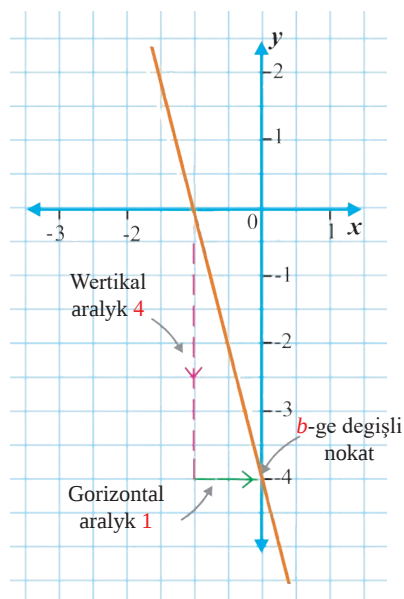
2-nji mysal. Grafik esasynda  zyzykly funksiya ny  formulasy tapy .

Di mek, k we b -ler ha sy sana de ligini anyklamalydrys. Grafikden $k < 0$ bol andygyny görmek m mk n.

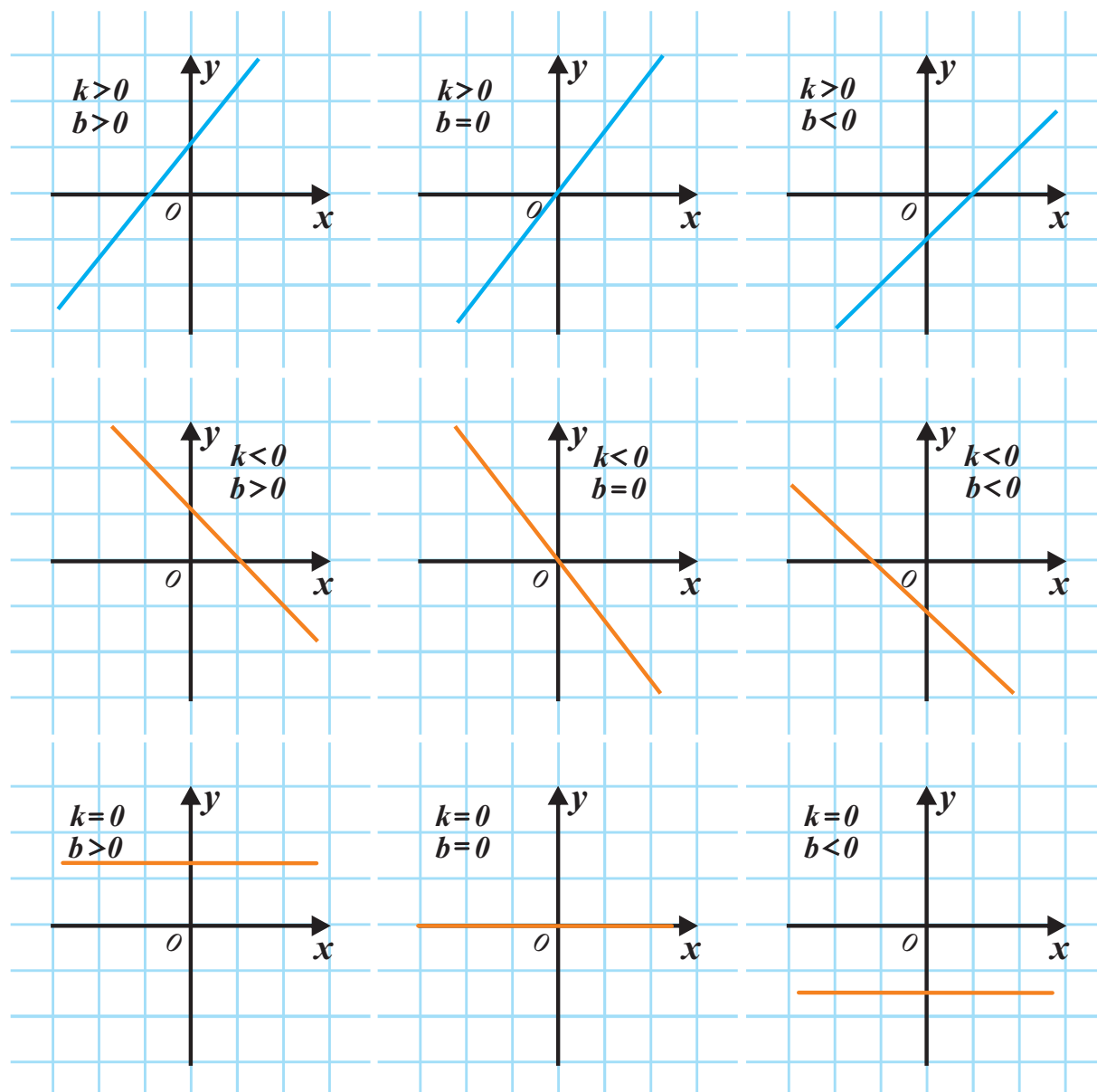
1) b san hem se Oy ok bilan g ni  zyzygy  kesi en nokady bol ar. Suratda g ni  zyzyk Oy okdaky -4 nokady kesip ge  ar. Mundan $b = -4$ bol andygy gelip  yk ar.

$$2) k = \frac{\text{vertikal aralyk}}{\text{gorizontal aralyk}} = \frac{4}{1} = 4. \text{ Di mek, } k = -4$$

$$3) \text{ Funksiya ny  formulasyny yazy ars: } y = kx + b = -4x - 4$$



$y=kx+b$  zyzykly funksiya ny  koordinata tekizliginde  erle i i



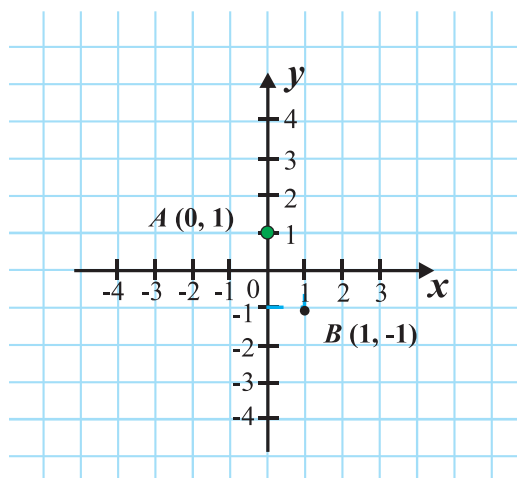
Mysal

3-nji mysal. $y = -2x + 1$ funksiýasynyň grafigini gurýarys.

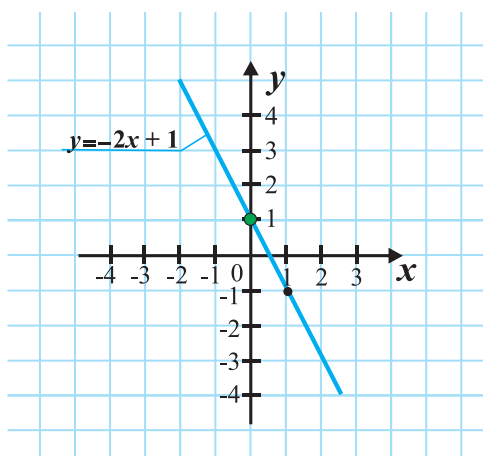
Iki islendik x bahasy üçin y funksiýasynyň bahasyny tapýarys. Meselem, x ýerine -1 we 1 sifrlerini çalşyryarys. Alnan x we y bahalary funksiýanyň grafiginiň nokatlarynyň koordinatalarydyr.

x	0	1
y	1	-1

Alnan x we y bahalar funksiýanyň grafiginiň nokatlarynyň koordinatalarydyr we bu nokatlary koordinata ulgamynda belgileýäris.



Indi belgilenen nokatlar arkaly göni çyzyk geçirýäris. Bu çyzyk $y = -2x + 1$ funksiýanyň grafigi bolýar.

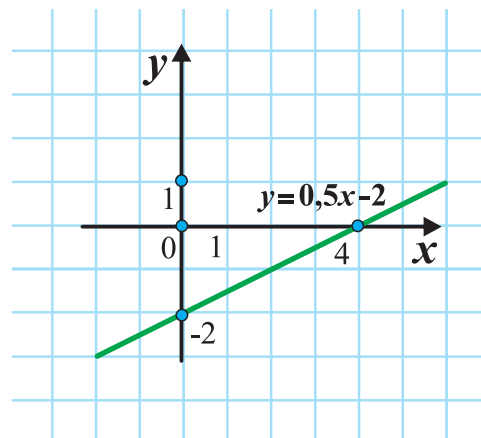


4-nji mysal. Bize $y = 0,5x - 2$ funksiýa berlen.

- 1) eger $x = 0$ bolsa, onda $y = -2$;
- 2) eger $x = 2$ bolsa, onda $y = -1$;
- 3) eger $x = 4$ bolsa, onda $y = 0$ we başgalar.

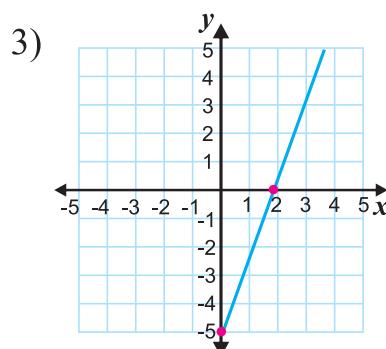
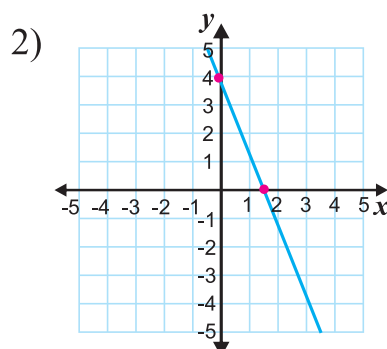
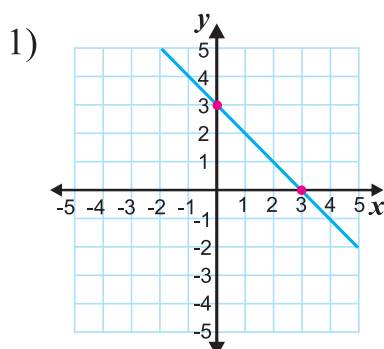
Amatlylyk üçin netijeler jedwel görnüşinde hödürlemegi mümkin:

x	0	2	4
y	-2	-1	0

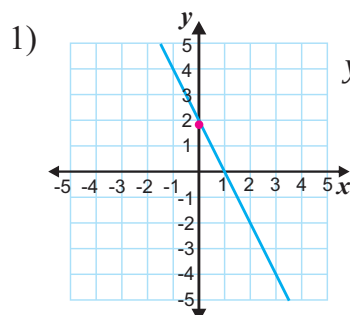


GÖNÜKMELER

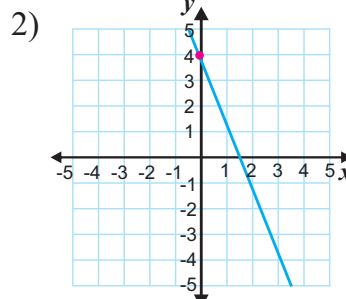
6. $y = 3x + b$ funksiýanyň grafigi $(-2; 1)$ nokatdan geçýändigini mälim bolsa, b -niň bahasyny tapyň.
7. $y = 3x + 1$ funksiýanyň grafigi aşakdaky nokatlaryň haýsysyndan geçýär?
1) $A(3; 7)$ 2) $B(2; -1)$ 3) $C(5; 16)$ 4) $D(7; 20)$
8. $y = 2x - 3$ we $y = -x + 6$ funksiýalaryň grafiklerini kesişme nokatlarynyň koordinatalaryny tapyň.
9. Grafikler esasynda funksiýany ýazyň.



10. Berlenlerden peýdalanylýp funksiýanyň jedwelini dolduryň.



$$y = -2x + 2$$



$$y = -\frac{8}{3}x + 4$$

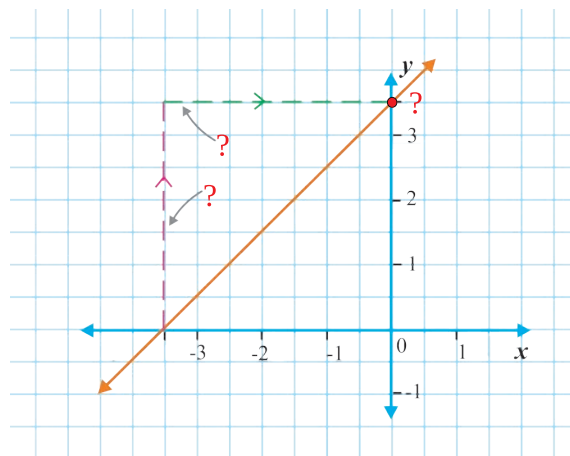
x				
y				

x				
y				

11. x -iň nähili bahalarynda $y = 2x - 3$ we $y = -x + 6$ funksiýalar deň baha kabul edýär?
12. x -iň nähili bahalarynda $y = 5x - 1$ we $y = x + 3$ funksiýalar deň baha kabul edýär?
13. k -nyň nähili bahasynda $y = kx + 3$ göni çyzyk A nokatdan geçýär?
1) $A(2; 25)$ 2) $A(4; 13)$ 3) $A(8; 16)$ 4) $A(4; 19)$
14. $y = 4x + 8$ funksiýanyň grafigi we koordinata oklary bilen çäklenen üçburçlugyň meýdanyny tapyň.
15. $y = 3x + 5$ funksiýanyň grafiginiň Oy oky bilen kesişme nokadynyň koordinatasyny anyklaň.
16. $y = -3x + 6$ funksiýanyň grafiginiň Oy oky bilen kesişme nokadynyň koordinatasyny anyklaň.

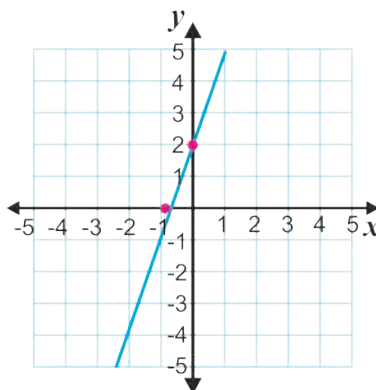
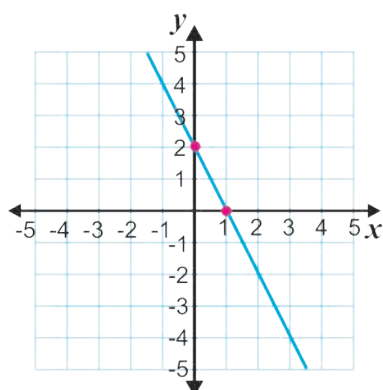
- 17.** 1) $A(5; 3)$ nokadyň Ox oka görä A simmetrik nokadyny tapyň.
 2) $A(5; 3)$ nokadyň Oy oka görä A simmetrik nokadyny tapyň.
 3) $A(5; 3)$ nokadyň O nokada görä A simmetrik nokadyny tapyň.
 4) $A(52; 43)$ nokadyň $B(17; -54)$ nokada görä A simmetrik nokadyny tapyň.
- 18.** Berlen funksiýanyň nollaryny tapyň.
 1) $y = 5x + 5$ 2) $y = 3x - 12$ 3) $y = 10x - 30$ 4) $y = 3x - 24$
- 19.** Berlen göni çyzygyň Ox ok bilen kesişme nokadyny tapyň.
 1) $y = 4x - 8$ 2) $y = 4x - 28$ 3) $y = 7x - 14$ 4) $y = 5x - 1$

- 20.** Sorag belgisiniň ýerine haýsy san laýyk gelýär? Grafik esasynda funksiýanyň formulasyny tapyň.



- 21.** Aşakdaky soraglara jogap beriň.
 1) $A(3; 2)$ nokat $y = 5x - 7$ funksiýanyň grafigine degişlimi?
 2) $B(3; 2)$ nokat $y = 5x - 7$ funksiýanyň grafigine degişlimi?
 3) $C(1; 4)$ nokat $y = 2x - 7$ funksiýanyň grafigine degişlimi?
 4) $D(1; 3)$ nokat $y = 5x - 14$ funksiýanyň grafigine degişlimi?
- 22.** Soraglara jogap beriň.
 1) $y = x - 4$ funksiýanyň grafigi $A(7; 3)$ nokatdan geçýärmi?
 2) $y = x - 9$ funksiýanyň grafigi $A(7; 3)$ nokatdan geçýärmi?
 3) $y = x - 5$ funksiýanyň grafigi $A(6; 4)$ nokatdan geçýärmi?
 4) $y = 6x - 1$ funksiýanyň grafigi $B(0; 3)$ nokatdan geçýärmi?
- 23.** $y = kx + b$ funksiýanyň grafigini:
 a) $k > 0, b = 0$ bolanda; $k > 0, b > 0$ bolanda; $k > 0, b < 0$ bolanda;
 b) $k < 0, b = 0$ bolanda; $k < 0, b > 0$ bolanda; $k < 0, b < 0$ bolanda
 koordinatalar tekizliginde ýerleşýändigini öwreniň. Netijäňizi aýdyň.
- 24.** $y = x + 1$ we $y = 2x - 1$ funksiýalaryň grafiklerini guraň.

25. Grafikler esasynda funksiýanyň formulasyny ýazyň.

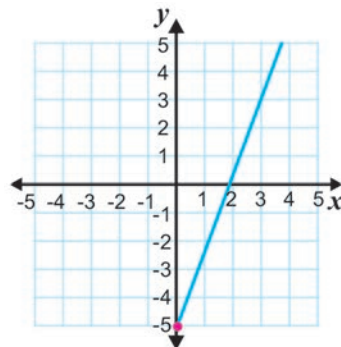
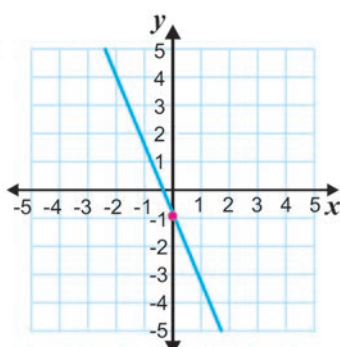
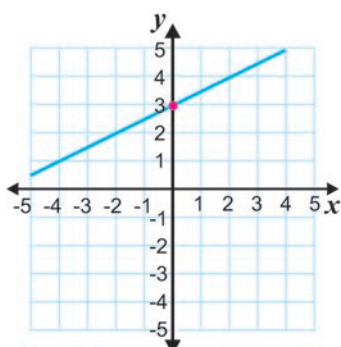


26. Funksiýanyň grafiginden we formulasyndan peýdalanyň funksiýanyň jedwelini dolduryň.

$$y = \frac{1}{2}x + 3$$

$$y = -2\frac{1}{2}x - 1$$

$$y = 2\frac{2}{3}x - 5$$



x				
y				

x				
y				

x				
y				

27. Berlen göni çyzygyň Oy ok bilen kesişme nokady koordinatasyny tapyň.

1) $y = 3x - 7$

2) $y = 3x + 6$

3) $y = 2x + 1$

4) $y = 6x + 7$

28. $y = x$, $y = x + 2$ we $y = x - 2$ funksiýalaryň grafiklerini bir koordinatalar tekizliginde gurun we olaryň grafiklerini öwreniň. Netijäňizi aýdyň.

29. A we B nokatlardan geçýän çyzykly funksiýany tapyň.

1) A(7; 6) we B(3; 5)

2) A(3; 2) we B(5; 4)

3) A(4; 2) we B(5; 7)

4) A(2; 10) we B(1; 9)

30. A we B nokatlardan geçýän göni çyzyga parallel bolup, C nokatdan geçýän çyzykly funksiýany tapyň.

1) A(3; 2); B(4; 1); C(2; 1)

2) A(1; 2); B(3; 4); C(2; 4)

3) A(-1; 3); B(1; 5); C(-3; 4)

4) A(-5; 2); B(2; 4); C(0; 4)

31. $y = -3x + 6$ funksiýanyň grafigi we koordinata oklary bilen çäklenen üçburçlugyň meýdanyny tapyň.

32. Funksiýanyň formulasyndan y-i tapyň. $x = 0$ bolanda y bahasy näçä deň?

1) $2x + 4y = 16$

2) $-x - y = 5$

3) $-x + 2y = 3$

4) $2x - y = 2$

Taslama işi

«MS Excel» maksatnamasynda çyzykly funksiýanyň grafigini gurmak

«MS Excel» elektron jedweliniň mümkinçiliklerinden biri maglumatlary dürli diagrama ýa-da grafik görnüşde şekillendirip almakdyr. Taýýar jedwelleriň grafik görnüşde şekillendirilişi, birinjiden, maglumatlary görkezmegi aňladýar, ikinjiden, netijeleri deňeşdirmek üçin amatly mümkinçilik döredýär.

$y = 3x$ funksiýasynyň bahalaryny we nokatly garafigini gurmak berlen bolsun.

1) Excel jedwelinde suratdaky ýaly argument x -iň we funksiýa y -iň bahalaryny alarys. Munuň üçin doldurmak, nusgasyny döretmek we formatlamak mümkinçiliklerinden peýdalanýarys. x -iň bahalary: -5 -den 5 -e çenli bolan bitin sanlary alýarys we y -iň bahalaryny jedwelde belgileýäris.

	A	B	C	D
1	x	y		
2	-5	$=3*A2$		
3	-4			
4	-3			
5	-2			
6	-1			
7	0			
8	1			
9	2			
10	3			
11	4			
12	5			
13				

2) y -iň bahalaryny tapmak üçin « $=3*A2$ » formuladan peýdalanýarys. Şonda y -iň x -a bagly ähli bahalary emele gelýär.

	A	B	C	D
1	x	y		
2	-5	-15		
3	-4	-12		
4	-3	-9		
5	-2	-6		
6	-1	-3		
7	0	0		
8	1	3		
9	2	6		
10	3	9		
11	4	12		
12	5	15		
13				

Suratda görkezilen amallary ýerine ýetiriň.

The screenshot shows the MS Excel interface. The data table from the previous step is visible in the worksheet. The 'Вставка диаграммы' (Insert Chart) dialog box is open, showing the 'Точечная' (Scatter) chart type selected under the 'График' (Chart) category. The 'Точечная с гладкими кривыми' (Scatter with smooth lines) option is highlighted.

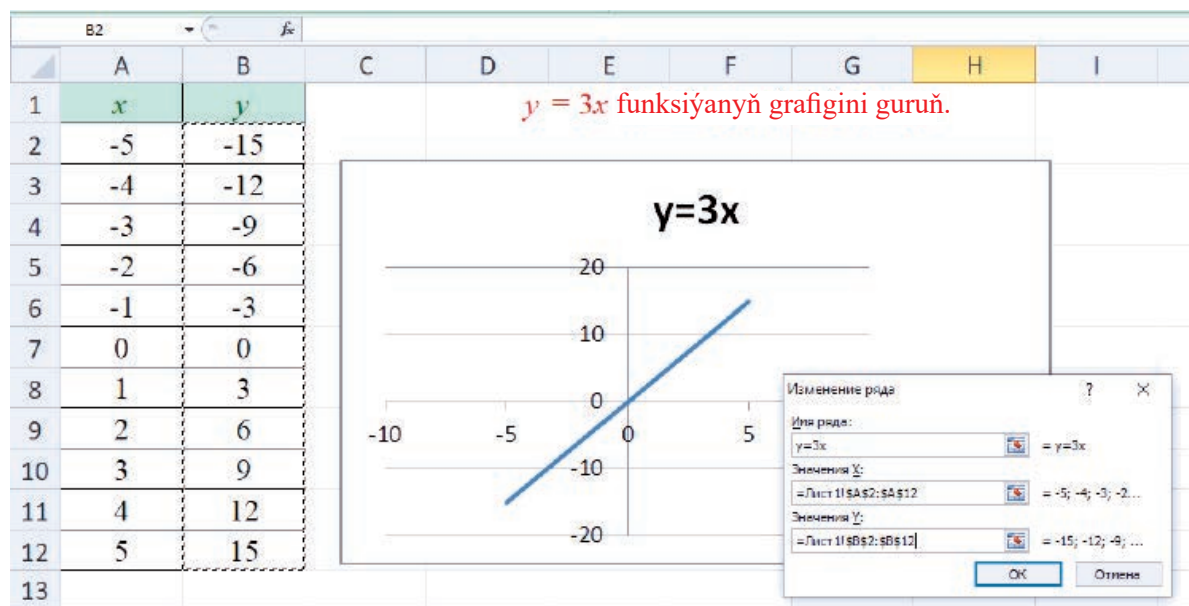
3) **Вставка** menýusyndan **График** → **Все типа диаграммы** → **Точечная** bölümini saýlaň we **Ok** düwmesini basyň.

4) **Конструктор** menýusyndan **Выбрать данные** → **Добавить** bölümini saýlaň.

5) **Изменение ряда** pejiresinden **Имя ряда** bölümine $y = 3x$ funksiýanyň formulasyny ýazyň.

6) **Значения X:** penjiresine x argumentiň bahalaryny, **Значения Y:** penjiresine y funksiýa bahalaryny belgiläp ýazýarys.

Ähli amallar dogry we anyk ýerine ýetirilse, $y = 3x$ funksiýanyň grafigi emele gelýär.

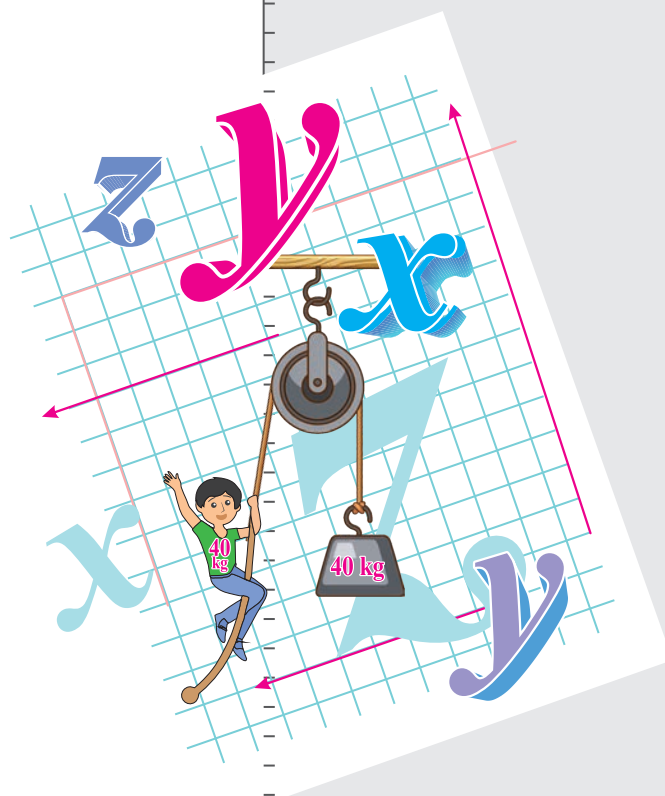


Ўмуш

- «MS Excel» elektron jedweliniň kömeginde aşakdaky funksiýalaryň grafiklerini çyzyň.
 - $y = 5x - 2$
 - $y = 2x + 3$
 - $y = 4x + \frac{1}{4}$
 - $y = -\frac{1}{2}x + 5$
- Alnan funksiýanyň grafikleriniň reňkini we koordinatalaryny, şriftiň ölçeglerini çalşyryň.
- Ähli netijeleriň tanyşdyrmasyyny geçiriň.



ЎЗГАРГАН ДЭРЖЛЕМЛЕР УЛГАМИ



ЎЗЫКЛЫ ДЕНЛЕМELER ULGAMY

Ўта салыары

- 1) $y = -3x + 4$ денлиги sag we cep tarapyna $3x$ -i goşuñ. Nähili denligi aldyk? Bular deñ güýçlümi?
- 2) $3x + y = 4$ deñlemäni nähili atlandyrmak mümkin? Eger berlen deñlemede $x = 0$ bolsa, y nämä deñ bolar? $y = -4$ bolsa, x -iñ bahasyny tapyp bilersiñizmi?

Ўтада saklañ!

$ax + by = c$ görnüşindäki deñleme **iki näbellili çyzykly deñleme**dir, munda x we y – üýtgeýjiler (näbelliler), a , b we c – koeffisiýentler (berlen sanlar).

$3x + y = 4$ deñlemede $a = 3$, $b = 1$, $c = 4$.

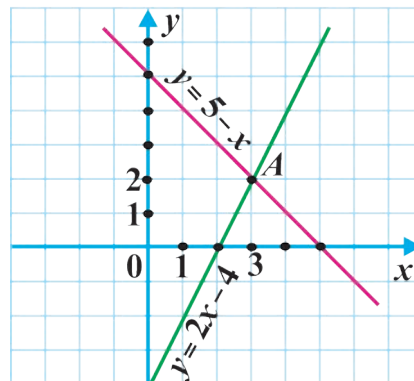
$3x + y = 4$ deñleme $x = 1$, $y = 1$ bolanda $3 \cdot 1 + 1 = 4$ dogry deñlige öwrülýär. Näbellileriñ $x = 1$, $y = 1$ bahalary jübüti bu deñlemäniñ çözüwi bolýar.

Iki näbellili deñlemäniñ çözüwi diýip näbellileriñ bu deñlemäni dogry deñlige öwürýän bahalary jübütligine aýdylýar.

Näbellileriñ bahalary jübütligini käte gysgaça $(1; 1)$; $(0; -7)$ ýaly ýazmak mümkin.

- 1) $y = 5 - x$ we $y = 2x - 4$ görnüşinde berlen funksiýalaryñ grafikleriniñ kesişme nokadyny aýdyp bilersiñizmi?

$$2) \begin{cases} y = 5 - x \\ y = 2x - 4 \end{cases} \text{ we } \begin{cases} x + y = 5 \\ 2x - y = 4 \end{cases} \text{ deñ güýçlümi?}$$



Ўтада saklañ!

Iki näbellili birinji derejeli deñlemeler ulgamynyñ umumy görnüşi aşakdaky ýaly ýazylýar:

$$\begin{cases} a_1x + b_1y = c_1 \\ a_2x + b_2y = c_2 \end{cases}$$

Bu ýerde a_1 ; b_1 ; c_1 ; a_2 ; b_2 ; c_2 – **koeffisiýentler**, x we y – **näbelliler (üýtgeýjiler)**.

Deñlemeler ulgamynyñ çözüwi – deñlemeleriñ hersini dogry deñlige öwürýän näbellileriñ bahalary $(x; y)$ sanlar jübütligini tapmalydygyny aňladýar.

Deñlemeler ulgamyny çözmek onuñ hemme çözüwlerini tapmak ýa-da çözüwleri ýoklugyny görkezmek diýmekdir.

Mysal

1-nji mysal. Iki sanyň jemi 5-e, tapawudy bolsa 3-e deň. Şu sanlary tapyň.

Birinji sany x bilen, ikinji sany y bilen belgiläliň. Meseläniň şertine görä, bu sanlaryň jemi 5-e deň, ýagny

$$x + y = 5$$

Tapawudy bolsa 3-e deň bolany üçin

$$x - y = 3$$

Biz iki üýtgeýjili iki deňleme düzdük. Olar $x + y = 5$ we $x - y = 3$.

Deňlemeler ulgamy uly ýaýyň kömeginde aşakdaky görnüşde ýazylýar.

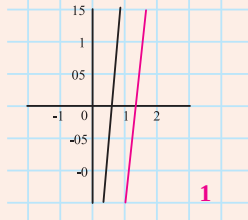
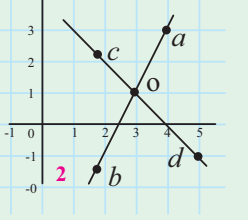
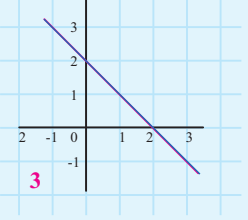
$$\begin{cases} x + y = 5 \\ x - y = 3 \end{cases}$$

Ýatda saklaň!

Deňlemeler ulgamynyň her bir deňlemesini çyzykly funksiýa görnüşe getirip, olaryň grafiklerini bir koordinatalar ulgamynda çyzyp göreliň.

Mälim bolşy ýaly, tekizlikde 2 göni çyzyk özara üç hili ýagdaýda bolmagy mümkin, ýagny:

1. Parallel.
2. Bir nokatda kesişýän.
3. Gabat gelýän.

Koeffisiýentler gatnaşygy	Göni çyzyklaryň ýagdaýy	Kökler sany	Grafigi
$\frac{a_1}{a_2} = \frac{b_1}{b_2} \neq \frac{c_1}{c_2}$	Göni çyzyklar – parallel.	Deňlemeler ulgamy-nyň çözüwi ýok.	
$\frac{a_1}{a_2} \neq \frac{b_1}{b_2}$	Göni çyzyklar bir nokatda kesişýär.	Deňlemeler ulgamy ýeke-täk çözüwe eýe.	
$\frac{a_1}{a_2} = \frac{b_1}{b_2} = \frac{c_1}{c_2}$	Göni çyzyklar gabat gelse.	Deňlemeler ulgamy-nyň çözüwi çäksiz köp.	

Mysal

2-nji mysal. $\begin{cases} 4x - 2y = 2 \\ 2x - y = 3 \end{cases}$ kökleri barlygyny barlaň.

1-nji usul. Her bir deňlemedäki koeffisiýentler gatnaşygyny barlaýarys.

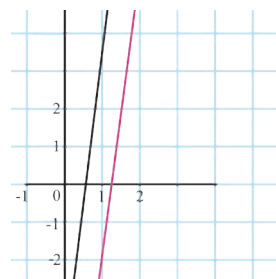
$$\frac{4}{2} = \frac{-2}{-1} \neq \frac{2}{3}, \text{ ýagny } 2 = 2 \neq 0,666\dots$$

Diýmek, deňlemeler ulgamy çözüwe eýe däl.

2-nji usul. Deňlemeler ulgamynda gatnaşýan her bir deňlemedäki y üýtgeýjini x üýtgeýji arkaly aňladyp alýarys:

$$\begin{cases} y = 2x - 1 \\ y = 2x - 3 \end{cases}$$

Bu göni çyzyklar parallel, ýagny deňlemeler ulgamynyň **çözüwi ýok**.



3-nji mysal. $\begin{cases} x - y = 3 \\ 3x + y = 1 \end{cases}$ kökleri barlygyny barlaň.

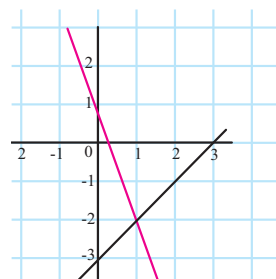
1-nji usul. Her bir deňlemedäki koeffisiýentler gatnaşygyny barlaýarys.

$$\frac{1}{3} \neq \frac{-1}{1}, \text{ ýagny } 0,333\dots \neq -1. \text{ Diýmek, deňlemeler ulgamy ýeke-täk çözüwe eýe.}$$

2-nji usul. Deňlemeler ulgamynda gatnaşýan her bir deňlemedäki y üýtgeýjini x üýtgeýji arkaly aňladyp alýarys:

$$\begin{cases} y = x - 3 \\ y = -3x + 1 \end{cases}$$

Bu göni çyzyklar kesişýär we ulgam **ýeke-täk çözüwe eýe**.



4-nji mysal. $\begin{cases} x + y = 2 \\ 3x + 3y = 6 \end{cases}$ kökleri barlygyny barlaň.

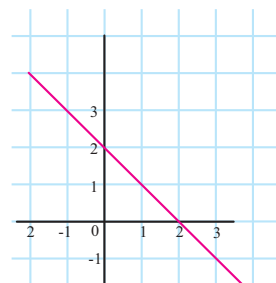
1-nji usul. Her bir deňlemedäki koeffisiýentler gatnaşygyny barlaýarys.

$$\frac{1}{3} = \frac{1}{3} = \frac{2}{6}. \text{ Diýmek, deňlemeler ulgamy çäksiz köp çözüwe eýe.}$$

2-nji usul. Deňlemeler ulgamynda gatnaşýan her bir deňlemedäki y üýtgeýjini x üýtgeýji arkaly aňladyp alýarys:

$$\begin{cases} y = -x + 2 \\ y = -x + 2 \end{cases}$$

Bu deňlemeler bilen aňladylan çyzykly funksiýalaryň grafikleri gabat gelýär, ýagny **çäksiz köp çözüwe eýe**.



Ўатда sakлаñ!

$ax + by = c$ **гөрнүшіндәки деñлемәниñ графиги гөни çызыкдыр.** Гөни çызыгыñ her bir nokady деñлемәниñ çөзүwi болýар.

Кәбир çызыклы деñлемелер улгамыны графигиñ көмегинде çözende уланылýан басганçаклар ашакда гөркезиле:

1. Улгамдакы биринжи деñлемәни çызыклы функциýа гөрнүшінде ýазып, онуñ графигини координаталар улгамында şekillendirýарис.
2. Edil шу координаталар улгамында икинжи деñлемәни hem çызыклы функциýа гөрнүшінде ýазып, графигини çызыарыс.
3. Çызыклары anyklap, kökleriñиñ саныны тапýарыс.

Мысал

5-нжи мысал. $\begin{cases} x - y = -1 \\ -x - y = 3 \end{cases}$ деñлемелер улгамыны графиги

usulda çözün.

Улгамдакы her bir деñлемәни çызыклы функциýа гөрнүше геçирин.

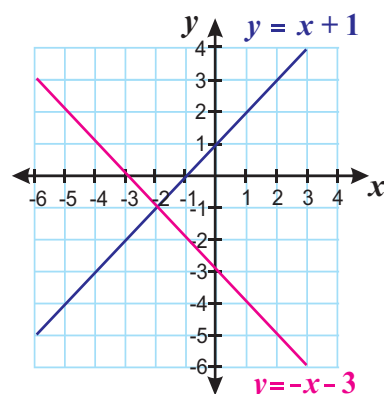
$$x - y = -1 \rightarrow y = x + 1$$

$$-x - y = 3 \rightarrow y = -x - 3$$

Ики функциýаныñ hem графигини çызыñ. Графиклер гөни çы-
зыкдан ybarat we olar кесишýар.

Кесишме nokadyny anyklañ: $x = -2$; $y = -1$.

Diýmek, улгамыñ çөзүwi $(-2; -1)$.



6-нжи мысал. $\begin{cases} x + y = 3 \\ x + y = 7 \end{cases}$ деñлемелер улгамыны графиги

usulda çözün.

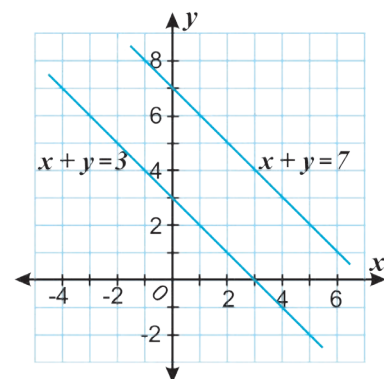
Улгамдакы her bir деñлемәни çызыклы функциýа гөрнүше геçирин.

$$x + y = 3 \rightarrow y = -x + 3$$

$$x + y = 7 \rightarrow y = -x + 7$$

Ики функциýаныñ hem графигини çызыñ. Графиклер гөни çызыкдан ybarat we olar кесишмеýар, ýагны гөни çызыklar parallel.

Diýmek, улгам çөзүwe еýе дәл.



GÖNÜKMELER

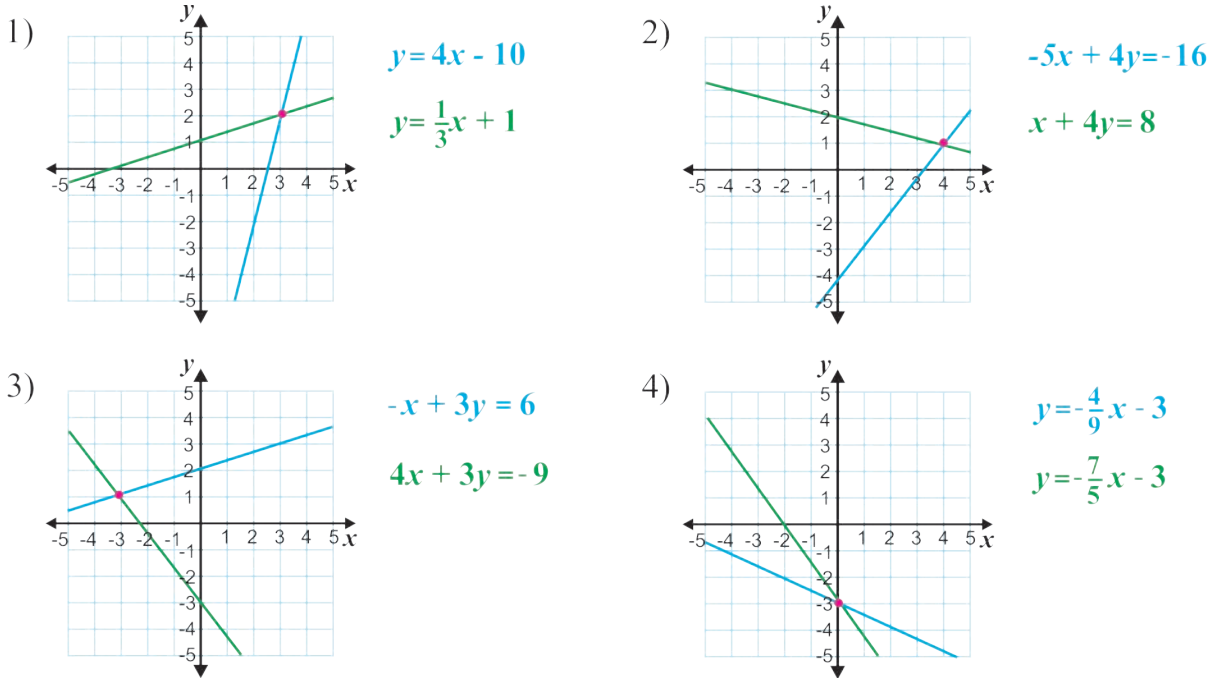
1. $x = 3$, $y = 2$ sanlary ашакдакы деñлемелер улгамларыныñ çөзүwi болмагыны ýа-да болмазлыгыны барлаñ.

1) $\begin{cases} x + y = 5 \\ x - y = 1 \end{cases}$

2) $\begin{cases} 2x + y = 10 \\ 3x - 2y = 5 \end{cases}$

3) $\begin{cases} x + 2y = 7 \\ x - y = 1 \end{cases}$

2. Grafik esasynda deňlemeler ulgamynyň x we y bahalaryny tapyň.



3. Şu $\begin{cases} 2x - 3y = -6 \\ x - y = 6 \end{cases}$ deňlemeler ulgamy üçin haýsy jübütlikler çözüw bolup biler?

- 1) $x = 8; y = 2$ 2) $x = 24; y = 18$ 3) $x = 3; y = -3$ 4) $x = 6; y = 0$

4. $(0; 1), (1; 2), (-3; 4), (0; 2)$ jübütliklerden haýsylary aşakdaky deňlemeler ulgamynyň çözüwleri bolýar?

- 1) $\begin{cases} x + y = 2 \\ x - y = -2 \end{cases}$ 2) $\begin{cases} x + y = 1 \\ x - y = -7 \end{cases}$
- 3) $\begin{cases} x + y = 3 \\ x - y = -1 \end{cases}$ 4) $\begin{cases} x + y = 1 \\ -x + y = 1 \end{cases}$

5. Aşakdaky çözüwler jübütligi bolan iki üýtgeýjili çyzykly deňlemeler ulgamyny düzüň.

- 1) $x = 2; y = 1$ 2) $x = 2; y = -1$ 3) $x = 2; y = 0$ 4) $x = -2; y = -1$

6. Çyzykly deňlemeler ulgamynyň çözüwi bardygyny grafikde barlaň.

- 1) $\begin{cases} x + y = 0 \\ x + y = 4 \end{cases}$ 2) $\begin{cases} x - y = 1 \\ 3x + y = 7 \end{cases}$ 3) $\begin{cases} y = x - 3 \\ x - y = 3 \end{cases}$
- 4) $\begin{cases} 2x - y = 3 \\ 2x + y = 1 \end{cases}$ 5) $\begin{cases} y - x = 5 \\ y - 2x = 1 \end{cases}$ 6) $\begin{cases} y = x + 3 \\ x = y - 5 \end{cases}$
- 7) $\begin{cases} y - 2x = 5 \\ -4x + 2y = 10 \end{cases}$ 8) $\begin{cases} 4x - y = 5 \\ 2y + 4x = 2 \end{cases}$ 9) $\begin{cases} 3x - y = 6 \\ x + 3y = 10 \end{cases}$

7. a -nyň nähili bahasynda deňlemeler ulgamy çözüwe eýe bolmaýar?

$$1) \begin{cases} ax - y = 2 \\ 3x - 2y = -5 \end{cases}$$

$$2) \begin{cases} 7x + 8y = 12 \\ 6x - ay = 2 \end{cases}$$

$$3) \begin{cases} 5x + ay = -6 \\ 9x - 18y = 20 \end{cases}$$

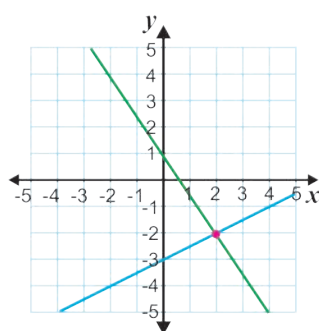
8. a -nyň nähili bahasynda deňlemeler ulgamy ýeke-täk çözüwe eýe bolar?

$$1) \begin{cases} ax + 8y = 12 \\ 18x - 3y = -1 \end{cases}$$

$$2) \begin{cases} 5x + ay = -6 \\ 9x - 18y = 20 \end{cases}$$

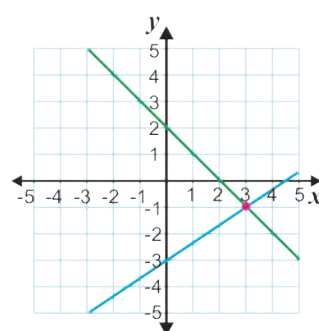
$$3) \begin{cases} 24x + 8y = -3 \\ 3x - 2ay = 6 \end{cases}$$

9. Grafik esasynda deňlemeler ulgamynyň çözüwi bolýan x we y jübütligini tapyň we netijeleri barlaň.



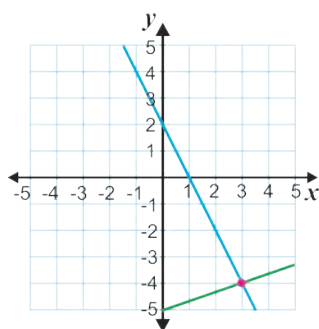
$$-x + 2y = -6$$

$$3x + 2y = 2$$



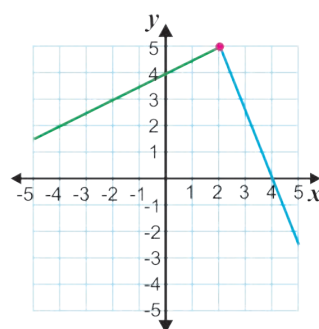
$$-2x + 2y = -6$$

$$x + y = 2$$



$$y = -2x + 2$$

$$y = \frac{1}{3}x - 5$$



$$y = -\frac{5}{2}x - 10$$

$$y = \frac{1}{2}x + 4$$

10. A we B nokatlar üçin A nokatdan geçip, AB göni çyzyga perpendikulýar bolýan göni çyzygy tapyň.

$$1) A(5; 2); B(2; 5)$$

$$2) A(4; 3); B(1; 4)$$

$$3) A(3; 2); B(4; 5)$$

$$4) A(-3; 0); B(0; -5)$$

11. $y = 3x + 5$ göni çyzyga parallel göni çyzygy tapyň.

$$1) y = 3x - 5$$

$$2) y = 9x - 5$$

$$3) y = -3x - 5$$

$$4) y = 3x - 15$$

$$5) y = -\frac{1}{3}x - \frac{1}{5}$$

$$6) y = \frac{1}{3}x + 5$$

ЎЗЫКЛЫ ДЕНЛЕМELER ULGAMYN Y ЧОЗМЕГИН USULLARY

Ўерине гоўмак usuly

Ики ўўтгеўжи чўзыклы денлемелер улгамыны чўзмегин ин ўўнекеў usullaryndan biri **ўерине гоўмак usuly**dyr.

Денлемелер улгамыны ўерине гоўмак usuly bilen чўзмек дўзгўни ашакдакы ўалы:

1) Улгамын бир денлемесинден (haўsysyndandygynyн tapawudy ўok) нўbellilerden birini ikinjisi arkaly анлатмалы.

2) Алнан анлатманы улгамын iкинji денлемесине гоўмалы (шonda bir нўbellili денлеме emele gelўār).

3) Bu bir нўbellili денлемāни чўзўп, x -ўн bahasyny tapмалы.

4) x -ўн tapылан bahasyny ilki tapылан анлатма гоўўп, y -ин bahasyny tapмалы.

Mysal

1-nji mysal. $\begin{cases} 2x - y = 7 \\ x - y = 3 \end{cases}$ денлемелер улгамыны чўзўāрис.

1-nji иш: улгамын iкинji денлемесинден $x = y + 3$ -и tapып алўарыс.

2-nji иш: bu tapылан $y + 3$ анлатманы birинji денлемедāки x -ўн ўерине гоўўарыс.

$$\begin{cases} 2x - y = 7 \\ x - y = 3 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} 2x - y = 7 \\ x = y + 3 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} 2(y + 3) - y = 7 \\ x = y + 3 \end{cases}$$

3-nji иш: $2y + 6 - y = 7$. Mundan $y = 1$ digi gelip чўкўар.

4-nji иш: y -ин bu bahasyny iкинji денлемā гоўўп $x = 1 + 3 = 4$, ўagны $x = 4$ -и tapўарыс.

Jogaby: (4; 1) ўa-da $x = 4$, $y = 1$.

2-nji mysal. $\begin{cases} y = 2x - 4 \\ x + y = 5 \end{cases}$ денлемелер улгамыны чўзўāрис.

1-nji иш: birинji денлемедāки y ўўтгеўжи $2x - 4$ анлатма дең bolani ўчин iкинji денлемедāки y ўерине ўўне дең bolan $2x - 4$ анлатманы гоўўарыс.

$$\begin{cases} y = 2x - 4 \\ x + (2x - 4) = 5 \end{cases}$$

2-nji иш: emele gelen ulgamdaky $x + (2x - 4) = 5$ денлемāни чўзўп, $x = 3$ digini tapўарыс.

3-nji иш: x -ин bu tapылан bahasyny ulгамын birинji денлемесидāки x ўўтгеўжи ўерине гоўўп, $y = 2 \cdot 3 - 4 = 2$ -ни hasaplap tapўарыс.

Jogaby: $x = 3$ we $y = 2$ ўa-da (3; 2)

3-nji mysal. $\begin{cases} 5x + 4y = 32 \\ 3x - 2y = 6 \end{cases}$ денлемелер улгамыны чўзўāрис.

Bu sistemada iki deñleme hem bir näbellini ikinjisi arkaly aňladyp almaga amatly däl.

Şeýle hem bolsa, biraz ýönekeýräk bolan ikinji $3x - 2y = 6$ deñlemeden y üýtgeýjini x üýtgeýji arkaly aňladyp alyp, birinji deñlemedäki y üýtgeýjiniň ýerine goýup, emele gelen bir näbellili deñlemäni çözüäris.

$$\begin{aligned} \begin{cases} 5x + 4y = 32 \\ 3x - 2y = 6 \end{cases} &\Rightarrow \begin{cases} 5x + 4y = 32 \\ y = \frac{3x-6}{2} \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} 5x + 2 \cdot \frac{3x-6}{2} = 32 \\ y = \frac{3x-6}{2} \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} 5x + 2 \cdot (3x-6) = 32 \\ y = \frac{3x-6}{2} \end{cases} \Rightarrow \\ &\Rightarrow \begin{cases} 5x + 6x - 12 = 32 \\ y = \frac{3x-6}{2} \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} 5x + 6x = 32 + 12 \\ y = \frac{3x-6}{2} \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} 11x = 44 \\ y = \frac{3x-6}{2} \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} x = 4 \\ y = \frac{3x-6}{2} \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} x = 4 \\ y = \frac{3 \cdot 4 - 6}{2} \end{cases} \Rightarrow \\ &\Rightarrow \begin{cases} x = 4 \\ y = \frac{12-6}{2} \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} x = 4 \\ y = \frac{6}{2} \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} x = 4 \\ y = 3 \end{cases} \end{aligned}$$

Diýmek, berlen deñlemäniň çözüwi $(4;3)$ sanlar jübütinden ybarat.

GÖNÜKMELER

1. Berlen deñlemeleriň hersindäki bir näbellini ikinjisi arkaly aňladyň:

1) $x - y = 2$

2) $-x + y = 1$

3) $x - 2y = 4$

4) $3x - y = -7$

2. Deñlemeler ulgamyny çözüň.

1) $\begin{cases} x = y \\ x + y = 4 \end{cases}$

2) $\begin{cases} x = -y \\ x + 2y = 6 \end{cases}$

3) $\begin{cases} y = -x \\ -x + 6y = 7 \end{cases}$

4) $\begin{cases} y = 2x \\ 3x + y = 10 \end{cases}$

5) $\begin{cases} x + y = 4 \\ x = 2 + y \end{cases}$

6) $\begin{cases} x + y = 7 \\ y = x + 3 \end{cases}$

7) $\begin{cases} x = 5 - y \\ x - y = 3 \end{cases}$

8) $\begin{cases} y - 4 = x \\ x + y = 4 \end{cases}$

9) $\begin{cases} x = 2y + 1 \\ x + y = 7 \end{cases}$

10) $\begin{cases} x + y = 2 \\ y = 3x - 2 \end{cases}$

11) $\begin{cases} x = -y \\ x - y = 10 \end{cases}$

12) $\begin{cases} x = 8y - 7 \\ 2x + 3y = 5 \end{cases}$

13) $\begin{cases} 3x - 4y = 7 \\ x + y = 0 \end{cases}$

14) $\begin{cases} 4x - 5y = 9 \\ x - y = 2 \end{cases}$

15) $\begin{cases} 2x + y = 9 \\ x + 2y = 3 \end{cases}$

16) $\begin{cases} x = 5y + 4 \\ 2x - 3y = 1 \end{cases}$

17) $\begin{cases} x + 2y = 5 \\ x - 2y = 5 \end{cases}$

18) $\begin{cases} x = 8 - y \\ 5x + 3y = 24 \end{cases}$

19) $\begin{cases} x + y = 10 \\ x - y = 4 \end{cases}$

20) $\begin{cases} x - y = 5 \\ x + y = -1 \end{cases}$

21) $\begin{cases} y = 5 + 3x \\ x + y = 9 \end{cases}$

Goşmak usuly

Iki üýtgeýjili çyzykly deňlemeler ulgamyny çözmegiň ýene bir usullaryndan biri **algebraik goşmak usuly**dyr.

Deňlemeler ulgamyny goşmak usuly bilen çözmek düzgüni aşakdaky ýaly:

- 1) näbellilerden biriniň önünde duran koeffisiýentleriň modullaryny deňleşdirmek;
- 2) alnan deňlemäni agzalap goşup ýa-da aýryp, bir näbellini tapmak;
- 3) tapylyan bahany berlen ulgamyň deňlemelerinden birine goýup, ikinji näbellini tapmak.

Mysal

4-nji mysal. $\begin{cases} x + y = 5 \\ x - y = 1 \end{cases}$ deňlemeler ulgamyny çözüäris.

Bu ýerde $x + y = 5$ we $x - y = 1$ deňlemelerdäki y üýtgeýjiniň önündäki koeffisiýentler garşylykly sanlar bolany üçin bu deňlemeleri sütün görnüşinde goşup,

$$\begin{array}{r} x + y = 5 \\ + \quad x - y = 1 \\ \hline 2x + 0 = 6 \end{array}$$

$2x = 6$ deňligi alarys. Mundan $x = 3$ -i tapýarys.

Indi x -yň bu bahasyny deňlemeler ulgamyndaky $x + y = 5$ ýa-da $x - y = 1$ deňlemä goýup, $y = 2$ -ni tapyp bileris.

Berlen $\begin{cases} x + y = 5 \\ x - y = 1 \end{cases}$ deňlemeler ulgamyny $(3; 2)$ sanlar jübütligi kanagatlandyrşyny barlap görmek mümkin.

$$\begin{cases} 3 + 2 = 5 \\ 3 - 2 = 1 \end{cases}$$

Iki deňlik hem dogry. Diýmek, berlen deňlemeler ulgamynyň çözüwi $(3; 2)$ eken.

5-nji mysal. $\begin{cases} 3x + 2y = 11 \\ 3x - y = 8 \end{cases}$ deňlemeler ulgamyny çözüäris.

Birinji deňlemeden ikinji deňlemäni agzalap aýyrýarys.

$$\begin{array}{r} 3x + 2y = 11 \\ - \quad 3x - y = 8 \\ \hline 0 + 3y = 3 \end{array}$$

Bu $3y = 3$ deňlikden $y = 1$ -i tapýarys. $y = 1$ -i $3x + 2y = 11$ ýa-da $3x - y = 8$ deňlemelerden birine goýup, $x = 3$ -i alarys. Jogaby: $(3; 1)$

6-njy mysal. $\begin{cases} 4x + 3y = 10 \\ 5x - y = 3 \end{cases}$ deňlemeler ulgamyny çözüäris.

Eger berlen deňlemeler ulgamyndaky ikinji deňlemäni 3-e köpeldip, olary agzama-agza goşsak:

$$\begin{cases} 4x + 3y = 10 \\ 5x - y = 3 \end{cases} \cdot 3 \Rightarrow \begin{cases} 4x + 3y = 10 \\ 15x - 3y = 9 \end{cases} + \begin{cases} 4x + 3y = 10 \\ 15x - 3y = 9 \end{cases}$$

$$19x = 19$$

Mundan $x = 1$ tapylan bahany ulgamdaky $4x + 3y = 10$ deñlemä goýýarys, ýagny

$$\begin{aligned} 4 \cdot 1 + 3y &= 10 \\ 3y &= 10 - 4 \\ 3y &= 6 \\ y &= 2 \end{aligned}$$

Jogaby: (1; 2)

7-nji mysal. $\begin{cases} 3x + 5y = 8 \\ 5x - 4y = 1 \end{cases}$ deñlemeler ulgamyny çözüäris.

Berlen deñlemeler ulgamyndaky birinji deñlemäni 4-e, ikinji deñlemäni 5-e köpeldip alýarys.

$$\begin{cases} 3x + 5y = 8 \\ 5x - 4y = 1 \end{cases} \cdot \begin{matrix} 4 \\ 5 \end{matrix} \Rightarrow \begin{cases} 12x + 20y = 32 \\ 25x - 20y = 5 \end{cases}$$

Emele gelen deñlemeleri agzama-agza goşýarys.

$$\begin{aligned} &+ \begin{cases} 12x + 20y = 32 \\ 25x - 20y = 5 \end{cases} \\ &\hline 37x &= 37 \end{aligned}$$

Bu deñlikden tapylan $x = 1$ -i ulgamdaky $5x - 4y = 1$ deñlemä goýup, y -iň $y = 1$ bahasyny tapýarys. Diýmek, deñlemeler ulgamynyň çözüwi $x = 1$ we $y = 1$ bolýar.

Jogaby: (1; 1)

8-nji mysal. $A(-1; 4)$ we $B(1; 2)$ nokatlar $y = kx + b$ funksiýanyň grafigine degişli bolsa, onda k we b -leriň bahalaryny tapyň.

Meseläniň şertine görä, $A(-1; 4)$ we $B(1; 2)$ nokatlar $y = kx + b$ funksiýanyň grafigine degişli, ýagny

$$\begin{cases} 4 = -1 \cdot k + b \\ 2 = 1 \cdot k + b \end{cases} \text{ deñlemeler ulgamyny kanagatlandyrýan } k \text{ we } b\text{-niň bahalaryny tapýarys.}$$

$$\text{Bu } \begin{cases} 4 = -1 \cdot k + b \\ 2 = 1 \cdot k + b \end{cases} \text{ deñlemeler ulgamyny } \begin{cases} -1 \cdot k + b = 4 \\ 1 \cdot k + b = 2 \end{cases} \text{ görnüşinde ýazyp alýarys.}$$

Indi ony algebraik goşmak usulyndan peýdalanyň çözüäris.

$$\begin{aligned} &+ \begin{cases} -k + b = 4 \\ k + b = 2 \end{cases} \\ &\hline 2b &= 6 \end{aligned}$$

Bu deñlikden tapylan $b = 3$ -i ulgamdaky $k + b = 2$ deñlemä goýup, k -nyň $k = -1$ bahasyny tapýarys. Jogaby: $k = -1$ we $b = 3$

GÖNÜKMELER

1. Deñlemeler ulgamyny çözüň.

$$\begin{array}{lll} 1) \begin{cases} x + y = 2 \\ x - y = 0 \end{cases} & 2) \begin{cases} x + 2y = 0 \\ x - 2y = 2 \end{cases} & 3) \begin{cases} x - 3y = 2 \\ x + 3y = 8 \end{cases} \\ 4) \begin{cases} x - y = 1 \\ 2x + y = 5 \end{cases} & 5) \begin{cases} x + 6y = 15 \\ x - 6y = -1 \end{cases} & 6) \begin{cases} -x + 6y = 7 \\ x - 4y = -5 \end{cases} \\ 7) \begin{cases} 5x + y = 40 \\ 10x - y = -10 \end{cases} & 8) \begin{cases} 2x + y = 11 \\ 2x - 6y = -1 \end{cases} & 9) \begin{cases} x - y = 12 \\ 2x + y = 30 \end{cases} \\ 10) \begin{cases} 3x + y = 12 \\ 2x + y = 7 \end{cases} & 11) \begin{cases} x - y = 14 \\ -x + 5y = 10 \end{cases} & 12) \begin{cases} 5x + 6y = 17 \\ 10x - 6y = -2 \end{cases} \end{array}$$

2. Deñlemeler ulgamyny çözüň.

$$\begin{array}{llll} 1) \begin{cases} x + y = 7 \\ 3x - y = 13 \end{cases} & 2) \begin{cases} 3x - 2y = 11 \\ 3x - y = 10 \end{cases} & 3) \begin{cases} 2x + 4y = 14 \\ 3x - 4y = 1 \end{cases} & 4) \begin{cases} 7x + 2y = 10 \\ 7x + 3y = 8 \end{cases} \end{array}$$

3. Deñlemeler ulgamyny çözüň.

$$\begin{array}{llll} 1) \begin{cases} 4x + 3y = 14 \\ 5x - y = 8 \end{cases} & 2) \begin{cases} 3x + 4y = 11 \\ 2x + y = 9 \end{cases} & 3) \begin{cases} x + 2y = 5 \\ 8x - 3y = 21 \end{cases} & 4) \begin{cases} 2x - 7y = -1 \\ x - 5y = -2 \end{cases} \end{array}$$

4. Deñlemeler ulgamyny çözüň.

$$\begin{array}{llll} 1) \begin{cases} 3x + 4y = 10 \\ 4x + 5y = 13 \end{cases} & 2) \begin{cases} 5x + 6y = -2 \\ 3x - 4y = 18 \end{cases} & 3) \begin{cases} 8x - 7y = 6 \\ 6x - 11y = 16 \end{cases} & 4) \begin{cases} 12x - 9y = 12 \\ 8x + 13y = 8 \end{cases} \end{array}$$

5. A we B nokatlar $y = kx + b$ funksiýanyň grafigine degişli bolsa, onda k we b -leriň bahalaryny tapyň.

$$\begin{array}{ll} 1) A(2; 3) \text{ we } B(4; 5) & 2) A(-1; 6) \text{ we } B(0; 3) \\ 3) A(2; 0) \text{ we } B(0; 8) & 4) A(3; 26) \text{ we } B(-5; 10) \end{array}$$

6. Soraglara jogap beriň.

1) $\begin{cases} 3x - 2y = 8 \\ A \end{cases}$ A -nyň ýerine şeýle çyzykly deñleme ýazyň, netijede bu deñlemeler ulgamy ýeke-täk çözüwe eýe bolsun.

2) $\begin{cases} 8x + y = 5 \\ A \end{cases}$ A -nyň ýerine şeýle çyzykly deñleme ýazyň, netijede bu deñlemeler ulgamy çäksiz köp çözüwe eýe bolsun.

7. Grafik usulda deñlemeler ulgamynyň çözüwi barlygy barada netije çakaryň.

$$1) \begin{cases} y = 5 - x \\ y = 2x + 2 \end{cases}$$

$$2) \begin{cases} y = 2x - 1 \\ y = -x - 4 \end{cases}$$

$$3) \begin{cases} y = 2x - 7 \\ 2y + 3x = 0 \end{cases}$$

8. Deñlemeler ulgamyny ýerine goýmak usulynda çözüň.

$$1) \begin{cases} 15x - 4y = 8 \\ y = 1 + 3x \end{cases}$$

$$2) \begin{cases} 4x - 9y = 3 \\ x = 6 - 3y \end{cases}$$

$$3) \begin{cases} 3x - y = -5 \\ -5x + 2y = 13 \end{cases}$$

9. Deñlemeler ulgamyny algebraik goşmak usulynda çözüň.

$$1) \begin{cases} x + y = 45 \\ x - y = 13 \end{cases}$$

$$2) \begin{cases} x + y = 49 \\ -x + y = 17 \end{cases}$$

$$3) \begin{cases} 3x + 2y = -27 \\ -5x + 2y = 13 \end{cases}$$

10. Deñlemeler ulgamyny çözüň.

$$1) \begin{cases} x + y = 45 \\ x - y = 13 \end{cases}$$

$$2) \begin{cases} x + y = 0 \\ x - y = 11 \end{cases}$$

$$3) \begin{cases} y = x + 1 \\ 5x + 2y = 16 \end{cases}$$

$$4) \begin{cases} y = 2,5x \\ y = 8 - 1,5x \end{cases}$$

$$5) \begin{cases} 5x - 3y = -8 \\ x + 12y = 11 \end{cases}$$

$$6) \begin{cases} 3x - 4y = 5 \\ 2x + 3y = 7 \end{cases}$$

$$7) \begin{cases} x + 2y = 5 \\ 2x + 4y = -3 \end{cases}$$

$$8) \begin{cases} 2x + 11y = 15 \\ 10x - 11y = 9 \end{cases}$$

$$9) \begin{cases} 3y - 2x = 0 \\ y = -3x + 11 \end{cases}$$

$$10) \begin{cases} x + y = 5 \\ y = 2x + 2 \end{cases}$$

$$11) \begin{cases} x = 3y - 4 \\ y = x + 1 \end{cases}$$

$$12) \begin{cases} y = 2x - 7 \\ 2y + 3x = 0 \end{cases}$$

$$13) \begin{cases} 4x - 9y = 3 \\ x + 3y = 6 \end{cases}$$

$$14) \begin{cases} 5x - 2y = 0 \\ 3x + 2y = 16 \end{cases}$$

$$15) \begin{cases} 3x - y = -5 \\ -5x + 2y = 1 \end{cases}$$

$$16) \begin{cases} -x + 2y = 4 \\ 7x - 3y = 5 \end{cases}$$

$$17) \begin{cases} 3x + 2y = -27 \\ -5x + 2y = 13 \end{cases}$$

$$18) \begin{cases} 3x - 2y = 64 \\ 3x + 7y = -8 \end{cases}$$

11. Deñlemeler ulgamyny çözende haýsy usuly ulanmak amatlyrak bolsa, şu usuly ulanmak bilen onuň çözüwini tapyň.

$$1) \begin{cases} 5x - 2y = 0 \\ 3x + 2y - 16 = 0 \end{cases}$$

$$2) \begin{cases} x + y = 0 \\ x - y = 11 \end{cases}$$

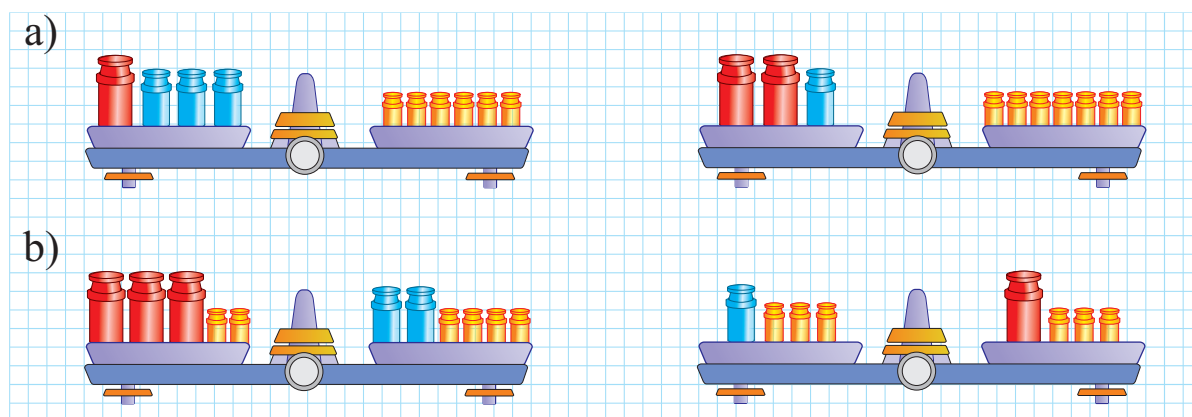
$$3) \begin{cases} x + 2y - 5 = 0 \\ 2x + 4y + 3 = 0 \end{cases}$$

ÇYZYKLY DEŇLEMELER ULGAMYNÝŇ KÖMEGINDE MESELELER ÇÖZMEK

1. Iki sanyň jemi 50-ä, tapawudy 16-a deň. Şu sanlary tapyň.

2. Iki tereziden peýdalanyp deňlemeler ulgamyny düzüň we näbelli massalary tapyň.

$$\text{red jar} = x, \text{blue jar} = y, \text{orange jar} = 1$$



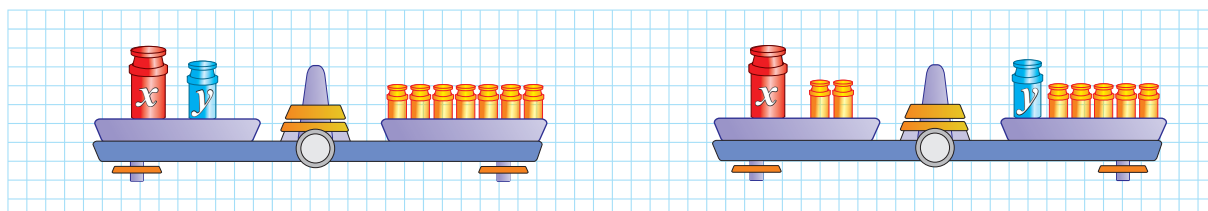
3. Iki sanyň jemi 16-a deň. Sanlardan biriniň ikeldileni ikinjisiniň üçeldileninden 7 esse artyk. Şu sanlary tapyň.

4. Salihabanu 3 sany depder we 2 sany galam üçin 1 600 som töledi. Dürdäne bolsa 2 sany depder we 2 sany galam üçin 1 100 som töledi. Depderiň we galamýň bahasyny anyklaň.

5. Iki kitap we üç broşýura 62 000 som, üç kitap we iki broşýura 73 000 som. Bir kitabyň we bir broşýuranyň bahasyny tapyň.

6. Iki tereziden peýdalanyp deňlemeler ulgamyny düzüň we näbelli massalary tapyň.

$$\text{red jar} = x, \text{blue jar} = y, \text{orange jar} = 1$$



7. 42 sany okuwçy 8 gaýykda seýle çykdy. Gaýyklaryň bir bölegi 4 orunly, galanlary 6 orunly. Eger gaýyklardaky ähli orunlar adamly bolan bolsa, näçe sanysy 4 orunly we näçe sanysy 6 orunly?

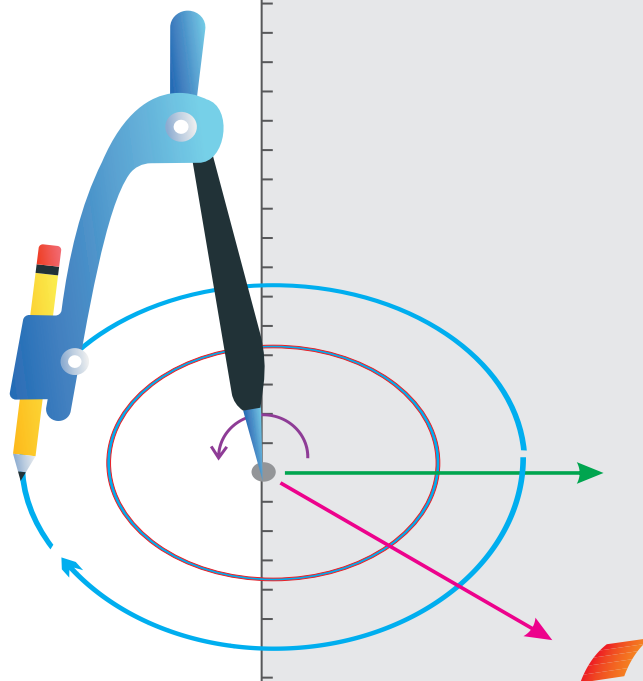
8. Birinji sanyň başden iki bölegine ikinji san goşulsa 26-a, ikinji sanyň başden iki bölegine birinji san goşulsa, 23-e deň. Şu sanlary tapyň.

9. Fermada towuklar we towşanlar bar. Olaryň baş sany 310, aýaklarynyň sany 880 sany bolsa, näçe sany towuk we towşan bar?

10. 12 sany at we 19 sany sygyr üçin gününe 189 kg iým berildi. Eger 3 sygra 2 ata garanda 1 kg köpräk iým berlendigi mälim bolsa, her bir ata we her bir sygra gününe näçe kg-dan iým berilýär?
11. Ikibelgili sanyň sifrleriniň jemi 16-a deň. Eger onuň sifrleriniň orny çalşyrylsa, bahasy 18-e artýar. Şu ikibelgili sany tapyň.
12. Kateriň akym boýunça tizligi sagadyna 28 km, akyma garşy tizligi bolsa sagadyna 22 km. Kateriň ýata suwdaky tizligini we akymyň tizligini tapyň.
13. Iki natural sanyň jemi 53-e deň. Olardan birini ikinjisine bölende paý 3-e, galyndy bolsa 1-e deň. Şu sanlary tapyň.
14. Iki natural sanyň orta arifmetiki bahasy 24-e deň. Olardan biri ikinjisiniň 20%-ini düzýär. Şu sanlary tapyň.
15. Iki şäheriň arasyndaky uzaklyk 564 km. Olardan bir-birine garşylykly ugra iki otly ýola çykdy we 6 sagatdan soň duşuşdy. Eger olardan biriniň tizligi ikinjisiniňkiden 10 km/s artyk bolsa, her bir otlynyň tizligini tapyň.
16. Gönüburçlugyň perimetri 48 cm. Eger onuň bir tarapyny 2 esse ulaldyp, ikinji tarapyny 6 cm kemeldilse, emele gelen gönüburçlugyň perimetri 64 cm bolýar. Gönüburçlugyň taraplaryny tapyň.
17. Ussa we şägirt bir günde meýilnama görä 65 sany stul taýýarlamalydy. Ussa meýilnamany 20% artdyryp, şägirt bolsa 20% kemeldip ýerine ýetirip, bir günde 70 sany stul ýasadylar. Meýilnama görä hersi näçe sanydan stul ýasamalydy?
18. Temperaturasy 30 °C-ly we 70 °C-ly jemi 10 litr suw garylyp, 42 °C-ly suw alyndy. Hersinden näçe litrden alnypdyr?
19. Ezizbekde 5 somluk we 10 somluk pullardan jemi 100 som pul bardy. Eger 5 somluk pul 10 somluklardan 5 sany köp bolsa, diňe 5 somluklar näçe som?
20. Okuwçylar dag syýahatyna çykmazdan öň özleri bilen iki we üç adamlyk palatkalary aldylar. Eger dagda 26 sany okuwçy 10 sany palatka ýerleşen bolsa, üç adamlyk palatkalara näçe okuwçy ýerleşer?
21. Gönüburçlugyň bir tarapy ikinji tarapyndan 4 cm uzyn. Eger kiçi tarap 2 esse ulaldylsa, emele gelen dörtburçlugyň perimetri 56 cm-e deň bolup galýar. Berlen dörtburçlugyň taraplaryny tapyň.



MAGLUMATLAR BILEN İŞLEMEK



KOMBINATORIKANYŇ ESASY DÜZGÜNLERI

Mysal

1-nji mysal. Öýden mekdebe 3 ýol arkaly barmak mümkin. 1-nji ýoluň uzynlygy 1 km 200 m, 2-nji ýoluň uzynlygy 2 km 50 m, 3-nji ýoluň uzynlygy bolsa 1 km 800 m. Siz haýsy ýol arkaly mekdebe baran bolardyňyz?



Elbetde, diňe mekdebe barmak esasy wezipe bolsa, 1-nji ýol iň makuly. Çünki iň makul ýol bu – iň gysga ýoldur.

Eger saýlamaly bolan ýollaryň ählisi birmeňzeş aralyga eýe bolsa, haýsy ýoldan ýöremegiňiz ähmiýetsiz.

Ýatda saklaň!

Kombinatorika matematikanyň käbir toplum elementlerini nähilidir bir şertde esasynda saýlamak we ýerleşdirmek baradaky bölümidir.

Adamyň durmuşy tehnika we önümçilik bilen bagly. Adatda ýerine ýetirmeli bolan işimiziň peýdaly ýa-da peýdasyzdygyna seredýäris. Diýmek, edilýän işiň peýdaly ýa-da zyýanly bolmagyny öňünden bilmek ähmiýetli, ony ýerine ýetirmegiň birnäçe usullaryny gizlemeli we analiz etmeli.

Kombinatorika çäkli sanda berlen obýektleriň ol ýa-da bu şerte boýun egýän *kombinasiýalaryny* sanamakdyr.

Mysal

2-nji mysal. Birinji sebetde 12 sany birmeňzeş şar, ikinji sebetde bolsa edil şeýle 11 sany şar bar. Sebetlerden bir şary näçe hili usulda saýlap almak mümkin?



Eger bir şary birinji sebetden almaly bolsa, bu işi 12 usulda, eger ikinji sebetden almaly bolsa, 11 hili usulda ýerine ýetirmegimiz mümkin. Bir şary haýsy sebetden almaly ähmiýetsiz bolany üçin bu işi

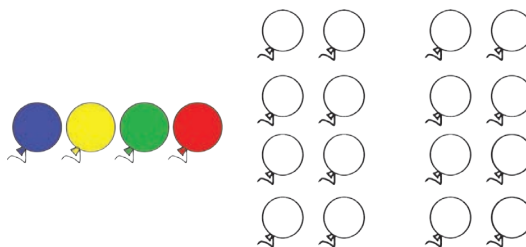
$$12 + 11 = 23$$

hili usulda ýerine ýetirmegimiz mümkin.

Goşmak düzgüni

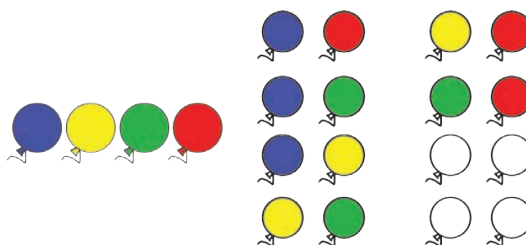
A obyekt n sany usul bilen, B obyekt bolsa m sany usul bilen saýlanmagy mümkin bolsa, onda A ýa-da B obyekt $n + m$ sany usul bilen saýlamak mümkin.

3-nji mysal. Dört hili reňkdäki 4 şary ikiden edip näçe hili usulda ýerleşdirmek mümkin?



4 hili reňkdäki şarlary 2 sanydan edip 2 reňk birmeňzeş bolmaýan edip ýerleşdirýäris.

Diýmek: $4 + 2 = 6$



GÖNÜKMELER

1. Sebetde 4 sany nar, 5 sany armyt we 6 sany alma bar. Sebetden bir miwe saýlamagy näçe hili usulda amala aşyrmak mümkin?
2. Sebetde üç hili: 4 sany alma, 5 sany armyt we 7 sany apelsin bar. Sebetden bir miwäni näçe hili usulda saýlap almak mümkin?
3. Bir synpda 15 gyz we 20 oğlan bar. Bu synpda jemi näçe okuwçy okaýar?
4. Bir mekdepde 15 synp we her bir synpda 30 okuwçy bar. Bu mekdepde jemi näçe sany okuwçy bar?
5. Gapda jemi 15 sany ak we gara şarlar bar. Gapdan diňe bir şary näçe hili usulda almak mümkin?
6. A toparda 15 sany, B toparda bolsa 20 sany çaga bar. Toparlardan bir çagany näçe hili usulda saýlamak mümkin?
7. Bir sebetde 20 sany, ikinjiside bolsa 13 sany alma bar. Sebetlerden bir almany näçe hili usulda saýlamak mümkin?
8. 1, 2, 3, 4 we 5 sifrlerinden olary gaýtalamazdan näçe sany ikibelgili san düzmek mümkin?
9. Synpda 12 oğlan we 16 gyz bar. Olardan bir oğlan we bir gyzdany ybarat jübütligi näçe hili usulda saýlamak mümkin?

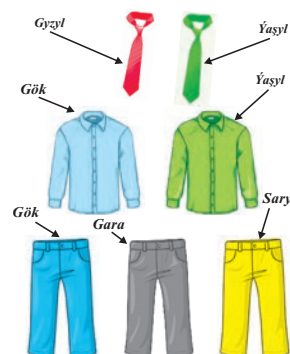
Mysal

4-nji mysal. 2 sany galstuk, 2 sany köýnek, 3 sany jalbar bolsa, olardan peýdalanyp näçe hili usulda geýinmek mümkin.

Ilki, 2 galstuga 2 köýnegiň laýyk gelşine seredip çykýarys. Olardan peýdalanyp 4 hili geýinmek mümkindigi anyk.

Indi 4 hili geýinmäge 3 jalbary laýyklaýarys. Munda jemi 12 hili geýinmek mümkin.

Diýmek, 12 hili usulda geýinmek mümkin.



Köpeltmek düzgüni

Eger A element ilki n sany usul bilen, ondan soň bolsa B element m sany usul bilen saýlanmagy mümkin bolsa, onda A we B jübütlik $n \cdot m$ sany usul bilen saýlanmagy mümkin.

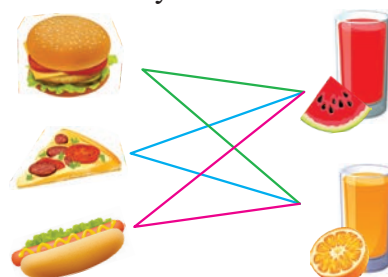
Mysal

5-nji mysal. Selim burger, pisa, hotdog, garpyz şerbedini we apelsin şerbedini saýlamak mümkinçiligine eýe. Onuň synap görmegi mümkin bolan ähli kombinasiýalar nähili?

3 tagam we 2 içgi saýlamak mümkin. Kombinasiýalary tapmak üçin olary köpeldýäris:

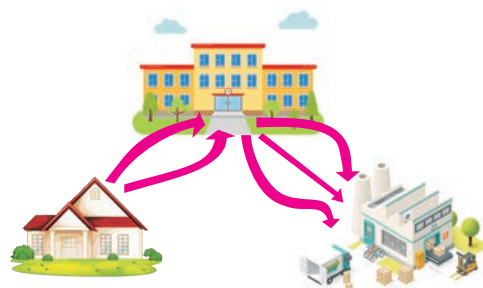
$$3 \cdot 2 = 6.$$

Şeýdip, Selim hasaplamagyň $n \cdot m$ düzgüninden peýdalanmak bilen 6 kombinasiýany synap görmegi mümkin.



GÖNÜKMELER

1. Alyşir öýünden mekdebe, mekdepden söwda merkezine barmak üçin ýoly näçe hili usulda saýlamagy mümkin?



2. Jemşit öýünden zawoda näçe hili usulda barmagy mümkin?



3. Abdulla öyünden şähre, şäherden zawoda barmak üçin ýoly näçe hili usulda saýlamagy mümkin?

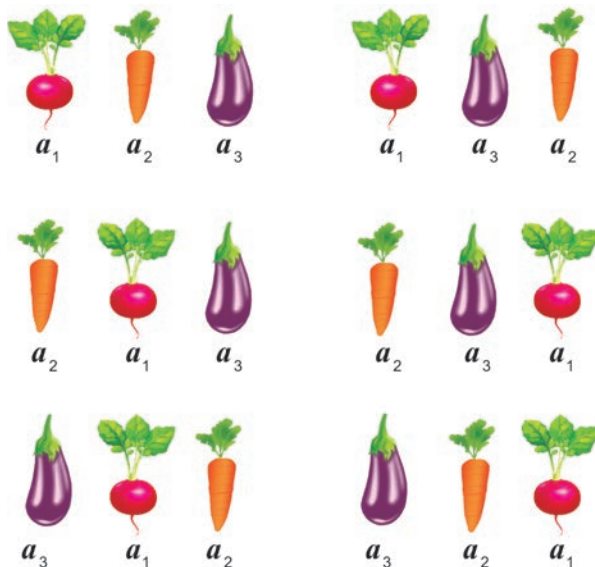


4. A şäherden B şähre iki ýol bilen barmak bolýar. B şäherden C şähre bolsa üç ýol alyp barýar. A şäherden C şähre näçe hili ýol bilen barmak mümkin?
5. Gapda 5 sany alma we 6 sany armyt bar. Gapdan iki dürli atdaky miwäni näçe hili usulda saýlamagymyz mümkin?
6. Dükanda 5 käse, 3 tarelka we 4 dürli çay çemçesi bar.
- Käse we tarelka jübütligi näçe hili usulda satyn alynmagy mümkin?
 - Käse, tarelka we çay çemçesi üçlügi näçe hili usulda satyn alynmagy mümkin?
 - Dürli atdaky iki gabyň jübütligi näçe usulda satyn alynmagy mümkin?
7. Dükanda 6 kg alma, 5 kg üzüm we 4 kg armyt bar. Olaryň hersinden 1 kg-dan jemi 3 kg miwäni näçe hili usulda saýlamak mümkin?
8. A şäherden B şähre 4 dürli ýol bilen, B şäherden C şähre bolsa 5 dürli ýol bilen barsa bolýar. A şäherden C şähre barýan adam B şäher arkaly geçmek şerti bilen näçe hili ýol bilen barar?
9. 12 adamlyk synpdan serdar we onuň kömekçisi näçe hili usul bilen saýlanýar?
10. 12 adamlyk synpyň synag jogaplary (*geçdi, geçmedi* görnüşinde) näçe hili usulda bolmagy mümkin?
11. Gürlenden Ürgenje 3 hili transport: awtobus, taksi, motosikl bilen gelmek mümkin. Ürgençden Daşkende 4 hili transport serişdesi alyp barýar: uçar, otly, awtobus, taksi. Gürlenden Daşkende näçe hili usulda gelmek mümkin?
12. 3 towuk, 4 ördek we 2 gaz bar. Üç öý guşuny şeýle saýlap alyň welin, olaryň içinde towuk, ördek we gaz bolsun. Şeýle saýlamalar näçe sany bolar?
13. Dört hili bolt we üç hili gaýkadan birden alyp, näçe hili jübütlik düzmek mümkin?
14. 40 hili bolt we 13 hili gaýkadan birden alnyp, näçe hili jübütlik düzmek mümkin?
15. «KOMBINAT» sözünüň harplarynyň arasyndan näçe usul bilen bir çekimli we bir çekimsiz harpy saýlap almak mümkin?

KOMBINATORIK MESELÄNİŇ GÖRNÜŞLERI

Orun çalyşma

Kombinatorikada hemişe toplum elementleri üstünde amallar ýerine ýetirilýär. Aşakda bir mysal getirilen. Onda 3 gök önümden ybarat toplum berlen. Toplumyň elementlerini {şalgam, käşir, baadamjan} degişlilikde $\{a_1, a_2, a_3\}$ diýip belgilmek mümkin.



Berlen elementleriň ählisini ulanmak bilen näçe hili görnüşde olary ýerleşdirmek mümkinligini görmek mümkin. Düşünmek aňsat bolmagy üçin gök önümleri nomerläp alyň. Şalgam – 1, käşir – 2, badamjan – 3.

Şunda ýokardaky kombinatorika meselesini ählimize mälim bolan sanlar düzmek meselesi bilen üýtgetmek mümkin bolýar. Ýagny 1, 2, 3 sifrleri arkaly näçe sany san düzmek mümkin?

Kombinatorika meselelerini çözmegiň iň ýönekeý usuly bu ähli çözüwleri birläp ýazyp çykmakdyr. Muny jedwel görnüşinde ýerine ýetirmek amatlyrak.

123	132	213
231	312	321

Bu görnüşdäki meseleler kombinatorikada **ornaşdyrmak** (ýerleşdirmek ýa-da orun çalyşma) **meselesi** diýilýär. Munda, görnüşi ýaly, ähli elementler gatnaşýar we olaryň orunlaryny çalşyryp, meseläni çözmegiň ýollary anyklanýar. Şeýle tertiplemäge (ýerleşdirmek) **orun çalyşma** diýilýär.

n sany elementden düzülen orun çalyşmalar sany $P_n = n!$ -e deň bolýar we «en faktorial» diýlip okalýar.

$$n! = 1 \cdot 2 \cdot 3 \cdot 4 \cdot \dots \cdot n$$

$0!$ anykylan we bahasy $0! = 1$, 0 sany elementi orun çalşyrylanda ýene 0 bolup galyberýär. Şonuň üçin hem 0 sany elementiň orun çalyşmalary ýene 0 emele getireni üçin

$0! = 1$ bolýar.

$$0! = 1$$

$$2! = 1 \cdot 2 = 2$$

$$4! = 1 \cdot 2 \cdot 3 \cdot 4 = 24$$

$$6! = 1 \cdot 2 \cdot 3 \cdot 4 \cdot 5 \cdot 6 = 720$$

$$8! = 1 \cdot 2 \cdot 3 \cdot 4 \cdot 5 \cdot 6 \cdot 7 \cdot 8 = 40320$$

$$9! = 1 \cdot 2 \cdot 3 \cdot 4 \cdot 5 \cdot 6 \cdot 7 \cdot 8 \cdot 9 = 362880$$

$$10! = 1 \cdot 2 \cdot 3 \cdot 4 \cdot 5 \cdot 6 \cdot 7 \cdot 8 \cdot 9 \cdot 10 = 3628800$$

$$1! = 1$$

$$3! = 1 \cdot 2 \cdot 3 = 6$$

$$5! = 1 \cdot 2 \cdot 3 \cdot 4 \cdot 5 = 120$$

$$7! = 1 \cdot 2 \cdot 3 \cdot 4 \cdot 5 \cdot 6 \cdot 7 = 5040$$

Faktorialyň esasy häsiýeti:

$$(n + 1)! = (n + 1) \cdot n!$$

Meselem: $(5 + 1)! = (5 + 1) \cdot 5!$

Hakykadan hem: $6! = (1 \cdot 2 \cdot 3 \cdot 4 \cdot 5) \cdot 6 = 720$

Bahasyňy hasaplasak: $(1 \cdot 2 \cdot 3 \cdot 4 \cdot 5) = 5! = 120$

Mysal

1-nji mysal. 5 okuwçyny 5 stula näçe hili usulda oturtmak mümkin?

$$P_5 = 5! = 1 \cdot 2 \cdot 3 \cdot 4 \cdot 5 = 120.$$

2-nji mysal. 6 haty 6 konwerte näçe hili usulda ýerleşdirmek mümkin?

$$P_6 = 6! = 1 \cdot 2 \cdot 3 \cdot 4 \cdot 5 \cdot 6 = 720.$$

3-nji mysal. 4 kitaby 4 çaga näçe hili usulda paýlamak mümkin?

$$P_4 = 4! = 1 \cdot 2 \cdot 3 \cdot 4 = 24.$$

4-nji mysal. gyzyň, gara, gök we ýaşyl şarlary bir hatara näçe sany usulda ýerleşdirmek mümkin?

Birinji orna dört şardan islendigini goýmak mümkin. Ikinji orna bolsa galan üç şardan islendigini, üçünji orna galan iki şardan islendigini we ahyrynda soňky orna iň ahyrky şary goýmak mümkin: $4 \cdot 3 \cdot 2 \cdot 1 = 4! = 24$.

5-nji mysal. 1, 2, 3 sifrlerinden hersi hut bir gezekden gatnaşan näçe sany üçbelgili san düzmek mümkin?

Birinji orna üç sifrdan islendigini goýmak mümkin. Ikinji orna galan iki sifrlardan islendigini we üçünji orna iň ahyrky sifri goýmak mümkin.

Diýmek, jemi: $3 \cdot 2 \cdot 1 = 3! = 6$ sany san.

6-njy mysal. 7 okuwçy nobata näçe hili usul bilen durmagy mümkin?

Birinji orna 7 okuwçydan islendigi durmagy mümkin. **Ikinji orna** galan 6 (birinji orunda duran okuwçydan daşary), **üçünji orna** galan 5 okuwçydan islendigi, ... , ahyrky orunda diňe bir okuwçy durmagy mümkin.

Jemi: $7 \cdot 6 \cdot 5 \cdot 4 \cdot 3 \cdot 2 \cdot 1 = 7! = 5040$ sany usul.

Toparlama

4 hili reŭkdäki almalar berlen. Bu almalar 2 sanydan alyp näçe hili topar düzmek mümkin?



Munda biz aşakdaky ýagdaýlary anyklap bileris.



Diýmek, biz gözlän toparlamalar sany 6 eken.

Toparlama sany $C_m^n = \frac{m!}{n! (m-n)!}$ formulasy bilen tapýlar.

4 sany almalar sanyny (elementleri) m diýip belgiläliň. 2 sanydan alyp düzülen toparlary n diýip alyp, formula goýýarys.

$$\text{Diýmek, } C_4^2 = \frac{4!}{2! \cdot (4-2)!} = \frac{1 \cdot 2 \cdot 3 \cdot 4}{1 \cdot 2 \cdot 1 \cdot 2} = \frac{12}{2} = 6$$

Mysal

7-nji mysal. A, B, C, D we E nokatlar bir göni çyzykda ýatsa, näçe sany kesim peýda bolar?



Ýokarda getirilen formuladan peýdalanyň peýda bolýan kesimleriň sanyny tapýarys:

$$C_5^2 = \frac{5!}{2! \cdot 3!} = \frac{1 \cdot 2 \cdot 3 \cdot 4 \cdot 5}{1 \cdot 2 \cdot 1 \cdot 2 \cdot 3} = 10 \text{ ta.}$$

8-nji mysal. 30 sany okuwçysy bar synpdan Serdar, kömekçi we kitaby näçe hili usulda saýlamak mümkin?

Diýmek, elementlar sany $m = 30$;

Toparlar sany $n = 3$.

$$C_{30}^3 = \frac{30!}{3! \cdot 27!} = \frac{28 \cdot 29 \cdot 30}{1 \cdot 2 \cdot 3} = 28 \cdot 29 \cdot 5 = 4060.$$

GÖNÜKMELER

Hasaplaň. (1 – 5)

1. 1) $5!$ 2) $4!$ 3) $6!$ 4) $3!$
- 5) $4! + 3!$ 6) $5! - 4!$ 7) $5 \cdot 4! - 5!$ 8) $6! - 5 \cdot 5!$
- 9) $7! - (6! + 5!) \cdot 6$ 10) $(7! - 6!) : 5! - 3! \cdot 3!$

2. 1) P_5 2) P_7 3) $P_2 + P_3$ 4) $12 \cdot P_2 - P_4$ 5) $\frac{P_{10}}{P_8}$

3. 1) $\frac{4! + 5! + 6!}{5! + 4!}$ 2) $\frac{5! - 4! - 3!}{4! + 3! + 2!}$
3) $\frac{5! + 5 \cdot 5! + 6 \cdot 6!}{4! + 4 \cdot 4! + 5 \cdot 5!}$ 4) $\frac{4! - 5! + 2 \cdot 6!}{5! - 4!}$

4. 1) C_4^3 2) C_5^2 3) C_{10}^4 4) $\frac{C_7^6}{C_4^3}$ 5) $\frac{C_5^2}{C_3^5}$

5. 1) $\frac{6 \cdot P_5}{12}$ 2) $24 \cdot \frac{P_7}{6!}$ 3) $10! - 9P_9$ 4) $45 \cdot \frac{P_8}{10!}$

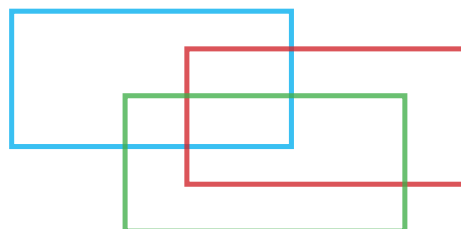
6. 1, 2, 3, 4 sifrlerinden olary gaýtalamazdan näçe sany 4 belgili san düzmek mümkin?

7. 1, 2, 3, 4 sifrlerinden olary gaýtalamazdan näçe sany 3 belgili san düzmek mümkin?

8. Kitap tekçesindeki 5 dürli kitaby 5 okuwça näçe hili usulda bermek mümkin?

9. 0, 2, 3, 4 sifrlerinden olary gaýtalamazdan näçe sany 3 belgili san düzmek mümkin?

10. Suratda näçe sany gönüburçluk bar?



11. 5 okuwçy özara sowgat çalyşýarlar. Bu proses üçin in in bolmanda näçe sany sowgat gerek bolar?

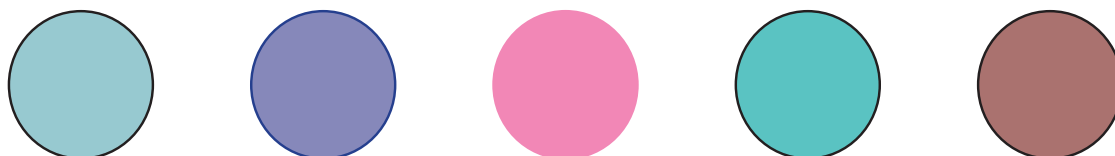
12. Akmal, Batyr, Sabyr we Döwran bir hatara durup surata düşmekçi, munda Akmal Sabyr bilen ýanaşyk durmak islemeýär, Döwran bolsa diňe Akmalyň ýanynda dursa surata düşmäge razy bolýar. Olar bu şertler ýerine ýetirilýän edip näçe hili usulda düzülmegi mümkin?

13. Futbol boýunça ýaryşda 10 komanda gatnaşýar. Her bir komanda başga komanda bilen bir gezek oýnan bolsa, jemi näçe sany oýun geçirilipdir?

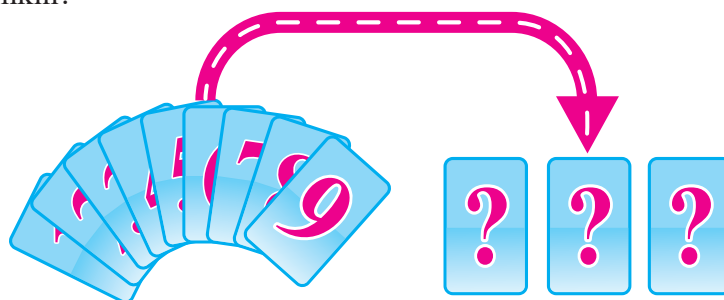
14. 7-nji «A» synpdaky 6 otliçnik okuwçyny näçe hili usulda 6 predmetden olimpiada gatnaşdyrmak mümkin? (Munda her bir okuwçy diňe bir predmetden gatnaşmaly.)

15. a göni çyzyga degişli 5 nokat, oňa degişli bolmadyk 1 nokat alnan. Depeleri şu nokatlarda bolan näçe hili üçburçluk gurmak mümkin?

16. 5 hili reňkdäki 5 şar berlen. Bu şarlardan 2 sanydan alyp düzülen dürli toparlar näçe sany?



17. 3 haty 3 konwerte nāçe hili usulda ýerleşdirmek mümkin?
18. Parallel göni çyzyklaryň birinde 5 nokat, başgasynda 4 nokat bar. Depeleri şu nokatlarda bolan nāçe sany dürli dörtburçluk gurmak mümkin?
19. 5 okuwçy bir hatar bolup nāçe hili usulda nyzama durmagy mümkin?
20. Sizde 1-den 9-a çenli bolan sifrler bar. Sifrleri gaýtalamazdan olardan nāçe sany 3 belgili san düzmek mümkin?

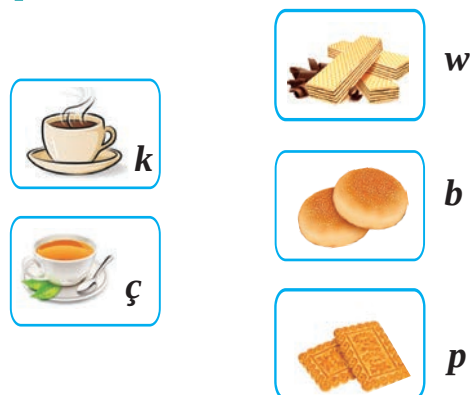


21. Kitaphanaçy okuwça 4 kitap hödürledi. Okuwçy olardan ikisini nāçe hili usulda saýlamagy mümkin?
22. 5 sany ak bāgöl we 6 sany gyzyl bāgöl bar. Nāçe hili usulda 3 sany ak we 4 sany gyzyl bāgölli gül dessesini gurmak mümkin?
23. Matematika olimpiadasynda 12 mysal hödürlendi. Olardan 5 -sini nāçe hili usulda saýlamak mümkin?
24. 10 dürli detaly 4 guta birden nāçe hili usulda ýerleşdirmek mümkin?
25. Maşynyň tigrini tazelmek üçin alnan 4 şinany nāçe hili usulda ornaşdyrmak mümkin?
26. 3, 4, 5, 6 sifrlerinden olary gaýtalamazdan nāçe sany jübüt üç belgili sanlary düzmek mümkin?
27. 3, 4, 5, 6 sifrlerinden olary gaýtalamazdan nāçe sany tāk üç belgili sanlar düzmek mümkin?
28. 3, 4, 5, 6 sifrlerinden olary gaýtalamazdan nāçe sany 4-e bölünýän üç belgili sanlary düzmek mümkin?
29. 3, 4, 5, 6 sifrlerinden olary gaýtalamazdan nāçe sany 5-e bölünýän üç belgili sanlary düzmek mümkin?
30. Sportloto oýnunda 36 sandan 5 sany nāçe hili usulda saýlamak mümkin?
31. Sportloto oýnunda 36 sandan 6 sany nāçe hili usulda saýlamak mümkin?
32. Dükanda 7 hili ruçka we 3 hili galam bar. 2 hili ruçka we 2 hili galamy nāçe hili usulda saýlap almak mümkin?
33. 6 dürli gül nahallaryny 3 güldana 2 sanydan nāçe hili usulda oturtmak mümkin?

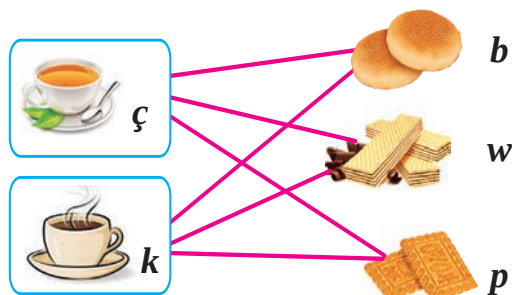
34. 12 adamy 3 brigada 4 adamdan edip nāçe hili usulda paýlamak mümkin?
35. Duşuşyk wagtynda 11 adam el berip salamlaşdy. Munda nāçe gezek el berip salamlaşylypdyr?
36. Alpinist dagyň çür depesine 5 hili ýol bilen çykyp bilýär, emma 4 hil ýol bilen düşmegi mümkin. Alpinist dagyň çür depesine nāçe hili usulda çykyp düşüp biler?
37. 1, 2, 3, ..., 9 sifrlerinden olary gaýtalaman düzülen 9 belgili sanlaryň içinde 2 we 5 sifrleri ýanaşyk durýanlary nāçe sany?
38. A, B, C elementleri berlen:
 - a) bu elementlerden birden alyp düzülen ýerleşdirmeler nāçe sany?
 - b) bu elementlerden 2 sanydan alyp düzülen ýerleşdirmeler nāçe sany?
 - ç) bu elementlerden 3 sanydan alyp düzülen ýerleşdirmeler nāçe sany?
39. 5 adam 5 iş ýerine nāçe hili usulda bellenmegi mümkin?
40. Leýla, Şahlo, Läle, Gözel we Güli 5 adamlyk orunda:
 - a) nāçe hili usul bilen oturmagy mümkin?
 - b) Leýla bilen Läle ýanaşyk bolmak şerti bilen nāçe hili usulda oturmagy mümkin?
41. Ergeş, Myrat, Apbas, Babur, Jelil, Kerimlerden Ergeş we Myrat ikisi ýanaşyk bolmaylyk şerti bilen nāçe hili usulda saýlanmagy mümkin?
42. Dürli sifrlili nāçe sany 4 belgili san bar?
43. 2, 3, 4, 5 sifrlerinden peýdalanyp nāçe sany dürli sifrlili üç belgili san ýazmak mümkin?
44. 25 synpdaş mekdebi tamamlan wagtynda özara surat çalyşmagy karar etdi. Jemi nāçe sany surat gerek bolar?
45. Nomerlenen 7 topuň nähilidir 2 -si iki okuwça nāçe sany usulda paýlanmagy mümkin?
46. Köp gatly jaýda ýoda gapysyndaky gulp kod bilen açylýar. Kod 0 we 1 sifrlerinden düzülen 4 belgili san (0000 we 1111 sanlar kod däl diýlip hasaplanan). Gulpuň koduny unudan bolsaňyz, gapyny iň köpi bilen nāçe sany synanyşykda açyp bilersiňiz?
47. Leziziň çemodany kod bilen açylýar. Bu kod üç dürli sifrdan ybarat bolup, her bir sifr 3-den uly däl. Kodda 13 sany gatnaşmaýar. Leziz kody unudyp goýan bolsa, kody tapmak üçin ol köpi bilen nāçe gezek «synanyşmaly» bolar?
48. 1000 somluk puly 100, 200, 500 somluk pullar bilen nāçe hili usulda maýdalamak mümkin?
49. Futbol boýunça ýaryşda 18 komanda gatnaşýar. Ýaryşyň ýeňijileri altyn, kümüş we bürünç medaly bilen sylaglanýar. Komandalara medallar nāçe hili usul bilen paýlanmagy mümkin?

KOMBINATORIK MESELELER ÇÖZMEĞİŇ USULLARY

1-nji mysal. Muhammetýusuf ertirlik edinyär. Öýünde çay, kofe, waffi, buločka, peçenýe bar. Ol bir içgi we bir bişmeden ybarat bolan ertirliги näçe hili usulda taýýarlamagy mümkin?

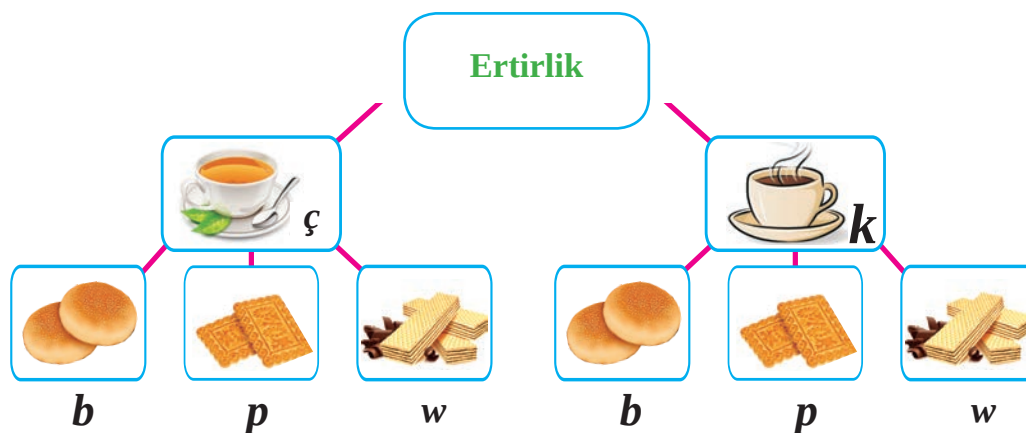


Käte kombinatorik meseleler dürli hili ýörite shemalary düzmek arkaly hem çözülmegi mümkin. Meselem, grafik, «Mümkinçilikler agajy», jedwel usullary arkaly.



1. Grafik usuly. Ýönekeý meseleler dürli jedweller we diagramalar düzmezden, mümkin bolan ýagdaýlary sanap geçmek arkaly çözülýär.

2. «Mümkinçilikler agajy». Şeýle çyzgy görnüşinden agaja meňzeýär.



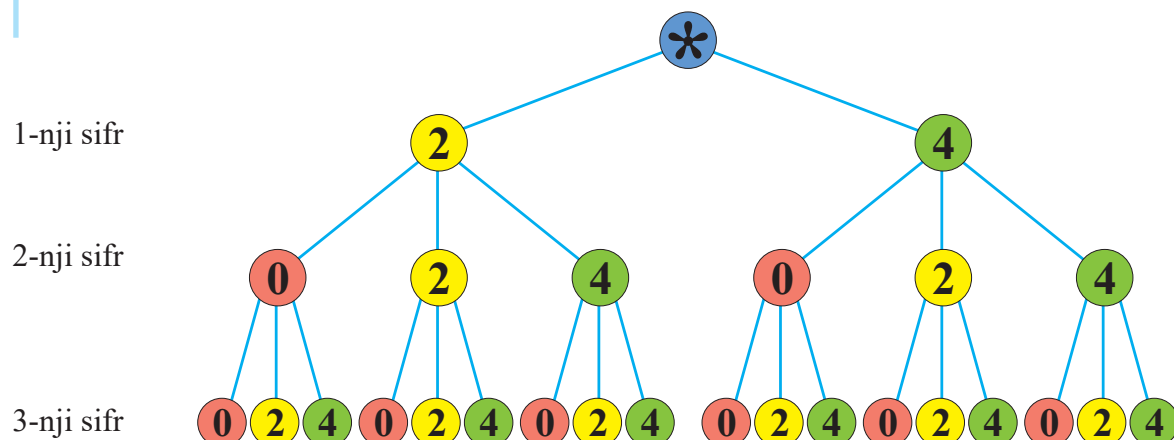
3. Jedwelleriň kömeginde hem kombinatorik meseleleri çözmek mümkin. Jedwelde şeýle ýumuşlaryň netijeleri anyk görkezilýär.

	 ç	 k
 b	 b ç	 b k
 p	 p ç	 p k
 w	 w ç	 w k

Mysal

2-nji mysal. 0, 2, 4 sifrlaridan nāhili üç belgili sanlary düzmeκ mūmkin?

0 sanyñ birinji sifri bolup bilmeýānligini hasaba alyp, mūmkinçilikler agajyny gurýarys.



Diýmek, 200, 202, 204, 220, 222, 224, 240, 242, 244, 400, 402, 404, 420, 422, 424, 440, 442, 444 sanlaryny düzmeκ mūmkin.

3-nji mysal. 1, 3, 4, 6, 7, 8, 9 sifrlaridan nāçe sany tāk ikibelgili san düzmeκ mūmkin?

Geliñ, jedwel düzýāris. Çepde, birinji sütūn – gerekli sanlaryñ birinji sifrleri, birinji hataryñ ýokary böleginde – sanlaryñ ikinji sifrleri.

	1	3	7	9
1	11	13	17	19
3	31	33	37	39
4	41	43	47	49
6	61	63	67	69
7	71	73	77	79
8	81	83	87	89
9	91	93	97	99

Jogaby: 28 sany.

4-nji mysal. Ýaşnarbek, Diýarбек we Sanjarбекler 100 m-e ylgamak ýaryşynyñ final tapgyrynda gatnaşýarlar. Baýraklary paýlamagyñ mūmkin bolan ýagdaýlaryny tapyñ.

1-nji wariant: 1) Ýaşnarбек, 2) Diýarбек, 3) Sanjarбек.

2-nji wariant: 1) Ýaşnarбек, 2) Sanjarбек, 3) Diýarбек.

3-nji wariant: 1) Sanjarбек, 2) Ýaşnarбек, 3) Diýarбек.

4-nji wariant: 1) Sanjarбек, 2) Diýarбек, 3) Ýaşnarбек.

5-nji wariant: 1) Diýarбек, 2) Sanjarбек, 3) Ýaşnarбек.

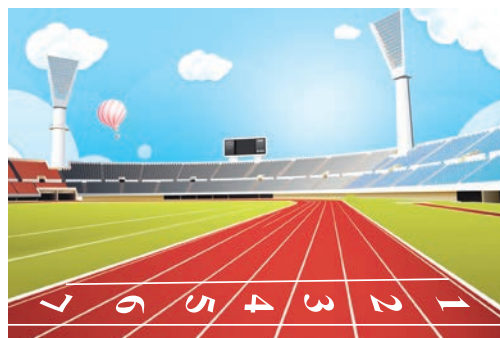
6-njy wariant: 1) Diýarбек, 2) Ýaşnarбек, 3) Sanjarбек.

GÖNÜKMELER

1. Mekdep okuwçylary dag kölüne syýahat etmegi karar etdiler. Saparyň birinji basgançagyny otly ýa-da awtobusda geçmek mümkin. Ikinji basgançak – gaýykda, welosipetde ýa-da pyýada. Saparyň üçünji basgançagy bolsa pyýada ýa-da dar ýoly arkaly. Mekdep okuwçylary syýahat ýönelişini saýlamagyň nähili mümkinçiliklerine eýe?



2. Medina, Şirin, Läle, Irada, Enwer, Myrat we Ergeş täze ýyl baýramynda alyp baryjy bolmaga taýýarlandylar. Olardan bir ýigit we bir gyzy näçe hili usulda saýlamak mümkin?
3. Hamid mekdebe gara jalbar ýa-da jinsi jalbar bilen çalreňk, gök, ýaşyl ýa-da gözenekli köýnek geýýär we aýagyna bolsa tufli ýa-da krossowka geýýär.
 - a) Hamid näçe gün täze görnüşine eýe bolar?
 - b) Krossowkada näçe gün gezer?
 - ç) Hamid näçe gün gözenekli köýnek we jinsi jalbar geýer?
4. Matematika, rus dili, taryh, inlis dili we fizika predmetlerinden diňe günlük baş sagatlyk ders jedwelinde matematika ikinji ders bolýan ähli mümkinçilikleri ýazyň.
5. 7 adamy 7 orna näçe hili usulda ýerleşdirmek mümkin?



6. Umar, Fatima, Äşe we Zeýnep bilelikde 12 kitaby näçe hili usulda okap almaklary mümkin?

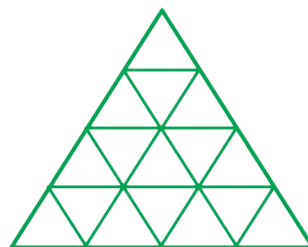
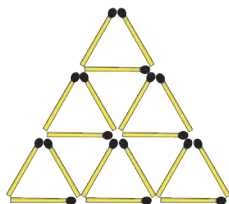


7. 2 sany boş ýer bar. 3 adamdan 2 -sini şol ýere näçe hili usulda oturtmak mümkin?
8. 6, 2, 4, 7, 9 sifrlerinden olary gaýtalamazdan 5 belgili sanlar düzüldi. Olaryň näçe sanysy 2-ä galyndysyz bölünýär?

9. 6, 2, 4, 7, 9 sifrlerinden olary gaýtalamazdan 5 belgili sanlar düzüldi. Olaryň näçe sanysy 4-e galyndysyz bölünýär?

10. 2, 4, 5, 0, 9, 8 sifrleriniň kömeginde olary gaýtalamazdan näçe sany üç belgili san düzmek mümkin?

11. Figuralarda näçe sanydan üçburçluk bar?



12. 2 towuk, 3 ördek we 4 gaz bar. Üç öý guşuny şeýle saýlap alyň, ýagny olaryň içinde towuk, ördek we gaz bolsun. Şeýle saýlamalar sany näçe sany bolar?

13. 1000 somluk puly 50, 100, 200, 500 somluk pullar bilen näçe hili usulda maýdalamak mümkin?



14. Sifrleriň gaýtalanmagy mümkin bolsa, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8 sifrlerinden näçe sany 4 belgili san düzmek mümkin?

15. Awtobus biletlariniň sifrleri 000001-den 999999 çenli bolan altybelgili sanlar:

- Hemme sifrleri tāk biletlar näçe sany?
- Ýekeje-de tāk sifri ýok biletlar sany näçe?
- Islendik iki goňşy sifrleri dürlüçe bolan biletlar sany näçe?
- Hemme sifrleri dürli bolan biletlar sany näçe?
- Hemme sifrleri birmeňzeş jübütligе eýе bolan biletlar sany näçe?
- Hiç bolmanda bir tāk sifri bar bolan biletlar sany näçe?
- 7 sifri gatnaşýan biletlar sany näçe?
- 7 we 0 sifrleri gatnaşmaýan biletlar sany näçe?
- 7 sifri gatnaşýan we 0 sifri gatnaşmaýan biletlar sany näçe?

16. Syýahatçylar toparynda 28 adam iňlis dilini, 13 adam fransuz dilini, 10 adam nemes dilini, 8 adam iňlis we fransuz dilini, 5 adam fransuz we nemes dilini, 6 adam iňlis we nemes dilini, 2 adam üç dili hem bilýär. 41 adam bolsa ýokardaky üç dilden hiç birini bilmeyär. Syýahatçylaryň umumy sanyny tapyň.

GAÝTALAMAK

SANLY AŇLATMALAR

1. Amallary ýerine ýetiriň.

$$1) (48 - 19) - (25 - 21)$$

$$3) (-28 + 34) - 53 + 41$$

$$5) (-40 - 49) - (-59 - 63)$$

$$2) (56 - 73) - (48 - 94)$$

$$4) (-19 + 13) + (-72 + 89)$$

$$6) (-2,1 + 3,8) - (4,1 - 7,2)$$

2. Hasaplaň.

$$1) (-1,6) \cdot (2,8 : (-0,7) - (-7,2) : 1,8)$$

$$3) -18 - 6 : (-3) + 2 \cdot 6$$

$$5) 0,65 \cdot (-0,35) \cdot (-0,47) - 0,106925$$

$$2) 2,6 \cdot (-2,5) - (-3,8) : (19) - 1,7 : (-0,17)$$

$$4) 27 : (-9) - (-3) \cdot (-0,03) + 6 : (0,06) + 3$$

3. Aňlatmanyň bahasyny tapyň.

$$1) (64,2 \cdot 7,2 + 17,8 \cdot 13,04) : 3 \frac{12}{13}$$

$$2) 2 \frac{13}{29} \cdot 0,77 - 3,33 \cdot 1,7 + 3 \frac{1}{2} \cdot 2 \frac{1}{2}$$

4. Jedweli dolduryň.

a	-10	5	0	-1,2	-2,5	1,1	$-\frac{1}{3}$	$\frac{2}{3}$
a^2								
$-a^2$								
$(-a)^2$								
$(-a)^3$								

5. Hasaplaň.

$$1) \frac{-0,6 + 1,9 - 6,5}{1,1 - 4,7 - 1,6}$$

$$2) \frac{-8,3 + 5,4 - 9,7}{-9,5 + 4,2 - 7,3}$$

$$3) \frac{-9,6 + 1,8 - 4,1}{-4,1 + 15,8 - 4,4}$$

$$4) \frac{2,8 - 19,7 + 8,5}{7,9 - 13,4 - 2,9}$$

$$5) \frac{1 - 2 + 3 - 4 + 5 - 6 + \dots + 99 - 100}{1 - 3 + 5 - 7 + 9 - 11 + \dots + 97 - 99}$$

6. Hasaplaň.

$$1) \left(\frac{511}{73} + \frac{693}{77} \right) \cdot \left(\frac{511}{73} + \frac{693}{77} \right) + \frac{1,2 + 1,3 + 1,4}{0,39}$$

$$2) \frac{5,(231) + 3,(04) + 7,(101)}{3,(101) + 5,(04) + 7,(231)} \cdot 2022 \quad 3) \frac{7,(301) - 3,(45) + 9,(110)}{9,(301) - 4,(45) + 8,(110)} \cdot 2022$$

$$4) \frac{128 \cdot 289 + 318}{127 \cdot 289 + 607}$$

$$5) \frac{256 \cdot 289 + 636}{127 \cdot 289 + 607}$$

$$6) \frac{2,17 \cdot 6,19 + 3,48}{3,17 \cdot 6,19 - 2,71}$$

$$7) \frac{0,57 \cdot 6,9 \cdot 1,28}{0,64 \cdot 1,9 \cdot 0,23}$$

ALGEBRAIK AՆLATMALAR

7. Algebraik aՆlatma diճip n ma aճdyl r?

8. Algebraik aՆlatmany g rkezi .

- 1) $3a - 4b$ 2) $6 \cdot 3 + 1 \cdot 5$
3) 2^{14} 4) $(-12 - 3) \cdot (6 \cdot 2 + 3)$

9. Algebraik aՆlatmany g rkezi .

- 1) $0,25a - 6b^2$ 2) $-4 - 6 \cdot 3$ 3) $0,2 + 0,5a$ 4) $2a$
5) $1 - 3a$ 6) $(1 - 3 \cdot 6) \cdot (-7)$ 7) -2 8) $2x$
9) $0,5(0,2a - 1,8)$ 10) $(-0,8) \cdot (0,2 + 6 \cdot (-3))$ 11) $2,34 \cdot 1,9$ 12) 100

10. a, b, c sanlaryny  berlen bahalarynda $a + b + c$ jemi amatly usulda hasapla .

- 1) $a = -1,8; b = 3,7; c = -6,2$ 2) $a = 9,6; b = -5,8; c = -3,6$
3) $a = 7,4; b = -3,2; c = -4,8$ 4) $a = -5,9; b = -6,1; c = 2,2$
5) $a = 2\frac{2}{13}; b = -5\frac{4}{13}; c = 3\frac{11}{13}$ 6) $a = -\frac{4}{5}; b = \frac{3}{5}; c = \frac{1}{5}$
7) $a = 1,8; b = -0,9; c = 1,9$ 8) $a = -108; b = 49; c = 208$
9) $a = 0,6; b = 0,9; c = 0,4$ 10) $a = -3,7; b = -4,1; c = -6,3$

11. Algebraik aՆlatmany  bahasyny tapy .

- 1) $2a - b$, munda $a = 2, b = 2$. 2) $-2a - 3b$, munda $a = -3, b = -2$.
3) $0,25a - 4c^2$, munda $a = 4, c = 2$ 4) $3a^2 - \frac{1}{2}b$, munda $a = -3, b = 16$

12. Algebraik aՆlatmany  san bahasyny tapy .

- 1) $\frac{1}{3}x - \frac{1}{7}y$, munda $x = -9, y = 14$ 2) $\frac{2}{5}x + \frac{2}{9}y$, munda $x = 125, y = -729$
3) $\frac{2a - 3b}{a - 2b}$, munda $a = -3, b = -4$ 4) $\frac{a + 4b}{2a + 3b}$, munda $a = 1, b = -3$

13. Algebraik aՆlatmany  bahasyny tapy . $\frac{m \cdot n(m + n)}{3}$, bu y rde $m = 3, n = -2$.

14. Algebraik aՆlatmany  san bahasyny tapy .

- 1) $\frac{2(x - y)}{x + y}$, bu y rde $x = -2, y = 3$
2) $\frac{2xy(x - y)}{x + y}$, munda, $x = \frac{1}{2}, y = \frac{1}{3}$
3) $\frac{5(n \cdot m - k)}{2p - k}$, munda $m = -1, n = 1, k = 3, p = 2$
4) $\frac{5(a \cdot b + c)}{2 + c}$, munda $a = -2, b = 2, c = 1$

15. Añlatmanyň bahasyny tapyň.

1) $\frac{2(x+y)+z}{xyz}$, munda $x = 0,6$; $y = 2,1$; $z = 8,03$

2) $\frac{0,25(p-k)}{\frac{1}{2}p+k}$, munda $p = 0,08$; $k = -0,07$

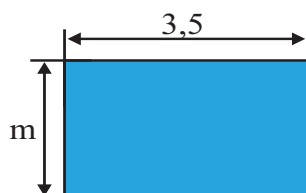
16. $a = 2,6$; $b = 3,4$ bolsa, $p = a - b - 8$ añlatmanyň bahasyny tapyň.

17. $x = 2,1$; $y = \frac{1}{2}$ bolsa, $p = (x-y)^2 - xy$ añlatmanyň bahasyny tapyň.

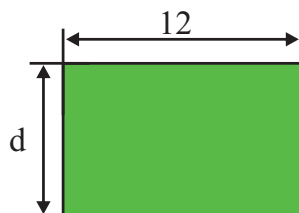
18. $a = 6,1$; $b = 3,6$ bolsa, $S = \frac{1}{2}ab$ añlatmanyň bahasyny tapyň.

19. $a = 13,46$; $b = 27,82$ bolsa, $P = 2(a+b)$ añlatmanyň bahasyny tapyň.

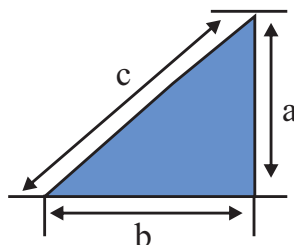
20. Berlen gönüburçlughyň perimetrini we meýdanyny algebraik aňlatma görnüşinde ýazyň.



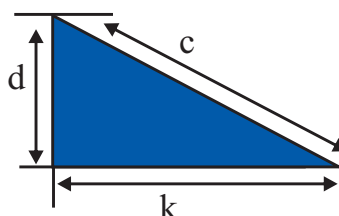
21. Berlen gönüburçlughyň perimetrini we meýdanyny algebraik aňlatma görnüşinde ýazyň.



22. Figuranyň perimetrini we meýdanyny algebraik aňlatma görnüşinde ýazyň.



23. Figuranyň perimetrini we meýdanyny algebraik aňlatma görnüşinde ýazyň.



24. Gönüburçlugyň meýdany S -e, esasy a -ga deň. Onuň perimetrini tapmak üçin aňlatma düzüň.

25. Gönüburçlugyň meýdany S -e, esasy a -ga deň. Onuň ikinji tarapyny tapyň.



26. Deň taraply üçburçlugyň tarapy a -ga deň. Onuň perimetrini anyklaň.

27. Deňýanly üçburçlugyň perimetri p -ge deň. Esasynyň uzynlygy a -ga deň. Üçburçlugyň gapdal tarapynyň uzynlygyny tapmak üçin aňlatma düzüň.

28. Futbol çempionatynda hersi 600 somdan n sany bilet we hersi 800 somdan m sany bilet satyldy. Ähli biletler üçin näçe pul alnypdyr?

29. Futbol çempionatynda hersi 350 somdan k sany bilet we hersi 750 somdan p sany bilet satyldy. Hemme biletler üçin näçe pul alnypdyr?



30. Bir albom 200 som, bir depder 80 som, bir kitap 300 som. a sany albom, b sany depder we c sany kitabyň umumy bahasyny tapyň.

31. Bir albom 250 som, bir ruçka 60 som we bir kitap 350 som. k sany albom, d sany ruçka we l sany kitabyň bahasyny tapyň.

32. Kitabyň bahasy 12 som. Okuwçy şu kitapdan $(m + n)$ sany aldy. Okuwçy näçe pul sarp edipdir?

33. Täk san $n = 2k + 1$ formulasyndan peýdalanyň $k = 3$ bolanda n -iň bahasyny aýdyň.

34. Jübüt sanyň formulasy $n = 2k$ -dan peýdalanyň $k = 13$ bolanda n -iň bahasyny tapyň.

35. Kiçisi n -e deň bolan iki yzygider natural sanyň jemini tapyň.

36. Kiçisi $n + 1$ bolan iki yzygider natural sanyň jemini tapyň.

37. Kiçisi $2p + 1$ -e deň bolan üç yzygider gelen täk natural sanyň köpeltmek hasylyny tapyň.

38. m we n sanlarynyň tapawudynyň üçeldilenini tapyň.

39. m we n sanlarynyň jeminiň ikeldilenini ýazyň.

FORMULARLAR

40. $a = 2,7$; $b = 1,2$; $c = 7,7$ bolsa, $V = abc$ aňlatmanyň san bahasyny tapyň.
41. $x = 0,01$; $y = 3,9$; $z = 1000$ bolsa, $V = xyz$ aňlatmanyň san bahasyny tapyň.
42. $a = 6,5$; $b = 0,65$; $c = 10$ bolsa, $V = abc$ aňlatmanyň san bahasyny tapyň.
43. $a = 4,7$; $b = 2,3$; $c = 6$ bolsa, $S = 2(ab + ac + bc)$ aňlatmanyň san bahasyny tapyň.
44. Çaga a somdan 12 depder satyn aldy we ýene özünde 17 som galanyny anyklady. Ilki çagada näçe pul bolupdyr?
45. Okuwçy b somdan 8 depder satyn aldy we ýene özünde 12000 som galanyny anyklady. Ilki okuwçyda näçe som pul bolupdyr?
46. Tapawutda:
 1) Kemeliji 18-e artyp, kemeldiji 25-e kemelse;
 2) Kemeliji 43-e, kemeldiji 37-ä artsa;
 3) Kemeliji 41-e kemelip, kemeldiji 34-e artsa;
 4) Kemeliji 54-e, kemeldiji 19-a kemelse, tapawut nähili üýtgär?
47. Deňlikleriň dogrulygyny barlaň.
- 1) $(m + n) + (m - n) = 2m$ 2) $(m + n) - (m - n) = 2n$
- 3) $\frac{m + n}{2} - \frac{m - n}{2} = n$ 4) $(a + b - c) + (a - b + c) - (a + b + c) = a - b - c$
- 5) $(a - b - c) - (a + b + c) + (a + b + c) = a - b - c$

NATURAL GÖRKEZIJILI DEREJE

48. Hasaplaň.

1) $\frac{62^{71} \cdot 9^{35}}{93^{70} \cdot 32^{14}}$

2) $\frac{39^4}{9^2 \cdot 169^2}$

3) $\frac{3^{12} \cdot 27^4}{81^6}$

4) $\frac{42^6 \cdot 81^2}{63^6 \cdot 8^2}$

5) $\frac{49^{21} \cdot 11^{42}}{77^{42}}$

6) $\frac{32^3 \cdot 81^4}{27^5 \cdot 16^4}$

7) $\frac{13^{19} \cdot 7^{20}}{91^{19}}$

8) $\frac{5^{26} \cdot 81^{13}}{45^{26}}$

9) $\frac{26^{10} \cdot 28^{12} \cdot 52}{91^{11} \cdot 64^6}$

10) $\frac{13^{81} \cdot 25^{40}}{65^{80}}$

11) $\frac{34^5 \cdot 6^3 \cdot 3}{51^4 \cdot 16^2 \cdot 17}$

12) $\frac{33^{17} \cdot 16^4}{22^{16} \cdot 27^5}$

13) $\frac{49^{10} \cdot 52^{20}}{91^{20} \cdot 16^{10}}$

14) $\frac{69^{12} \cdot 4^{13} \cdot 2^3}{92^{13} \cdot 27^4}$

15) $\frac{36^4 \cdot 72^3}{12^8 \cdot 81^2}$

16) $\frac{9^{15}}{9^{12} \cdot 27^2}$

49. Berlen aňlatmanyň ahyrky sifrini tapyň.

- 1) $25647 + 658485 - 4571 + 45879 - 45457$
- 2) $65897 - 54671 + 4578123 - 784519$
- 3) $2546 \cdot 5487 + 40784 \cdot 547029$
- 4) $5498 \cdot 1547 - 2145 \cdot 758$
- 5) $1 \cdot 2 \cdot 3 \cdot 4 \cdot \dots \cdot 17 \cdot 18$
- 6) $5 \cdot 15 \cdot 25 \cdot 35 \cdot \dots \cdot 85 \cdot 95$
- 7) $6 \cdot 16 \cdot 26 \cdot 36 \cdot \dots \cdot 86 \cdot 96$
- 8) $5491 \cdot 4572 \cdot 4785 \cdot 45787 \cdot 14599$
- 9) $540095 \cdot 40571 \cdot 5689 \cdot 12353 \cdot 5647$

KÖPAGZALAR

50. Ýaýlary açyň we meňzeş agzalary toparlaň.

- | | |
|--------------------------------------|------------------------------------|
| 1) $(3x^3 - 5x^2 + 4x - 7)(x - 7)$ | 2) $(2a^2 - 3ab + b^2)(5a - 3b)$ |
| 3) $(4x^2 + 3x - 3)(-2x^2 - 4x + 7)$ | 4) $(3a^2 + 4ab - 2b^2)(a + 2b)$ |
| 5) $(3x - 7)(4x^3 - 5x^2 + 3x - 5)$ | 6) $(7a^2 - 3ab + 4b^2)(2a - 5b)$ |
| 7) $(4x^3 + 5x^2 - 6x + 8)(2x - 1)$ | 8) $(8a^2 + ab - 3b^2)(3a + b)$ |
| 9) $(2x^2 - 5x + 9)(5x^2 - 2x - 8)$ | 10) $(7a^2 - 2ab - 4b^2)(-a + 2b)$ |

51. Umumy köpeldijini ýaýdan daşary çykaryň.

- | | | | |
|-------------------|--------------------|---------------------|--------------------|
| 1) $a^2 + a$ | 2) $a^3 - a^7$ | 3) $4c^2 - 12c^4$ | 4) $x^3 - x^2$ |
| 5) $3m^2 + 9m^3$ | 6) $5x^5 - 15x^3$ | 7) $c^5 + c^7$ | 8) $9p^3 - 8p$ |
| 9) $-12y^4 - 16y$ | 10) $-10b^2 + 15b$ | 11) $24x^3 - 12x^2$ | 12) $8c^5 + 16c^3$ |

52. Köpeldijilere dagydyň (52 – 59).

- | | |
|------------------------------|------------------------------------|
| 1) $4c^4 - 6x^2c^2 - 20c^4x$ | 2) $3ax - 6ax^2 - 9a^2x$ |
| 3) $10a^2x - 15a^3 - 20a^4x$ | 4) $8a^4b^3 - 12a^2b^4 + 16a^3b^2$ |

53. 1) $2a(x + y) + b(x + y)$

2) $9(p - 1) + (p - 1)^2$

3) $y(a - b) - (a - b)$

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

5) $(c + 3) - x(c + 3)$

6) $-3b(b - 2) + 7(b - 2)^2$

54. Hasaplaň.

- 1) $2,7 \cdot 6,2 - 9,3 \cdot 1,2 + 6,2 \cdot 9,3 - 1,2 \cdot 2,7$
- 2) $1,25 \cdot 14,9 + 0,75 \cdot 1,1 + 14,9 \cdot 0,75 + 1,1 \cdot 1,25$

55. Aňlatmalary ýönekeýleşdiriň.

- | | |
|----------------------------|----------------------------|
| 1) $9(2x - 4) + 6(7x - 4)$ | 2) $2(4x - 3) + 5(x + 2)$ |
| 3) $4(5x - 8) + 4(2x - 9)$ | 4) $7(2x + 4) - 8(3x + 4)$ |
| 5) $8(5x - 1) - 3(8x + 5)$ | 6) $6(3x - 4) + 5(6x + 7)$ |

GYSGA KÖPELTMEK FORMULALARY

56. Köpagzany ikagzanyň kwadraty görnüşinde aňladyň.

1) $x^2 + 2xy + y^2$

2) $a^2 + 12a + 36$

3) $1 - 2z + z^2$

4) $p^2 - 2pq + q^2$

5) $64 + 16b + b^2$

6) $n^2 + 4n + 4$

57. Köpagzany ikagzanyň kwadraty görnüşinde aňladyň.

1) $4x^2 + 12x + 9$

2) $\frac{1}{4}m^2 + 4n^2 - 2mn$

3) $25b^2 + 10b + 1$

4) $10xy + 0,25x^2 + 100y^2$

5) $9x^2 - 24xy + 16y^2$

6) $9a^2 - ab + \frac{1}{36}b^2$

58. « * » ýerine şeýle biragzany goýuň, netijede berlen üçagzany ikagzanyň kwadraty görnüşinde şekillendirmek mümkin bolsun:

1) $* + 56x + 49$;

2) $25a^2 + * + \frac{1}{4}a^2$

3) $36 - 12x + *$

4) $0,01b^2 + * + 100c^2$

59. Aňlatmanyň bahasyny tapyň.

1) $y^2 - 2y + 1$, munda $y = 101$; -11 ; $0,6$

2) $4x^2 - 20x + 25$, munda $x = 12,5$; 0 ; -2

3) $25a^2 + 49 + 70a$, munda $a = 0,4$; -2 ; $-1,6$

4) $-60b - 100b^2 - 9$, munda $b = 1,7$; $-1,1$; $0,3$

60. Köpeldijilere dagydyň.

1) $25x^2 - y^2$

2) $9m^2 - 16n^2$

3) $9 - b^2c^2$

4) $-m^2 + 16n^2$

5) $64p^2 - 81q^2$

6) $4a^2b^2 - 1$

7) $36a^2 - 49$

8) $-49a^2 + 16b^2$

9) $p^2 - a^2b^2$

10) $64 - 25x^2$

11) $0,01n^2 - 4m^2$

12) $16c^2d^2 - 9a^2$

61. Hasaplaň.

1) $47^2 - 37^2$

2) $126^2 - 74^2$

3) $0,849^2 - 0,151^2$

4) $53^2 - 63^2$

5) $21,3^2 - 21,2^2$

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

62. Drobuň bahasyny tapyň.

1) $\frac{36}{13^2 - 11^2}$

2) $\frac{79^2 - 65^2}{420}$

3) $\frac{53^2 - 27^2}{79^2 - 51^2}$

4) $\frac{53^2 - 32^2}{61^2 - 44^2}$

63. Kanunalaýyklygy anyklap, soňky 1 sany tapyň.

1) 1,6; 2,9; 4,2; ?

2) 0,6; 1,7; 2,8; ?

3) -10; -7; -4; ?

4) -8,3; -6,4; -4,5; ?

5) 1,2; 2,4; 4,8; ?

6) 5; -15; 45; ?

ALGEBRAIK DROBLAR WE OLARYŇ ÜSTÜNDE AMALLAR

Droblary umumy maýdalawja getirin (64–66).

64. 1) $\frac{5}{8}$ we $\frac{3}{8}$

2) $\frac{15}{28}$ we $\frac{13}{42}$

3) $\frac{a}{4}$ we $\frac{b}{6}$

65. 1) $\frac{x}{3}; \frac{2x}{10}$ we $\frac{4x}{15}$

2) $\frac{4m}{21}; \frac{3m}{28}$ we $\frac{m}{42}$

3) $\frac{1}{6ab}$ we $\frac{2}{5ab}$

4) $\frac{4}{27xy}$ we $\frac{5}{18xy}$

5) $\frac{5a}{6b^2c}; \frac{7b}{12ac^2}$ we $\frac{11c}{18a^2b}$

6) $\frac{5x}{ab}; \frac{7b}{12ac^2}$ we $\frac{11c}{18a^2b}$

66. 1) $\frac{a}{x-1}$ we $\frac{b}{1-x}$

2) $\frac{a}{x^2-1}$ we $\frac{b}{1-x^2}$

3) $\frac{c+d}{c^2-b^2}$ we $\frac{b}{b-c}$

4) $\frac{a}{a^2-16}$ we $\frac{b}{a^2+4a}$

Droby gysgaldyň (67–69).

67. 1) $\frac{8}{12}$

2) $\frac{15}{120}$

3) $\frac{81}{210}$

4) $\frac{435}{1215}$

68. 1) $\frac{m^5}{m^7}$

2) $\frac{6a^2b^2}{8a^2b^4}$

3) $\frac{5x^2y}{10x^8y}$

4) $\frac{16p^4q^3}{32p^6q}$

5) $\frac{3m(x-1)}{9m^2(1-x)}$

6) $\frac{a(b+c)}{a(b+c)}$

7) $\frac{8a(a+b)}{4a(a+b)}$

69. 1) $\frac{5a-5b}{10a}$

2) $\frac{3x+6y}{6x}$

3) $\frac{4m-4n}{8a+8b}$

70. Amallary ýerine ýetiriň.

1) $\frac{5}{x^2y} + \frac{2}{3xy^2}$

2) $\frac{12}{5a} - \frac{2}{a}$

3) $\frac{a-5}{a^2+5a} + \frac{a+5}{5a-a^2}$

4) $\frac{15x-2}{5a} - \frac{x-2y}{3a}$

5) $\frac{a-5}{a^2-1} - \frac{4}{1-a^2}$

6) $\frac{3a-6b}{ab} - \frac{4a-6b}{ab}$

71. Amallary ýerine ýetiriň.

1) $\frac{x^2}{3x-15} - \frac{25}{3x-15}$

2) $\frac{5x^2+3}{x^2-2x} - \frac{10x+3}{x^2-2x}$

3) $\frac{x^2+x}{(x+1)^2} - \frac{x+1}{(1+x)^2}$

4) $-\frac{5a-3b}{(a-b)^2} - \frac{3a-b}{(b-a)^2}$

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

6) $\frac{8a}{3a-3b} + \frac{2a+6b}{3(a-b)}$

72. Amallary ўerine ўetirmegi tamamlan.

$$1) \frac{m-2n}{4} - \frac{m+2n}{4} = \frac{m-2n-(m+2n)}{4} =$$

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

$$3) \frac{a^2-ab}{a-b} + \frac{ab-b^2}{a-b} = \frac{a^2-ab+(ab-b^2)}{a-b} =$$

73. Kōpeltmegi dowam etdiri.

$$1) \frac{3a}{b} \cdot \frac{b^3}{6} = \frac{3a \cdot b^3}{b \cdot 6} = \dots$$

$$2) \frac{5x}{y} \cdot \frac{y^4}{x^2} = \frac{5x \cdot y^4}{y \cdot x^2} = \dots$$

$$3) \frac{6a}{7} \cdot 14a^3 = \frac{6a}{7} \cdot \frac{14a^3}{1} = \frac{6a \cdot 14a^3}{7} = \dots$$

$$4) -5b^3 \cdot \frac{a}{b^4} = \frac{5b^3}{1} \cdot \frac{a}{b^4} = -\dots$$

74. Amallary ўerine ўetiri.

$$1) \left(\frac{5a}{7b} \right)^2 \cdot \frac{14b^2}{25a^3}$$

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

$$3) \left(\frac{3a^2}{2b} \right)^2 \cdot \frac{16b^3}{81a^4}$$

$$4) \frac{3a^3}{7b} : \frac{9a^4}{21b}$$

$$5) \left(\frac{ab}{cd} \right)^2 \cdot acd$$

$$6) abc^2 \cdot \left(\frac{ab}{cd} \right)^2$$

$$7) \frac{8a^2b}{9c} \cdot \frac{96c^3}{5a^3b}$$

$$8) \frac{16x^2y}{7z} : \frac{20xy^3}{21z^2}$$

$$9) \frac{c+d}{c-d} : \frac{c}{c-d}$$

75. Ўnekeyleşdiri.

$$1) \frac{(x^3y^2)^2(xy^3)^2}{(x^4y^2)^3}$$

$$2) \frac{(a^2b^3)^2(a^3b)^4}{(ab^2)^3}$$

$$3) \frac{(x^2y^3)^4(xy^2)^3}{(x^3y^2)^5}$$

$$4) \frac{(a^2b)^2(a^3b)^2}{a^4b^2}$$

$$5) \frac{(x^5y^2)^5(xy^2)^4}{(x^5y^2)^5}$$

$$6) \frac{(a^3b^5)^3(a^6b^3)^4}{(a^{13}b^2)^2}$$

$$7) \frac{(a^4b^2)^3(a^3b^2)^5}{(a^4b^3)^2}$$

$$8) \frac{(x^3y^5)^3(x^4y^2)^2}{(x^8y^5)^2}$$

$$9) \frac{(a^3b^7)^3(a^2b^3)^4}{(a^7b^3)^2}$$

BIR NÄBELLILI ÇYZYKLY DEŇLEMELER

Deñlemäni çözün (76–79).

76. 1) $48 + x = 80 - 19$ 2) $-36 + x = -47 - (-17)$
 3) $91 - x = 56 - (-33)$ 4) $-71 - x = -49 + 21$
 5) $x + (-19) = -23 - (-36)$ 6) $-x - (-28) = -21 + 53$
 7) $84 - x = 94 - 128$ 8) $62 - 73 = x + 143$
 9) $-89 + 56 = -x - 72$ 10) $-48 + 33 = 25 - x$

77. 1) $5x - 150 = 0$ 2) $12x - 1 = 35$
 3) $7 = 6 - 0,2x$ 4) $48 - 3x = 0$
 5) $1,3x = 54 + x$ 6) $-0,7x + 2 = 65$
 7) $-1,5x - 9 = 0$ 8) $1,3x = 54 + x$

78. 1) $2x + 9 = 13 - x$ 2) $1 \frac{1}{3}x + 4 = \frac{1}{3}x + 1$
 3) $z - \frac{1}{2}z = 0$ 4) $0,5a + 11 = 4 - 3a$
 5) $5y = 6y$ 6) $1,7 - 0,3m = 2 + 1,7m$
 7) $1,2n + 1 = 1$ 8) $15 - p = \frac{1}{3}p - 1$
 9) $14 - y = 19 - 11y$ 10) $0,8x + 14 = 2 - 1,6x$

79. 1) $(y + 4) - (y - 1) = 6y$ 2) $6x - (7x - 12) = 101$
 3) $3p - 1 - (p + 3) = 1$ 4) $20x = 19 - (3 + 12x)$

80. Deñlemäni çözün.

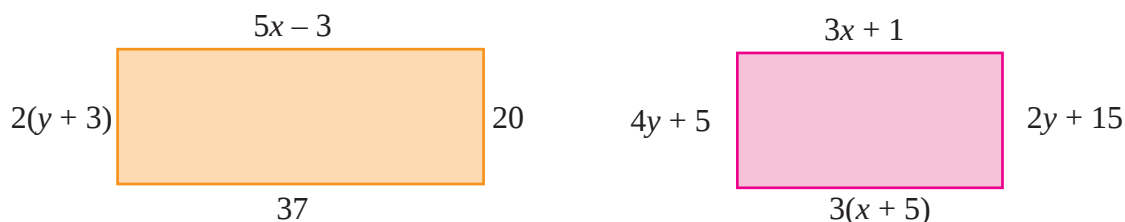
- 1) $x : \left(-5 \frac{3}{4}\right) = -1 \frac{1}{23}$ 2) $x \cdot \left(-3 \frac{3}{8}\right) = -1 \frac{17}{64}$
 3) $x \cdot (-3,6) = -8,4$ 4) $x : (1,5 : 0,5) = 1,2 : 0,5$
 5) $x \cdot 2,1 = 3,2 + 1,9 + 5,4$ 6) $x : (-0,6) = 1,2$
 7) $-3,4 : (-x) = -2$ 8) $-3,8 \cdot x = -9,5$

81. 1) 5 sanyň orta arifmetigi $-4,8$ -e deň. Başga 6 sanyň orta arifmetigi $6,2$ -ä deň. Şu 11 sanyň orta arifmetigini tapyň.

2) a, b, c sanlarynyň orta arifmetigi m -e deň. d, e, k sanlarynyň orta arifmetigi n -e deň. Şu 6 sanyň orta arifmetigini tapyň.

82. Bir ýyl möhlete işe alnan adama 12 dinar pul we bir çäkmen berilýän boldy. Ol adam 7 aý işläp gitmekçi boldy we hasap-hesip etmegi sorady. Oňa 5 dinar pul we çäkmen berildi. Çäkmeniň bahasy näçe?

83. Năbelli x we y -leri tapyň.



84. Tomaşaçylar zaldaky her bir hatara 27 sanydan otursa, 30 ýer ýetmän galýar. 30 sanydan otursa, 60 ýer artyp galýar. Zalda näçe sany hatar we näçe sany tomaşaçy bar?
85. A şäherden B şähere çenli bolan deňiz ýoly daş ýoldan 10 km gysga. Gämi A dan B-çenli bolan ýoly 3 sagat 20 minutda, awtomobil bolsa 2 sagatda geçýär. Gäminiň bir sagatlyk tizligi awtomobiliň tizliginden 17 km az bolsa, gämi sagadyna näçe kilometr ýol geçer?
86. Awtomobil birinji gatnanda bakdaky benziniň 25%-ini, ikinji gatnanda galan benziniň 20%-ini sarp etdi. Şundan soň bakda iki gatnanda sarp edilenine garanda 12 litr artyk benzin galdy. Ilki bakda näçe litr benzin bolupdyr?
87. Năbelli sana 119 goşulyp, jem 5-e köpeldilenden soň, emele gelen sanyň ahyryndaky 2 nol öçürilse, 123 sany emele gelýär. Năbelli sany tapyň.
88. Ensiklopediýanyň sahypalaryny nomerlemek üçin 365 sifr gerek boldy. Ensiklopediýa näçe sahypa?

ÇYZYKLY FUNKSIÝA

89. Berlen funksiýalar üçin jedweli dolduryň.

$y = x - 2$	x	- 2	- 1	0	1	2	3
	y						

$y = -2x + 1$	x	- 2	- 1	0	1	2	3
	y						

$y = -0,5x + 2$	x	- 2	- 1	0	1	2	3
	y						

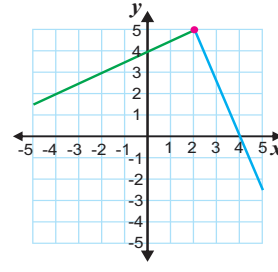
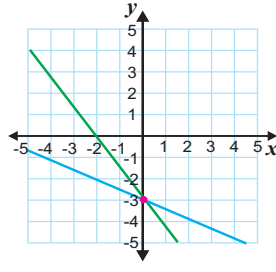
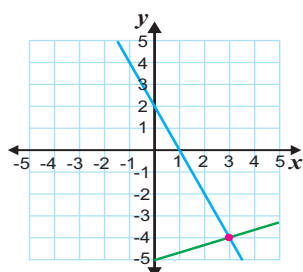
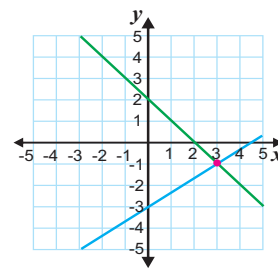
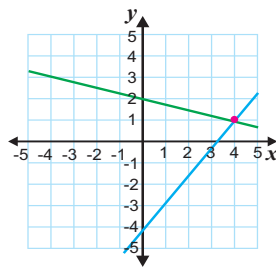
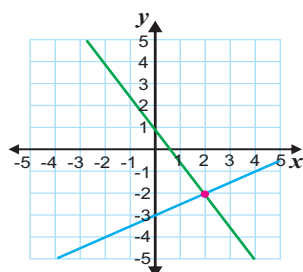
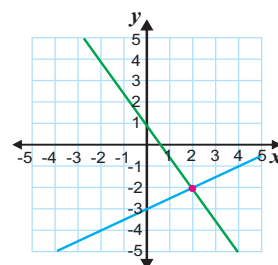
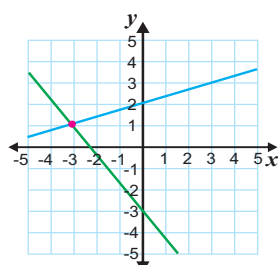
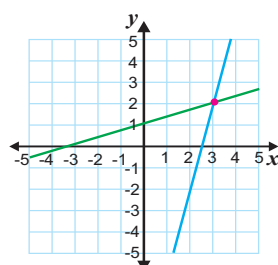
90. Dekart koordinatalar ulgamynda aşakdaky nokatlar arkaly geçýän kesimleriň orta nokadyny tapyň.

- | | | |
|-----------------------------|-------------------------------|-------------------------------|
| 1) $(1; -1)$ we $(7; 5)$ | 2) $(-4; -3)$ we $(2; 5)$ | 3) $(10; -2)$ we $(-2; 10)$ |
| 4) $(5; -2)$ we $(2; -6)$ | 5) $(-4; 5)$ we $(3; 0)$ | 6) $(-7; 5)$ we $(-10; 10)$ |
| 7) $(20; 10)$ we $(50; 30)$ | 8) $(20; 30)$ we $(-40; -10)$ | 9) $(-17; 14)$ we $(19; -20)$ |

91. Aşakdaky funksiýalaryň grafigini çyzyň.

- | | | |
|-----------------|-----------------|-------------------|
| 1) $y = 2x + 4$ | 2) $y = 2x + 3$ | 3) $y = 2x - 1$ |
| 4) $y = x - 4$ | 5) $y = x + 1$ | 6) $y = -(x + 2)$ |

92. Grafik esasynda funksiýanyň formulasyny tapyň we olaryň kesişme nokadynyň koordinatasyny anyklaň.



93. Kerim we Mawlan Gurban baýramynda çagalara konfet paýladylar. Olaryň ikisi-de hemişelik tizlikde konfet paýlady we ikisiniň hem konfetleri gutardy. Kerimde ilki 300 sany konfet bardy. 17 çaga onuň ýanyna gelenden soň onda 249 konfet galdy.

Mawlada galan konfetler sany onuň ýanyna gelen çagalar sanynyň funksiýasy hökmünde aşakdaky funksiýada berlen: $C(n) = 270 - 3n$

Kim her bir gelen çaga köpräk konfet berdi? Kim köpräk çagalara konfet berdi?

94. Emir minudyna 12 metr peselme bilen Kuddusdan Ýerdäki in pes ýer bolan Öli deňze tarap maşynda düşdi. Ol 30 minut sürenden soň deňiz derejesindedi. Emiriň deňiz derejesine (metrlerde) görä beýikligi we wagt (minutlarda) arasyndaky gatnaşygyny çyzygyda ýazyň.

IKI NÄBELLILI ÇYZYKLY DEŇLEMELER ULGAMY

95. $\begin{cases} 7x - 5y = 3, \\ A \end{cases}$ A ýerine şeýle çyzykly deňleme ýazyň, netijede bu deňlemeler ulgamy çözüde eýe bolmasyn.
96. $(3; -1); (-9; 3); (2; 1); (1; 2)$ sanlar jübütliklerinden haýsysy $\begin{cases} 2x + 11y = 15 \\ 10x - 11y = 9 \end{cases}$ deňlemeler ulgamynyň çözüdi bolar?
97. $(1; 2); (-2; -5); (4; 3); (0; 1)$ sanlar jübütliklerinden haýsysy $\begin{cases} 4x - 3y = 7 \\ 5x + 2y = 26 \end{cases}$ deňlemeler ulgamynyň çözüdini bolar?
98. Deňlemeler ulgamyny çözendä haýsy usuly ulanmak amatlyrak bolsa, şu usuly ulanmak bilen onuň çözüolini tapyň.
- 1) $\begin{cases} y = 2,5x \\ y = 8 - 1,5x \end{cases}$ 2) $\begin{cases} 5x - 3y + 8 = 0 \\ x + 12y = 11 \end{cases}$ 3) $\begin{cases} 3x - 4y = 5 \\ 2x + 3y = 7 \end{cases}$
- 4) $\begin{cases} y = x + 1 \\ 5x + 2y = 16 \end{cases}$ 5) $\begin{cases} y = x + 5 \\ x = 2y - 10 \end{cases}$ 6) $\begin{cases} 3x - 2y = 64 \\ 3x + 7y = -8 \end{cases}$
99. 6 at bilen 11 sygyry bakmak üçin gününe 120 kg bede berilýär. Eger 7 ata 5 sygra garanda 33 kg köpräk bede berilse, gününe her bir ata näçe bede we her bir sygra näçe bede beriler?
100. 126 sanyny şeýle üç bölege bölün, ýagny birinji bölegi ikinjisine ýa-da ikinjisini üçünjisine bölende paýda 1, galyndyda 18 galsyn.
101. Bir işi ýerine ýetirmek üçin birnäçe işçi hakyna tutuldy. Eger olaryň sany 5-den artyk bolsa, şu işi 4 gün ön tamamlardy. Eger olaryň sany 10 kem bolsa, iş 20 gün soňa sürülerdi. Näçe işçi hakyna tutulypdyr we olar näçe gün işläpdirler?
102. Iki gaba suw guýlan. Iki gapdaky suw deň bolmagy üçin birinjisinden ikinjisine onuň özünde näçe suw bolsa, şonça suw guýmak, soň ikinjisinden birinjisine onda näçe bolan bolsa, şonça guýmak we soňunda birinjisinden ikinjisine onda näçe galan bolsa, şonça guýmaly. Şundan soň her haýsy gapda 64 L suw bolýar. Ilki her haýsy gapda näçeden suw bolupdyr?
103. Üç belgili sanyň onluklar öýjügindäki sifri ýüzlükler we birlikler öýjügindäki sifrleriň orta arifmetigidir. Gözlenýän sany özünüň sifrleriniň jemine bölmek netijesinde çykan paý 48. Eger şu sandan 198-i aýyrsak, şu sifrlar bilen, emma ters tertipde ýazylan san çykýar. Şu sany tapyň.

GOŞMAÇA ÝUMUŞLAR

1. n -iň näçe sany bitin bahasynda $\frac{n^2 - n + 3}{n + 1}$ drob bitin san bolýar?
2. Hasaplaň.
 - 1) $\left(\frac{1}{6} - 1\frac{1}{15} + \frac{1}{10}\right) : 0,6 + 0,4$
 - 2) $-1\frac{3}{4} \cdot 6,5 \cdot \left(-\frac{4}{7}\right) - 3,75$
 - 3) $\frac{0,64 \cdot 0,45 - 0,45}{1,05 - 1\frac{1}{2}}$
 - 4) $\left(3\frac{17}{36} - 5\frac{7}{12}\right) : \frac{2}{9} - \frac{3}{26} \cdot 4\frac{1}{3}$
3. Hasaplaň.
 - 1) $3,2(62) - 1,(15)$
 - 2) $(0,(6) - 0,(45)) \cdot 0,(33)$
4. Hasaplaň.
 - 1) $6,4 \cdot 4,1 + 3,6 \cdot 2,2 + 6,4 \cdot 2,2 + 3,6 \cdot 4,1$
 - 2) $0,85 \cdot \frac{1}{6} + \frac{1}{3} \cdot 0,85 - \frac{1}{6} \cdot 0,65 - 0,65 \cdot \frac{1}{3}$
5. Hasaplaň.
 - 1) $\left(|4 - 4 \cdot |3 - 6 \cdot |8||\right) - \left(|4 - |3 - 8| - 7|\right)$
 - 2) $\frac{|4 - 5 \cdot |4 - 6| + 4 \cdot 3 - 6|}{|3 - 4 \cdot |7 - 5||}$
6. $a = 2,(4)$; $b = 2,5 - 0,25$ we $c = 1,2 : 0,5$ sanlaryny kemelýän tertipde ýerleşdiriň.
7. $m = 0,22(23)$; $n = 0,2(223)$; $l = 0,222(3)$ sanlaryny artýan tertipde ýerleşdiriň.
8. $a = 3,(6)$; $b = 3,91 - 0,25$ we $c = 4,68 : 1,3$ sanlaryny artýan tertipde ýerleşdiriň.
9. Aňlatmany okaň, dereje esasyny we görkezijisini aýdyň.
 - 1) 6^4
 - 2) $(1,2)^7$
 - 3) a^{10}
 - 4) $(3c)^2$
10. Köpeltmek hasylyny nähili amal bilen çalşyrmak mümkin? Çalşyrmagy ýerine ýetiriň.
 - 1) $3 \cdot 3 \cdot 3 \cdot 3$
 - 2) $0,2 \cdot 0,2 \cdot 0,2 \cdot 0,2$
 - 3) $(-5) \cdot (-5) \cdot (-5) \cdot (-5) \cdot (-5)$
11. Derejede näçe sany köpeltmek hasyly bolýandygyny aýdyň. Ony köpeltmek hasyly görnüşinde ýazyň.
 - 1) 8^4
 - 2) 11^6
 - 3) $(-3)^7$
 - 4) $(3,2)^{10}$
12. Berlen sanlary 10 esasly dereje görnüşinde ýazyň.
 - 1) 100
 - 2) 100 000
 - 3) 1 000 000
 - 4) 100 000 0000
13. a esasly dereje görnüşinde ýazyň.
 - 1) $a \cdot a \cdot a \cdot a$
 - 2) $a \cdot a \cdot a \cdot a \cdot a \cdot a$
 - 3) $a \cdot a \cdot a \cdot a \cdot a \cdot a \cdot a \cdot a$
14. Aňlatmanyň bahasyny deňeşdiriň.
 - 1) 0 we -1^4
 - 2) 1 we $(-1)^5$
 - 3) -2^6 we 2^6
 - 4) $(-4)^4$ we 4^4

15. Añlatmanyň bahasyny tapyň.

- 1) $3 \cdot 2^3$ 2) $5^3 \cdot \frac{1}{5}$ 3) $9 \cdot \left(1\frac{1}{3}\right)^2$ 4) $100 \cdot 0,1^3$

16. a -nyň berlen bahasynda $100a^2$ aňlatmanyň san bahasyny tapyň.

- 1) $a = 1$ 2) $a = 3$ 3) $a = -0,1$ 4) $a = \frac{1}{5}$

17. Dereje häsiýetinden peýdalanyň bir esasy dereje görnüşinde ýazyň.

- 1) $6^5 \cdot 6^3$ 2) $10^4 \cdot 10^5$ 3) $5^m \cdot 5^5$ 4) $c^n \cdot c^{10}$

18. Aňlatmany derejäniň haýsy häsiýetinden peýdalanyň bir esasy dereje görnüşinde şekillendirmek mümkin?

- 1) $8^{11} : 8^5$ 2) $6^9 : 6$ 3) $a^5 : a^2$ 4) $x^{12} : x^8$

19. Hasaplaň.

- 1) $\frac{5^4}{5^3}$ 2) $\frac{0,1^7}{0,1^5}$ 3) $\frac{4^5 \cdot 4^6}{4^8}$ 4) $\frac{3^{12}}{3^2 \cdot 3^6}$

20. Aňlatmany deňeşdiriň.

- 1) $2^3 \cdot 2^4$ we $(2^2)^2$ 2) $7^5 \cdot 7^4$ we $7 \cdot (7^2)^4$ 3) $(-2^2)^2$ we $(-2^2)^3$

21. Hasaplaň.

- 1) $\left(-1\frac{1}{3}\right)^3$ 2) $\left(1\frac{1}{2}\right)^3$ 3) $\frac{100^5}{(80+20)^{10}} \cdot 50^5$ 4) $\frac{1000^{10}}{(700-200)^{12}} \cdot 500^2$

22. Jedweli dolduryň.

a	4	0,7	1,75	$-\frac{3}{4}$	0	-0,25	0,2	$1\frac{1}{4}$
$4a-1$								

23. $a = 2,4$; $b = 3,6$; $h = 1,6$ bolsa, $S = \frac{h}{2}(a+b)$ aňlatmanyň san bahasyny tapyň.

24. $a = 12,5$; $h = 6,4$ bolsa, $S = \frac{1}{2}ah$ aňlatmanyň san bahasyny tapyň.

25. Aşakdaky aňlatmalarda harplar nähili sanlary aňlatmagy mümkin?

- 1) arakesme n minut dowam edýär; 2) synpymyzda y okuwçy bar;
 3) 7-nji synpda x sany okuw predmeti okadylýar; 4) bir aýda k gün bar;
 5) bir hepdede a gün bar; 6) bir sagatda n minut bar;
 7) ders n minut dowam edýär; 8) bir ýyl k günden ybarat;
 9) bir ýyl m aýdan ybarat; 10) ýeňil awtomobilde n sany tigr bar.

26. Köpagzalary köpeldiň.

- | | |
|-----------------|-------------------|
| 1) $(x-7)(x+7)$ | 2) $(x+5)(x-5)$ |
| 3) $(8-a)(8+a)$ | 4) $(10-c)(c+10)$ |

27. Köpagza görnüşinde ýazyň.

- | | |
|-------------------|-------------------|
| 1) $(4a-1)(4a+1)$ | 2) $(2a+b)(b-2a)$ |
| 3) $(3-5c)(5c+3)$ | 4) $(7-2m)(2m+7)$ |

28. Umumy köpeldijini ýaýdan daşary çykaryň.

- | | | | |
|------------|--------------|-------------|--------------|
| 1) $3x+3y$ | 2) $-8x+12y$ | 3) $15a-5b$ | 4) $14a+28b$ |
|------------|--------------|-------------|--------------|

29. Umumy köpeldijini ýaýdan daşary çykaryň.

- | | | | |
|--------------|-------------|-------------------|-------------------|
| 1) $6xa+6bx$ | 2) c^2-cd | 3) $15ax^2+3a^2x$ | 4) $-a^3b^2-a^2b$ |
|--------------|-------------|-------------------|-------------------|

30. Köpeldijilere dagydyň.

- | | |
|--------------------|--------------------|
| 1) $(a+b)x+(a+b)y$ | 2) $6(m+n)-x(m+n)$ |
| 3) $2p(n-k)-(n-k)$ | 4) $2d(k-t)-(t-k)$ |

31. Köpeldijilere dagydyň.

- | | |
|---------------------|----------------------|
| 1) $b(c+d)+(3c+3d)$ | 2) $(7a-7b)+(ad-bd)$ |
| 3) $(mn+mk)-(n+k)$ | 4) $(ac-ap)+(3p-3c)$ |

32. Köpeldijilere dagydyň.

- | | |
|-------------------|------------------------|
| 1) $3x(y+z)+y+z$ | 2) $3tk-kn+5(3t-n)$ |
| 3) $6(x-y)-dx+dy$ | 4) $10n-16m-(5xn-8xm)$ |

33. Köpeldijilere dagydyň.

- | | |
|-----------------------|-----------------------|
| 1) $8ax+16ay-3bx-6by$ | 2) $14ax-7ay-8bx+4by$ |
| 3) $2x^2+x+2xy+y$ | 4) $bt-t^2+bc-ct$ |

34. Kwadratlaryň tapawudynyň formulasyny ulanmak bilen hasaplaň.

- | | |
|----------------|---------------------|
| 1) 59^2-41^2 | 2) $111,3^2-11,3^2$ |
|----------------|---------------------|

35. Kwadratlaryň tapawudynyň formulasyny ulanmak bilen köpeltmek hasyly görnüşinde ýazyň.

- | | |
|-------------------|--------------------|
| 1) $(a-b)^2-a^2$ | 2) $n^2-(m+n)^2$ |
| 3) $(x+y)^2-4x^2$ | 4) $9c^2-(5b-c)^2$ |

36. Gysga köpeltmek formulasynyň kömeginde hasaplaň: $\frac{3,6^2 - 2 \cdot 3,6 \cdot 0,4 + 0,4^2}{1,4^2 - 1,8^2}$

37. Köpeltmek hasylyny köpagzanyň standart görnüşinde ýazyň: $(x^2 + y^2)(x + y)(x - y)$

38. Deňligiň dogrudygyny görkeziň: $(x - 2)(x + 2)(x^2 + 4)(x^4 + 16) = x^8 - 256$

39. Ýalňyşyny tapyň.

1) $(n + m)(m - n) = n^2 - m^2$

2) $(x - y)(x + y) = x^2 + y^2$

40. Hasaplaň.

1) $\frac{53^2 + 2 \cdot 53 \cdot 47 + 47^2}{76^2 - 2 \cdot 76 \cdot 51 + 51^2}$

2) $\frac{2,9^2 + 2 \cdot 2,9 \cdot 2,1 + 2,1^2}{2,6^2 - 2,4^2}$

3) $5 \cdot \frac{5}{9} - \frac{1}{2} \cdot \frac{5}{9} - \frac{1}{3} \cdot 5 + \frac{1}{2} \cdot \frac{1}{3}$

6) $97 \cdot 2,2 + 2,6^2 - 0,4^2$

41. Hasaplaň.

1) $1005 \cdot 995$

2) $108 \cdot 92$

3) $0,94 \cdot 1,06$

4) $1,09 \cdot 0,91$

5) $10 \frac{1}{7} \cdot 9 \frac{6}{7}$

6) $99 \frac{7}{9} \cdot 100 \frac{2}{9}$

42. Ýönekeyleşdiriň.

1) $\left(\frac{2}{1 - x^2} - \frac{2}{(x - 1)^2} \right) \cdot (1 - x)^2 - \frac{4}{1 + x}$

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

43. Droby gysgaldyň.

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

2) $\frac{n^2 - 7n + 6}{n^2 - 1}$

3) $\frac{x^6 - x^4}{x^3 + x^2}$

44. Näbellini tapyň.

1) $2 : x = 1 \frac{2}{3} : 2 \frac{6}{7}$

2) $3 \frac{3}{5} : 2 \frac{7}{10} = 3 \frac{3}{4} : x$

3) $5 \frac{5}{8} : 7 \frac{1}{2} = x : 6 \frac{2}{5}$

45. Amallary ýerine ýetiriň.

1) $\frac{9a}{(3 - a)^2} - 1 : \left(\frac{a}{a - 3} + \frac{12a^2 - 9a}{27 - a^3} + \frac{9}{a^2 + 3a + 9} \right)$

$$2) \left(\frac{c+5}{5c-1} + \frac{c+5}{c+1} \right) : \frac{c^2+5c}{1-5c} + \frac{c^2+5}{c+1}$$

$$3) \left(\frac{x+5}{x^2+81} + \frac{x+7}{x^2-18x+81} \right) : \left(\frac{x+3}{x-9} \right)^2 + \frac{7+x}{9+x}$$

$$4) \frac{3x+10}{x+4} + \left(\frac{x-4}{x+6} \right)^2 \cdot \left(\frac{x+21}{16-8x+x^2} - \frac{x+3}{16-x^2} \right)$$

46. Deñlemäni çözüň.

$$1) 420 : (160 - 1000 : x) = 12$$

$$2) (360 + x) \cdot 1002 = 731\,460$$

$$3) x : 2,0(6) = 0,(27) : 0,4(09)$$

$$4) 2,8x - 3(2x - 1) = 2,8 - 3,19x$$

$$5) 0,9(4x - 2) = 0,5(3x - 4) + 4,4$$

$$6) 6,4(2 - 3x) = 6(0,8x - 1) + 6,8$$

47. Soraglara jogap beriň.

1) x -yň nähili bahasynda $2(3-5x)$ aňlatmanyň bahasy $4(1-x)$ bahasyndan 1-e kem bolar?

2) x -yň nähili bahasynda $-3(2x+1)$ aňlatmanyň bahasy $8x+5$ bahasyndan 20-ä artyk bolar?

3) x -yň nähili bahasynda $5x+7$ aňlatmanyň bahasy $61-10x$ bahasyndan 3 esse kem bolar?

4) x -yň nähili bahasynda $8-x$ aňlatmanyň bahasy $7-x$ bahasyndan 2 esse artyk bolar?

48. Deñlemäni çözüň.

$$1) 5x + 3(x-1) = 6x + 11$$

$$2) 6 + (2-4x) + 5 = 3(1-3x)$$

$$3) 3x - 5(2-x) = 54$$

$$4) 0,5(2x-1) - (0,5-0,2x) + 1 = 0$$

$$5) 8(x-7) - 3(2x+9) = 15$$

$$6) 0,15(x-4) = 9,5-0,3(x-1)$$

$$7) 0,6-0,5(x-1) = x+0,5$$

$$8) 3(3x-1) + 2 = 5(1-2x) - 1$$

$$9) 3x(2x-1) - 6x = (7-x) = 90$$

$$10) 1,5(3+2x) = 3x(x+1) - 30$$

$$11) 5x(12x-7) - 4x(15x-11) = 30 - 29x$$

$$12) 24x - 6x(13x-9) = -13 - 13x(6x-1)$$

$$13) 3(-2x+1) - 2(x+13) = 7x - 4(1-x)$$

$$14) -4(5-2x) + 3(x-4) = 6(2-x) - 5x$$

$$15) 3x(4x-1) - 2x(6x-5) = 9x - 8(3+x)$$

$$16) 15x + 6x(2-3x) = 9x(5-2x) - 36$$

49. Drob-rasional deñlemeleri çözüň.

$$1) \frac{x}{4} + \frac{x}{3} = 14$$

$$2) 2x + 3 = \frac{2x}{5}$$

$$3) \frac{x}{2} - \frac{x}{8} = 5$$

$$4) \frac{4x}{9} + 1 = \frac{5x}{12}$$

$$5) \frac{2y}{3} - \frac{4y}{5} = 7$$

$$6) \frac{5a}{12} - \frac{a}{8} = \frac{1}{3}$$

$$7) \frac{x}{4} = x - 1$$

$$8) \frac{5m}{9} + \frac{m}{3} + 4 = 0$$

$$9) \frac{3c}{14} + \frac{c}{2} = \frac{2}{7}$$

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

$$11) \frac{4x-11}{15} + \frac{13-7x}{20} = 2$$

$$12) \frac{5-x}{2} + \frac{3x-1}{5} = 4$$

$$13) \frac{5x-7}{12} - \frac{x-5}{8} = 5$$

$$14) \frac{x}{4} - \frac{3-2x}{5} = 0$$

$$15) \frac{3x+5}{5} - \frac{x+1}{3} = 1$$

$$16) \frac{2x-1}{6} - \frac{x+1}{3} = x$$

$$17) \frac{12-x}{4} - \frac{2-x}{3} = \frac{x}{6}$$

$$18) \frac{6x-1}{15} - \frac{x}{5} = \frac{2x}{3}$$

$$19) 1 - \frac{x-3}{2} = \frac{2-x}{3} + 4$$

$$20) \frac{2x+1}{4} + 3 = \frac{x}{6} - \frac{6-x}{12}$$

$$21) \frac{x+13}{10} - \frac{2x}{5} = \frac{3-x}{15} + \frac{x}{2}$$

- 50.** Ўчбурчлугнъ периметри 44 cm. Bir tarapy ikinjisinden 4 cm kiçi, üçünji tarapyndan bolsa 2 esse uzyn. Ўчбурчлугнъ taraplaryny tapyň.
- 51.** Firma umumy meýdany 166 m² bolan üç ýer uçastoguny kärendä bermekçi. Olardan biriniň meýdany ikinjisinden 1,5 esse uly, üçünjisinden bolsa 6 m²-a kiçi. Her bir ýer uçastogunyň meýdanyny tapyň.
- 52.** Ўч ýoldaş bagdan alma ýygdylar. Birinjisi jemi almanyň çärýegiçe, ikinjisi jemi almanyň ýarysyça, üçünjisi bolsa 17 sany alma ýygdy. Jemi näçe sany alma ýygylypdyr?
- 53.** 190 g duzly ergine 10 g duz saldylar. Şundan soň ondaky duzuň mukdary 4,5% -e artdy. Erginde ilki näçe duz bolupdyr?
- 54.** Men oýlan san ýarysynyň ýarysyna deň bolsa, haýsy sany oýlapdyryn?
- 55.** Iki şkaftaky kitaplaryň sany 80 bolup, birindäki kitaplary ikinjisindäkiden 16 sany köp. Şkaflarda näçeden kitap bar?
- 56.** Traktoryň öňki tigiri 4 gezek aýlananda yzky tigiri 1 gezek aýlanýar. Hany aýdyň, traktoryň yzky tigiri 1000 metr ýörese, öňki tigiri näçe metr ýörär?
- 57.** Galam, ruçka we sirkul üçin 630 som tölendi. Ruçka galamdan 4 esse gymmat eken, sirkuldan bolsa 170 som arzan ekendigi mälim bolsa, galamyň bahasy näçe?

58. Tapawudy 36-a deň bolan iki sandan biri ikinjisinden 4 esse uly bolan sany tapyň.
59. Iki natural sandan biri ikinjisinden 6-a uly. Olaryň jemi 38-e deň. Şu sanlary tapyň.
60. Yzygider gelen iki natural sanyň kwadratlarynyň tapawudy 49-a deň. Şu sanlardan kiçisini tapyň.
61. Yzygider gelen 4 natural sanyň jemi 50-ä deň bolsa, olardan kiçisini tapyň.
62. Men bir san oýladym. Ony 2-ä bölsem hem, 2-ni aýyrsam hem birmeňzeş san emele gelyär. Men nähili san oýladym?
63. Pişik we towşan bilelikde 7 kg, it we pişik 10 kg, it we towşan bolsa 11 kg bolsa, towşanyň massasyny tapyň.
64. Funksiýa $y = 5x - 1$ formula bilen berlen. Eger argumentiň bahasy -1 -e deň bolsa, funksiýanyň bahasyny tapyň.
65. Funksiýa $y = 4x - 3$ formula bilen berlen. Eger argumentiň bahasy 1 -e deň bolsa, funksiýanyň bahasyny tapyň.
66. Funksiýa $y = -5x + 3$ formula bilen berlen. Eger argumentiň bahasy -2 -ä deň bolsa, funksiýanyň bahasyny tapyň.
67. Funksiýa $y = 5x - 1$ formula bilen berlen. Eger funksiýanyň bahasy -6 -a deň bolsa, argumentiň bahasyny tapyň.
68. Funksiýa $y = 2x - 3$ formula bilen berlen. Eger funksiýanyň bahasy -7 -ä deň bolsa, argumentiň bahasyny tapyň.
69. Funksiýa $y = -4x - 5$ formula bilen berlen. Eger funksiýanyň bahasy -9 -a deň bolsa, argumentiň bahasyny tapyň.
70. Motorly gaýyk 12 km/h tizlik bilen deňölçegli hereketlenýän bolsa, näçe wagtda x km ýoly geçer? Eger wagty y bilen belgiläp alsak, y -i x arkaly aňladyň.
71. Motorly gaýyk 10 km/h tizlik bilen deňölçegli hereketlenýän bolsa, näçe wagtda x km ýoly geçer? Eger wagty y bilen belgiläp alsak, y -i x arkaly aňladyň.
72. Motorly gaýyk 8 km/h tizlik bilen deňölçegli hereketlenýän bolsa, näçe wagtda x km ýoly geçer? Eger wagty y bilen belgiläp alsak, y -i x arkaly aňladyň.
73. Funksiýa $y = -3x + 4$ formula bilen berlen. Bu funksiýa degişli 6 nokadyň koordinatalaryny ýazyň.
74. Funksiýa $y = -2x + 7$ formula bilen berlen. Bu funksiýa degişli 5 nokadyň koordinatalaryny ýazyň.
75. Funksiýa $y = 3x + 1$ formula bilen berlen. Bu funksiýa degişli 4 nokadyň koordinatalaryny ýazyň.

76. Funksiýa $y = -3x + 24$ formula bilen berlen. Bu funksiýanyň Ox ok bilen kesişme nokadynyň koordinatalaryny ýazyň.
77. Funksiýa $y = x + 4$ formula bilen berlen. Bu funksiýanyň Ox ok bilen kesişme nokadynyň koordinatalaryny ýazyň.
78. Funksiýa $y = 5x + 10$ formula bilen berlen. Bu funksiýanyň Ox ok bilen kesişme nokadynyň koordinatalaryny ýazyň.
79. Funksiýa $y = 6x + b$ formula bilen berlen. Bu funksiýa $K(2; 1)$ nokatdan geçýändigini mälim bolsa, b -ni tapyň. Şu funksiýa $A(1; -5)$ nokatdan geçýärmi?
80. Funksiýa $y = 9x + b$ formula bilen berlen. Bu funksiýa $K(1; 3)$ nokatdan geçýändigini mälim bolsa, b -ni tapyň. Şu funksiýa $A(2; 4)$ nokatdan geçýärmi?
81. Funksiýa $y = 10x + b$ formula bilen berlen. Bu funksiýa $K(2; 10)$ nokatdan geçýändigini mälim bolsa, b -ni tapyň. Şu funksiýa $A(10; 1)$ nokatdan geçýärmi?
82. $y = kx + 7$ funksiýanyň grafigi $P(1; 4)$ nokatdan geçse, k -ny tapyň. Bu funksiýa $A(4; 1)$ nokatdan geçýärmi?
83. $y = kx + 4$ funksiýanyň grafigi $P(2; -2)$ nokatdan geçse, k -ny tapyň. Bu funksiýa $A(2; 4)$ nokatdan geçýärmi?
84. $y = kx - 2$ funksiýanyň grafigi $P(-3; 4)$ nokatdan geçse, k -ny tapyň. Bu funksiýa $A(1; -4)$ nokatdan geçýärmi?
85. $y = 5x + 4$ funksiýanyň grafigine $A(1; 9)$; $B(2; -6)$; $C(3; 19)$ nokatlar degişlimi?
86. $y = -2x + 3$ funksiýanyň grafigine $A(1; 1)$; $B(2; 1)$; $C(4; -5)$ nokatlar degişlimi?
87. $y = 6x - 8$ funksiýanyň grafigine $A(2; 4)$; $B(2; -6)$; $C(4; 16)$ nokatlar degişlimi?
88. $y = kx + 1$ funksiýa $x = 1$ bolanda 18 bahany kabul etse, k -ny tapyň.
89. $y = kx - 2$ funksiýa $x = 4$ bolanda 18 bahany kabul etse, k -ny tapyň.
90. $y = kx + 8$ funksiýa $x = 1$ bolanda 18 bahany kabul etse, k -ny tapyň.
91. $y = 5x + 4$ we $y = 5x - 4$ funksiýalaryň grafiklerini bir koordinatalar ulgamynda ýazyň.
92. $y = 5x + 4$ we $y = -5x + 4$ funksiýalaryň grafiklerini bir koordinatalar ulgamynda ýazyň.
93. $y = 2x + 4$ we $y = x + 2$ funksiýalaryň grafiklerini bir koordinatalar ulgamynda ýazyň.
94. $y = -2x + 3$ funksiýanyň grafigi koordinatalar tekizliginiň haýsy çäryeklerinden geçýär?
95. $y = 2x + 3$ funksiýanyň grafigi koordinatalar tekizliginiň haýsy çäryeklerinden geçýär?
96. $y = -2x - 3$ funksiýanyň grafigi koordinatalar tekizliginiň haýsy çäryeklerinden geçýär?

97. $y = 2x - 3$ funksiýanyň grafigi koordinatalar tekizliginiň haýsy çäryeklerinden geçýär?
98. Eger $y = -2x - 3$ we $y = ax + 5$ funksiýalar $x = 2$ bolanda birmeñzeş bahalar kabul etse, a -nyň bahasyny tapyň.
99. Eger $y = 3x - 3$ we $y = ax + 5$ funksiýalar $x = 2$ bolanda birmeñzeş bahalar kabul etse, a -nyň bahasyny tapyň.
100. Eger $y = -4x - 7$ we $y = ax - 1$ funksiýalar $x = 3$ bolanda birmeñzeş bahalar kabul etse, a -nyň bahasyny tapyň.
101. Eger $y = -4x - 7$ we $y = 2x - b$ funksiýalar $x = 3$ bolanda birmeñzeş bahalar kabul etse, b -niň bahasyny tapyň.
102. Eger $y = x - 5$ we $y = 3x - b$ funksiýalar $x = 5$ bolanda birmeñzeş bahalar kabul etse, b -niň bahasyny tapyň.
103. Eger $y = 6x - 7$ we $y = 2x - b$ funksiýalar $x = 2$ bolanda birmeñzeş bahalar kabul etse, b -niň bahasyny tapyň.
104. Ýyldyrymyň sesini $A(-1; 3)$, $B(3; 7)$ we $C(2; -4)$ nokatlardaky adamlar bir wagtda eşitdiler. Ýyldyrym bolan nokadyň koordinatalaryny anyklaň.
105. 1) $y = -0,4x + 1$; 2) $y = 0,3x - 3$; 3) $y = -0,5x - 2$ funksiýalaryň grafiklerini bir koordinatalar ulgamynda çyzyň.

106. $x - y$ tapyň.

$$1) \begin{cases} 3x - 4y = 3 \\ x + 2y = 1 \end{cases} \quad 2) \begin{cases} 3x + 4y = 11 \\ 5x - 2y = 1 \end{cases} \quad 3) \begin{cases} 2x - 3y = 3 \\ x + 2y = 5 \end{cases}$$

107. $(x; y)$ sanlar jübüti $\begin{cases} 3x - 2y = -8 \\ x + 3y = 1 \end{cases}$ ulgamyň çözügüdi bolsa, $y - x$ -i tapyň.

108. $(x; y)$ sanlar jübüti $\begin{cases} 2x - 3y = 5 \\ 3x + y = 2 \end{cases}$ ulgamyň çözügüdi bolsa, $x + y$ -i tapyň.

109. $(x; y)$ sanlar jübüti $\begin{cases} 2x + y - 8 = 0 \\ 3x + 4y - 7 = 0 \end{cases}$ ulgamyň çözügüdi bolsa, xy -i hasaplaň.

110. Eger $\begin{cases} 3x - 2y = 1 \\ 4x - y = -2 \end{cases}$ bolsa, $y^2 - x^2$ -niň bahasyny tapyň.

111. Eger $\begin{cases} 2x + 3y = 3 \\ x - 2y = 5 \end{cases}$ bolsa, $x^2 + y^2$ -niň bahasyny tapyň.

112. Eger $\begin{cases} 6x - 2y - 6 = 0 \\ 5x - y - 17 = 0 \end{cases}$ bolsa, $y - x$ -iň bahasyny tapyň.

- 113.** Eger $k > 0$ we $b < 0$ bolsa, $y = kx + b$ funksiýanyň grafigi koordinatalar tekizliginiň haýsy çärýeginde ýerleşýär?
- 114.** Eger $k < 0$ we $b > 0$ bolsa, $y = kx + b$ funksiýanyň grafigi koordinatalar tekizliginiň haýsy çärýeginde ýerleşýär?
- 115.** Eger $k < 0$ we $b < 0$ bolsa, $y = kx + b$ funksiýanyň grafigi koordinatalar tekizliginiň haýsy çärýeginde ýerleşýär?
- 116.** Eger $k > 0$ we $b > 0$ bolsa, $y = kx + b$ funksiýanyň grafigi koordinatalar tekizliginiň haýsy çärýeginde ýerleşýär?
- 117.** Satyjyda dürli agyrlykdaky 10 daş bar. Daşlaryň agyrlyklary degişlilikde 1 gram, 2 gram, 3 gram ýaly barha artýar, ahyrky daşyň agyrlygy 10 gram. Şulara görä aşakdakylary anyklaň:
- a) Satyjy bulardan umumy agyrlygy täk san çykýan ikisini näçe sany usulda almagy mümkin?
- b) Satyjy bulardan umumy agyrlygy 3-e bölünýän san çykýan 3 daşy näçe sany usulda almagy mümkin?
- ç) Satyjy bulardan umumy agyrlygy 24 gram çykýan daşlary näçe hili usulda almagy mümkin?
- 118.** Pisa getirip beriji 4 pisany dürli menzildäki hemişelik 4 müşderä her gün eltip bermeli. Pisa getirip beriji tukatlanmaz ýaly her gün bu müşderilere pisany eltip bermek tertibini üýtgedip durmagy karar edýär, ýagny ol hiç haýsy iki günde müşderilere pisa eltip bermek zygiderligini birmeňzeş etmeli däl. Ol bu düzgüni berjaý etmek bilen köpi bilen näçe gün hereket edip biler?
- 119.** Satyjyda 1 kg, 3 kg, 5 kg, 7 kg we 9 kg-lyk daşlar bar. Ol bularyň kömeginde jamly terezide näçe hili agyrlygy ölçäp biler? (Munda tereziniň önüm goýulýan tarapyna daşlardan hiç haýsyny goýmaga rugsat berilmeýär.)
- 120.** Aşakdaky şerti kanagatlандырýан, 100-den kiçi näçe sany bitin položitel sanlar:
- a) 2-ä hem, 3-e hem bölünýär;
- b) 2-ä bölünýär, ýöne 3-e bölünmeýär;
- ç) 3-e bölünýär, ýöne 2-ä bölünmeýär;
- d) ýa-da 3-e, ýa-da 2-ä bölünýär;
- e) 2-ä hem, 3-e hem bölünmeýär?

HALKARA BAHALANDYRMAK MAK-SATNAMASYNA DEGIŞLI ÝUMUŞLAR

1. Ýörite awtomatdan 7 hili reňke boýalan togalak elçalgıç satyn almak mümkin. Leýla synlap duran wagıt adamlar awtomatdan 306 elçalgıç satyn aldy we olaryň 23 -si gök reňkdedi. Bu awtomatdan satyn alnan soňky elçalgıjyň reňki gök bolmak ähtimaly näçe? Jogaby ady drob görnüşinde ýazyň.

2. Aşakdaky deňlemeleri kanagatlandyrýan x we y -iň bahalaryny tapyň.

$$3x + y = 13$$

$$5x - y = 27$$

3. Jemile funksiýanyň grafigini şekillendirýär:

- Grafik göni çyzykdan ybarat.
- Grafik y oky bilen $(0; 3)$ nokatda kesişýär.

Aşakdaky funksiýalardan haýsysy şeýle grafige eýe bolmagy mümkin?

A) $y = x^2 + 3$

B) $y = 3x + 1$

Ç) $y = 3x^2 - 1$

D) $y = x + 3$

4. Deňiz derejesindäki x °C temperatura wagtynda deňiz derejesinden y metr beýiklikdäki temperaturany (t °C) hasaplamagyň formulasy getirilen. Eger deňiz derejesindäki temperatura 21 °C bolsa, 2000 m beýiklikdäki dagyň depesindäki temperatura näçä deň?

$$t = x - \frac{6,5}{100}y$$

5. Haýsy $(x; y)$ sanlar jübütligi $3x + 4y = 24$ deňlemäni kanagatlandyrýar?

A) $(0; 8)$

B) $(3; 4)$

Ç) $(4; 3)$

D) $(6; 0)$

6. Pikir ýöretmäniň hersi üçin «dogry» ýa-da «nädogry» saýlawyny belgiläň.

Pikir ýöretme	dogry	nädogry
8^{16} sany 8^{15} sanyndan 8 esse uly		
8^{10} sany 8 sanyndan 10 esse uly		

7. $(-5)^{43} + (-1)^{43} + 5^{43}$ aňlatmanyň bahasy näçä deň?

A) -1

B) 1

Ç) 0

D) 5

8. 7^{190} sanynyň ahyrky sifri näçä deň?

A) 1

B) 3

Ç) 7

D) 9

9. Aşakdaky aňlatmalardan haýsysy $\frac{7,21 \cdot 3,86}{10,09}$ drobuň bahasyna iň ýakyn bolar?

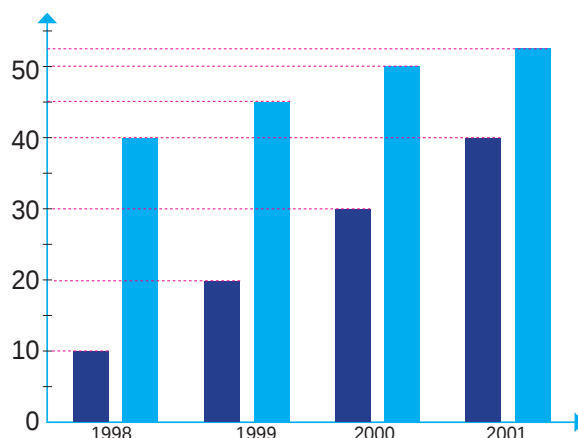
A) $\frac{7 \cdot 3}{10}$

B) $\frac{7 \cdot 4}{10}$

Ç) $\frac{7 \cdot 3}{11}$

D) $\frac{7 \cdot 4}{11}$

10. Ikinjisi $2n$ bolan üç yzygider sanyň jemi nämä deň?
 A) $6n + 3$ B) $6n$ C) $6n - 1$ D) $6n - 3$
11. Çärede m sany oylan we n sany gyz gatnaşýar. Hersi 2 sanydan şar alyp gelipdir. Aşakdakylaryň haýsysy şarlaryň umumy sanyny aňladýar?
 A) $2(m + n)$ B) $2 + (m + n)$ C) $2m + 2$ D) $m + 2n$
12. Grafikde 4 ýylyň dowamynda iki görnüşdäki içgi suwuň (üzümli we limonly) satylanlyk diagrammasy görkezilen. Soňky 10 ýylyň dowamynda satuw göwrümi hemişelik bolsa, haýsy ýylda üzümli içginiň satuw göwrümi limonly içginiň satuw göwrümi bilen birmeňzeş bolupdyr? Ýumuş netijesini funksiýanyň grafigi arkaly düşündiriň.



13. $xy + 1$ aňlatma nämäni aňladýar?
 A) 1 -i y -e goşup, soň x -a köpeltmek
 B) x we y -i 1 -e köpeltmek
 C) $x - y$ y -e goşup, soň 1 -i goşmak
 D) $x - y$ y -e köpeldip, soň 1 -i goşmak
14. Jedwelde dürli beýiklige eýe bolan gyrymsynyň ir sagat 10:00 daky kölegesiniň uzynlygy getirilen. 50 cm beýiklikdäki gyrymsynyň irki sagat 10:00 daky kölegesiniň uzynlygy nähili bolar?
 A) 36 cm B) 38 cm C) 40 cm D) 42 cm

Gyrymsynyň beýikligi (cm)	Kölegesiniň uzynlygy (cm)
20	16
40	32
60	48
80	64

15. «Real Burger» kompaniýasynyň 5 restorany bar. Şu baş restoranda işgärler sany degişlikde 12, 18, 19, 21 we 30 sanyny düzýär.

- Bäs restorandaky işgärleriň sanynyň orta arifmetigini tapyň.
- Bäs restorandaky işgärleriň sanynyň medianasyny tapyň.
- Eger 30 işgär bar restoranyň işgärleriniň sany 50-ä ýetirilse, bu ýokardaky orta arifmetik baha we mediana nähili täsir eder?

16. $x + y = 12$ we $2x + 5y = 36$. x we y bahalaryny tapyň.

- A) $x = 2, y = 10$ B) $x = 4, y = 8$ Ç) $x = 6, y = 6$ D) $x = 8, y = 4$

17. Haýsy aňlatma $4(3 + x)$ aňlatma deň?

- A) $12 + x$ B) $7 + x$ Ç) $12 + 4x$ D) $12x$

18. Aşakdaky jedwelden peýdalanyp $256 \cdot 4096$ aňlatmanyň bahasyny 4-üň derejesi görnüşinde aňladyň.

4^1	4^2	4^3	4^4	4^5	4^6
4	16	64	256	1024	4096

- A) 4^{10} B) 4^{11} Ç) 4^{12} D) 4^{13}

19. Ýörite enjamda 100 konfet bolup, onuň dessesi aýlandyrylanda 1 sanydan konfet düşýär. Ondaky konfetler gök, gülgün, sary we ýaşyl bolup, olaryň hersi birmeňzeş mukdarda we garylyp goýberilen. Maksud enjamyň dessesini towlap, bir gülgün konfet aldy. Dessäni towlamak nobaty Myrada geldi. Myradyň gülgün konfet almak ähtimallygy barada haýsy pikir ýöretme ýerlikli?

- A) Ol anyk gülgün konfet alýar.
 B) Munuň ähtimaly Maksudyň gülgün konfet almak ähtimalyndan köpräk.
 Ç) Munuň ähtimaly Maksudyň gülgün konfet almak ähtimaly bilen birmeňzeş.
 D) Munuň ähtimaly Maksudyň gülgün konfet almak ähtimalyndan kemräk.

20. 400 sany mekdep uçurymlarynyň 50 -si uniwersitete, 100 sanysy politehnika tehnikumyna, 150 -si biznes kolležine we galanlary işe girmegi meýilleşdirýärler. Tegelek diagrammada şu okuwçylaryň ülüşlerini degişlilikde görkeziň. Diagramma degişli belgileri goýuň.

21. Taksi kompaniýasy her bir münülen taksi maşynyny sürüjisinden mejbury 2,5 mün som we her bir ýörän kilometr üçin 0,2 mün som alýar. Aşakdaky aňlatmalardan haýsysy n kilometr ýol ýörän taksiden alynýan harajaty görkezýär?

- A) $2,5 + 0,2n$ B) $2,5 \cdot 0,2n$ Ç) $0,2 \cdot (25 + n)$ D) $0,2 \cdot 2,5 + n$

22. Agajyň uzynlygy 40 cm-e deň. Ol 3 bölege bölündi. Bölekleriň uzynlyklary aşakdakylara deň (cm):

$$2x - 5 \qquad x + 7 \qquad x + 6$$

Iň uzyn bölegiň uzynlygyny tapyň.

23. Okuwçylar muzeýe syýahata barmakçy. Bütün synp üçin günortanlyk 150 müň som. Her bir okuwçy üçin giriş bileti 15 000 somy düzýär. Synpda x sany okuwçy bar. Ekskursiýanyň umumy bahasy k müň somy düzýär. k -nyň bahasyny hasaplamagyň formulasyny ýazyň.

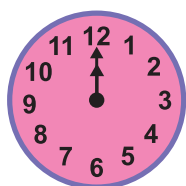
24. Islendik natural n sany üçin aşakdakylar dogrumy ýa-da nädogry?

	Dogry	Nädogry
$n + 4 = 4 + n$		
$n - 5 = 5 - n$		
$n \cdot 6 = 6 \cdot n$		
$n : 7 = 7 : n$		

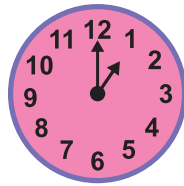
25. Hans (Berlin, Germaniýa) we Mark (Sidney, Awstraliýa) hemişelik ýagdaýda bir-birleri bilen internet arkaly baglanyp durýarlar. Gepleşmekleri üçin olar internete bir wagtda girmeli bolýarlar. Dogry gelýän wagty anyklamak üçin Mark dünýäniň dürli nokatlaryndaky wagt jedwellerini öwrenip çykdy we aşakdaky maglumatlary aldy:

Berlin wagty	Sidney wagty
3:25	
	20:30
13:00	
	3:00

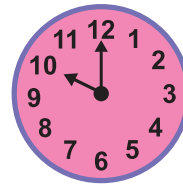
1-nji ýumuş. Internetde gepleşik ýagdaýyny öwrenip, jedweli dolduryň.



Grinwiç 24:00



Berlin 1:00



Sidney 10:00

2-nji ýumuş. Geografiýa we fizika mugallymlary bilen söhbetleşip (interwýu alyp), internetden maglumatlar toplan, jedweli dolduryň we jogaplaryňyzy esaslandyryň.

Grinwiç boýunça	Samarkant, Özbegistan	Sankt-Peterburg, Russiýa	Nýu Ýork, ABŞ	Seul, Koreýa
24:00				
	16:00			
		2:30		
			13:50	
				20:15

LOGIKI ÝUMUŞLAR

1. Ikibelgili san bilen şu sanyň ters tertipde ýazylanynyň jemi natural sanyň kwadratyny berýär. Şeýle sanlaryň ählisini tapyň.
2. Kwadrat görnüşindäki howzuň gapdal taraplaryndan 1 m çerde kiçi bag bar. Elimizde 1 m lik 2 tagta bar. Şu бага geçmek üçin bu tagtalardan nähili peýdalanmaly?
3. Asliddin aga 90 günlük dynç alşyny obada geçirdi. Munda ol aşakdaky düzünleri berk berjaý etdi: her ikinji gün (günaşa) suwa düşmäge, her üçünji gün dükandan önüm satyn almaga bardy, her bäsini gün bolsa bagda işledi. Birinji gün Asliddin aga hemme iş bilen birden meşgullandy we örän ýadady. Dynç alyş dowamynda näçe gün:
A) «ýakymly» (bu gün ol diňe suwa düşýär);
B) «tukatly» (hiç nähili iş etmeýär);
C) «agyr» (üç işi etmeli bolan gün) bolar?
4. A) 200-den kiçi, ýazuwynda 1 we 2 sifrleriniň ikisi-de gatnaşýan näçe sany natural san bar?
B) milliondan kiçi, ýazuwynda 1, 2 we 3 sifrleriniň üçüsi-de gatnaşýan näçe sany natural san bar?
5. 10 km-e ylgamak ýaryşynda Myrat 9 641 m ylgady. Soň 3 456 dm we 12 340 mm ýöredi. Soň ýadap, togtap galdy. Myrat pellehana çenli ýene näçe santimetr ylgamaly?

6. Jemile, Kamila, Leýla we Maksud wagonda bir stoluň daşynda otyrlar. Olaryň ikisi gönide (hereket ýönelişi tarapa), galan ikisi bolsa ýönelişe ters otyrlar. Olaryň ikisi äpişge tarapda, galan ikisi bolsa ýodanyň ýanyndaky oturgyçda otyrlar. Meniň bilşimçe:
– Jemile Leýla diagonal garşylykly otyr;
– Maksud göni ýönelişe garap otyr;
– Kamila bolsa Jemiläniň ýanyndaky oturgyçda otyr. Maňa aşakdakylaryň ýene haýsysy mälim?
A) Leýla ýönelişe ters otyr.
B) Leýla äpişge tarapdaky oturgyçda otyr.
C) Kamila ýodanyň ýanyndaky oturgyçda otyr.
D) Jemile Maksuda garşylykly otyr.



7. Klinika sagat 9:00-dan 17:00-a çenli işleýär. Her bir näsaga 15 minut wagt berilýär we her bir lukmana 30 minutlyk günortanlyk wagty berilýär. Eger klinikada 4 lukman işleýän bolsa, bir günde näçe näsag kabul edilmegi mümkin?
8. Sakina matematika predmetinden öý işi üçin 30 sorag berildi. Birinji 20 soragyň hersini çözmek üçin 3–5 minuda çenli wagt gidýär, ahyrky 10 soragy çözmek üçin bolsa 5–10 minuda çenli wagt gidýär. Sakina 19:00-da öý işini ýerine ýetirip başlaýar we her 30 minutdan soň 15 minutlyk arakesme edýär. Ol her gezek 30 minudyň ahyrna çenli özi ýerine ýetirip duran islendik soragy tamamlap, soň arakesmä çykýar. Ol öý işini tamamlamagy mümkin bolan iň ir wagt haýsy?

9. Satyjyda dürli agyrlykdaky 10 sany daş bar. Daşlaryň agyrlyklary degişlilikde 1 gram, 2 gram, 3 gram ýaly barha artýar, ahyrky daşyň agyrlygy 10 gram. Şoňa görä, aşakdakylary anyklaň:
A) Satyjy bulardan umumy agyrlygy täk san çykýan ikisini näçe sany usulda almagy mümkin?
B) Satyjy bulardan umumy agyrlygy 3-e bölünýän san çykýan 3 sany daşy näçe sany usulda almagy mümkin?
Ç) Satyjy bulardan umumy agyrlygy 24 gram çykýan daşlary näçe hili usulda almagy mümkin?
10. Näbelli sanyň 20 bilen tapawudy şol sanyň 32 bilen tapawudyna deň. Bu haýsy san?
11. Barnonyň pişikleriniň we jüýjeleriniň sany deň. Barno öý haýwanlarynyň aýaklaryny sananda jemi 48 çykdy. Barnonyň näçe sany jüýjesi bar?
12. Melike we Rano arçany bezemek üçin kagyzdan guşjagazlary ýasady, munda Melike ýasan bezegler sany Ranonyňkydan 8 -e köpräk. Eger gyzlar jemi 26 bezeg ýasan bolsa, Rano ýasan bezegleriň sanyny tapyň.
13. Satyjyda 1 kg, 3 kg, 5 kg, 7 kg we 9 kg-lyk daşlar bar. Ol bularyň kömeginde jemly terezide näçe hili agyrlygy ölçäp biler? (Munda tereziniň önüm goýulýan tarapyna daşlary goýmaga rugsat berilmeýär.)
14. Aşakda berlen hökümleriň haýsysy dogry?
Lobar daýzasynyň öýüne çenli 6 km ýol geçdi. Welosipediň spidometri bütün ýoluň dowamynda sagadyna 18 km tizlikde ýörändigini görkezdi.
A) Lobar daýzasynyň öýüne barmak üçin 20 minut wagt sarp etdi.
B) Lobar daýzasynyň öýüne barmak üçin 30 minut wagt sarp etdi.
Ç) Lobar daýzasynyň öýüne barmak üçin 3 sagat wagt sarp etdi.
D) Lobar daýzasynyň öýüne barmak üçin näçe wagt sarp edendigini bilip bolmaýar.
15. Dilber öýünden 4 km uzaklykda ýerleşen derýanyň boýuna bardy. Ol derýa barmak üçin 9 minut wagt sarp etdi. Öýe gaýdyşyn uzynlygy 3 kilometr bolan gysga ýoldan barmaga karar etdi. Gysga ýoldan ol öýüne 6 minutda ýetip geldi. Dilberiniň derýa baryp, gaýdandaky ortaça tizligi sagadyna näçe km bolupdyr?
16. Men öýden mekdebe 30 minutda barýaryn. Meniň inim bolsa 40 minutda barýar. Eger inim menden 5 minut ön giden bolsa, ony näçe wagtda kowup ýeterin?
17. Alma ýygyp gelýän oňlan ýolda duşan 1-nji ýoldaşyna hemme almasynyň ýarysyny we ýarym alma, 2-nji ýoldaşyna galan almalaryň ýarysyny we ýene ýarym alma, 3-nji ýoldaşyna bolsa ondan galanynyň ýarysyny we ýarym alma berdi. Şundan soň galan 3 almasyny özi iýdi. Oňlan näçe sany alma ýygypdyr we her haýsy ýoldaşyna näçe sanydan alma beripdir?
18. Çagalar wiktoria oýnadylar. Dogry jogap üçin 2 hoz berilýär. Nädogry jogap üçin bolsa 3 hoz alyp goýulýar. 15 oýundan soň 1 çaga utmady hem, utdurmady hem. Bu çaga näçe sany dogry we näçe sany nädogry jogap beripdir?
19. Oýlanan 3 belgili sandan 7-ni aýyrsak, tapawut 7-ä bölünýär. Eger 8-i aýyrsak, tapawut 8-e; 9-y aýyrsak, 9-a bölünýär. Oýlanan sany tapyň.

20. Eger hemme harytlaryň bahasy 20% arzanlaşdyrylan bolsa, ilatyň satyn almak mümkinçiligi näçe göterim artar?
21. 12 adamda 12 müň som pul bar. Olardaky her bir erkek adamda 2 müň som, her bir aýalda 500 som, her bir çagada bolsa 250 somdan pul bar. Şu 12 adamyň içinde näçe çaga bolupdyr?
22. Täze ýolunan üzümniň 55%-i suw. Kişmişniň çyglylygy bolsa 15%. 10 kg kişmiş taýýarlamak üçin näçe üzüm gerek?
23. a , b we c sanlaryndan biri položitel, biri otrisatel we biri 0-a deň. Şunuň bilen birlikde $|a| = b^2(b - c)$ deňlik dogry. Berlen sanlardan haýsysy položitel bolmagy mümkin?
24. Otly uzynlygy 450 m bolan köprüden 45 sekuntda, pürsün ýanyndan bolsa 15 sekuntda geçýär. Otlynyň tizligini we uzynlygyny tapyň.
25. Tramwaýa ikinji duralgadan ýolagçylar mündüler we olaryň ýarysy oturgyçlarda oturdy. Eger bu duralgadan soň ýolagçylar sany 8%-e artan bolsa we tramwaýa 70-den artyk adam sygmaýanlygy mälim bolsa, ikinji duralgada näçe sany adam münüpdür?
26. Deňiz suwunda 5% duz bar. 40 litr deňiz suwuna näçe litr arassa suw goşsak, emele gelen suwdaky duzuň mukdary 2% bolar?
27. Amatsyz howa sebäpli ýeralmanyň bahasy 20%-e göterildi. Aradan biraz wagt geçensoň, onuň bahasy 20% arzanlady. Ýeralmanyň ahyrky bahasy öňki bahasyndan arzanmy ýa-da gymmat? Näçe göterime?
28. Iki okuwçy bir wagtda bir öýden bir mekdebe garap ýola çykdy. Olardan biriniň ädimi ikinjisiniňkiden 20% gysga, ýöne bu okuwçy ikinjisine garanda birmeňzeş wagt aralygynda 20% köp ädim ätdi. Mekdebe haýsy okuwçy öň ýetip geler?
29. Stadiona girmek üçin biletiň bahasy 200 som. Biletiň bahasy arzanlaşdyryldan soň tomaşaçylaryň sany 25%-e, pul düşümi bolsa 12,5%-e artdy. Arzanlaşdyrylandan soň biletiň bahasy näçe som bolupdyr?
30. Awtomobil şäherden oba 50 km/h tizlik bilen, gaýdysyn bolsa 30 km/h tizlik bilen hereket etdi. Onuň bütün ýoluň dowamyndaky ortaça tizligini tapyň.
31. Iki ýük maşyny A-dan B-ge bir wagtda ýola çykdy. Birinjisi bütün ýola sarp eden wagtynyň ýarsynda 50 km/h tizlik bilen, galan wagtda 40 km/h tizlik bilen hereketlendi. Ikinji ýük maşyny bolsa ýoluň birinji ýarymyny 40 km/h tizlik bilen, ikinji ýarymyny bolsa 50 km/h tizlik bilen geçdi. Haýsy maşyn B-ge öň ýetip barar?

MATEMATIKI ADALGALAR

	Adalga	Sözlük manysy we düşündirişi
1	Arifmetika	Grekçe «arithmos» sözünden alnan bolup, <i>san sungaty</i> diýen manyny aňladýar.
2	Algebra	Al-Horezminiň «Al-jabr wa al-mukobala» eserindäki «al-jabr» sözünüň ýewropaça aýdylyşy bolup, türkmen dilinde <i>saýlamak, doldurmak</i> manysyny aňladýar.
3	:	Bölmek belgisini iki nokat bilen belgilemegi ylma nemes alymy Leybnis XVI asyrda girizipdir.
4	Koeffisiýent	Latynça «coefficient» sözünden alnan bolup, <i>kömekleşiji</i> diýen manyny aňladýar. Bu termini XVI asyryň ahyrynda Fransua Wiýet girizipdir.
5	«Položitel» we «otrisatel»	Ali Kuşçy «Hasap risolasy» («Kitapul Muhammediya») atly eserinde 1425-nji ýylda ulanypdyr.
6	Natural	Latynça «naturalis» sözünden alnan bolup, türkmen dilinde <i>hakyky ýa-da tebigy</i> diýen manyny aňladýar.
7	Parallel	Grekçe «parallelas» sözünden alnan bolup, türkmen dilinde <i>ýanaşyk baryan</i> diýen manyny aňladýar.
8	Perpendikulýar	Latynça «perpendicularis» sözünden gelip çykan we türkmen dilinde <i>dik durýan</i> diýen manyny aňladýar.
9	+ we –	«Plýus» (latynça «plus» – <i>köpräk</i>) we «minus» (latynça «minus» – <i>kemräk</i>) adalgalary Fibonaççiniň 1202-nji ýylda ýazylan «Ziber abasy» atly eserinde duşýar.
10	Prosent (göterim)	Latynça «procentum» sözünden alnan bolup, türkmen dilinde <i>ýüzden</i> diýen manyny aňladýar.
11	Proporsiýa	Latynça «pro» we «portia» sözleriniň birikmesinden emele gelen, türkmen dilinde <i>iki</i> diýen manyny aňladýar.
12	Simmetriýa	Grekçe «sym» we «metrio» sözleriniň birikmesi bolup, türkmen dilinde <i>ölçeg</i> diýen manyny aňladýar.
13	Sistema (ulgam)	Grekçe «systema» sözünden alnan bolup, türkmen dilinde <i>böleklerden düzülen, birleşen, bütin, ulgam</i> diýen manylary aňladýar.
14	Formula	Latynça «formula» sözünden gelip çykan bolup, türkmen dilinde <i>mälim kanun</i> diýen manyny aňladýar.
15	Funksiýa	Latynça «funcilo» sözünden alnan bolup, türkmen dilinde <i>bolýan, ýerine ýetirilýän</i> diýen manyny aňladýar. Bu adalgany ylma 1673-nji ýylda Leybnits girizen.
16	Onluk drob	Jemşit Kaşy 1427-nji ýylda ýazan «Arifmetikanyň açary» («Miftahul-hisob») eserinde getiripdir.
17	Onluk drob	Onluk droblaryň häzirki görnüşdäki ýazylyşyny ylma XVI asyrda fransuz matematigi Wiýet girizipdir.
18	()	Ýaý alamaty matematika XVII asyryň birinji ýarymynda girizilipdir.
19	Wertikal	Latyn dilindäki «wertucalus» sözünden gelip çykan bolup, türkmen dilinde <i>dik durýan</i> manysyny aňladýar.
20	Gradus	Latyn dilindäki «gradus» sözünden alnan bolup, <i>dereje ýa-da basgançak</i> manysyny aňladýar.

O'quv nashri

ALGEBRA

*Umumiy o'rta ta'lim maktablarining 7-sinfi uchun darslik
(Turkman tilida)*

*Terjime eden Kamiljan Hallyýew
Redaktor Aýnura Alymjanowa
Çeper redaktor Sarwar Farmonow
Suratçy Behzad Zufarow
Dizaýner Alimardon Akilow
Tehniki redaktor Akmal Suleýmanow
Sahypalayjy Ilham Baltaýew
Korrektor Altynaý Haýrullaýewa*

Çap etmäge 2022-nji ýylyň 27-nji _____da rugsat edildi. Möçberi 60×84 1/8.
Times New Roman garniturasy. Kegli 12 şponly. Ofset çap ediliş usuly.
Şertli çap listi 22,32. Neşirýat-hasap listi 14,91.
0000 nusgada çap edildi. Buýurma № 0000.

Kärendesine berlen dersligiň ýagdaýyny görkezýän jedwel

№	Okuwçynyň ady, familiýasy	Okuw ýyly	Dersligiň alnandaky ýagdaýy	Synp ýolbaşçy-synyň goly	Dersligiň tabşyrylandaky ýagdaýy	Synp ýolbaşçy-synyň goly
1.						
2.						
3.						
4.						
5.						
6.						

Derslik kärendesine berlip, okuw ýylynyň ahyrynda gaýtarylyp alnanda ýokardaky jedwel synp ýolbaşçysy tarapyndan aşakdaky baha bermek ölçeglerine esaslanylyp doldurylýar:

Täze	Dersligiň birinji gezek peýdalanmaga berlendäki ýagdaýy.
Ýagşy	Sahaby бүтин, dersligiň esasy böleginden аýrylmandyr. Ähli sahypalary bar, ýyrtylmadyk, goparylmadyk, sahypalarynda ýazgylar we çyzyklar ýok.
Kanagatlanarly	Kitabyň daşy ýenjilen, ep-esli çyzylan, gyalary gädilen, dersligiň esasy böleginden аýrylan ýerleri bar, peýdalanyjy tarapyndan kanagatlanarly abatlanan. Goparylan sahypalary täzedен ýelmenen, käbir sahypalary çyzylan.
Kanagatlanarsyz	Kitabyň daşy çyzylan ýyrtylan, esasy böleginden аýrylan ýa-da бүтинleý ýок, kanagatlanarsyz abatlanan. Sahypalary ýyrtylan, sahypalary ýetişmeýär, çyzylp taşlanan. Dersligi dikeldip bolmaýar.