

B. Xaydarov, E. Sariqov, A. Qo‘chqorov

GEOMETRIYA

9

*Umumiy o‘rta ta’lim maktablarining
9- sinfi uchun darslik*

*O‘zbekiston Respublikasi Xalq ta’limi vazirligi
tomonidan tavsiya etilgan*

To‘ldirilgan va qayta ishlangan to‘rtinchi nashr



Toshkent — 2019

UDK 514.1(075)
BBK 22.151ya7
X-18

Taqrizchilar:

Shaniyazova M. – Sergeli tumanidagi 300- IDUMning oliy toifali matematika fani o'qituvchisi;

Soibova I. – Yashnaobod tumanidagi 307- IDUMning oliy toifali matematika fani o'qituvchisi;

Tajaddinova Sh. – Sergeli tumanidagi 104- maktabning oliy toifali matematika fani o'qituvchisi.

O'zbekiston Respublikasi Fanlar akademiyasining haqiqiy a'zosi, fizika-matematika fanlari doktori, professor A. Azamov tahriri ostida.

9- sinfda geometriyaning planimetriya qismini – yassi geometrik shakllarning xossalari o'rganish davom ettiriladi. Unda siz geometrik almashtirishlar, shakllarning o'xshashligi, uchburchakning tomonlari va burchaklari orasidagi munosabatlar, aylana uzunligi va doira yuzi, uchburchak va aylana metrik munosabatlar bilan tanishasiz.

Mazkur darslikning mazmuni qat'iy aksiomatik tizim asosiga qurilgan. Unda nazariy materiallar imkon boricha sodda va ravon tilda bayon etilgan. Barcha mavzu va tushunchalar turli-tuman hayotiy misollar orqali ochib berilgan. Har bir mavzudan so'ng berilgan savollar, isbotlash, hisoblash, yasashga doir masala va misollar o'quvchini ijodiy fikrlashga undaydi, unga o'zlashtirilgan bilimlarni chuqurlashtirishga va mustahkamlab borishga yordam beradi. Darslik o'zining o'zgacha dizayni va dars materialining ko'rgazmali qilib taqdim etilishi bilan ham ajralib turadi. Unda keltirilgan rasm va chizmalar dars materialini yaxshiroq o'zlashtirishga xizmat qiladi.

Respublika maqsadli kitob jamg'armasi mablag'lari hisobidan chop etildi.

© «Huquq va Jamiyat» MCHJ shaklidagi nashriyot, 2014, 2019.

© B. Q. Xaydarov, E. S. Sariqov

ISBN 978-9943-5874-3-4

M U N D A R I J A

Takrorlash

1. Uchburchaklar va to'rtburchaklar.....	6
2. Pifagor teoremasi va uning tatbiqlari.....	9
3. Geometrik shakllarning perimetri va yuzini hisoblashga doir masalalar....	13
4. 3D-geometriya - fazoviy jismlarda planimetriya masalalari	18
5. Loyiha ishini bajarish bo'yicha ko'rsatmalar	26

I bob. Geometrik almashtirishlar va o'xshashlik

6. Ko'pburchaklarning o'xshashligi	28
7. O'xshash uchburchaklar va ularning xossalari	30
8. Uchburchaklar o'xshashligining birinchi alomati	32
9. Uchburchaklar o'xshashligining ikkinchi alomati	34
10. Uchburchaklar o'xshashligining uchinchi alomati	36
11. To'g'ri burchakli uchburchaklarning o'xshashlik alomatlari	38
12. O'xshashlik alomatlarining isbotlashga doir masalalarga tatbiqlari	40
13. Amaliy mashq va tatbiq	42
14. Bilimingizni sinab ko'ring	44
15. Tekislikda geometrik almashtirishlar. Harakat va parallel ko'chirish	48
16. O'qqa nisbatan simmetriya	50
17. Markaziy simmetriya va burish	52
18. Geometrik shakllarning o'xshashligi	58
19. O'xshash ko'pburchaklarning xossalari	60
20. Gomotetiya va o'xshashlik	62
21. O'xshash ko'pburchaklarni yasash	64
22. Amaliy mashq va tatbiq.....	66
23. Masalalar yechish	68
24. Bilimingizni sinab ko'ring	71

II bob. Uchburchak tomonlari va burchaklari orasidagi munosabatlar

25. 0° dan 180° gacha bo'lgan burchakning sinusi, kosinusi, tangensi va kotangensi	76
26. Masalalar yechish	78
27. Uchburchak yuzini burchak sinusi yordamida hisoblash.....	82
28. Sinuslar teoremasi.....	84
29. Kosinuslar teoremasi.....	86
30. Sinuslar va kosinuslar teoremlarining ba'zi tatbiqlari	88
31. Ikki vektor orasidagi burchak va ularning skalar ko'paytmasi	90
32. Uchburchaklarni yechish	94
33. Masalalar yechish	96
34. Amaliy mashq va tatbiq.....	98
35. Bilimingizni sinab ko'ring	100

III bob. Aylana uzunligi va doira yuzi

36. Aylanaga ichki chizilgan ko'pburchak.....	104
37. Aylanaga tashqi chizilgan ko'pburchak	106
38. Muntazam ko'pburchaklar	108
39. Muntazam ko'pburchakka ichki va tashqi chizilgan aylanalar.....	110
40. Muntazam ko'pburchakning tomoni bilan tashqi va ichki chizilgan aylanalar radiuslari orasidagi bog'lanish.....	112
41. Bilimingizni sinab ko'ring.....	114
42. Aylana uzunligi.....	116
43. Aylana yoyi uzunligi. Burchakning radian o'lchovi.....	118
44. Doira yuzi	120
45. Doira bo'laklari yuzi.....	122
46. Amaliy mashq va tatbiq.....	124
47. Bilimingizni sinab ko'ring.....	126

IV bob. Uchburchak va aylanadagi metrik munosabatlar

48. Kesmalar proyeksiyasi va proporsionallik.....	130
49. Proporsional kesmalarning xossalari.....	132
50. To'g'ri burchakli uchburchakdagi proporsional kesmalar	134
51. Berilgan ikkita kesmaga o'rta proporsional kesmani yasash.....	136
52. Aylanadagi proporsional kesmalar	138
53. Amaliy mashq va tatbiq.....	140
54. Bilimingizni sinab ko'ring.....	142
55. Yakuniy nazorat ishi	145

Planimetriyaga oid asosiy tushuncha va ma'lumotlar 147

Javoblar va ko'rsatmalar 154

5-8- SINFLARDA O‘TILGANLARNI TAKRORLASH



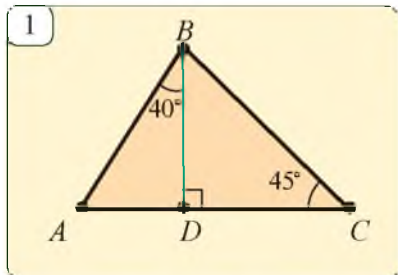
Mazkur bo‘limdagi masalalar 5-8- sinflarda o‘rganilgan geometrik shakllar va ularning xossalari yodga olish uchun berilmoqda.

Bo‘limda PISA va TIMSS - o‘quvchilar bilimini baholashning xalqaro dasturlari masalalaridan ham keltirilmoqda.

Bu bo‘limdagi materiallarni o‘rganish natijasida quyidagi bilim va ko‘nikmalarni yangilash imkoniyatiga ega bo‘lasiz:

- √ 5-8- sinflarda geometriyadan o‘tilgan mavzularni takrorlab, olgan bilimlaringizni esga olasiz va erishgan ko‘nikmalaringizni mustahkamlaysiz.
- √ PISA va TIMSS - o‘quvchilar bilimini baholashning xalqaro dasturlari masalalari bilan tanishasiz;
- √ Bu sizga 9- sinfda geometriyani o‘rganishni muvaffaqiyatli davom ettirishingizga zamin yaratadi.

Mazkur bo'limdagi masalalarni yechish uchun darslikning oxirida keltirilgan asosiy geometrik shakllarga oid ma'lumotlar hamda ularning xossalari ifodalovchi formulalardan foydalanishingiz mumkin.



1.1. ABC uchburchakning BD balandligi o'tkazilgan (*1-rasm*). Agar $\angle ABD = 40^\circ$, $\angle BCD = 45^\circ$ bo'lsa, uchburchakning A va B uchidagi burchaklarini toping.

Yechish. 1) To'g'ri burchakli ABD uchburchakda $\angle ABD = 40^\circ$ va uchburchak ichki burchaklarining yig'indisi 180° ga teng bo'lgani uchun

$$\angle A = 180^\circ - (90^\circ + 40^\circ) = 50^\circ.$$

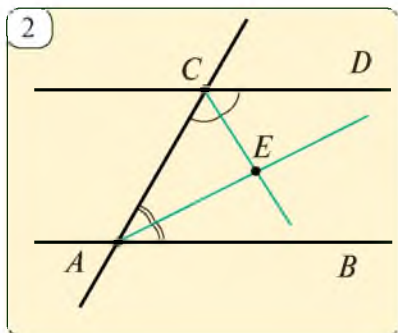
2) To'g'ri burchakli BCD uchburchakda $\angle BCD = 45^\circ$ bo'lgani uchun

$$\angle DBC = 180^\circ - (90^\circ + 45^\circ) = 45^\circ.$$

$\angle ABC = \angle ABD + \angle DBC$ bo'lgani uchun

$$\angle B = 40^\circ + 45^\circ = 85^\circ.$$

Javob: $50^\circ, 85^\circ$.



1.2. Ikki parallel to'g'ri chiziqni kesuvchi bilan kesganda hosil bo'lgan ichki bir tomonli burchaklarning bissektrisalari orasidagi burchakni toping.

Yechish. AC to'g'ri chiziq AB va CD – parallel to'g'ri chiziqlarni 2-rasmda tasvirlangandek kesib o'tgan bo'lsin. Ichki bir tomonli BAC va ACD burchaklarning bissektrisalari E nuqtada kesishgan bo'lib, $\angle EAC = x$, $\angle ECA = y$ bo'lsin. Unda, burchak bissektrisasining ta'rifiga ko'ra

$$\angle BAC = x + x = 2x, \angle ACD = y + y = 2y.$$

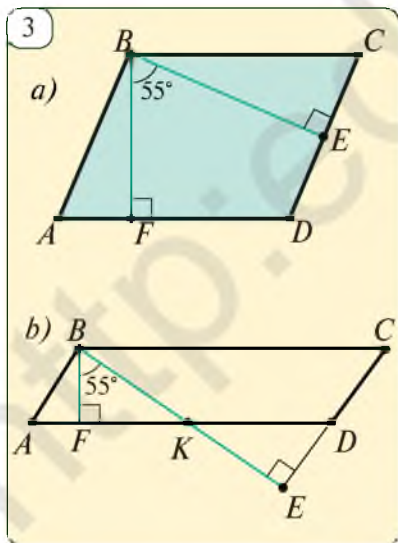
$AB \parallel CD$ bo'lgani uchun ichki bir tomonli burchaklar xossasiga ko'ra,

$$2x + 2y = 180^\circ, \quad x + y = 90^\circ.$$

ACE uchburchak ichki burchaklari yig'indisi 180° ga teng bo'lgani uchun

$$\angle AEC = 180^\circ - (x + y) = 180^\circ - 90^\circ = 90^\circ.$$

Javob: 90° .



1.3. Agar parallelogrammning o'tmas burchagi uchidan uning ikki tomoniga tushirilgan balandliklari orasidagi burchak 55° ga teng bo'lsa, parallelogrammning burchaklarini toping.

Yechish. Parallelogrammning BF va BE balandliklari orasidagi burchak 55° bo'lsin (3-rasm).

Rasmda tasvirlangan ikki hol: a) BE balandlik CD tomonga; b) BE balandlik CD tomon davomiga tushgan bo'lishi mumkin.

a) holda $BEDF$ to'rtburchak burchaklarining yig'indisi 360° bo'lgani uchun,
 $55^\circ + 90^\circ + \angle D + 90^\circ = 360^\circ$. Bundan, $\angle D = 125^\circ$.

b) holda BE balandlik AD tomon bilan kesishgan nuqta K bo'lsin. Unda,
 $\angle DKE = \angle BKF = 90^\circ - 55^\circ = 35^\circ$.

Uchburchak tashqi burchagining xossasiga ko'ra,

$$\angle ADC = \angle DKE + \angle KED = 35^\circ + 90^\circ = 125^\circ.$$

Demak, har ikkala holda ham $\angle D = 125^\circ$.

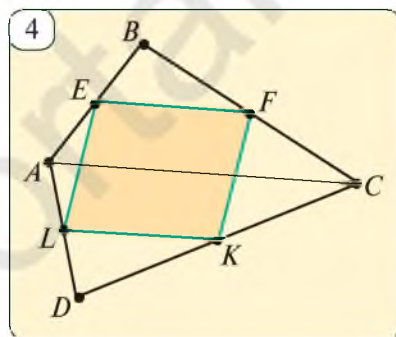
Unda, $\angle A = \angle C = 180^\circ - \angle D = 55^\circ$, $\angle B = \angle D = 125^\circ$. **Javob:** $55^\circ, 125^\circ, 55^\circ, 125^\circ$.

1.4. To'rtburchak tomonlarining o'rtalari parallelogramm uchlari bo'lishini isbotlang.

Yechish. $ABCD$ to'rtburchakning AB , BC , CD va DA tomonlari o'rtalari mos ravishda E , F , K va L nuqtalar bo'lsin. AC diagonalni o'tkazamiz (4-rasm). $EFKL$ – parallelogramm ekanligini ko'rsatamiz.

EF kesma ABC uchburchakning, KL kesma esa ACD uchburchakning o'rta chizig'i bo'ladi. Unda, uchburchak o'rta chizig'ining xossalari ko'ra,

$$EF \parallel AC, KL \parallel AC, EF = \frac{1}{2} AC, KL = \frac{1}{2} AC.$$



Bundan $EF \parallel KL$ va $EF = LK$. Shuning uchun, parallelogramm alomatiga ko'ra, $EFKL$ – parallelogramm.

1.5. ABC uchburchakda $\angle A = 47^\circ$, $\angle C = 83^\circ$ bo'lsa, uchburchakni uchinchi ichki burchagini va tashqi burchaklarini toping.

1.6. ABC uchburchakning AC tomoniga parallel to'g'ri chiziq AB va BC tomonlarni mos ravishda E va F nuqtalarda kesib o'tadi. Agar $\angle BEF = 65^\circ$ va $\angle EFC = 135^\circ$ bo'lsa, ABC uchburchak burchaklarini toping.

1.7. ABC uchburchak bissektrisalari I nuqtada kesishadi. Agar $\angle A = 80^\circ$ va $\angle B = 70^\circ$ bo'lsa, AIB , BIC va CIA burchaklarni toping.

1.8. Teng yonli uchburchakning bitta tashqi burchagi 70° ga teng. Uchburchak burchaklarini toping.

1.9. ABC uchburchakning AK bissektrisasi o'tkazilgan. Agar $\angle BAK = 47^\circ$ va $\angle AKC = 103^\circ$ bo'lsa, uchburchak burchaklarini toping.

1.10*. ABC uchburchak balandliklari H nuqtada kesishadi. Agar $\angle A = 50^\circ$, $\angle B = 60^\circ$ bo'lsa, AHB , BHC va CHA burchaklarni toping.

1.11. Uchburchakning o'rta chiziqlari uni to'rtta teng uchburchaklarga ajratishini isbotlang.

1.12*. ABC uchburchakda CD mediana davomiga bu medianaga teng DE kesma qo'yilgan. AF mediananing davomiga AF medianaga teng FH kesma qo'yilgan. B , H , E nuqtalar bitta to'g'ri chiziqda yotishini isbotlang.

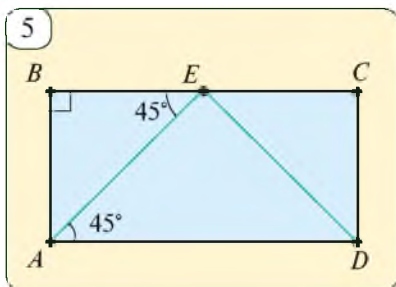
- 1.13.** ABC teng yonli uchburchakda ($AB=BC$) AN va CK bissektrisalar o'tkazilgan.
 a) KN kesma AC tomonga parallel ekanini ko'rsating.
 b) $AK=KN=NC$ tenglik o'rinli bo'lishini isbotlang.
- 1.14.** $ABCD$ to'g'ri to'rtburchak A va D burchaklarining bissektrisalari BC tomonga kesishadi. Agar $AB=4$ cm bo'lsa, bu to'g'ri to'rtburchak yuzini toping.

Yechish. To'g'ri to'rtburchak A va D burchaklarining bissektrisalari kesishgan nuqta E bo'lsin (*5-rasm*). $\angle B=90^\circ$, $\angle BAE=45^\circ$ bo'lgani uchun $\angle AEB=180^\circ-90^\circ-45^\circ=45^\circ$. Ya'ni, ABE — teng yonli uchburchak.

Unda, $AB=BE=4$ (cm). Xuddi shunga o'xshash $EC=CD=4$ (cm) ekanligini ko'rsatish mumkin. Bundan $BC=BE+EC=8$ (cm) va

$$S_{ABCD}=AB \cdot BC=4 \cdot 8=32 \text{ (cm}^2\text{)}. \quad \text{Javob: } 32 \text{ cm}^2.$$

- 1.15.** To'rtburchakning uchta burchagi 47° , 83° va 120° ga tengligi ma'lum. Uning to'rtinchi burchagini toping.



- 1.16.** Parallelogrammning ikki burchagi yig'indisi 156° ga teng. Uning burchaklarini toping.

- 1.17.** To'g'ri to'rtburchak diagonalari orasidagi burchak 74° . Uning bir diagonali bilan tomonlari orasidagi burchaklarni toping.

- 1.18.** Teng yonli trapetsiyaning ikkita burchagi ayirmasi 40° ga teng. Uning burchaklarini toping.

- 1.19.** Romb burchaklaridan biri ikkinchisidan uch marta katta. Rombning burchaklarini toping.

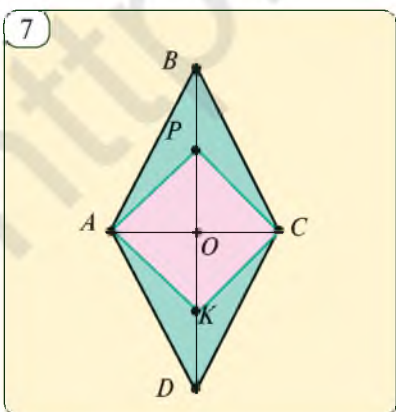
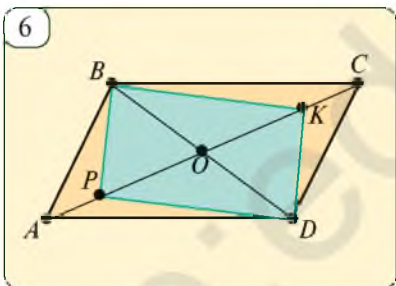
- 1.20.** $ABCD$ to'g'ri to'rtburchakning A burchagi bissektrisasi BC tomonini 2 cm va 6 cm ga teng kesmalarga ajratadi. To'g'ri to'rtburchak perimetrini toping.

- 1.21.** Tomonlari 3 cm va 6 cm, katta tomonlari orasidagi masofa esa 2 cm bo'lgan parallelogramm yasang.

- 1.22.** $ABCD$ parallelogrammning AC diagonalida P va K nuqtalar tanlangan (*6-rasm*). Agar $OP=OB=OK$ bo'lsa, $BKDP$ to'g'ri to'rtburchak bo'lishini isbotlang.

- 1.23*.** $ABCD$ rombning BD katta diagonalida P va K nuqtalar tanlangan (*7-rasm*). Agar $OA=OP=OK$ bo'lsa, $APCK$ to'rtburchak kvadrat ekanligini isbotlang.

- 1.24*.** $ABCD$ parallelogrammning BD diagonalida P va K nuqtalar tanlangan. Agar $BP=KD$ bo'lsa, $APCK$ to'rtburchak parallelogramm ekanligini isbotlang.

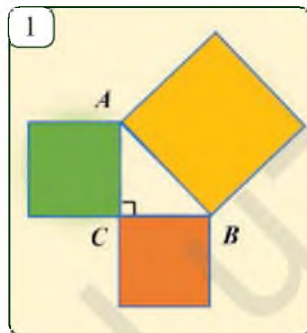


Bu mashhur teoremaning 3 xil ifodasini keltirib, uni esga olamiz.

a) matnli ifodasi: To'g'ri burchakli uchburchakning gipotenuzasi kvadrati katetlari kvadratlarining yig'indisiga teng.

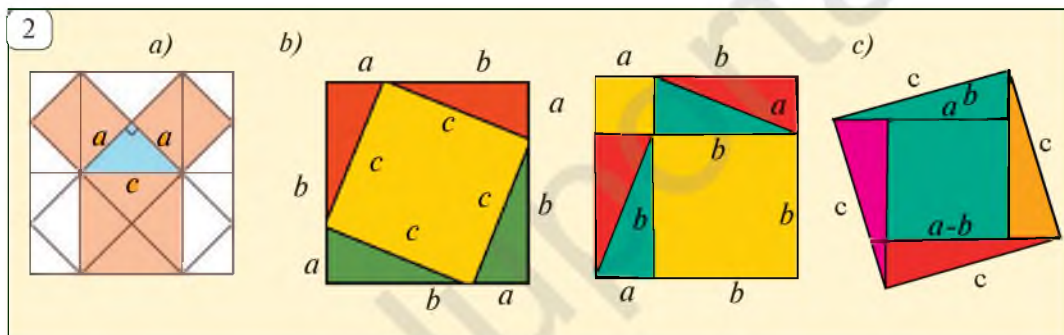
b) matematik ifodasi: ABC uchburchakda: $\angle C = 90^\circ$, $AB = c$, $BC = a$, $AC = b$ bo'lsa, $c^2 = a^2 + b^2$ bo'ladi.

d) tasvirli ifodasi: (1-rasm).

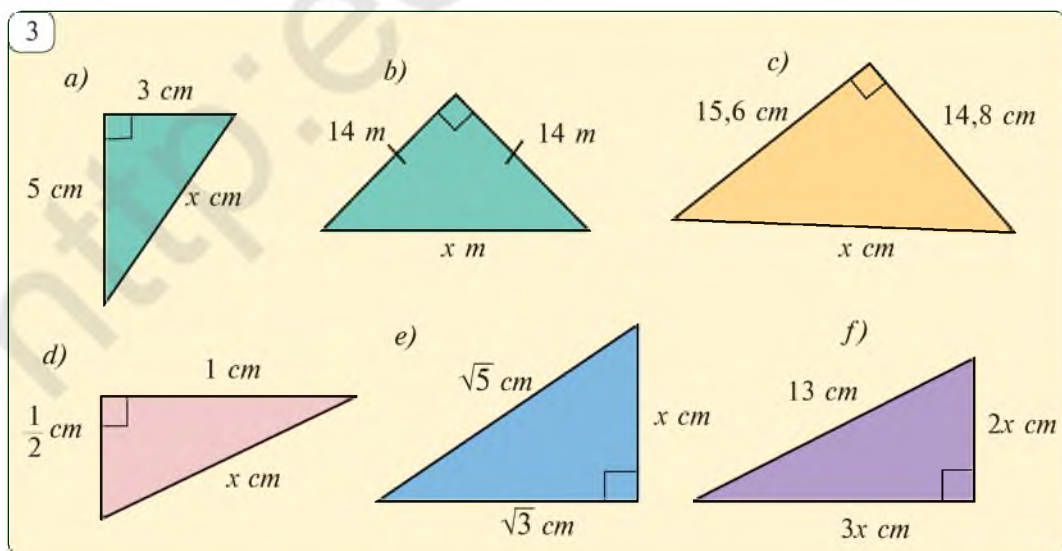


? Masala va topshiriqlar

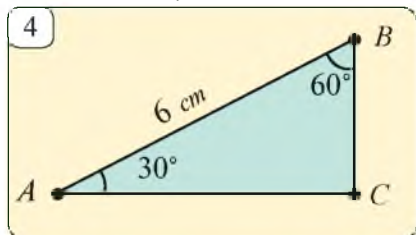
2.1.2- rasmda keltirilgan rasmlar asosida Pifagor teoremasining bir nechta isbotini tiklang.



2.2. 3-rasmda berilganlarga ko'ra noma'lumni toping.



2.3. ABC uchburchakning AB tomoni 6 cm , A va B burchaklari, mos ravishda, 30° va 60° bo'lsa, ABC uchburchak yuzini toping.



Yechish. Uchburchakning C burchagini topamiz:

$$\angle C = 180^\circ - (\angle A + \angle B) = 180^\circ - (60^\circ + 30^\circ) = 90^\circ.$$

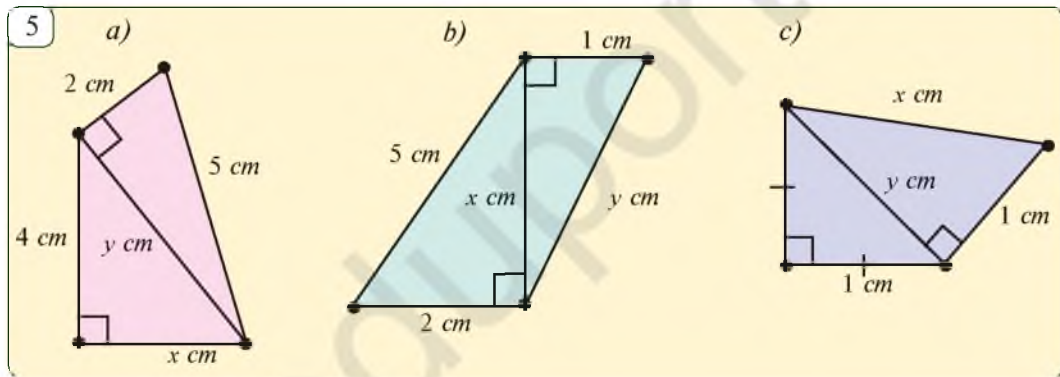
Demak, to'g'ri burchakli ABC uchburchakning AB gipotenuzasi 6 cm va A burchagi 30° ekan. To'g'ri burchakli uchburchakda 30° li burchak qarshisidagi katet gipotenuzaning yarmiga teng bo'lgani uchun, $BC = 3\text{ cm}$ (4-rasm).

Pifagor teoremasidan foydalanib AC katetni topamiz:

$$AC^2 = AB^2 - BC^2 = 6^2 - 3^2 = 27\text{ (cm)}, \quad AC = 3\sqrt{3}\text{ cm}.$$

Endi uchburchak yuzini topamiz:

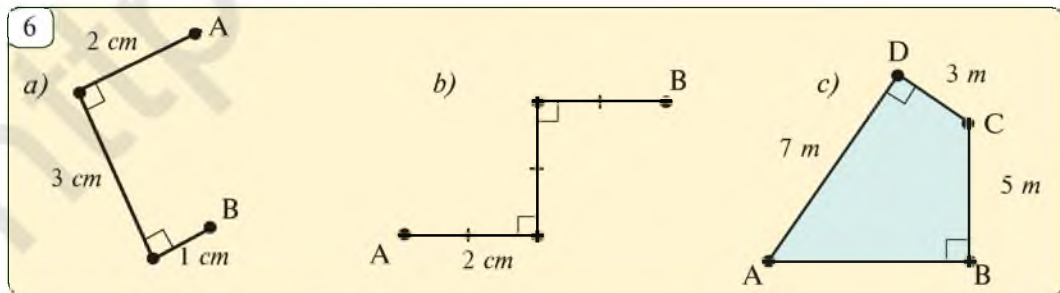
$$S_{ABC} = \frac{1}{2} AC \cdot BC = \frac{1}{2} \cdot 3\sqrt{3} \cdot 3 = \frac{9\sqrt{3}}{2}\text{ (cm}^2\text{)}. \quad \text{Javob: } \frac{9\sqrt{3}}{2}\text{ cm}^2.$$



2.4. 5-rasmda berilganlarga ko'ra noma'lumlarni toping.

2.5. Katetlari 15 cm va 20 cm bo'lgan to'g'ri burchakli uchburchak gipotenuzasiga tushirilgan balandligini toping.

2.6 6-rasmda tegishli kesma(lar)ni yasab, noma'lum AB kesmaning uzunligini toping.



2.7. 7-rasmda berilganlardan foydalanib to'g'ri to'rtburchak yuzini toping.

Yechish. To'g'ri to'rtburchakning kichik tomonini x bilan belgilasak, unda Pifagor teoremasiga ko'ra:

$$x^2 + 12^2 = 13^2;$$

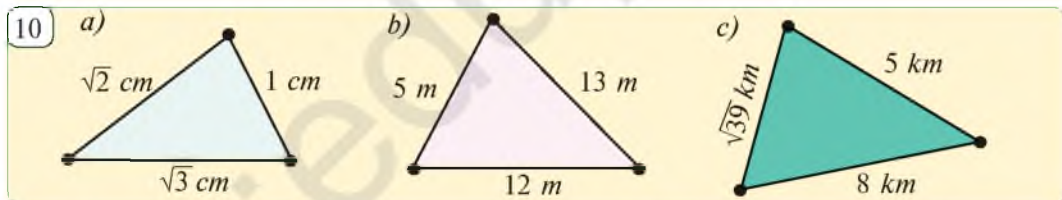
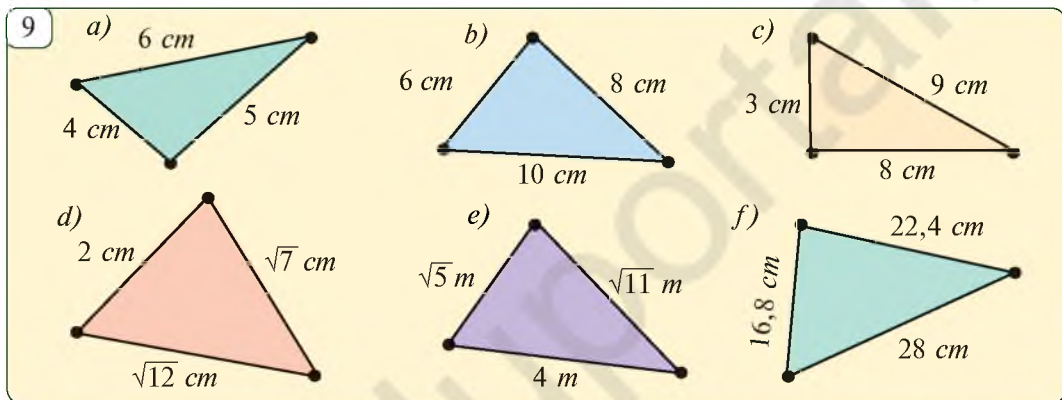
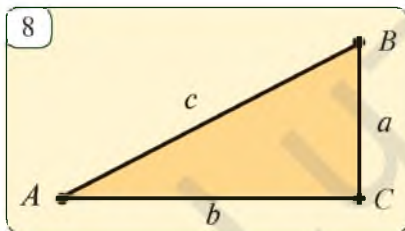
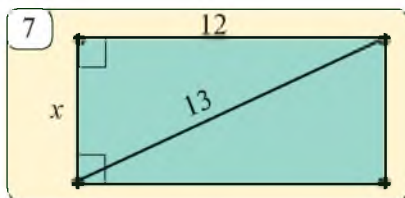
$x^2 + 144 = 169$; $x^2 = 169 - 144 = 25$;
 $x = \pm 5$. Uzunlik musbat kattalik bo'lgani uchun
 $x = 5 \text{ cm}$. Unda to'g'ri to'rtburchak yuzi

$S = a \cdot b = 5 \cdot 12 = 60 \text{ (cm}^2\text{)}$. *Javob:* 60 cm^2 .

Teorema. Agar tomonlari a , b va c bo'lgan uchburchakda $c^2 = a^2 + b^2$ bo'lsa, bu uchburchak to'g'ri burchakli bo'ladi (8-rasm).

2.8. 9-rasmdagi uchburchaklar noaniqroq tasvirlangan. Ularning qaysi biri to'g'ri burchakli?

2.9. 10-rasmdagi uchburchaklar noaniqroq tasvirlangan. Ularning qaysi biri to'g'ri burchakli?



2.10. 11-rasmda tasvirlangan noma'lum yuzani toping.

2.11. 12-rasmdagi rombning diagonallari 6 cm va 8 cm bo'lsa, uning tomonini toping.

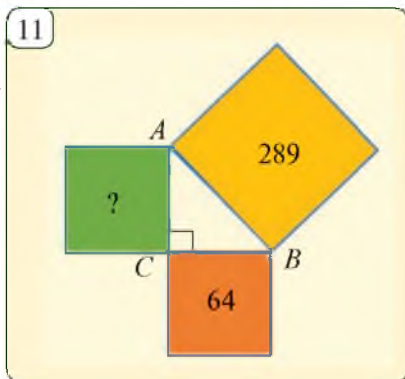
2.12. 13-rasmdagi teng tomonli uchburchakning tomoni 6 m bo'lsa, uning balandligini toping.

2.13. 14-rasmda tasvirlangan shaklning perimetrini toping.

2.14. 15-rasmda berilganlardan foydalanib, noma'lum uzunlikni toping.

2.15. 16-rasmda berilganlardan foydalanib, AB kesma uzunligini toping.

2.16. 17-rasmda tasvirlangan chodirning old tomoni teng tomonli uchburchak shaklida. Berilganlardan foydalanib chodir asosining yuzini toping.



vab-saytimiz: Zokirjon.com

Zokirjon.com vab-sayti orqali o'zingiz uchun kerakli ma'lumotlarni yuklab oling.

Zokirjon Admin bilan

90-530-68-66, 91-397-77-37 nomerga telegram orqali bog'lanishingiz yoki nza456, nza445 izlab telegramdan yozishingiz so'raladi.

Telegramda murojaatingizga o'z vaqtida javob beriladi.

9-sinf geometriya darsligini to'liq holda olish uchun telegramdan yozing.



Telegram kanalimiz:

@Maktablar_uchun_hujjatlar

To'lov uchun: HUMO 9860230104973329

Plastik egasi Nabiyev Zokirjon



DIQQAT!!!

Sizga bu **OMONAT** qilib beriladi.
To'liq holda olganingizdan so'ng:
Faqat o'zingiz uchun foydalaning.
Hech kimga bermang hattoki eng yaqin insoningizga ham.
Internet orqali vab-saytlarga joylamang.

Kanal va gruppalariga tarqatmang.

OMONATGA

HIYONAT QILMANG.

Bizni hizmatdan foydalanib qulay imkoniyatga ega bo'ling!

Bizda maktablar uchun quydagi hujjatlar mavjud

- 1. 1-11-Sinflar uchun sinf soati ish reja va konspektlari**
- 2. 1-11-Sinflar uchun barcha fanlardan to'garak hujjatlari**
- 3. Sinf rahbar hujjatlari**
- 4. Metodbirlashma hujjatlari**
- 5. Ustama hujjatlari**
- 6. 1-11-Sinflar uchun barcha fanlardan konspektlar**
- 7. 1-11-Sinflar uchun Ish rejalar (Taqvim mavzu rejalar)**
- 8. Darsliklarning elektron varianti**
- 9. Maktab ish hujjatlari**
- 10. Direktor ish hujjatlari**
- 11. MMIBDO' ish hujjatlari**
- 12. O'IBDO' ish hujjatlari**
- 13. Psixolog hujjatlari**
- 14. Xotin-qizlar qo'mitasi ish hujjatlari**
- 15. Kutubxona mudirasi ish hujjatlari**
- 16. Besh tashabbus hujjatlari**
- 17. Ochiq dars ishlanmalar, taqdimotlar, slaydlar**