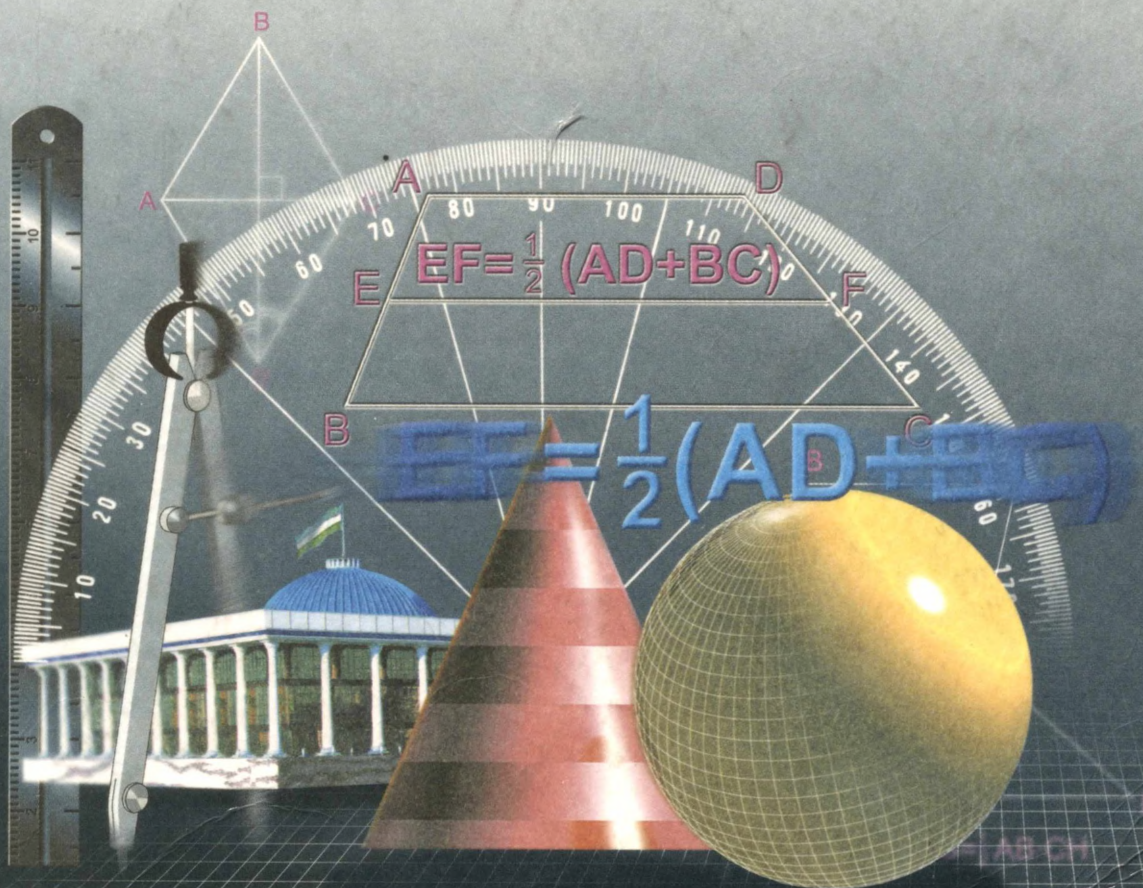


HO 31535
3g,

GEOMETRIYA 7



**BOTIR XO'JAYEV, FAYZULLA BAHROMOV,
FARIDON USMONOV, AKBAR BAHROMOV**

GEOMETRIYA

**UMUMTA'LIM MAKTABLARINING
7-SINFI UCHUN DARSLIK**

**O'zbekiston Respublikasi Xalq ta'limi vazirligi
tomonidan tavsiya etilgan**

Uchinchi nashr

МАТЕМАТИКА
НУСХАЛАР

**«SHARQ» NASHRIYOT-MATBAA
AKSIYADORLIK KOMPANIYASI
BOSH TAHRIRIYATI
TOSHKENT — 2005**

G 37






Taqrizchilar:

T.A.Azlarov, O'zFA akademigi, fizika-matematika fanlari doktori;
S.Xotamova, Respublika Ta'lim markazining bosh metodisti;
O.Mirshoxo'jayev, TDIU qoshidagi iqtisodiyot gimnaziyasining oliy toifali o'qituvchisi.

Ushbu darslik O'zbekiston Respublikasi Xalq ta'limi vazirligi tomonidan e'lon qilingan tenderda g'olib deb topilgan.

**Osiyo Rivojlanish Banki kredit mablag'lari hisobidan
DARSLIKLAR AYLANMA JAMG'ARMASI (DAJ)
uchun chop etilgan.**

SHARTLI BELGILAR

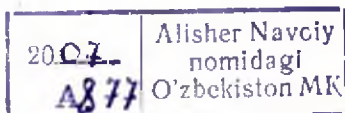
-  — Daftaringizga ko'chirib yozing va eslab qoling.
-  — Mulohaza yuriting va javobini toping.
-  — Savollarga javob bering.
-  — Masalalarni yeching.
-  — Amaliy topshiriqni bajaring.

HO 31535
3g1

Xo'jayev B. va boshq.

Geometriya: 7-sinf uchun darslik / Muall.: B.Xo'jayev, F.Bahromov, F.Usmonov, A.Bahromov. — T.: «Sharq», 2005. — 144 b.

BBK 22.151ya721.



GEOMETRIYA NIMANI O'RGANADI

Aziz o'quvchi!

Siz 7-sinfdan boshlab *matematika* fanini *algebra* va *geometriya* fanlariga bo'lib o'rganasiz. Geometriya nimani o'rganadi?

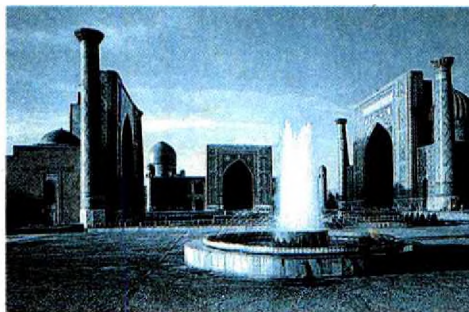
 **Geometriya** eng qadimgi fanlardan biri bo'lib, yunonchadan *geo* — yer, *metreo* — o'lchash, ya'ni yer o'lchash degan ma'noni bildiradi.

Insoniyat taraqqiyotining dastlabki davrlaridanoq odamlar manzillar orasidagi masofani, turli shakldagi yer maydonlari yuzlarini va idishlar sig'imini aniqlash, yashash joylarini, yo'llarni, sug'orish inshootlarini qurishda *geometrik o'lchash va hisoblashlardan* foydalanganlar.

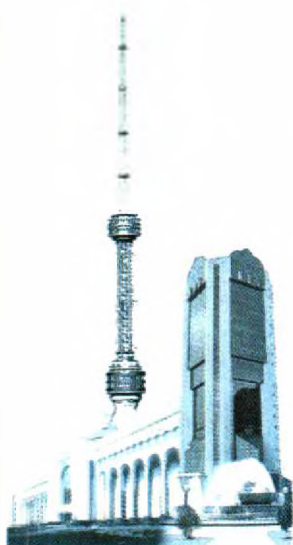
Qadimgi davrda Misrda qurilgan *piramida shaklidagi ehromlarni* (1-rasm), o'rta asrlarda Vatanimiz hududida yaratilgan ajoyib shakldagi ko'rkam va mustahkam *binolar, maqbaralarni* (2-rasm) qurgan me'morlar o'sha davrlardayoq geometriyaga oid bilimlardan yetarli darajada xabardor ekanliklaridan dalolat beradi.



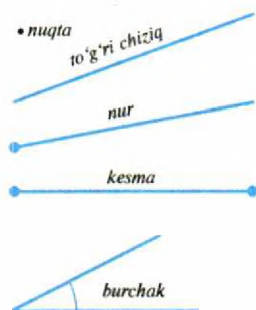
1-rasm



2-rasm



3-rasm



4-rasm

Hozirgi davrda geometriya tushunchalari qo'llanilmaydigan biror sohani topish qiyin.

Geometriya fanining shakllanishida va taraqqiyotida yunonistonlik va o'rtaosiyolik mutafakkirlarning hissasi buyukdir. Ulardan ayrimlarining ijodi haqidagi qisqacha tarixiy ma'lumotlar darslikning 1-ilovasida keltirilgan.

Aql-zakovatli kishilar tomonidan *shahar* va *qishloqlar*, *osmono'par binolar*, *avtomobil* va *temir yo'llar*, *ko'priklar* qurildi, murakkab *texnik qurilmalar yaratildi* (3-rasm). Bu yutuqlarda geometriya fanining ham xizmati ulkandir.

Siz quyi sinflarda 4- va 5-rasmlarda tasvir-lang'an geometrik shakllar haqida boshlang'ich ma'lumotlar olgansiz. Endi Siz geometriya fanining sistemali bayonini o'rganishga kirisha-siz. Bunda dastlab geometriyaning asosiy tushunchalari bilan tanishasiz, geometrik shakl-lar haqidagi bilimingizni kengaytirasiz, yangi geometrik shakl va ularning xossalarini o'rganasiz.

Geometrik shakllarni o'rganishda ularning nimadan yasalgani, rangi, qanday holatdaligiga e'tibor berilmaydi, bizni faqat *shaklning tuzilishi* va *o'lchamlari* qiziqtiradi.



Maktabda geometriya fani ikkiga — *plani-metriya* va *stereometriya* bo'limlariga bo'lib o'rganiladi. Lotinchadan *planum* — *tekis*, *tekislik*, *stereo* — *fazo* demakdir.

Planimetriya bo'limida 4-rasmda ko'rsatil-ganidek, barcha nuqtalari bilan bir tekislikka joylashgan tekis (yassi) shakllar va ularning xossalari, *stereometriya* bo'limida esa 5-rasmda

tasvirlanganidek, fazoviy, ya'ni barcha nuqtalari bir tekislikka joylashmagan geometrik shakllar (jismlar) va ularning xossalari o'rganiladi.

7-sinf geometriya mashg'ulotlarida planimetriya bo'limining bir qismini o'rganasiz.

Geometriya olamiga sayohatingiz davomida ushbu kitob sizga hamroh bo'ladi.

OQ YO'L SIZGA, AZIZ O'QUVCHI!

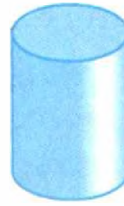
1. Geometriya so'zi qanday ma'noni bildiradi?
2. Qadimda va hozirgi zamonda turli inshootlar qurishda geometriya fanining xizmati haqida nimalar deya olasiz?
3. Quyi sinflarda tanishilgan geometrik shakllardan qaysilarini eslaysiz?
4. Geometriyaning planimetriya bo'limida qanday shakllarning xossalari o'rganiladi?
5. Tevarak-atrofdan aylana, doira shaklidagi narsalarga misollar keltiring.
6. Globus sirtida tasvirlangan aylanalar nomlarini ayting (6-rasm).
7. Stereometriya bo'limida qanday shakllarning (jismlarning) xossalari o'rganiladi?
8. Tevarak-atrofdan parallelepiped, shar, silindr, konus shaklidagi narsalarga misollar keltiring.



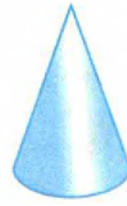
parallelepiped



shar



silindr

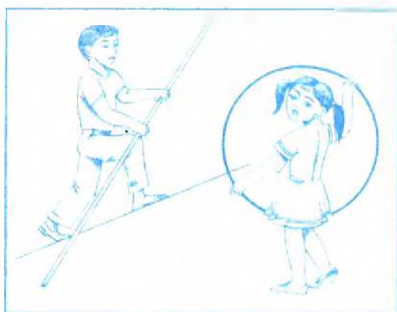


konus

5-rasm



6-rasm



I b o b

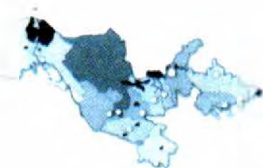
ENG SODDA GEOMETRIK SHAKLLAR

PLANIMETRIYANING ASOSIY TUSHUNCHALARI

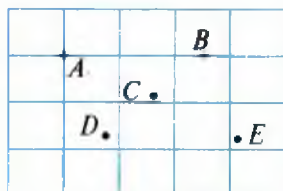
1-§. Nuqta



7-rasm



8-rasm



9-rasm

Nuqta, to'g'ri chiziq, tekislik, masofa geometriyaning ta'rifsiz qabul qilinadigan asosiy tushunchalaridir.*

Qalamning o'tkir uchi, osmon-u falakdagi yulduzlarning ko'rinishi (7-rasm), xaritada shaharlarning belgisi (8-rasm) va boshqalar *nuqtalarga* misol bo'ladi.

Bu belgilar mazmunidan qat'iy nazar eng sodda geometrik shakllardan biri — *nuqta* deb qaraladi. Barcha geometrik shakllar nuqtalardan tashkil topgan.



Ta'rif. Nuqtalarning har qanday to'plami geometrik shakl deyiladi.

Geometrik shakllarning bo'laklari (qismlari) ham qandaydir nuqtalardan tashkil topgan. Shuning uchun ular ham geometrik shakl sifatida qaralib xossalari o'rganiladi.

Geometrik shakllarning birlashmasi ham geometrik shakl hisoblanadi va ularning xossalari o'rganiladi.



Nuqta hech qanday o'lchamga ega bo'lmagan eng sodda geometrik shakldir.

* Ta'rif — narsa, voqea-hodisa, tushuncha va shu kabilarning qisqa va aniq ifodasi.

Nuqtani qalam yoki ruchkaning uchini qog'ozga tekkazish, bo'ring uchli tomonini doskaga astagina urish kabi yo'llar bilan hosil qilish mumkin.

Chizmada nuqtalar odatda lotin alifbosining bosh harflari bilan belgilanadi (9-rasm).

Geometriyada ikki nuqta, uchta nuqta, to'rtta nuqta, ..., n ta nuqta deyilganda, bir-biri bilan ustma-ust tushmaydigan ikkita, uchta, to'rtta, ..., n ta nuqtalar nazarda tutiladi.



1. Tevarak-atrofdan nuqta shaklida ko'rinuvchi narsalarni ayting.
2. Geometrik shakl deb nimaga aytiladi?
3. Nuqtalar chizmada qanday belgilanadi?
4. Sonlar o'qida $A(3)$, $B(-2,5)$, $C(0)$ nuqtalarni belgilang.
5. Koordinata to'g'ri chizig'ida $N(4)$ va $M(-6)$ nuqtalardan baravar uzoqlikdagi nuqtaning koordinatasini ayting.

2-§. To'g'ri chiziq

Tarang tortilgan ip (10-rasm), stol va devorlarning qirralari *to'g'ri chiziq* haqida tasavvur beradi.

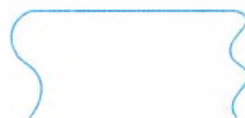
Amaliyotda to'g'ri chiziqni chizishda yoki hosil qilishda chizg'ichdan, tarang tortilgan ipdan foydalaniladi.



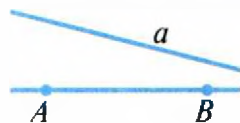
To'g'ri chiziq cheksiz shakl bo'lib, chizmada uning bir qismini aks ettirish mumkin (11-rasm).

Odatda to'g'ri chiziq lotin alifbosining kichik harflari bilan a , b , c , ... tarzida belgilanadi. To'g'ri chiziq o'ziga tegishli ixtiyoriy ikki nuqtasining ifodasi orqali (AB) , (CD) , (MN) , ... shaklida ham belgilanishi mumkin. Bunda (AB) ifoda AB to'g'ri chiziq deb o'qiladi.

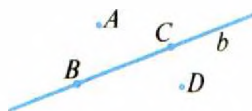
Chizma tekisligida to'g'ri chiziqqa tegishli bo'lgan va tegishli bo'lmagan nuqtalar mavjuddir (12-rasm). Agar B nuqta b to'g'ri chiziqqa tegishli bo'lsa, $B \in b$ tarzida, agar A nuqta b



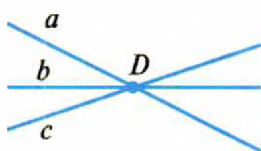
10-rasm



11-rasm



12-rasm



13-rasm

to'g'ri chiziqqa tegishli bo'lmasa, $A \notin b$ shaklida ifodalanadi. Bunda \in — tegishlilik, \notin — tegishli emaslik belgisi. $B \in b$ ifodani b to'g'ri chiziq B nuqtadan o'tadi, $A \notin b$ ifodani esa b to'g'ri chiziq A nuqtadan o'tmaydi, deb ham o'qish mumkin.



Biror D nuqtadan nechta to'g'ri chiziq o'tkazish mumkin? (13-rasm).



14-rasm

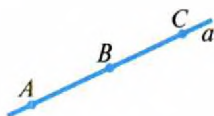
Agar biror b to'g'ri chiziqqa P va Q nuqtalar tegishli bo'lsa, b to'g'ri chiziq P va Q nuqtalardan o'tadi deb ham aytiladi (14-rasm).

Nuqta va to'g'ri chiziqlarning tekislikdagi vaziyatini ifodalovchi xossalarni ko'ramiz.*



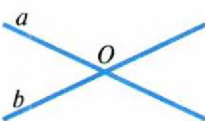
1-xossa. Ixtiyoriy to'g'ri chiziqni tanlasak, shu to'g'ri chiziqqa tegishli bo'lgan nuqtalar ham, tegishli bo'lmagan nuqtalar ham mavjud.

Ikki nuqtadan faqat bitta to'g'ri chiziq o'tadi.



15-rasm

Geometriyada ikki to'g'ri chiziq, uchta to'g'ri chiziq, to'rtta to'g'ri chiziq, ..., n ta to'g'ri chiziq deyilganda, bir-biri bilan ustma-ust tushmaydigan ikkita, uchta, to'rtta, ..., n ta to'g'ri chiziq nazarda tutiladi.



16-rasm



2-xossa. To'g'ri chiziqdagi uchta nuqtadan bittasi va faqat bittasi qolgan ikkitasining orasida yotadi (15-rasm).

Teorema.** **Ikki to'g'ri chiziq ko'pi bilan bitta umumiy nuqtaga ega bo'lishi yoki umumiy nuqtaga ega bo'lmasligi mumkin (16-rasm).**

* Xossa — narsaning o'ziga xos xususiyati.

** Biror geometrik shaklning xossasi haqidagi tasdiqning to'g'riligi mulohaza yuritish va asoslash orqali tekshiriladi. Bunday mulohaza yuritish va asoslash **isbot** deyiladi. To'g'riligi isbot qilinishi zarur bo'lgan, o'zi esa haqiqatga asoslangan da'vo **teorema** deyiladi. Isbotsiz qabul qilinadigan tasdiq **aksioma** deyiladi.

Isboti. Agar ikki to'g'ri chiziq ikkita umumiy nuqtaga ega deb (ular ikki nuqtada kesishadi deb) faraz qilsak, u holda ikki nuqta orqali bitta emas (1-xossaga ko'ra), balki ikkita to'g'ri chiziq o'tgan bo'ladi. Buning esa bo'lishi mumkin emas. Teorema isbotlandi.

Masala (7). Hech bir 3 tasi bir to'g'ri chiziqda yotmagan 5 ta A, B, C, D, E nuqtalar nechta to'g'ri chiziqni aniqlaydi?

Yechilishi. Ma'lumki, bir juft nuqta bitta to'g'ri chiziqni aniqlaydi. Shuning uchun bir nuqtasi A , ikkinchisi qolgan to'rt nuqtaning biri bo'lgan juftliklar aniqlagan to'g'ri chiziqlar soni 4 ta: $(AB), (AC), (AD), (AE)$. Shu kabi bir nuqtasi B nuqta, ikkinchisi qolgan to'rtta nuqtalardan biri bo'lgan juftliklar aniqlagan to'g'ri chiziqlar soni 4 ta $(BA), (BC), (BD), (BE)$ va hokazo. Hisoblashni shunday davom ettirsak, jami to'g'ri chiziqlar soni 20 ta bo'ladi. Bunday sanashda har bir to'g'ri chiziq ikki martadan hisobga olindi, ya'ni $(AB), (BA)$ deb. Aslida ular bitta to'g'ri chiziqdir. Shuning uchun masalaning javobi $20:2=10$ bo'ladi.

Javob: 10 ta to'g'ri chiziqni aniqlaydi.

1. Nuqtaning to'g'ri chiziqqa tegishli yoki tegishli emasligi qanday ko'rinishda ifodalanadi?

2. Nuqta va to'g'ri chiziqlarning tekislikdagi vaziyatini ifodalovchi asosiy xossalarini ayting.

3. Nuqtalarning to'g'ri chiziqdagi joylashuvining asosiy xossalarini aytib bering.

1. To'g'ri chiziq o'tkazing. Shu to'g'ri chiziqda yotuvchi va yotmaydigan nuqtalarni belgilang.

2. Kesishuvchi ikki to'g'ri chiziq chizing. Shu ikkala to'g'ri chiziqqa tegishli bo'lgan; ulardan biriga tegishli bo'lgan; ularning hech biriga tegishli bo'lmagan nuqtani belgilang.

3. Uchta belgilangan A, B va C nuqtalarni bitta to'g'ri chiziqqa tegishli yoki tegishli emasligini chizg'ich yordamida qanday aniqlaysiz?

4. Bir to'g'ri chiziqda yotmaydigan uchta nuqtani belgilang va ular orqali o'tuvchi to'g'ri chiziqlarni chizing.

5. a to'g'ri chiziq chizing va unga tegishli bo'lgan A va B hamda a to'g'ri chiziqqa tegishli bo'lmagan C, D, E nuqtalarni belgilang. A, B, C, D, E nuqtalar va a to'g'ri chiziqni \in va \notin belgilar bilan o'zaro bog'liqligini ifodalang.

6. Uchta to'g'ri chiziqni turlicha chizib, ularning kesishish nuqtalari ko'pi bilan 3 ta bo'lishini tushuntiring.

7. Hech bir 3 tasi bir to'g'ri chiziqda yotmagan 5 ta A, B, C, D, E nuqtalar nechta to'g'ri chiziqni aniqlaydi?

3-§. Tekislik



17-rasm

Futbol maydonining ko'rinishi, tinch turgan suv havzasining yuzasi, bino tomi va devorining, stol ustining sirtlari kabi yassi, tekis sathlar *tekislik* haqidagi tasavvurni beradi (17,18-rasmlar).

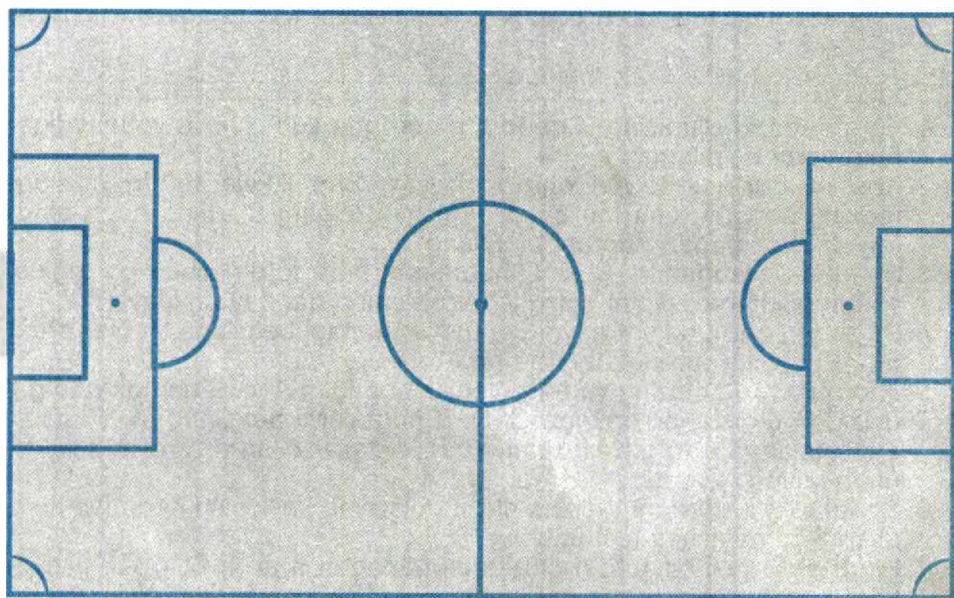
Tevarak-atrofdan shunday misollar keltiringki, ular tekislik haqida tasavvur hosil qilsin.

Asosiy geometrik shakllardan biri bo'lgan *tekislik* sizga ma'lum koordinata tekisligi kabi hech bir tomondan chegaralanmagan cheksiz shakldir.

Futbol maydoni, devor va stol sirti kabilarning har biri qaysidir bepoyon tekislikning bir bo'lagidir.

5—6-sinflar matematika kursidan koordinata tekisligini eslang.

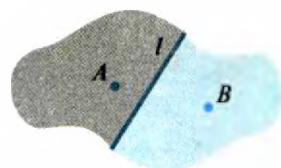
Tekislik o'ziga tegishli biror l to'g'ri chiziq bilan ikkita yarim tekislikka ajraladi. Bu yarim



18-rasm

tekisliklar uchun l to'g'ri chiziq chegara vazifasini o'taydi. Yarimtekisliklar o'ziga tegishli biror nuqtasi bilan $[l; A)$ yoki $[l; B)$ tarzida belgilanadi (19-rasm).

Tekislik quyidagi xossaga ega.

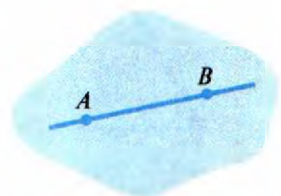


19-rasm



Xossa. Tekislikning ixtiyoriy ikki nuqtasidan o'tkazilgan to'g'ri chiziqning barcha nuqtalari shu tekislikda yotadi (20-rasm).

Biror sirtning tekisligini tekshirish uchun chizg'ichni yon qirrasini bilan sirtga qo'yamiz. Agar chizg'ich qirrasini bilan sirt orasida ochiq joy qolmasa, bilinki, sirt tekisdir.



20-rasm



1. Tekislik haqida tasavvur beruvchi narsalarni ayting.
2. Yarim tekislik nima?
3. Tekislik qanday xossaga ega?
4. Stol ustining tekis yoki notekisligini chizg'ich yordamida qanday aniqlash mumkin?
5. Yo'l quruvchilarining yer tekislovchi texnikalari tuzilishini ko'z oldingizga keltirib, ularning ishlash prinsiplarini ayting.
6. Suvoqchi ish bajarayotganda nima uchun gaz cho'pdan yoki uzun andavadan foydalanadi?



8. Bir nuqtadan o'tuvchi barcha to'g'ri chiziqlar birlashmasi qanday shakl hosil qiladi? Tasavvur eta olasizmi?
9. Tekislikda a to'g'ri chiziq va unga tegishli bo'lmagan bir nechta nuqtalar belgilangan. Har bir nuqtaning chegarasi a bo'lgan qaysi yarim tekislikka tegishli ekanini aniqlang.
10. Ordinatalari manfiy bo'lmagan barcha nuqtalar koordinata tekisligida qanday yarim tekislikni tashkil etadi?
11. Absissalari manfiy bo'lmagan barcha nuqtalar koordinata tekisligida qaysi yarim tekislikni tashkil etadi.
12. b to'g'ri chiziq va unda yotmagan A nuqta berilgan. A nuqtadan o'tib b to'g'ri chiziqni kesuvchi barcha to'g'ri chiziqlar birlashmasi chizma tekisligini qoplashi mumkinmi?



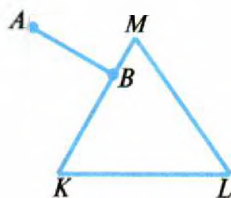
Katta chizg'ich yordamida uyingiz devorlari va polining tekis yoki notekisligini aniqlang.

4-§. Masofa

Masofa tushunchasi



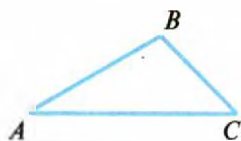
21-rasm



22-rasm



23-rasm



24-rasm

Ikki A va B nuqtani turlicha chiziqlar bilan tutashirish mumkin. Ularning ichida eng qisqasi AB to'g'ri chiziqdagisidir va u A , B nuqtalar orasidagi *masofani* bildiradi (21-rasm).

A nuqtadan B nuqttagacha masofa $|AB|$ ko'rishda belgilanib, A va B nuqtalar orasidagi masofa deb o'qiladi.

Nuqtadan biror geometrik shaklgacha bo'lgan masofa deganda shu nuqtadan geometrik shakl nuqtalarigacha bo'lgan eng qisqa masofa tushuniladi.

22-rasmdagi A nuqtadan KLM uchburchakkacha bo'lgan masofa $|AB|$ ga teng.

Masofaning asosiy xossalari

1-xossa. Ikki A va B nuqtalarning biridan ikkinchisigacha bo'lgan masofa noldan kattadir (23-rasm), ya'ni:

$$|AB| > 0.$$

Agar nuqtalar ustma-ust tushsa, masofa nolga teng bo'ladi, ya'ni:

$$|AB| = 0.$$

2-xossa. Har qanday A va B nuqtalar uchun A dan B gacha bo'lgan masofa B dan A gacha bo'lgan masofaga teng, ya'ni:

$$|AB| = |BA|.$$

3-xossa. Har qanday A , B va C nuqtalar uchun $|AC|$ masofa $|AB|$ va $|BC|$ masofalar yig'indisidan katta emas (24-rasm), ya'ni:

$$|AC| \leq |AB| + |BC|.$$

Natija.* Har qanday A , B va C nuqtalar

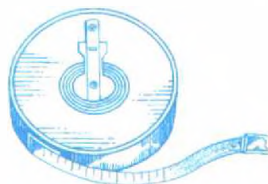
* Natija — fikr, muhokamaning mantiqiy yakuni.

uchun $|AC|$ masofa $|AB|$ va $|BC|$ masofalar ayirmasidan kichik emas, ya'ni:

$$|AC| \geq ||AB| - |BC||.$$

Xususan, agar $|AC| = |AB| + |BC|$ bo'lsa, B nuqta A va C orasidagi nuqta hisoblanadi.

Masofalarni o'lchash



? Fizika kursidan Xalqaro o'lchov birligi — 1 metr deb nimaga aytilishini eslang.

Masofalarni o'lchashda turli uzunlikdagi chizg'ichlar, o'lchov tasmasi (ruletka), hakka (dala sirkuli) kabi asboblardan foydalanish mumkin (25-rasm).

Ayrim hollarda masofani qadamlab yoki qarichlab o'lchash mumkin. Bunda har kim o'z qadami yoki qarichining taxminiy uzunligini bilishi lozim.



25-rasm

- ?**
1. Masofa deb nimaga aytiladi?
 2. Nuqtadan biror geometrik shaklgacha bo'lgan masofa deganda qaysi masofa tushuniladi?
 3. Masofaning asosiy xossalarini ayting.
 4. Masofalar qanday asboblarda yordamida o'lchanadi?

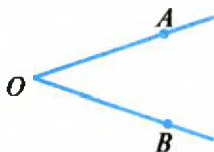
- M**
13. Agar $|AB| = 10$ dm, $|AC| = 6$ dm bo'lsa, $|CB|$ qanday sonli oraliqqa tegishli bo'ladi.
 14. A , B va C nuqtalar bir to'g'ri chiziqda yotadi. Agar $|AB| = 12$ sm, $|AC| = 23$ sm ga teng bo'lsa, $|BC|$ masofani toping.
 15. $|KL| = 6$ sm, $|LM| = 4$ sm ekani ma'lum. $|KM|$ masofa: 1) 11 sm bo'lishi mumkinmi? 2) 5 sm bo'lishi mumkinmi?
 16. Quyida berilgan tenglik va tengsizliklar o'rinli bo'ladigan X , Y va Z nuqtalarni belgilang:
 - 1) $|XZ| \leq |XY| + |YZ|$; 2) $|XY| = |YX|$; 3) $|YZ| < 0$; 4) $|YZ| > 0$;
 - 5) $|XY| \leq |ZX| + |ZY|$; 6) $|XZ| > |XY| + |YZ|$; 7) $|XZ| - |YZ| > |XY|$;
 - 8) $|YZ| \geq |XY| + |XZ|$; 9) $|XY| + |YZ| < |XZ|$; 10) $|XY| = |YZ| = |XZ|$;

- A**
1. Metr yordamida xonaning bo'yi, eni va balandligini o'lchang.
 2. Ikki manzil (o'zingiz tanlagan) oralig'ini qadamlab o'lchang, natijani metrlarga aylantiring. So'ngra o'lchov tasmasi yordamida qayta o'lchab, necha protsent xatolikka yo'l qo'ygandligingizni hisoblang.

5-§. Nur



26-rasm



27-rasm

Ixtiyoriy to'g'ri chiziq o'ziga tegishli bo'lgan biror O nuqtasi bilan ikkita yarim to'g'ri chiziqqa ajraladi.



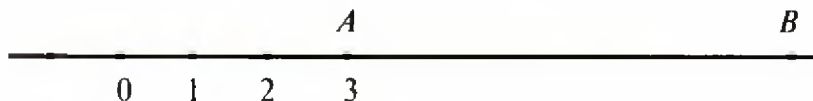
Yarim to'g'ri chiziqning har biri ikkinchisini (to'g'ri chiziqqa) *to'ldiruvchisi* deyiladi. Yarim to'g'ri chiziqning har biri boshi O nuqtada bo'lgan *nur* deb ham ataladi (26-rasm).

Geometrik shakl sifatidagi nur Quyosh noriga taqlid qilib nomlangan. Chunki Quyoshdan tarqalgan yorug'lik nuri to'silmasa, cheksizlikka singib ketadi.

Odatda nur boshlang'ich nuqtasi O va undan farqli biror nuqtasi bilan $[OA)$, $[OB)$ tarzida belgilanadi. Bunda ular OA nur, OB nur deb o'qiladi. Nurning boshlang'ich nuqtasi A , B , C kabi bosh lotin harflari bilan ham belgilanadi, masalan, AK nurda A boshlang'ich nuqta hisoblanadi (27-rasm).

Masala (29). Koordinatasi 3 dan kichik bo'lmagan barcha nuqtalar tegishli bo'lgan nurni ko'rsating va ifodalang.

Yechilishi. Koordinatalari 3 va 3 dan katta bo'lgan barcha nuqtalar koordinatalar to'g'ri chizig'ida A nuqta va undan o'ng tarafdagi barcha nuqtalardan iborat bo'lib, ular $[A; B)$ nurni tashkil etadi (28-rasm).



28-rasm

1. Yarim to'g'ri chiziq qanday hosil qilinadi?
2. Nur deb nimaga aytiladi?
3. Nur chizmada qanday belgilanadi?

M

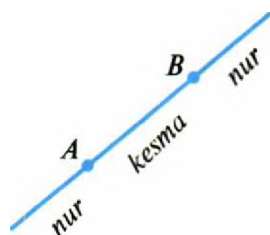
17. To'g'ri chiziq o'ziga tegishli A va B nuqtalar bilan berilgan. Unda boshi A yoki B nuqtada bo'lgan nechta nur bor?
18. To'g'ri chiziqdagi K , L , M nuqtalar boshi shu nuqtalarda bo'lgan nechta nurni aniqlaydi?
19. To'g'ri chiziqda A , B va C nuqtalar belgilangan: 1) BA va BC nurlarining umumiy qismi qanday shakldan iborat? 2) CA va BA nurlarining umumiy qismi qanday shakldan iborat?
20. Bir to'g'ri chiziqda yotuvchi ikki nurning birlashmasi qanday shakl bo'lishi mumkin?
21. AB nurda C nuqta belgilangan. Agar $|AB| = 1,8$ va $|AC| = 0,4$ bo'lsa, B va C nuqtalar orasidagi masofani toping.
22. To'g'ri chiziqdagi A , B , C , D nuqtalar aniqlagan AB , BC , CD , AD , AC , BD nurlar ichida: 1) bir-biri bilan ustma-ust tushadiganlarini; 2) bir-biri bilan umumiy nuqtaga ega bo'lmaganlarini ajrating.
23. Koordinata tekisligining birinchi choragidagi koordinatalari bir-biriga teng bo'lgan barcha nuqtalar qanday nurga tegishli bo'ladi?
24. Koordinata to'g'ri chizig'ida koordinatasi nomanfiy bo'lgan barcha nuqtalar tegishli bo'lgan nurni ko'rsating.
25. Sonlar o'qidagi barcha musbat bo'lmagan sonlar qaysi nurga tegishli bo'ladi?
26. OA nur chizing. Shu nurga tegishli va tegishli bo'lmagan nuqtalarni belgilab ifodalarni yozing.
27. Sonlar o'qini nur desa bo'ladimi?
28. Koordinatalar boshidan chiqib $L(5; 5)$ nuqtadan o'tuvchi nur chizilgan. Ushbu ifodalarning qaysi biri to'g'ri, qaysi biri noto'g'ri:
1) $A(2; 2) \in [OL]$; 2) $B(-1; -1) \in [OL]$;
3) $C(-3; 3) \in [OL]$; 4) $D(3; 3) \in [OL]$.
29. Koordinatasi 3 dan kichik bo'lmagan barcha nuqtalar tegishli bo'lgan nurni ko'rsating va ifodalang.
30. Koordinatasi -5 dan katta bo'lmagan barcha nuqtalar qaysi nurga tegishli?

A

Boshi K nuqtada bo'lgan bir nechta nur chizing. Barcha shunday nurlar birlashmasi qanday geometrik shaklni hosil qiladi?

KESMA

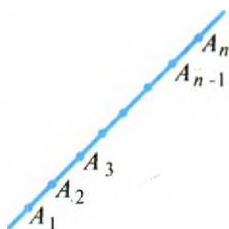
6-§. Kesma haqida tushuncha



29-rasm



30-rasm



31-rasm

Har qanday to'g'ri chiziqdagi ikki A va B nuqta uni uch bo'lakka bo'ladi. Ulardan ikkitasi nurni, uchinchi kesmani tashkil etadi (29-rasm).



Ta'rif. To'g'ri chiziqning ikki nuqtasi va ular orasida yotgan barcha nuqtalardan iborat qismi kesma deyiladi.

Belgilangan ikki nuqta ular aniqlagan kesmaning uchlari hisoblanadi. AB kesma deyilganda uchlari A va B nuqtada bo'lgan kesma nazarda tutiladi.

A va B nuqtalar kesmaning uchlari, ular orasidagi nuqtalar uning *ichki nuqtalari*, $|AB|$ masofa esa kesmaning *uzunligi* deyiladi (30-rasm).

Umuman, ikki nuqta berilgan bo'lsa, uchlari shu nuqtada bo'lgan kesma aniqlangan deyiladi. Uchlarning ifodasi A va B bo'lgan kesma $[AB]$ tarzida belgilanadi va AB kesma deb o'qiladi. Ba'zi hollarda kesma kichik harflar bilan a kesma yoki b kesma deb ifodalanishi ham mumkin.

Masala (38). To'g'ri chiziqdagi n ta nuqta nechta kesmani aniqlaydi?

Yechilishi. Bir uchi A_1 nuqtada, ikkinchi uchi qolgan $(n-1)$ ta nuqtalarning birida bo'lgan $(n-1)$ ta kesma mavjud. Bir uchi A_2 nuqtada bo'lib, ikkinchi uchi qolgan $(n-2)$ ta nuqtalarning birida bo'lgan $(n-2)$ ta kesma mavjud (31-rasm). Shu tariqa hisoblashni davom ettirib, barcha kesmalar soni: $(n-1) + (n-2) + (n-3) + \dots + 3 + 2 + 1$ yig'indiga tengligi ma'lum bo'ladi. Endi yig'indini topamiz:

$$(n-1) + (n-2) + (n-3) + \dots + 3 + 2 + 1 = S;$$

$$1 + 2 + 3 + \dots + (n-3) + (n-2) + (n-1) = S.$$

(qo'shiluvchilarning o'rnini almashgani bilan

yig'indisi o'zgarmaydi). Bir xil yig'indilarni mos ravishda hadma-had qo'shsak: $n + n + n + \dots + n = 2S$ bo'ladi. Bunda qo'shiluvchilar soni $(n-1)$ ta bo'lgani uchun:

$$(n-1) \cdot n = 2S \text{ yoki } S = \frac{n(n-1)}{2}.$$

Bu ifoda to'g'ri chiziqdagi n ta nuqta aniqlagan barcha kesmalar sonini bildiradi.

- ?**
1. Chizmada to'g'ri chiziqdan kesma qanday hosil qilinadi?
 2. Kesma deb nimaga aytiladi va u chizmada qanday belgilanadi?
 3. Kesmaning to'g'ri chiziq va nurdan farqi nimadan iborat?

M

31. Kesmani ta'riflashda qanday asosiy geometrik tushunchalardan foydalaniladi?
32. A , B va C nuqtalar berilgan. Agar A va C orasidagi masofa 8 sm ga teng bo'lsa, 1) $|AB| = |BC|$; 2) $|AB| = 5 \text{ sm}$, $|BC| = 3 \text{ sm}$; 3) $|AB| = 7 \text{ sm}$, $|BC| = 3 \text{ sm}$; 4) $|AB| = 1,5 \text{ sm}$, $|BC| = 6,5 \text{ sm}$ ifodalardan qaysilari to'g'ri?
33. Ikki kesmaning faqat bitta umumiy nuqtasi bo'lishi mumkinmi? Faqat ikkita umumiy nuqtasi-chi?
34. 12 sm uzunlikdagi AC kesmada shunday B nuqta olinganki, unda AB kesmaning uzunligi 4 sm ga teng. Quyidagi kesmalarning o'rtalari orasidagi masofani hisoblang: a) AB va BC ; b) AB va AC ; d) BC va AC .
35. Chizmada ikki juft A , B va C , D nuqtalarni belgilang. Agar AB kesma CD kesma bilan kesishmasa, AB to'g'ri chiziq CD to'g'ri chiziq bilan kesishmaydi deya olamizmi? Masalani tahlil etib, javobingizni tushuntiring.
36. Agar AB va CD to'g'ri chiziqlar o'zaro kesishsa, AB kesma CD kesma bilan kesishadi deya olamizmi? Masalani tahlil qilib, javobingizni asoslang.
37. To'g'ri chiziqdagi 3 ta nuqta nechta kesmani aniqlaydi? 5 ta nuqta-chi?
38. To'g'ri chiziqdagi n ta nuqta nechta kesmani aniqlaydi?
- 39*. Tekislikdagi 4 ta nuqta nechta kesmani aniqlaydi? n ta nuqta-chi?

A

Doskada tarang tortilgan ip izini hosil qiling.

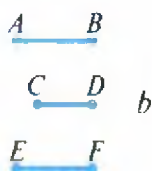
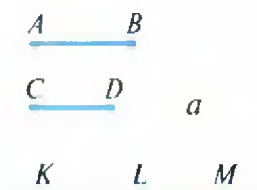
Izoh: * belgisi bilan nisbatan murakkabroq masalalar belgilangan.

8-§. Kesmalar ustida amallar

Qo'shish



Ta'rif. Kesmalarning yig'indisi deb shunday kesmaga aytiladiki, uning uzunligi qo'shiluvchi kesmalar uzunliklarining yig'indisiga teng bo'ladi.



35-rasm

Ikki AB va CD kesmaning yig'indisini topish kerak bo'lsin. Buning uchun biror a to'g'ri chiziqda ixtiyoriy K nuqtani belgilab olinadi. So'ngra shu nuqtadan boshlab AB kesmaga teng KL kesma qo'yiladi. Bu kesmaning L nuqtasidan boshlab esa CD kesmaga teng LM kesma qo'yiladi. Hosil bo'lgan KM kesma AB va CD kesmalarining yig'indisi bo'ladi (35-a rasm):

$$[AB] + [CD] = [KM].$$

Ikkitadan ortiq kesmaning yig'indisi ham shu singari aniqlanadi (35-b rasm).



Algebraik ifodalarning o'rin almashtirish va guruhlash qoidasi nimadan iborat?

Kesmalarni qo'shishda qo'shishning o'rin almashtirish va guruhlash qoidasi o'z kuchida qoladi:

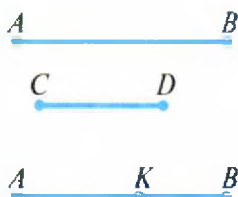
$$[AB] + [CD] = [CD] + [AB];$$

$$([AB] + [CD]) + [EF] = [AB] + ([CD] + [EF]).$$

Ayirish



Ta'rif. Kesmalarning ayirmasi deb shunday kesmaga aytiladiki, uning uzunligi kesmalar kattasining uzunligidan kichigining uzunligini ayirilganiga teng.



36-rasm

Ikki kesmaning ayirmasini topish uchun katta kesmaning uchidan boshlab kichik kesmaga teng kesma ajratish kerak. Katta kesmaning qolgan qismi shu kesmalarining ayirmasi bo'ladi.

Masalan, AB va CD kesmalar berilib, $|AB| > |CD|$ bo'lsa, ularning ayirmasi KB kesmaga teng bo'ladi va quyidagicha yoziladi (36-rasm):

$$|AB| - |CD| = |KB|$$

Butun songa ko'paytirish



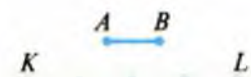
Ta'rif. AB kesmani n butun songa ko'paytirish deb, n ta $[AB]$ ga teng kesmalar-ning yig'indisiga aytiladi.

Masalan, AB kesmani 4 ga ko'paytirish 4 ta AB kesmani bir-biriga qo'shish demakdir (37-rasm):

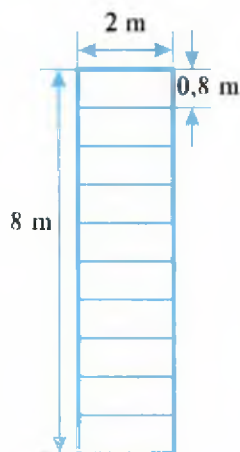
$$|AB| + |AB| + |AB| + |AB| = 4|AB| = |KL|.$$

Umumiy holda, AB kesmaning ixtiyoriy natural n songa ko'paytmasi quyidagicha yoziladi:

$$n \cdot |AB| = \underbrace{|AB| + |AB| + \dots + |AB|}_{n \text{ ta qo'shiluvchi}} = |MN|.$$



37-rasm



38-rasm

1. Ikki kesma yig'indisi qanday hosil qilinadi?
2. Ikki kesmaning ayirmasi qanday topiladi?
3. Kesmani butun songa ko'paytirish qanday bajariladi?



47. Daftaringizga ixtiyoriy uzunlikdagi AB va CD kesmalarni chizing. Shu kesmalar-ning yig'indisi bo'lgan MN kesmani hosil qiling.
48. Uzunliklari turlicha bo'lgan AB va CD kesmalarni chizing. Shu kesmalar-ning kattasidan kichigini ayirilganiga teng bo'lgan kesmani hosil qiling.
49. Ixtiyoriy AB kesmani chizing. Shu kesmani 3 ga va 5 ga ko'paytiril-ganda hosil bo'ladigan kesmani chizing.
50. Yarim metrli chizg'ich yordamida ikki metrli kesma qanday chiziladi?
51. To'g'ri chiziqdagi A , B va C nuqtalar uchun $|AB| + |BC| = |AC|$ bo'lsa, B nuqta A va C nuqtalar orasida joylashganligini tekshiring.
52. Agar $|AB|=2,5$, $|AC|=3,8$ va $|BC|=1,3$ bo'lsa, A , B , C nuqtalar bir to'g'ri chiziqda yotadimi? $|AB|=1,9$; $|BC|=2,9$; $|AC|=4,9$ bo'lsa-chi?



O'lchamlari 38-rasmda ko'rsatilgan uzunligi 8 m bo'lgan temir pan-jarani tayyorlash uchun necha metr armatura sarflanishini hisoblang.

1—8—§§ ga doir qo'shimcha masalalar

53. Sonlar o'qida $A(-2)$, $B(0)$, $C(3)$ va $D(5,5)$ nuqtalarni belgilang.
54. Bir to'g'ri chiziqda yotmaydigan A , B va C nuqtalarni belgilang. Shu nuqtalar orqali nechta to'g'ri chiziq o'tkazish mumkin? Bu to'g'ri chiziqlarni chizib ko'rsating.
55. Uchta to'g'ri chiziqni shunday o'tkazingki, ular bir-biri bilan o'zaro kesishishsin. Kesishishgan nuqtalarni chizmada belgilang.
56. To'g'ri chiziq o'tkazing. Unda A , B va C nuqtalarni shunday belgilangki, B nuqta A va C nuqtalar orasida bo'lsin. Hosil bo'lgan AB , BA , BC , CB , AC va CA nurlardan ustma-ust tushgan nurlar juftlarini ko'rsating.
57. Geometriya darsligining bo'yi va enini o'lchang. O'lchash natijalarini santimetr va millimetrda ifodalang.
58. Geometriya darsligining muqovasiz holatdagi 9 ta varag'i qalinligini aniqlang.
59. AB kesma va a nur chizing. Chizg'ichdan foydalanib a nur ustiga uning boshidan $|AB|$, $2|AB|$, $\frac{1}{2}|AB|$ va $\frac{1}{4}|AB|$ uzunlikdagi kesmalarni qo'ying.
60. To'g'ri chiziq chizing va unda A va B nuqtalarni belgilang. Chizg'ich yordamida C va D nuqtalarni shunday qo'yingki, bunda B nuqta AC kesma o'rtasiga, D nuqta esa BC kesma o'rtasiga to'g'ri kelsin.
61. AB to'g'ri chiziq chizing. Chizg'ich yordamida shu to'g'ri chiziqda C nuqtani shunday belgilangki, $|AC| = 4$ sm bo'lsin. AB to'g'ri chiziqda bunday nuqtalardan nechta belgilash mumkin?
62. A , B va C nuqtalar bir to'g'ri chiziqda yotibdi. Agar $|AB| = 8$ sm, $|AC| = 12,5$ sm bo'lsa, BC kesmaning uzunligini toping.
63. B nuqta $|AC| = 24$ sm uzunlikdagi kesmaning o'rtasida joylashgan. BA nurda D nuqta shunday belgilanganki, $|BD| = 4$ sm bo'lsin. CD va DA kesmalarning uzunliklarini toping.
64. Agar: $|AB| = 8$ sm, $|BC| = 5$ sm va $|AC| = 11$ sm bo'lsa, A , B va C nuqtalar bir to'g'ri chiziqda yotadimi? $|AB|=5$ sm, $|BC|=4$ sm, $|AC|=9$ sm bo'lsa-chi?
65. A , B va C nuqtalar berilgan. Bunda:
- 1) $|AB| = 4$ sm, $|BC| = 3$ sm, $|AC| = 7$ sm;
 - 2) $|AB| = 5$ sm, $|BC| = 4$ sm, $|AC| = 8$ sm;
 - 3) $|AB| = 9$ sm, $|BC| = 5$ sm, $|AC| = 4$ sm
- ekanligi ma'lum. Shu kesmalarga mos bo'lgan chizmalarni chizing.

66. To'g'ri chiziqda biror O nuqtadan bir tarafda $|OA|=6$ sm, ikkinchi tarafda $|OB|=2$ sm bo'lgan A va B nuqtalarni belgilang. OA va OB kesmalarining o'rtalari orasidagi masofani toping.
67. To'g'ri chiziqdagi A nuqtadan turli tarafda $|AC|=4$ sm va $|AD|=8$ sm bo'lgan C va D nuqtalarni belgilang. C nuqtadan AD kesmaning o'rtasigacha bo'lgan masofani toping.
68. A , B , C va D nuqtalar sonlar o'qida shunday tartibda joylashganki, $|AB|=|BC|=|CD|=4$ bo'lib, B va C nuqtalar koordinata boshiga nisbatan simmetrik, ya'ni $|OB|=|OC|$. A , B , C va D nuqtalarning koordinatalarini aniqlang.
69. Sonlar o'qida $A(3)$ nuqtadan 10 birlik uzoqda joylashgan nuqtalar koordinatasini toping.
70. Ma'lumki, kub (geksaedr)ning 8 ta uchi bor. Ularni tutashtiruvchi kesmalar soni nechta?
71. Kubning yon qirralari o'rtalarini tutashtiruvchi kesmalar nechta?
- 72*. Biror l to'g'ri chiziq bilan chegaralangan yarimtekisliklarning birida 6 ta, ikkinchisida 5 ta nuqta belgilangan (ularning birortasi l to'g'ri chiziqqa tegishli emas). Shu nuqtalarni tutashtiruvchi kesmalarining nechtasi l to'g'ri chiziqni kesadi?
- 73*. Uchta A , B va C nuqta uchun $|AC|=|AB|+|BC|$ bo'lsa, « A , B va C nuqtalar bir to'g'ri chiziqqa tegishli. Shu bilan birga B nuqta A va C nuqtalar orasida» deyiladi. Agar: a) $|AC|=|AB|-|BC|$; b) $|AC|<|AB|+|BC|$ bo'lsa, bu nuqtalarning vaziyati haqida nima deyish mumkin?
74. Kesishuvchi 5 ta to'g'ri chiziq o'zaro ko'pi bilan nechta kesishish nuqtasini hosil qiladi? 6 ta shunday to'g'ri chiziq-chi?
75. Biror nuqtadan 3 sm masofada yotgan nuqtalarning bir nechtasini belgilang. Shunday nuqtalarning barchasini topa olasizmi?
76. Ikki A va B nuqtaning har biridan 3 sm masofada yotuvchi nuqtalarni toping.
77. To'g'ri chiziqdagi A , B , C nuqtalar boshi shu nuqtalardan birida bo'lgan AB to'g'ri chiziqda yotuvchi nechta nurni aniqlaydi (39-rasm).
78. 39-rasmdagi: 1) BA va BC nurlarning birlashmasi qanday shakl bo'ladi? 2) BA va BC nurlarning umumiy qismi qanday shakl? 3) AB va BC nurlarning umumiy qismi qanday shakl? 4) AB va BA nurlarning birlashmasi-chi?



39-rasm

79. Biror to'g'ri chiziqda 5 ta nuqta nechta kesma va nechta nurni aniqlaydi?
80. Tekislikdagi 10 ta nuqta nechta kesmani aniqlaydi?
81. Koordinata tekisligida koordinatalari moduli bo'yicha bir-biriga teng bo'lgan barcha nuqtalar to'plamidan tashkil topgan geometrik shaklni chizing.
82. Biror a kesma berilgan bo'lsa, $b = 3a$ kesmani yasang.
83. a va b kesmalar berilgan. $c = 2a + 3b$ kesmani yasang.
84. n va m kesmalar berilgan ($n < m$). $k = 3m - n$ kesmani yasang.
85. Ma'lumki, biror to'g'ri chiziq bilan tekislik chegarasi shu to'g'ri chiziq bo'lgan ikki yarim tekislikka (sohaga) bo'linadi. Tekislik kesishuvchi ikki to'g'ri chiziq bilan to'rt bo'lakka bo'linadi. Savol: 1) Ikki to'g'ri chiziq bilan tekislikda uchta soha hosil qilish mumkinmi? 2) Uchta to'g'ri chiziq bilan qay holda tekislikni 6 ta yoki 7 ta bo'lakka bo'lish mumkin?
86. Tekislikni kesishuvchi 5 ta to'g'ri chiziq bilan nechta bo'lakka ajratish mumkin?
87. M va N nuqtalar l to'g'ri chiziqdan turli tomonlarda yotadi. MN kesma l to'g'ri chiziqni kesadimi?
88. K va L nuqtalar l to'g'ri chiziqdan bir tomonda yotadi. KL kesma l to'g'ri chiziqni kesadimi? KL to'g'ri chiziq-chi?
89. Ochiq maydonda bir metrlik chizg'ichdan foydalanib, 4 metrlik kesmani qanday hosil qilish mumkin?
90. M , N , K nuqtalarning birortasi ham l to'g'ri chiziqda yotmaydi, MN kesma l to'g'ri chiziqni kesadi, MK kesma l to'g'ri chiziqni kesmaydi. KN kesma l to'g'ri chiziqni kesadimi?
91. P , Q , L nuqtalar bir to'g'ri chiziqda yotadi. $|PQ| = 4,6$ va $|PL| = 6,8$ bo'lsa, $|QL|$ ni toping.
92. $|AB| = 4,8$ sm. C nuqta AB kesmaning ichki nuqtasi. Agar: 1) $|AC|$ masofa $|CB|$ masofadan $1,5$ sm uzun bo'lsa; 2) $2|AC| = |CB|$ bo'lsa, AC va CB masofalarni aniqlang.
93. Toshkent va Samarqand shaharlari oralig'i 290 km bo'lib, ular orasida Toshkentdan 200 km masofada Jizzax shahri joylashgan. Toshkentdan Samarqand orqali Buxoro shahrigacha 580 km bo'lsa, Jizzax bilan Buxoro oralig'i necha kilometr?

Bilimingizni sinab ko'ring!

1. Geometriyaning planimetriya bo'limida nimalar o'rganiladi?

- A) Nuqta, to'g'ri chiziq, kesma, burchak, aylana, uchburchak, to'rtburchak, piramida, parallelepiped kabi shakllar.
- B) Yer o'lchash.
- C) Barcha nuqtalari bir tekislikka joylashmagan geometrik shakllar (jismlar) va ularning xossalari.
- D) Barcha nuqtalari bilan tekislikka joylashgan tekis (yassi) shakllar va ularning xossalari.
- E) Javoblar ichida to'g'risi yo'q.

2. Nuqtaga oid quyidagi mulohazalarning qaysi biri noto'g'ri?

- A) Nuqta hech qanday o'lchamga ega bo'lmagan eng sodda geometrik shakldir.
- B) Nuqtalarning har qanday to'plami geometrik shakl deyiladi;
- C) Chizmada nuqtalar odatda lotin alifbosining kichik harflari bilan belgilanadi.
- D) Qalamning o'tkir uchi, osmon-u falakdagi yulduzlarning ko'rinishi nuqtaga misol bo'ladi.
- E) Barcha geometrik shakllar nuqtalardan tashkil topgan.

3. Quyidagi mulohazalarning qaysi biri noto'g'ri?

- A) Nuqta, to'g'ri chiziq, tekislik, masofa geometriyaning ta'rifsiz qabul qilinadigan asosiy tushunchalaridir.
- B) To'g'ri chiziq, tekislik cheksiz shakllardir.
- C) Agar geometrik shakl barcha nuqtalari bilan bir tekislikka tegishli bo'lsa, u tekis (yassi) shakl deyiladi.
- D) Ikki nuqta orqali bittagina to'g'ri chiziq o'tadi.
- E) Uchta A , B , C nuqta uchun $|AC| < |AB| + |BC|$ doim o'rinli bo'ladi.

4. Quyidagi ta'kidlarning qaysi birida masofaning asosiy xossalari noaniq ifodalangan?

- A) Ikki A va B nuqtalarning biridan ikkinchisigacha bo'lgan masofa noldan kattadir.
- B) Har qanday A va B nuqtalar uchun A dan B gacha bo'lgan masofa B dan A gacha bo'lgan masofaga teng.
- C) Har qanday A , B va C nuqtalar uchun $|AC|$ masofa $|AB|$ va $|BC|$ masofalar yig'indisidan kichik emas.
- D) Har qanday A , B va C nuqtalar uchun $|AC|$ masofa $|AB|$ va $|BC|$ masofalar ayirmasidan kichik emas.
- E) Agar ikki nuqta ustma-ust tushsa, ular orasidagi masofa nolga teng.

5. Kesmalarni taqqoslash va ular ustida amallarga oid quyidagi ta'kidlardan qaysi biri noaniq?

- A) AB kesmani n butun songa ko'paytirish deb, n ta $|AB|$ ga teng kesmaning yig'indisiga aytiladi.
- B) Uzunliklari teng bo'lgan kesmalar o'zaro tengdir.
- C) Kesmalarining yig'indisi deb shunday kesmaga aytiladiki, uning uzunligi qo'shiluvchi kesmalar uzunliklarining yig'indisiga teng bo'ladi.
- D) Kesmalarining ayirmasi deb shunday kesmaga aytiladiki, uning uzunligi kesmalar kattasining uzunligidan kichigining uzunligini ayirilganiga teng.
- E) Geometrik shakllarni taqqoslashda ularning asosan bo'yi va eni taqqoslanadi.

6. Quyidagi tushunchalarning qaysi biri noto'g'ri?

- A) To'g'ri chiziqda O nuqta bilan chegaralangan yarim to'g'ri chiziq boshi O nuqtada bo'lgan nur deyiladi.
- B) Agar to'g'ri chiziqdagi A, B, C nuqtalar uchun $|AB| + |BC| = |AC|$ o'rinli bo'lsa, B nuqta A va C nuqtalar orasida bo'ladi.
- C) OD nurda O nuqtadan ma'lum masofada yotuvchi yagona nuqta mavjud.
- D) AB va BA nurlarning umumiy qismi AB kesmadir.
- E) Bir to'g'ri chiziqda yotuvchi ikki nurning birlashmasi to'g'ri chiziqdir.

7. Quyidagi iboralarning qaysi biri noto'g'ri?

- A) AB kesmaning o'rtasi deb, uni teng ikki bo'lakka bo'luvchi ichki nuqtasiga aytiladi.
- B) AB kesmaning uzunligi uning ichki nuqtasi ajratgan bo'laklari yig'indisiga teng.
- C) Ikkita kesma ko'pi bilan ikkita umumiy nuqtaga ega bo'lishi mumkin.
- D) Ikkita kesma ko'pi bilan bitta umumiy nuqtaga ega bo'lishi mumkin;
- E) O'zaro parallel to'g'ri chiziqlarda yotgan ikki kesma bir-biriga parallel hisoblanadi.

8. Kubning nechta uchi bor?

- A) 4 ta. B) 6 ta. C) 8 ta. D) 10 ta. E) 12 ta.

9. Kubning nechta qirrasasi bor?

- A) 6 ta. B) 8 ta. C) 10 ta. D) 12 ta. E) 14 ta.

10. Kubning hamma uchlari nechta to'g'ri chiziqni aniqlaydi?

- A) 24 ta. B) 26 ta. C) 28 ta. D) 30 ta. E) 32 ta.

11. Shaxmat bo'yicha maktab birinchi ligida 30 ta o'quvchi qatnashmoqchi.

Agar har bir ishtirokchi qolganlari bilan bir partiyadan o'yin o'tkazsa, barcha uchrashuvlar soni nechta bo'ladi?

- A) 300 ta. B) 350 ta. C) 400 ta. D) 435 ta. E) 450 ta

12. Uchta nuqta orasidagi masofa a , b , c bilan belgilangan. Agar $a=10$, $c=4$ bo'lsa, b ning uzunligi qanday bo'lishi mumkin?

- A) $b > 4$. B) $b < 10$. C) $5 \leq b < 15$.
D) $4 < b < 14$. E) Aniqlab bo'lmaydi.

13. Bir to'g'ri chiziqqa tegishli 5 ta nuqta shu to'g'ri chiziqda nechta nurni aniqlaydi?

- A) 5 ta. B) 6 ta. C) 8 ta. D) 10 ta. E) 12 ta.

14. Bir to'g'ri chiziqdagi 5 ta nuqta nechta kesmani aniqlaydi?

- A) 6 ta. B) 7 ta. C) 8 ta. D) 9 ta. E) 10 ta.

15. O nuqta bilan chegaralangan yarim to'g'ri chiziqdagi A , B , C , D , E nuqtalar boshi O nuqtada bo'lgan nechta nurni aniqlaydi?

- A) 1 ta. B) 2 ta. C) 3 ta. D) 4 ta. E) 5 ta.

16. B nuqta AC kesmani ikki kesmaga ajratadi. Agar $|AB| = 4,7$ sm, $|BC| = 23$ mm bo'lsa, AC kesma uzunligi necha santimetr bo'ladi?

- A) 2,4. B) 6. C) 7. D) 18,3. E) 27,7.

17. B nuqta AC kesmani ikki kesmaga ajratadi. Agar $|AB| = 5,2$ sm, $|AC| = 78$ mm bo'lsa, BC kesma uzunligi necha millimetr bo'ladi?

- A) 2,6. B) 3,6. C) 16. D) 26. E) 130.

18. C nuqta AB kesmaning o'rtasida joylashgan bo'lib, $|AB| = 12$ sm. BA nurda D nuqta shunday qo'yilganki, bunda $|BD| = 3$ sm. CD kesma uzunligi necha santimetrga teng?

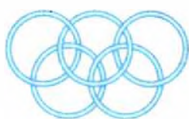
- A) 3. B) 4. C) 5. D) 6. E) 9.

19. Bir nuqtadan chiquvchi barcha nurlar birlashmasi qanday shaklni hosil qiladi?

- A) To'g'ri chiziq. B) Kesma. C) Yarimtekislik.
D) Tekislik. E) Javoblar ichida to'g'risi yo'q.

20. Maktabda uchrashgan o'quvchilar bir-biri bilan qo'l berishib salomlashish odati bor. 10 ta o'quvchi bir-biri bilan shu tarzda salomlashsa, qo'l berishlar soni hammasi bo'lib nechta bo'ladi?

- A) 36 ta. B) 45 ta. C) 38 ta. D) 20 ta. E) 10 ta.



AYLANA

9-§. Aylana va doira haqida tushuncha

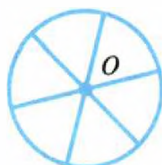
Aylana haqida tushuncha



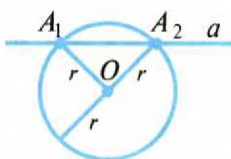
40-rasm



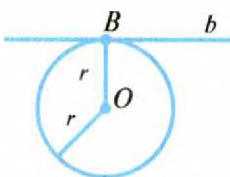
41-rasm



42-rasm



43-rasm



44-rasm



Ta'rif. Ma'lum nuqtadan berilgan masofada yotuvchi barcha nuqtalar to'plami aylana deyiladi.

Aylananing barcha nuqtalaridan bir xil masofadagi nuqta aylana *markazi* deb ataladi va ko'pincha O bilan belgilanadi (41-rasm).

Aylananing ixtiyoriy nuqtasini uning markazi bilan tutashtiruvchi kesma *aylana radiusi* deyiladi. Aylana radiusi odatda r yoki R bilan belgilanadi. O markazli r radiusli aylana (O, r) tarzida belgilanadi.

Aylananing ixtiyoriy ikki nuqtasini tutashtiruvchi kesma aylana *vatar*, aylana markazidan o'tuvchi vatar aylana *diametri* deyiladi.



Aylana diametri shu aylana radiusidan necha marta katta? Aylananing eng katta vatari aylana diametriga teng deb aytish mumkinmi?

Aylananing markazi barcha diametrlarning o'rtasidir (42-rasm).

Aylana bilan to'g'ri chiziq ko'pi bilan ikkita, bitta umumiy nuqtaga ega bo'lishi yoki umumiy nuqtaga ega bo'lmasligi mumkin.

Birinchi holda a to'g'ri chiziq berilgan (O, r) aylanani A_1 va A_2 nuqtalarda *kesuvchi* deyiladi (43-rasm).

Ikkinchi holda b to'g'ri chiziq (O, r) aylanaga *urinuvchi (urinma) to'g'ri chiziq* deb ataladi.

Ularning umumiy B nuqtasi *urinish nuqtasi* deyiladi (44-rasm).

Uchinchi holda esa c to'g'ri chiziq (O , r) aylana bilan kesishmaydi (45-rasm).

Doira haqida tushuncha



Ta'rif. Tekislikning aylana bilan chegaralangan bo'lagi doira deb ataladi.

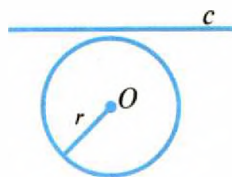


Doiraning aylanadan farqi nimadan iborat?

Aylananing elementlari bo'lgan *markaz*, *radius*, *vatar* va *diametr* shu aylana bilan chegaralangan doiraning ham elementlaridir (46-rasm).

Doiraning ikki radiusi bilan chegaralangan bo'lagi *doira sektori* deyiladi (47-a rasm).

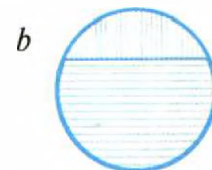
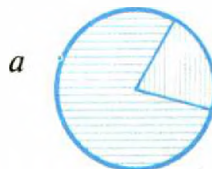
Doiraning ixtiyoriy vatari uni ikkita *doira segmenti* deb ataluvchi bo'laklarga ajratadi (47-b rasm).



45-rasm



46-rasm



47-rasm

1. Aylanaga ta'rif bering.
2. Aylana markazi, radiusi, vatari va diametri nima? Ularni ko'rsating.
3. Doirani ta'riflang.
4. Doira sektori va segmenti nima?
5. O'tloqqa arqonlangan echki qanday shakldagi maydonning o'tini yeydi?

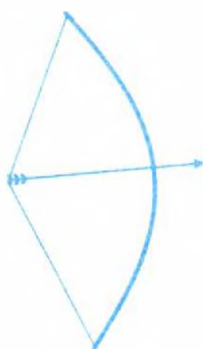


94. Berilgan A nuqtadan 5 sm uzoqlikda, B nuqtadan esa 4 sm uzoqlikdagi nuqtalarning barchasini toping. Ular ichida bir vaqtda A nuqtadan 5 sm , B nuqtadan 4 sm uzoqlikda joylashganlari bormi?
95. Tayin A va B nuqtalardan baravar uzoqlikdagi nuqtalarni toping.
96. Uchta M , N , K nuqtalardan baravar uzoqlikdagi nuqtani aniqlang.



1. Sirkul yordamida radiusi $2,5\text{ sm}$ bo'lgan aylana chizing. Unga radius, vatar, diametr o'tkazing.
2. Kartondan (qalin qog'ozdan) 5 sm radiusli doira yasang.
3. Hovlida (maydonda) radiusi 5 m bo'lgan aylanani qanday chizish mumkin?

10-§. Aylana yoyi va uning gradus o'lchovi



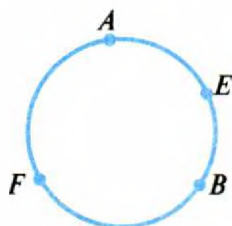
*Yomon bilan bo'lma ulfat yur yiroq,
Yo'lingga don sochib qo'yadi tuzoq.
Yoyni egri bilib to'g'riligidan,
O'qni undan qancha tez qochishiga boq.*

Pahlavon Mahmud

Aylana yoyi



Ta'rif. Aylana o'ziga tegishli har qanday ikki A va B nuqtasi bilan ikki bo'lakka ajraladi. Bu bo'laklarning har biri *aylana yoyi* deyiladi (48-rasm).

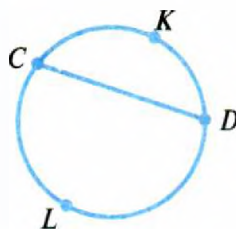


48-rasm



Aylana yoyiga tevarak-atrofdan misollar keltiring.

Aylanadagi A va B nuqtalar yoylarning uchlaridir. Bu ikki yoyni bir-biridan farqlash uchun ular orasidagi biror nuqtaning ifodasi bilan AEB yoy va AFB yoy deb o'qiladi. Ba'zan yoy so'zi "⊂" belgi bilan almashtirilib $\cup AEB$, $\cup AFB$ tarzida ifodalanadi.



49-rasm

Yoy yarim aylanadan kichik bo'lsa, u ikki harf bilan $\cup AB$ ko'rinishda ham yozilishi mumkin.

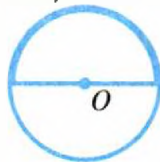
Yoy uchlarini tutashtiruvchi kesma *yoyni tortib turuvchi vatar* deb ataladi.

49-rasmdagi CD kesma CKD va CLD yoylarni tortib turuvchi vatardir.

Aylana yoyining gradus o'lchovi

Aylana yoyining kattaligi gradusda ham o'lchanadi.

$$360^\circ/2 = 180^\circ$$



50-rasm



Ta'rif. Aylananing 360° dan 1 bo'lagi 1 gradus yoki 1 gradusli yoy deyiladi va 1° kabi belgilanadi.

Gradus lotincha so'z bo'lib, *qadam* yoki *dara*-*ja* degan ma'noni bildiradi.

Aylananing butun yoyi — 360° , yarmi — 180° li yoy (50-rasm), choragi — 90° li yoy, nimchoragi — 45° li yoy va hokazo (51-rasm).

Aylananing ixtiyoriy bo'lagini olib, uning gradus o'lchovini aytish mumkin. Masalan, aylananing $37/360$ bo'lagi 37° li yoy bo'ladi.



Butun aylana yoyi necha gradus bo'ladi?

Aylana yoyi o'lchovi gradus bilan birgalikda minut va sekunlarda ham ifodalanishi mumkin.



1 gradusning 60 dan 1 ulushi 1 minut, 1 minutning 60 dan 1 ulushi esa 1 sekund deb ataladi va ular mos ravishda $1'$ va $1''$ tarzida ifodalanadi.

Agar aylananing AB yoyi 23 gradus 33 minut 17 sekund bo'lsa, u quyidagicha yoziladi:

$$\cup AB = 23^\circ 33' 17''.$$

Aylana yoyining gradus o'lchovi uning radiusiga bog'liq emas.



1. 1 gradus yoki 1 gradusli yoy deb nimaga aytiladi?
2. Gradus qanday ma'noni anglatadi?
3. 1 gradus necha minutga va necha sekundga teng?
4. Gradus, minut va sekund qanday belgilanadi?

$$360^\circ / 4 = 90^\circ$$



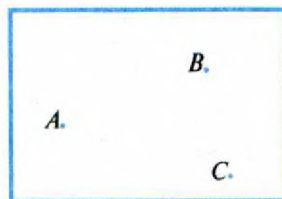
$$360^\circ / 8 = 45^\circ$$

51-rasm

$$1^\circ = 60';$$

$$1' = 60'';$$

$$1^\circ = 3600''.$$



52-rasm



97. Aylananing $\frac{4}{9}$ bo'lagi necha gradusli yoy bo'ladi? $\frac{5}{6}$ bo'lagi-chi?
98. Aylana $\frac{7}{9}$ bo'lagining gradus o'lchovi kattami yoki $\frac{3}{4}$ bo'lagining gradus o'lchovimi?
99. Radiusi 5 sm li aylana yoyining gradus o'lchovi va radiusi 7 sm li aylana yoyining gradus o'lchovi bir-biri bilan qanday munosabatda bo'ladi?
100. Soat 13^{00} ni ko'rsatganda uning millari (strelkalari) necha gradusli yoyning uchlariga "qadalgan" bo'ladi? Soat 17^{00} ni ko'rsatganda-chi?



Maydonning A , B va C nuqtalari bir xil yoritilishi uchun chiroq qayerga o'rnatilishi lozim (52-rasm)?

BURCHAKLAR

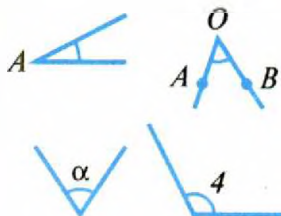
11-§. Burchak



53-rasm



54-rasm



55-rasm



56-rasm

Bir nuqtadan chiquvchi ikki nur tekislikni ikki sohaga ajratadi (53-rasm).



Ta'rif. Tekislikning bir nuqtasidan chiqqan ikki nur bilan chegaralangan sohasi *burchak* deyiladi.

Bir nuqtadan chiqqan ikki nur tekislikda *ikkita burchak* hosil qiladi. Nurlarning umumiy boshi *burchakning uchi* deyiladi. Qaralayotgan burchak uchi yaqiniga *kichik yoy* tortib ko'rsatiladi (54-rasm).

Burchakni « \angle » bilan belgilash qabul qilingan. Masalan, $\angle A$, $\angle AOB$, $\angle \alpha$, $\angle 4$ va hokazo (55-rasm).

Burchakni tashkil etgan nurlar *burchakning tomonlari* deyiladi.



54—55-rasmlardan burchak tomonlarini ko'rsating.

Ma'lumki, to'g'ri chiziqdagi biror O nuqta boshi O nuqtada bo'lgan ikki nurni aniqlaydi. Bunday nurlar tashkil etgan burchak o'ziga xos xususiyatga ega (56-rasm).



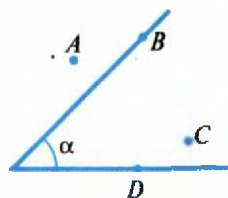
Ta'rif. Tomonlari bir-birini to'ldiruvchi yarim to'g'ri chiziqlardan iborat bo'lgan burchak *yoyiq burchak* deb ataladi.

1. Burchakni ta'riflang va tushuntirib bering.
2. Burchak qanday belgilanadi?
3. Burchakning tomonlari va uchi deb nimaga aytiladi?
4. Yoyiq burchakka ta'rif bering va tushuntiring.

101. Biror O nuqtadan chiquvchi uchta OA , OB , OC nurlar hosil qilgan barcha burchaklarning ifodasini yozing.

M

102. Yoyiq bo'lmagan $\angle AOC$ burchak uchidan chiquvchi va uni ikkiga bo'luvchi OC nurni hamda $\angle AOC$ ni ikkiga bo'lmaydigan OD nurni chizing.



57-rasm

103. Chamalab biri ikkinchisiga teng bo'lgan ikki burchak chizing.

104. $\angle AOB$ ning O uchidan chiqib, tomonlari orasidan o'tuvchi OC nurni shunday chizingki (chamalab) $\angle AOC = 2\angle COB$ bo'lsin.

105. Chizma tekisligida biror nuqtani tanlab, undan chiqib turli ko'rinishda burchaklar hosil qiluvchi nurlar chizing.

106. 56-rasmda O nuqtadan OA va OB nurlardan farqli uchinchi nur chizsak, nechta turli burchaklar hosil bo'ladi?

107. Bir nuqtadan chiquvchi turli uchta nur nechta burchakni tashkil etadi? Ularni chizmada ko'rsating.

108. Bir nuqtadan chiquvchi turli to'rtta nur nechta burchakni tashkil etadi?

109. Biror ABC burchak chizing. Unga tegishli va tegishli bo'lmagan nuqtalarni belgilang.

110. Yoyiq bo'lmagan biror burchak chizing. A , B , C va D nuqtalarni shunday belgilangki, AB kesmaning barcha nuqtalari burchakka tegishli bo'lsin, CD kesmaning barcha nuqtalari esa burchakdan tashqarida bo'lsin.

111. Biror AOB burchak va uni ikkiga bo'ladigan OC nur chizing.

112. Darslikning 2-ilovasida keltirilgan yunon alifbosini daftaringizga yozing va o'qing.

113. Bir nuqtadan chiquvchi oltita nur chizing. Ular tashkil etgan burchaklarni yunon alifbosi bilan ifodalang.

114. 57-rasmda α burchak va A , B , C , D nuqtalar tasvirlangan. $C \in \alpha$, $D \in \alpha$, $B \notin \alpha$, $A \in \alpha$ ifodalarning qaysi biri noto'g'ri?

12-§. Burchaklarni taqqoslash

Berilgan $\angle\alpha$ va $\angle\beta$ yoyiq burchakdan farqli bo'lsin. Ularni taqqoslash uchun uchlarini va bit-tadan tomonini moslab ustma-ust qo'yamiz.



Ta'rif. Agar burchaklarning uchlarini va bit-tadan tomonini moslab ustma-ust qoyganda:

1) burchaklarning ikkinchi tomonlari ham ustma-ust tushsa, burchaklar *o'zaro teng*;

2) ustma-ust tushmasa, burchaklardan biri ikkinchisidan *katta yoki kichik deyiladi*.

$\angle\alpha$ va $\angle\beta$ larni taqqoslab, $\angle\alpha > \angle\beta$ ekanligini aniqlash mumkin (58-rasm).

Bu ikki burchakning farqi $\angle\varphi$ ga teng bo'lib, uni $\angle\alpha$ va $\angle\beta$ larning ayirmasi sifatida qarash mumkin:

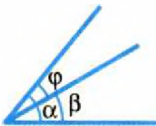
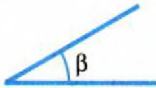
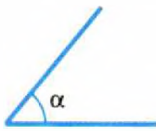
$$\angle\alpha - \angle\beta = \angle\varphi.$$

$\angle\alpha$, $\angle\beta$, $\angle\varphi$ burchaklar geometrik shakllar bo'lgani uchun $\angle\beta - \angle\alpha$ burchak ham geometrik shakldir. Shuning uchun bu ayirma manfiy ifoda deb qaralmaydi.

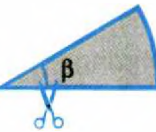
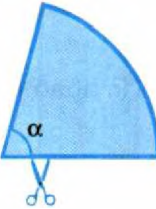
Ikkita burchakni chizma tekisligidan qirqib olib, ularni ustma-ust qo'yish bilan taqqoslash mumkin.

Agar ikkala burchak ustma-ust tushsa, ular o'zaro teng bo'ladi. Agar qirqib olingan α va β burchaklar ustma-ust tushmasa, ular bir-biriga teng bo'lmaydi (59-rasm). Bunda kichik β burchak katta α burchakning bir qismini qoplaydi. Burchaklarning bir-birini qoplamagan, ya'ni α burchakdan ortib qolgan qismi taqqoslanayotgan burchaklarning $\angle\varphi$ ayirmasini ifodalaydi. Bunda:

$$\angle\varphi = \angle\alpha - \angle\beta.$$



58-rasm



59-rasm



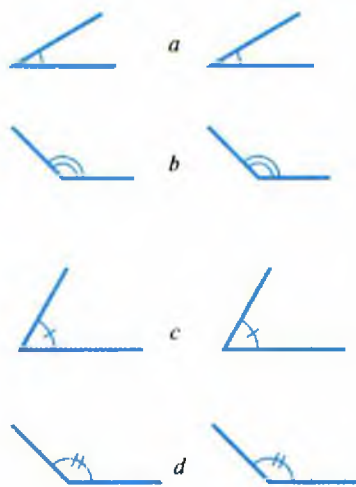
Burchaklarni qirqib olmasdan, ularning kattaliklarini qanday taqqoslash mumkinligi haqida mulohaza yuritib ko'ring.

Burchaklarni taqqoslashning boshqa usullari bilan keyingi boblarning birida ta-nishasiz.

Bir-biriga teng burchaklar chizmada bir xil sondagi yoychalar bilan, ayrim hollarda esa bitta yoychaga turli sondagi chiziqchalar tortish bilan belgilanadi (60-rasm).

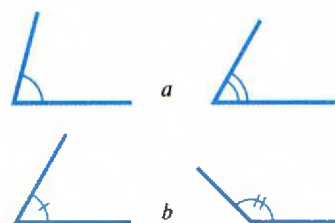
Turli kattalikdagi burchaklar esa turli sondagi yoychalar bilan, ba'zi hollarda esa bitta yoychaga turli sondagi chiziqchalar tortish bilan ifodalanadi (61-rasm).

Agar burchaklar α , β , 1, 2 kabi harf yoki raqamlar bilan ifodalangan bo'lsa, burchak-larning teng yoki tengmasligidan qat'iy nazar har bir burchakka faqat bittadan yoy-cha tortilishi mumkin.



60-rasm

1. Qanday burchaklar o'zaro teng, katta yoki kichik deyiladi?
2. Ikki burchakni kesib qanday qilib taq-qoslash mumkin?
3. Teng va tengmas burchaklar chizmada qanday belgilanadi?
4. Barcha yoyiq burchaklar o'zaro tengligi-ni qanday tushuntirasiz?

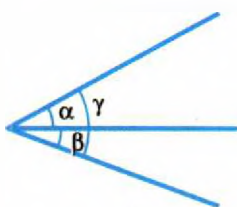
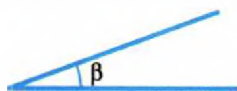
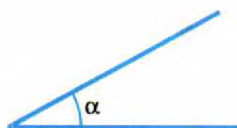


61-rasm

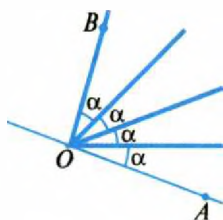
115. Ikkita yoyiq bo'lmagan va bitta yoyiq burchaklarni chizing. Ularni bir-biri bilan taqqoslang.
116. Uchburchakli chizg'ichlar burchaklarining kattaligiga qarab ikki xil bo'ladi. Ularning har biri burchaklarini o'zaro taqqoslang.
117. Uchburchakli chizg'ich burchaklarining o'ziga xos xususiyatlarini hamda bir-biridan farqli xossalarni ayting.
118. To'g'ri chiziqda biror nuqtani tanlab, bir tomoni shu to'g'ri chiziqda, uchi esa tanlangan nuqtada qilib uchburchakli chizg'ichning uchala burchagini yonma-yon qo'ying. Xulosa chiqaring.
119. Uchburchakli chizg'ichning eng katta burchagini uning qolgan ikki burchagi bilan taqqoslang.

Kartonga (qalin qog'ozga) yoyiq bo'lmagan ikkita burchak chizing. Ularni qaychi bilan qirqib oling va bir-biri bilan taqqoslang.

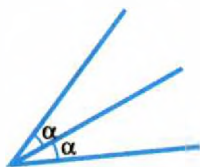
13-§. Burchaklar ustida amallar. Burchak bissektrisasi



62-rasm



63-rasm



64-rasm

Chizmada $\angle\alpha$ va $\angle\beta$ burchaklarning yig'indisi quyidagicha topiladi. Bu burchaklarning uchlari va har birining bir tomoni ustma-ust qo'yiladi. Natijada $\angle\gamma = \angle\alpha + \angle\beta$ yig'indi burchak hosil bo'ladi (62-rasm). Bunda burchaklar ustma-ust tushmasligi kerak.

Shu tariqa bir nechta burchaklarning yig'indisi bo'lgan burchakni yasash (topish) mumkin.

Qo'shish amalining o'rin almashtirish va gurublash qonunlarini eslang.

Qo'shiluvchi burchaklar uchun *o'rin almash-tirish va gurublash qonunlari bajariladi*:

$$\angle\alpha + \angle\beta = \angle\beta + \angle\alpha;$$

$$(\angle\alpha + \angle\beta) + \angle\gamma = \angle\alpha + (\angle\beta + \angle\gamma).$$

Agar bir nechta o'zaro teng burchaklar qo'shilsa, hosil bo'lgan yig'indi burchak shu burchaklardan birini butun songa ko'paytmasiga teng bo'ladi (63-rasm):

$$\angle\alpha + \angle\alpha + \angle\alpha + \angle\alpha = 4\angle\alpha.$$

Chizmadan ko'rinadiki:

$$\angle AOB = 4\angle\alpha \text{ yoki } \angle\alpha = \frac{1}{4} \angle AOB.$$

Demak, burchakni *butun songa bo'lish* ham mumkin ekan. Lekin bu amal ancha jiddiy masala bo'lib, siz ularni tushunib bajara olishingiz uchun yana bir qancha zarur tushunchalarni o'zlashtirishingizga to'g'ri keladi. Shu sababli biror burchakni 2, 3, 4 va boshqa teng bo'laklarga bo'lish masalasi bilan keyinroq tinishasiz.

Agar qo'shiluvchi teng burchaklar soni 2 ta bo'lsa, ularning umumiy tomoni $2\angle\alpha$ burchakni teng ikkiga bo'luvchi nur deb qaraladi (64-rasm).

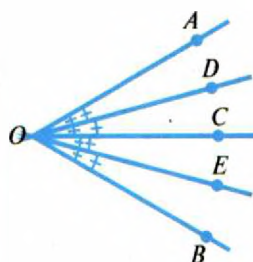
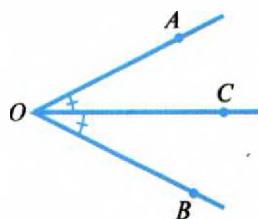


Ta'rif. Burchak uchidan chiqib, uni teng ikkiga bo'luvchi nur burchak bissektrisasi deb ataladi.

Agar AOB burchakda OC bissektrisa bo'lsa, $\angle AOC = \angle COB$ bo'ladi (65-rasm).

Chizmachilik qurollari yordamida biror burchakning bissektrisasini o'tkazishni uddalasangiz, u holda siz o'sha burchakni teng 2 ga, 4 ga, 8 ga bo'lish uslubini o'zlashtirgan bo'lasiz.

Burchaklar ustidagi amallar kelgusida yasashga doir masalalarni yechishda, ba'zi tasdiq (teorema)larni isbotlashda kerak bo'ladi.



65-rasm



1. Chizmada ikki burchak qanday qo'shiladi?
2. Burchakni butun songa ko'paytmasi qanday bajariladi?
3. Burchakni butun songa bo'lish mumkinmi?
4. Burchak bissektrisasiga ta'rif bering va tushuntiring.

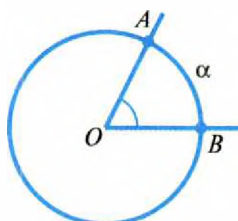


120. Chamalab ikki burchakni shunday chizingki, ularning yig'indisi yoyiq burchakka teng bo'lsin.
121. Dastlab biror burchak chizing, so'ngra undan taxminan ikki marta katta bo'lgan burchakni yasang.
122. Biror burchak chizing. So'ngra undan taxminan uch marta kichik va uch marta katta bo'lgan burchaklarni yasang.
123. Yoyiq bo'lmagan $\angle AOB$ berilgan. $\angle CED$ ni shunday chizingki, $2\angle AOB = \angle CED$ bo'lsin.
124. Ixtiyoriy burchakning bissektrisasini burchakni o'lchamasdan qanday hosil qilish mumkin?
125. Biror uchburchak chizing. Uning burchaklarini qirqib oling va yig'indisini hosil qiling. Agar yig'indi burchak yoyiq burchakka teng chiqmasa, u holda noaniqlikka yo'l qo'ygan bo'lasiz.
126. Ixtiyoriy to'rtburchak chizib, uning to'rttala burchaklari yig'indisini hosil qiling va xulosa chiqaring.
127. Uchburchakli chizg'ichning uchala burchagiga teng bo'lgan burchaklar yasang. So'ngra ularning yig'indisini hosil qiling.

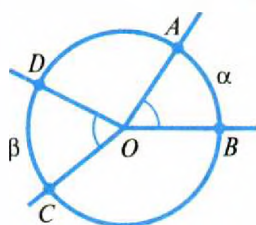


Bir varaq qog'ozga ixtiyoriy burchak chizing va uni buklash yo'li bilan burchak bissektrisasini hosil qiling.

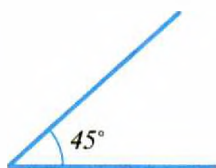
14-§. Burchakning gradus o'lchovi



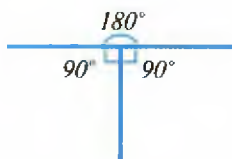
66-rasm



67-rasm



68-rasm



69-rasm



Ta'rif. Uchi aylana markazida bo'lgan burchak markaziy burchak deyiladi (66-rasm).

Markaziy burchak tomonlarining aylana bilan kesishgan A va B nuqtalari aylanani ikkita α va β yoyga ajratadi. Bunda har biri shu yoylarning biriga tiralgan ikkita markaziy burchakni farqlashimiz mumkin.

Markaziy burchakning kattaligi aylananing radiusiga bog'liq bo'lmaydi. Markaziy burchak va u tiralgan yoy quyidagi xossaga ega (67-rasm):



Xossa. Biror aylanadagi teng yoylarga tiralgan markaziy burchaklar ham tengdir va aksincha, teng markaziy burchaklarga tortilgan yoylar ham tengdir.

Har qanday markaziy burchak o'zi tiralgan yoyning gradus o'lchovi bilan o'lchanadi.



1 gradusli yoy deb nimaga aytilishini eslang.



Ta'rif. 1° li yoyga tiralgan (yoy uchlaridan o'tuvchi) markaziy burchak 1° li burchak deyiladi va u burchakning o'lchov birligi sifatida qabul qilingan.

Burchaklarni o'lchashning asosiy xossalari:

1. Har bir burchak noldan katta tayin gradus o'lchoviga ega.

2. Yoyiq burchak 180° ga teng.


3. Burchakning gradus o'lchovi o'zining tomonlari orasidan o'tuvchi har qanday nur yordamida ajratilishidan hosil qilingan burchaklarning gradus o'lchovlari yig'indisiga teng.

Burchakni o'lchash deb, uni birlik burchak bilan taqqoslash va undan qancha marta katta-kichikligini aniqlashga aytiladi.

Masalan, α burchakka birlik burchak 45 marta joylashsa, α burchak kattaligi 45 gradus hisoblanadi va $\alpha=45^\circ$ tarzida belgilanadi (68-rasm).

Yoyiq burchakka birlik burchak 180 marta joylashadi. Demak, yoyiq burchakning gradus o'lchovi 180° , uning yarmi esa 90° bo'lib, u *to'g'ri burchak* deb ataladi. Chizmada bunday burchak yoycha o'rniga to'g'ri burchak tarzida 69-rasmdagidek ifodalanadi.

Ba'zida ixtiyoriy burchaklarni aniq o'lchash lozim bo'lganida ularning turli ulushlarini bilish ham kerak bo'ladi.

 **Ta'rif.** 1 gradusli burchakning $\frac{1}{60}$ ulushi 1 minut deyiladi va u $1'$ kabi ifodalanadi. 1 minutli burchakning $\frac{1}{60}$ ulushi 1 sekund deyiladi va u $1''$ ko'rinishda yoziladi.

Agar aylananing yoyi $27^\circ 42' 19''$ bo'lsa, unga tiralgan markaziy burchak α ham shunday kattalikda bo'ladi.

$$1^\circ = 60'; \quad 1' = 60''; \quad 1^\circ = 3600''.$$

1. Markaziy burchak deb nimaga aytiladi?
2. Markaziy burchak va u tiralgan yoy xossasini ayting?
3. Burchakning o'lchov birligi sifatida qanday birlik qabul qilingan?
4. Burchakni o'lchash deb nimaga aytiladi?
5. Burchakning gradus birligi bilan minut va sekund birliklari orasidagi munosabatni aytib bering

128. Aylananing $\frac{3}{4}$ qismiga tiralgan markaziy burchak necha gradus?

129. Aylana yoyining 10% iga tiralgan markaziy burchak necha gradus?

M 130. Agar $\alpha = 49^\circ 32' 23''$, $\beta = 27^\circ 29' 42''$ bo'lsa, $\alpha + \beta$ va $\alpha - \beta$ ni hisoblang.

131. Agar $\gamma = 33^\circ 21' 31''$ bo'lsa, 5γ ni aniqlang.

132. $\angle AOB = 40^\circ$. Berilgan burchak tomonlari orasidan o'tgan OC nur uni biri ikkinchisidan 15° ga farq qiladigan $\angle AOC$ va $\angle COB$ ga ajratadi. Hosil bo'lgan burchaklarning kattaliklarini toping.

133. $\angle KLM = 100^\circ$. LN nur berilgan burchakni kattaliklari 3:1 kabi nisbatda bo'lgan bo'laklarga bo'lsa, $\angle KLN$ va $\angle NLM$ ning gradus o'lchovlarini toping.

134. Yoyiq burchakni shunday uch bo'lakka bo'lingki, ularning gradus o'lchovlari nisbati 1:2:3 kabi bo'lsin. Uchala bo'lakning burchak kattaligini toping.

135. Vaqt 10^{00} da soatning millari orasidagi burchak necha gradusga teng bo'ladi? Soat 13^{30} da-chi?

A Qog'ozni ikkiga, to'rtga va sakkizga buklab, 180° , 90° va 45° li burchaklarni hosil qiling.

15-§. Transportir yordamida burchaklarni o'lchash va yasash



Burchaklarni o'lchashda yoki berilgan kattalikdagi burchakni yasashda *transportirdan* foydalaniladi (70-rasm).

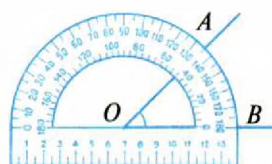
Transportir — 180 ta teng bo'laklarga bo'lingan yarim aylanadan tashkil topgan chizmachilik qurolidir.



70-rasm

Transportirni ko'zdan kechiring va tuzilishini eslab qoling.

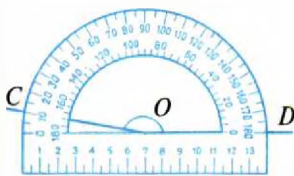
1. Berilgan $\angle AOB$ burchakni o'lchash talab qilingan bo'lsin.



71-rasm

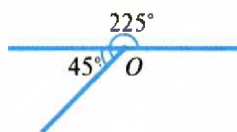
Transportirning yarim aylana markazini burchakning O uchiga, r radiusini esa burchakning OB tomoniga qo'yiladi. Burchakning OA tomoni bilan ustma-ust tushgan transportirdagi 45-chiziqcha, ya'ni 45° tomonlar orasidagi aylana yoyining, ya'ni berilgan burchakning gradusdagi kattaligini ifodalaydi (71-rasm). Demak, $\angle AOB = 45^\circ$.

2. 170° li burchak yasash talab qilingan bo'lsin.



72-rasm

Transportir diametrida yotuvchi, uchi diametr o'rtasida bo'lgan OD nur chiziladi. Transportirning yarim aylanasi bo'yicha 170° li yoyga to'g'ri kelgan nuqta belgilanadi. Birinchi nurning O uchidan shu nuqta orqali ikkinchi OC nur o'tkaziladi. Natijada 170° li $\angle COD$ burchak hosil qilinadi (72-rasm).



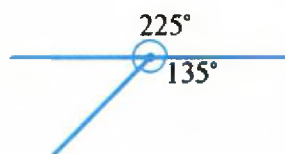
73-rasm

Biror to'g'ri chiziqning tayin nuqtasidan istalgan (yoyiq burchakdan kichik) α burchakni qo'yganimizda unga qo'shni bo'lgan $180^\circ - \alpha$ burchak hosil bo'lishiga e'tibor bering. Zarur bo'lganda undan foydalanishni unutmang. Shu bilan birga transportir yordamida yoyiq burchakdan katta, 360° dan kichik burchaklarni yasash mumkin. Masalan, 225° li burchakni yasash

uchun yoyiq burchakka 45° li burchak qo'shib (73-rasm) yoki ikki yoyiq burchak yig'indisidan 135° li burchakni ayirib (74-rasm) yasaladi:

$$180^\circ + 45^\circ = 225^\circ;$$

$$360^\circ - 135^\circ = 225^\circ.$$

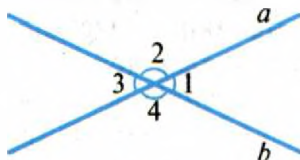


74-rasm

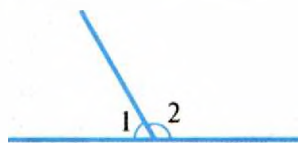
1. Transportirning vazifasi va tuzilishi haqida nimalarni bilasiz?
2. Transportir yordamida burchak qanday o'lchanaadi?
3. Transportir yordamida berilgan burchak qanday yasaladi?

136. Ixtiyoriy burchak chizing va uni transportir yordamida o'lchang.

137. Ixtiyoriy kesishuvchi ikki to'g'ri chiziq kesishishidan hosil bo'lgan ($\angle 1$, $\angle 2$, $\angle 3$, $\angle 4$) burchaklarni o'lchang va yozing (75-rasm). Natijalarga e'tibor bering. Bunda $\angle 1 = \angle 3$, $\angle 2 = \angle 4$, $\angle 1 + \angle 2 = \angle 2 + \angle 3 = \angle 3 + \angle 4 = \angle 4 + \angle 1 = 180^\circ$ va $\angle 1 + \angle 2 + \angle 3 + \angle 4 = 360^\circ$ bo'lishi kerak. Aks holda o'lchashni aniq bajarmagan bo'lasiz.



75-rasm



76-rasm

138. Biror yoyiq burchakni chizing va uning uchidan chiquvchi nur hosil qilgan ikkala burchakni o'lchang. Agar o'lchangan burchaklar yig'indisi 180° ga teng bo'lmasa, noto'g'ri o'lchagan bo'lasiz (76-rasm).

139. Transportir yordamida 22° , 130° li burchaklarni yasang.

140. 200° li burchakni transportir yordamida yasash mumkinmi? 350° li burchakni-chi?

141. Biror uchburchak chizing, uning uchala burchagini o'lchang. So'ngra burchaklarning yig'indisini toping. Agar uchala burchak yig'indisi 180° ga teng chiqmasa, o'lchashda yanglishgan bo'lasiz.

Karton (qalin qog'oz)dan transportir yasang va uning yordamida 30° , 45° , 60° , 90° , 135° , 150° va 180° li burchaklarni chizing.

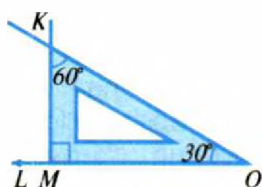
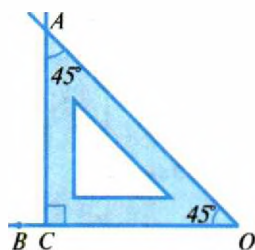
16-§. Uchburchakli chizg'ich yordamida burchaklarni yasash

Ba'zi burchaklarni transportirsiz oddiygina uchburchakli chizg'ichlar (go'niyalar) yordamida ham yasash mumkin.



Uchburchakli chizg'ichlar, asosan, ikki ko'rinishda bo'lib, har ikkalasining bitta burchagi to'g'ri burchak bo'ladi.

Lekin ularning boshqa ikkita burchagi bir-biridan farq qiladi. Ulardan birining ikkala uchi bir xil burchakli — 45°li bo'ladi. Ikkinchi xil uchburchakli chizg'ichlarning bitta uchidagi burchagi 30° ga, ikkinchi uchidagi burchak esa 60°ga teng bo'ladi (77-rasm).



77-rasm



Uchburchakli chizg'ichning burchaklarini transportir yordamida o'lchang va burchaklari yiq'indisini toping.

30°, 45°, 60° va 90° li burchaklarni yasash. Bu burchaklar uchburchakli chizg'ichlarning tegishli burchaklari kattaligiga teng. Shuning uchun ularni yasash 77-rasmda keltirilganidek uchburchakli chizg'ichlarning mos burchaklari yordamida amalga oshiriladi. Bunda:

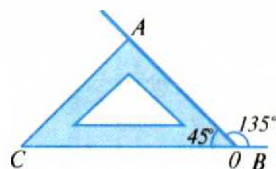
$$\begin{aligned}\angle AOB &= \angle OAC = 45^\circ; \\ \angle ACO &= \angle KMO = 90^\circ; \\ \angle KOL &= 30^\circ; \\ \angle MKO &= 60^\circ.\end{aligned}$$

135° li burchakni yasash (78-rasm):

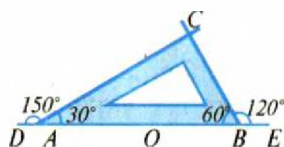
$$\begin{aligned}\angle COB - \angle AOC &= \angle AOB; \\ 180^\circ - 45^\circ &= 135^\circ.\end{aligned}$$

120° va 150° li burchaklarni yasash (79-rasm):

$$\begin{aligned}\angle DOE - \angle CBD &= \angle CBE; \\ 180^\circ - 60^\circ &= 120^\circ. \\ \angle DOE - \angle CAE &= \angle CAD; \\ 180^\circ - 30^\circ &= 150^\circ.\end{aligned}$$



78-rasm



79-rasm

15° li burchak yasash (80-rasm):

$$\angle AOB - \angle COD = \angle AOC;$$

$$45^\circ - 30^\circ = 15^\circ.$$

105° li burchak yasash (81-rasm):

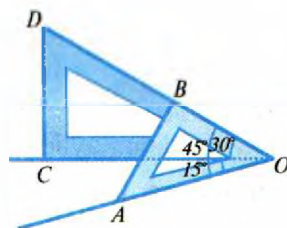
$$\angle COD - \angle AOC - \angle BOD = \angle AOB;$$

$$180^\circ - 30^\circ - 45^\circ = 105^\circ.$$

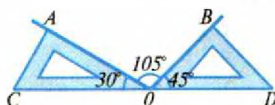
75° li burchak yasash (82-rasm):

$$\angle AOB + \angle BOC = \angle AOC;$$

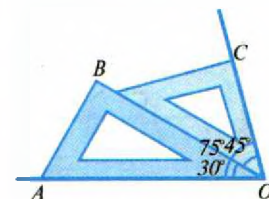
$$45^\circ + 30^\circ = 75^\circ.$$



80-rasm



81-rasm



82-rasm

1. Uchburchakli chizg'ich necha xil bo'ladi va ularning uchlaridagi burchaklari necha gradusga teng?
2. 45° li uchburchakli chizg'ich yordamida qanday burchaklarni qay tarzda yasash mumkin?
3. 30° va 60° li uchburchakli chizg'ich yordamida qanday burchaklarni yasash mumkin? Ularning yasalishini ko'rsating.
4. 15°, 75° va 105° li burchaklar qanday yasaladi?

142. Uchburchakli chizg'ich oling va uning uchlaridagi burchaklarni transportir yordamida o'lchang.

143. 83-rasmda ko'rsatilgan uchburchakli chizg'ichda $\angle 1 = \angle 4$, $\angle 2 = \angle 5$, $\angle 3 = \angle 6$ ekanligini tekshiring va xulosangizni ayting.

144. Ikki xil uchburchakli chizg'ich yordamida yuqoridagi mavzuda ko'rsatilgan burchaklardan boshqa kattalikdagi burchaklarni yasash mumkinmi? Mumkin bo'lsa, ularning yasalishini ko'rsating.

145. Turli uchburchakli chizg'ich yordamida 165° li burchakni qanday usullar bilan yasash mumkin?

146. Yoyiq burchakdan katta bo'lgan necha gradusli burchaklarni turli uchburchakli chizg'ichlar yordamida yasash mumkin?

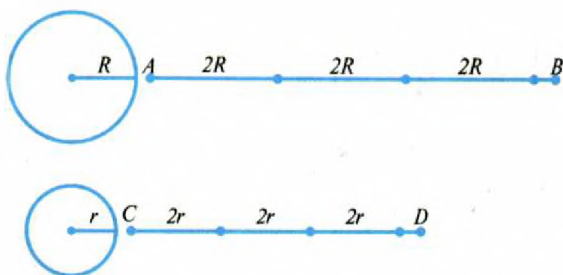


83-rasm

Transportir yordamida karton (qalin qog'oz)dan burchaklari 30° va 60° li uchburchakli chizg'ich yasang.

9—16-§§ ga doir qo‘shimcha masalalar

147. Radiusi 5 sm bo‘lgan aylana chizing. O‘lchamasdan uning diametri uzunligini ayting.
148. Aylana uzunligi va shu aylana diametri taqqoslansa, doim taxminan 3,14 ga teng son hosil bo‘ladi. Turli radiusli aylanalar uchun shu tasdiqning to‘g‘riligini tekshiring.
149. 84-rasmdagi ikki aylana uchun yuqoridagi tasdiqni tekshiring.



$|AB|$ — aylana uzunligi;
 $2R$ — aylana diametri.

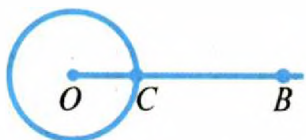
$$\frac{|AB|}{2R} \approx 3,14$$

$|CD|$ — aylana uzunligi;
 $2r$ — aylana diametri.

$$\frac{|CD|}{2r} \approx 3,14$$

84-rasm

150. 3,14 sonini π bilan belgilasak, R radiusli aylana uzunligini topish formulasi $l = 2\pi R$ kelib chiqadi. Bu formula sizga quyi sinfdan tanish. Shu formula yordamida: a) 1,5 sm; b) 2 sm; d) 10 sm radiusli aylanalarning uzunliklarini toping.
151. Aylana markazidan chiqqan nur ustidagi nuqtadan aylanagacha masofa deb nurni aylana bilan kesishgan nuqtasigacha bo‘lgan masofa tushuniladi. 85-rasmda B nuqtadan (O ; $|OC|$) aylanagacha bo‘lgan masofa $|CB|$ ga teng. Savol: (O ; 2) aylanadan 4 birlik masofada yotuvchi B nuqta O nuqtadan qancha uzoqlikda bo‘ladi?



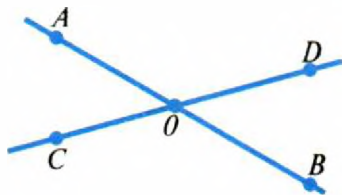
85-rasm



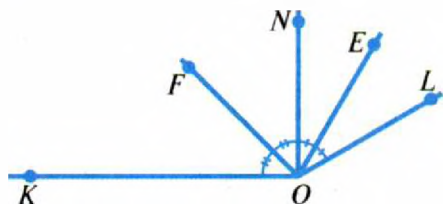
86-rasm

152. (A; 6) aylanadan 2 birlik masofada yotgan barcha nuqtalarni toping.
153. (B; 3) aylanadan 3 birlik masofada yotgan barcha nuqtalar to'plami qanday shaklni tashkil etadi?
154. Berilgan O markazli 3 sm radiusli aylana yasang. Hosil bo'lgan chizmada: 1) A , B va C nuqtalarni belgilang, unda $|OA| = |OB| = |OC| = 3 sm$; 2) D , E va F nuqtalarni belgilang, unda $|OD| < 3 sm$, $|OE| < 3 sm$, $|OF| < 3 sm$ bo'lsin.
155. Radiusi 4 sm bo'lgan aylana yasang va unga tegishli bo'lgan A nuqtani belgilang. Bu aylanada: 1) $|AB| = 2 sm$; 2) $|AB| = 4 sm$; 3) $|AB| = 8 sm$; 4) $|AB| = 10 sm$ bo'lgan B nuqtani topib bo'ladimi? Ularni chizmada ko'rsating.
- 156*. A , B va C shaharlarda mahalliy telestudiya bor. Bunda: $|AB| = 80 km$, $|BC| = 100 km$, $|AC| = 120 km$. A shahardagi telestudiyani ko'rsatuvni uzatish radiusi 60 km , B shahardagi telestudiyani 120 km va C shahardagi telestudiyani 160 km ga teng. 1 $sm = 40 km$ masshtab olib chizmada har bir telestudiyani teleko'rsatuvlar uzatish zonalarini tasvirlang va xulosa chiqaring.
157. Uchta yoyiqmas va bitta yoyiq burchak chizing. Ularni $\angle AOB$, $\angle CDE$, $\angle KLM$ va $\angle NPQ$ deb belgilang. Transportir yordamida bu burchaklarni o'lchang va natijalarni yozing.
158. OA nur chizing. Transportir yordamida shunday AOB , AOC va AOD burchaklarni yasangki, bunda $\angle AOB = 30^\circ$, $\angle AOC = 78^\circ$, $\angle AOD = 142^\circ$ bo'lsin.
159. Transportir yordamida 80° li burchak chizib, uning bissektrisasini o'tkazing.
160. OC nur AOB burchakni ikkiga bo'ladi. Agar: a) $\angle AOC = 23^\circ$, $\angle COB = 46^\circ$; b) $\angle AOC = 48^\circ$, $\angle COB = 63^\circ$; d) $\angle AOC = 36^\circ 42'$, $\angle COB = 25^\circ 35'$ bo'lsa, $\angle AOB$ ni aniqlang.
161. Uzunligi 36 sm bo'lgan kesma turli uzunlikdagi 3 ta bo'lakka bo'lingan. Ikki chetdagi kesmalarning o'rtalari orasidagi masofa 24 sm bo'lsa, o'rtadagi kesmaning uzunligini toping.
162. $\alpha = 155^\circ$ bo'lgan burchakni yasang. Chizmada undan to'g'ri burchakning ayirmasini hosil qiling. Ayirma necha gradus? Yasash va o'lchash ishlarini transportir yordamida bajaring.
163. Uchburchakli chizg'ichning burchaklarini bir-biri bilan taqqoslang va ularning kattaligini aniqlang.

164. $\alpha = 30^\circ$ va $\beta = 60^\circ$ burchaklar chizing. So'ngra $\gamma = \frac{5}{2}\alpha - \beta$ burchakni yasang.
165. 86-chizmada tasvirlangan ($O_1; R$) aylananing $\frac{1}{6}$ bo'lagi gradus o'lchovini ($O_2; r$) aylananing $\frac{1}{6}$ qismi gradus o'lchovi bilan taqqoslang. Ulardan qaysi biri katta?
166. Soat 7^{30} bo'lganda uning soat va minut millari orasidagi burchak necha gradusga teng?
167. 60° li burchakning bissektrisasini chizing.
168. Ikki xil uchburchakli chizg'ichlar yordamida 60° li burchakning $\frac{1}{4}$ bo'lagini ajrata olasizmi? Bu bo'lak necha gradus?
169. 120° li burchakni ikki xil uchburchakli chizg'ichlar yordamida $\frac{1}{8}$ ulushini yasang. Bu burchak necha gradus?
170. Yoyiq burchak uchidan chiqqan nur uni ikkita burchakka ajratadi. Shu burchaklarning bissektrisalari orasidagi burchak necha gradus?
171. Ikkita AOB va COD yoyiq burchakning tomonlarini tashkil etgan AOD , DOB , BOC va COA burchaklarning bissektrisalari orasidagi burchaklarni aniqlang (87-rasm). Bissektrisalarning qanday xususiyatlarini uqdingiz?



87-rasm



88-rasm

172. 88-rasmda $[OE]$ $\angle NOL$ ning bissektrisasi, $[OF]$ esa $\angle KON$ ning bissektrisasi. Agar $\angle FOE = 62^\circ$ bo'lsa, $\angle KOL$ ning kattaligini toping.
173. $\alpha = 62^\circ 44' 13''$ va $\beta = 27^\circ 16' 57''$ bo'lsa: a) $\alpha + \beta$; b) $\alpha - \beta$; d) $\gamma = 3\alpha - 2\beta$ burchaklarning kattaligini aniqlang.
174. OC nur AOB burchakning bissektrisasi ekanligi ma'lum bo'lsa, $\angle COB$ yoki $\angle COA$ to'g'ri yoki o'tmas burchak bo'lishi mumkinmi?

Bilimingizni sinab ko'ring!

1. Ushbu mulohazalarning qaysi biri noto'g'ri?

- A) Ma'lum nuqtadan berilgan masofada joylashgan nuqtalar to'plami aylana deyiladi.
- B) Aylananing ixtiyoriy ikki nuqtasini tutashtiruvchi kesma uning vatari deyiladi.
- C) Tekislikning aylana bilan chegaralangan bo'lagi doira deb ataladi.
- D) Aylananing 360 dan 1 bo'lagi 1 gradus yoki 1 gradusli yoy deyiladi.
- E) Aylananing nimchoragi 45° li yoydir.

2. Quyidagi fikrlarning qaysi biri noto'g'ri?

- A) Doiraning markazidan o'tuvchi vatar eng katta vatar bo'lib, uni diametr deb ataladi.
- B) Diametrning uzunligi ikkita radius uzunligiga teng.
- C) Ma'lum nuqtadan berilgan masofadan uzoqda yotmagan barcha nuqtalar to'plami doirani tashkil etadi.
- D) Aylananing barcha nuqtalaridan bir xil masofada yotgan nuqta uning markazi deyiladi.
- E) Doiraning barcha nuqtalaridan baravar uzoqlikda yotgan nuqta doira markazi deb ataladi.

3. Aylanani shunday to'rt bo'lakka bo'lingki, ularning gradus o'lchovlari nisbati 1:2:3:4 kabi bo'lsin. Eng katta yoy necha gradus?

- A) 120° . B) 130° . C) 140° . D) 144° . E) 180° .

4. Aylananing vatari uni 4:6 kabi nisbatdagi yoylarga ajratadi. Kichik yoyning gradus o'lchovini toping.

- A) 144° . B) 72° . C) 160° . D) 140° . E) 120° .

5. Aylana 1:2:7 kabi nisbatda bo'lgan 3 ta yoyga bo'lingan. Katta yoyning gradus o'lchovini toping.

- A) 252° . B) 288° . C) 260° . D) 216° . E) 144° .

6. Aylanaga undan tashqaridagi nuqtadan nechta urinma to'g'ri chiziq o'tkazish mumkin?

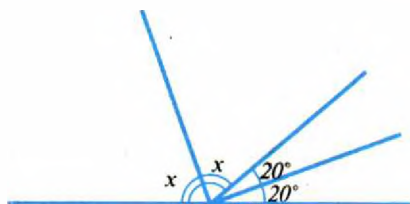
- A) 1 ta. B) 2 ta. C) Xohlaganicha.
- D) Ba'zida 4 ta, ba'zida 2 ta. E) Juft son marta.

7. Quyidagi mulohazalarning qaysi biri noto'g'ri?

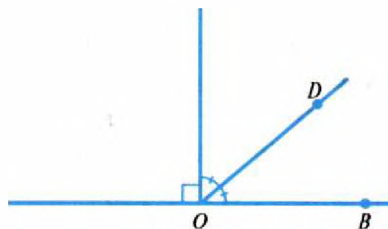
- A) Burchak uchidan chiqib, uni teng ikkiga bo'luvchi nur burchak bissektrisasi deyiladi.
- B) Tekislikning bir nuqtasidan chiqqan ikki nur bilan chegaralangan sohasi burchak deb ataladi.
- C) Tomonlari bir-birini to'ldiruvchi yarim to'g'ri chiziqlardan iborat bo'lgan burchak yoyiq burchak deyiladi.
- D) Aylananing 360 dan 1 bo'lagi 1 gradus yoki 1 gradusli yoy deyiladi.
- E) Har qanday A , B va C nuqtalar uchun $|AC|$ masofa $|AB|$ va $|BC|$ masofalar yig'indisidan kichik, ya'ni: $|AC| < |AB| + |BC|$.

8. 89-rasmda tasvirlangan $\angle x$ necha gradusga teng?

- A) 70° . B) 65° . C) $67,5^\circ$. D) 80° . E) 85° .



89-rasm



90-rasm

9. 90-rasmda $\angle DOB$ yoyiq burchakning qanday qismini tashkil etadi?

- A) $\frac{1}{3}$ qismini;
- B) $\frac{2}{4}$ qismini;
- C) $\frac{1}{4}$ qismini;
- D) $\frac{3}{4}$ qismini;
- E) yarmini.

10. Ikki to'g'ri chiziqning kesishishidan hosil bo'lgan burchaklardan biri 30° ga teng. Qolgan burchaklarni toping.

- A) 150° , 150° , 30° . B) 110° , 110° , 110° . C) 160° , 160° , 30° .
- D) 120° , 120° , 90° . E) 170° , 170° , 40° .

11. Yoyiq burchakning uchidan chiqqan nur uni biri ikkinchisidan 19° ga katta burchaklarga bo'lsa, shu burchaklarning kattaligini toping.

- A) 19° , 101° . B) 38° , 142° . C) $80^\circ 30'$, $99^\circ 30'$.
- D) 99° , 81° . E) 81° , 101° .

12. AOB yoyiq burchakni har biri ikkinchisidan 8 marta katta bo'lgan burchaklarga ajratsa, katta burchakning gradus o'lchovini toping.

- A) 120° . B) 140° . C) 150° . D) 160° . E) 165° .

13. Quyidagi mulohazalarning qaysi biri noto'g'ri?

- A) Uchi aylana markazida bo'lgan burchak markaziy burchak deyiladi.
- B) Biror aylanadagi teng yoylarga tiralgan markaziy burchaklar ham o'zaro tengdir, va aksincha, teng markaziy burchaklarga tortilgan yoylar ham o'zaro tengdir.
- C) 1° li yoyga tiralgan (tomonlari yoy uchlaridan o'tuvchi) markaziy burchak 1° li burchak deyiladi.
- D) 1° li burchak burchaklarni o'lchashda o'lchov birligi sifatida qabul qilingan.
- E) $1^\circ = 360''$, ya'ni 1 gradusda 360 sekund bor.

14. Aylananing markaziy burchagi 90° , u tiralgan yoy uzunligi 15 sm bo'lsa, aylananing uzunligini toping.

- A) 90 sm.
- B) 60 sm.
- C) 50 sm.
- D) 40 sm.
- E) 30 sm.

15. Aylananing 60° li yoyi uzunligi 10 sm bo'lsa, butun aylana uzunligi necha sm?

- A) 60 sm.
- B) 80 sm.
- C) 90 sm.
- D) 360 sm.
- E) 180 sm.

16. Aylana uchta yoyga ajratilgan bo'lib, ularga mos markaziy burchaklar 1, 2 va 6 sonlariga proporsional. Yoylardan kattasining gradus o'lchovini toping.

- A) 120° .
- B) 180° .
- C) 240° .
- D) 300° .
- E) 270° .

17. Uzunligi 30 sm bo'lgan aylananing 15° li yoyining uzunligi necha santimetrga teng?

- A) 2 sm.
- B) 1,25 sm.
- C) 1,5 sm.
- D) 3 sm.
- E) 2,25 sm.

18. Uzunligi 36 sm bo'lgan aylananing 20° li yoyining uzunligi necha santimetr bo'ladi?

- A) 2 sm.
- B) 3 sm.
- C) 4 sm.
- D) 5 sm.
- E) 6 sm.

19. Uzunligi 400 mm bo'lgan aylananing 30% gradus o'lchovini toping.

- A) 108° .
- B) 11° .
- C) 120° .
- E) 132° .
- F) 112° .

20. Soatning minut mili chorak soatda necha gradusli yoy chizadi?

- A) 15° .
- B) 45° .
- C) 60° .
- D) 75° .
- E) 90° .

BURCHAKNING TURLARI

17-§. To'g'ri, o'tkir va o'tmas burchaklar



Ta'rif. Kattaligi 90° bo'lgan burchak *to'g'ri burchak*, to'g'ri burchakdan kichik bo'lgan burchak *o'tkir burchak*, to'g'ri burchakdan katta va yoyiq burchakdan kichik bo'lgan burchak *o'tmas burchak* deb ataladi (91-rasm).



Yoyiq burchak kattaligi necha gradusga teng? U nechta to'g'ri burchakni o'z ichiga oladi?



Stol sirtining tomonlari orasidagi burchak, futbol maydonining burchaklari kabilar *to'g'ri burchakdir*.

Uchburchakli chizg'ichlarning bitta burchagi *to'g'ri burchak* bo'lsa, qolgan ikkita burchagi *o'tkir burchaklardir*.

Oldingi mavzuda uchburchakli chizg'ichlar yordamida 105° , 120° , 135° , 150° li burchaklarning ham yasalishini o'rgandingiz. Bu burchaklar *o'tmas burchaklardir*.



91-rasm


Masala (185). Aylana 2:3:4 kabi nisbatda uch bo'lakka bo'lingan. Ularga tiralgan markaziy burchaklarning o'tkir-o'tmasligini ayting.

Yechilishi. Aylana yoyi $2\alpha : 3\alpha : 4\alpha$ (α - gradus kattaligi) kabi nisbatda uch bo'lakka bo'lingan bo'lsa, $2\alpha + 3\alpha + 4\alpha = 360^\circ$ ifoda o'rinli bo'ladi. Undan $9\alpha = 360^\circ$ yoki $\alpha = 40^\circ$ ekanligi kelib chiqadi. Demak, bo'laklardan kichigi $2\alpha = 80^\circ$, ikkinchisi $3\alpha = 120^\circ$ va uchinchisi $4\alpha = 160^\circ$ bo'lib, ularga mos ravishda tiralgan burchaklarning birinchisi o'tkir, qolgan ikkitasining har biri o'tmas burchaklardir.



1. To'g'ri burchak deb nimaga aytiladi? Unga misollar ayting.
2. O'tkir burchakni ta'riflang va unga misollar keltiring.
3. O'tmas burchakni ta'riflab bering.
4. Bir nuqtadan chiquvchi uchta nur bilan nechta o'tmas burchakni hosil qilish mumkin?



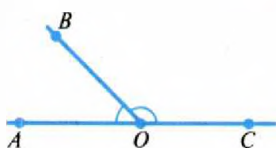
175. Transportir yordamida to'g'ri, o'tkir va o'tmas burchaklarni yasang.
176. Transportir va uchburchakli chizg'ichlarsiz to'g'ri burchak yasash uchun qanday imkoniyatlardan foydalanish mumkin?
177. Uchburchakli chizg'ich yordamida to'g'ri, o'tkir va o'tmas burchaklarni yasang.
178. Markazi belgilanmagan aylananing chizma varag'ini buklash orqali aylana markazini toping.
179. 92-rasmda ko'rsatilgan kamon o'qlaridan qaysi birining uchini o'tkir deb hisoblaysiz? Javobingizni asoslang.
- 

92-rasm
180. $\alpha = 47^{\circ}32'26''$, $\beta = 23^{\circ}7'18''$ bo'lsa: 1) $\alpha + \beta$; 2) $2\alpha - \beta$ burchaklarning o'tkir yoki o'tmasligini aniqlang.
181. Agar $\alpha = 62^{\circ}33'42''$, $\beta = 26^{\circ}50'13''$, $\gamma = 43^{\circ}26'50''$ bo'lsa, quyidagi amallarni bajaring va hosil bo'lgan burchak turini aniqlang:
- 1) $\alpha - \beta + \gamma$;
 - 2) $\alpha - 2\beta + 3\gamma$;
 - 3) $\alpha + 2\beta - 3\gamma$.
182. Yoyiq burchakning 60% i o'tkir burchak bo'la oladimi?
183. Aylananing 25% iga tiralgan markaziy burchak qaysi turga kiradi?
184. Umumiy tomonga ega bo'lgan 64° va 26° li burchaklar yasang. Ularning yig'indisi qanday burchak bo'ladi?
185. Aylana 2:3:4 kabi nisbatda uch bo'lakka bo'lingan. Ularga tiralgan markaziy burchaklarning o'tkir-o'tmasligini ayting.
186. Aylana 3:4:5 kabi nisbatda uch bo'lakka bo'lingan. Har bir bo'lakka tiralgan markaziy burchaklarning qaysi turga xosligini aniqlang.
187. Yoyiq burchak uchidan chiquvchi uchinchi nur uni:
- 1) ikkita o'tkir; 2) ikkita o'tmas burchaklarga ajrata olmasligini asoslang.

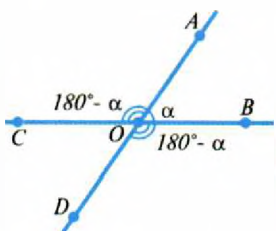


Qog'oz varag'ini turlicha buklash yo'li bilan bukilish chiziqlari orasida to'g'ri, o'tkir va o'tmas burchaklarni hosil qiling.

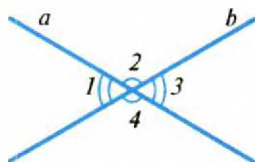
18-§. O‘zaro qo‘shni va vertikal burchaklar



93-rasm



94-rasm



95-rasm



Ta‘rif. Bittadan tomonlari umumiy bo‘lib, ikkinchi tomonlari bir-birini to‘ldiruvchisi bo‘lgan burchaklar o‘zaro qo‘shni burchaklar deyiladi.

1-teorema. Qo‘shni burchaklarning yig‘indisi yoyiq burchakka teng.

Isboti. $\angle AOB$ va $\angle BOC$ berilgan qo‘shni burchaklar bo‘lsin (93-rasm). OB nur yoyiq burchakning AO va OC tomonlari orasidan o‘tadi. Shuning uchun $\angle AOB$ va $\angle BOC$ ning yig‘indisi 180° ga, ya‘ni yoyiq burchakka teng bo‘ladi. Teorema isbotlandi.

Agar yoyiq burchakdan kichik bo‘lgan biror α burchak tomonlarini to‘ldiruvchilari bilan to‘g‘ri chiziqqa to‘ldirsak, unga qo‘shni bo‘lgan $\angle AOC$ va $\angle BOD$ hosil bo‘ladi. Bu ikkala burchak $180^\circ - \alpha$ dan bo‘lib, ular o‘zaro tengdir (94-rasm).



$\angle COD = \angle \alpha$ ekanligini asoslang.



Ta‘rif. Ikki to‘g‘ri chiziqning kesishishidan hosil bo‘lgan burchaklarning ichida o‘zaro qo‘shni bo‘lmaganlari *vertikal burchaklar* deyiladi.



2-teorema. O‘zaro vertikal burchaklar bir-biriga teng.

Isboti. $\angle 1$ va $\angle 3$ berilgan vertikal burchaklar bo‘lsin (95-rasm). $\angle 2$ burchak, $\angle 1$ va $\angle 3$ burchaklar bilan qo‘shni burchakdir. $\angle 1$ va $\angle 3$ burchaklarning har biri $\angle 2$ burchakni 180° gacha to‘ldiradi. Bundan $\angle 1$ va $\angle 3$ burchaklar teng. Teorema isbotlandi.

95-rasmda 1 burchak 3 burchakka, 2 burchak 4 burchakka vertikaldir.

Masala (197). Ikki qo‘shni burchakning kattaliklari nisbati 4:5 kabi bo‘lsa, ularning har biri kattaligini toping.

Yechilishi. Ma'lumki, $4\alpha + 5\alpha = 180^\circ$. Bundan:

$$9\alpha = 180^\circ \text{ yoki } \alpha = 20^\circ;$$

$$4\alpha = 4 \cdot 20^\circ = 80^\circ;$$

$$5\alpha = 5 \cdot 20^\circ = 100^\circ.$$



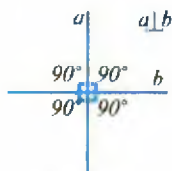
1. O'zaro qo'shni burchaklar deb nimaga aytiladi?
2. Qo'shni burchaklar yig'indisi nimaga teng bo'ladi?
3. Vertikal burchaklarga ta'rif bering.



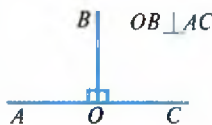
188. O'zaro qo'shni burchaklarni chizing. Ularni o'lchang va yig'indisini toping.
189. O'zaro qo'shni burchaklarning biri ikkinchisidan 3 marta katta bo'lsa, ularning kattaliklarini toping.
190. $43^\circ 54' 28''$ li burchakka qo'shni bo'lgan burchakning kattaligi nimaga teng?
191. Qo'shni burchaklarning biri ikkinchisidan 120° katta bo'lsa, ularning har biri necha gradusdan?
192. 30° li burchak chizing. Unga qo'shni bo'lgan burchakni yasang. Uning kattaligi necha gradus?
193. 60° li burchak yasang. Unga vertikal burchakni chizib, bu burchak kattaligi ham 60° ekanligini asoslang.
194. Qo'shnisi $51^\circ 32' 24''$ bo'lgan a burchakka vertikal bo'lgan burchak necha gradus?
195. Umumiy tomonga ega bo'lgan 24° li hamda 60° li ikki burchakni chizing. Bir tomoni umumiy bo'lgani uchun ularni qo'shni burchaklar deya olamizmi?
196. Biri ikkinchisidan 5 marta katta bo'lgan o'zaro qo'shni burchaklarning kattaliklarini toping.
197. Ikki qo'shni burchakning kattaliklari nisbati 4:5 kabi bo'lsa, ularning har biri kattaligini toping.
198. Ikki to'g'ri chiziqning kesishishidan hosil bo'lgan burchaklardan ikkitasining yig'indisi 50° . Har bir burchak kattaligini toping.
199. Ayirmasi 40° bo'lgan ikki qo'shni burchakning gradus o'lchovlarini toping.
200. O'zaro vertikal burchaklarning yig'indisi 180° bo'lishi mumkinmi?
201. Ikki to'g'ri chiziqning kesishishidan hosil bo'lgan burchaklardan biri 70° bo'lsa, qolganlari necha gradusdan?
202. Ikki to'g'ri chiziqning kesishishidan hosil bo'lgan burchaklardan biri ikkinchisidan 60° kichik. Qolgan burchaklarning kattaliklarini toping.
203. Kesishuvchi ikki to'g'ri chiziq hosil qilgan burchaklarning uchtasi yig'indisi 260° . Burchaklarning har biri kattaligini toping.
204. Kesishuvchi ikki to'g'ri chiziq hosil qilgan burchaklardan biri 90° bo'lsa, qolganlari ham 90° bo'lishini isbotlang.

205. Ikki to'g'ri chiziqning kesishishidan hosil bo'lgan to'rtta burchakdan uchtasi bir-biriga teng bo'lsa, to'rtinчисini toping.
206. Vertikal burchaklarning bissektrisalari orasidagi burchaklarni toping.

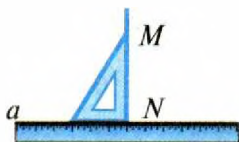
A Bir varaq qog'ozga 95-rasmdagi kabi o'zaro kesishuvchi ixtiyoriy a va b to'g'ri chiziqlarni chizing. Qog'ozni avval 1 va 3 burchaklar, so'ngra 2 va 4 burchaklar bir-biriga ustma-ust tushadigan qilib buklang va oching.



96-rasm



97-rasm



98-rasm

Ikki a va b to'g'ri chiziqning kesishishidan hosil bo'lgan burchaklardan biri to'g'ri burchak bo'lsa, qolganlari ham to'g'ri burchak bo'ladi (96-rasm).



Ikki to'g'ri chiziq kesishganda to'g'ri burchaklar hosil bo'lsa, bunday to'g'ri chiziqlar o'zaro perpendikulyar to'g'ri chiziqlar deyiladi va \perp bilan belgilanadi (\perp – perpendikulyarlik belgisi).

Agar o'zaro qo'shni burchaklar 90° dan bo'lsa, ularning umumiy tomoni ikkinchi tomonni tashkil etgan to'g'ri chiziqqa perpendikulyar bo'ladi: $(AC) \perp (BO)$. O nuqta perpendikulyar asosi deyiladi (97-rasm).

98-rasmda uchburchakli chizg'ich yordamida biror a to'g'ri chiziqqa unga tegishli N yoki tegishli bo'lmagan M nuqtadan perpendikulyar to'g'ri chiziqni chizish yo'li ko'rsatilgan. Bunday vaqtda berilgan a to'g'ri chiziqqa ma'lum M (yoki N) nuqtadan MN perpendikulyar tushirilgan (yoki o'tkazilgan) deyiladi.

O'zaro perpendikulyar to'g'ri chiziqlardagi:

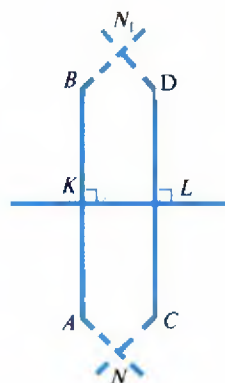
- 1) ikki kesma bir-biriga perpendikulyar hisoblanadi;
- 2) ikki nur ham o'zaro perpendikulyar bo'ladi;
- 3) nur bilan kesma ham bir-biriga perpendikulyar bo'ladi;
- 4) kesma bilan to'g'ri chiziq o'zaro perpendikulyardir;
- 5) nur bilan to'g'ri chiziq ham bir-biriga perpendikulyar deyiladi.

Quyida perpendikulyar to'g'ri chiziqlar haqidagi teorema va uning isbotini ko'ramiz. Teorema va uni isbotlash nima?

Teorema. Uchinchi to'g'ri chiziqqa perpendikulyar bo'lgan ikki to'g'ri chiziq o'zaro kesishmaydi.

Isboti. AB va CD to'g'ri chiziqlar KL to'g'ri chiziqqa perpendikulyar bo'lsin (99-rasm). KL to'g'ri chiziq bo'yicha chizma tekisligini buklasak, KA va KB nurlar hamda LC va LD nurlar ustma-ust tushadi. Agar AB va CD to'g'ri chiziqlar o'zaro biror N nuqtada kesishadi deb faraz qilsak, u holda N va N_1 nuqtalar orqali ikkita AB va CD to'g'ri chiziqlar o'tgan bo'ladi. Bunday bo'lishi esa mumkin emas.

Demak, AB va CD to'g'ri chiziqlar o'zaro kesishmaydi. Teorema isbotlandi.



99-rasm

Natija. Berilgan to'g'ri chiziqqa undan tashqaridagi nuqtadan bitta va faqat bitta perpendikulyar to'g'ri chiziq o'tkazish mumkin.

Natija — fikr, muhokamaning mantiqiy yakuni.

1. O'zaro perpendikulyar to'g'ri chiziqlar deb qanday to'g'ri chiziq'larga aytiladi va ular qanday belgilanadi?
2. Teorema va uning isboti deganda nimani tushunasiz?
3. Teoremanni ayting va isbotlang.
4. Natijani tushuntirib bering.

- M**
207. Uchburchakli chizg'ich yordamida berilgan to'g'ri chiziqqa undan tashqaridagi nuqtadan perpendikulyar to'g'ri chiziq chizing.
 208. Uchburchakli chizg'ich yordamida berilgan to'g'ri chiziqqa undagi nuqtadan perpendikulyar to'g'ri chiziq chizing.
 209. Ma'lum to'g'ri chiziqqa berilgan nuqta orqali bitta va faqat bitta perpendikulyar to'g'ri chiziq o'tkazish mumkinligini isbotlang.
 210. O'zaro qo'shni burchaklarning bissektrisalari bir-biriga perpendikulyar bo'lishini isbotlang.
 211. Avvalgi masalani umumlashtirib, ikki to'g'ri chiziqning kesishishidan hosil bo'lgan vertikal burchaklarning bissektrisalari ham o'zaro perpendikulyarligini isbotlang.
 212. Bissektrisa orqali o'tuvchi to'g'ri chiziq burchak uchun simmetriya o'qi ekanini tekshiring.
 213. Yoyiq burchakdan kichik biror burchak ichidagi ixtiyoriy nuqtadan uning tomonlariga perpendikulyar kesmalar chizing.

20-§. Tekislikning gorizontalligini tekshirish



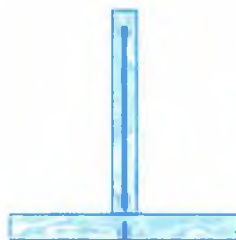
100-rasm



O'lchov asboblari gorizont holatda o'rnatishda, binokorlik ishlarida, har qanday tekislik yoki to'g'ri chiziqning gorizontalligini tekshirib ko'rishda *adilak* ("shayton") dan foydalaniladi.

Adilakning asosiy qismi uchlari kavsharlangan shisha naychadan iborat. Naychaga suyuqlik quyilgan bo'lib, havo pufakchasiga biroz bo'sh joy qoldirilgan. Naycha metall yoki yog'och g'ilof ichiga o'rnatilgan bo'ladi (100-rasm).

Agar adilak gorizont tekislikka qo'yilsa, unda havo pufakchasi naychani o'rtasida turadi. Agar tekislik gorizontallikdan og'gan bo'lsa, havo pufakchasi naychani bir uchi tomon siljiydi.

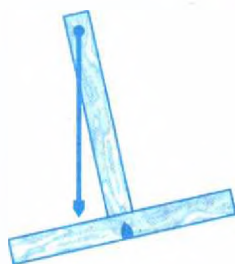


101-rasm



Binokorlik ishlarida vaterpas deb ataluvchi asbob ham qo'llaniladi (101-rasm).

Vaterpas bir-biri bilan to'g'ri burchak hosil qiladigan qilib mahkamlangan ikkita yog'och taxtachadan iboratdir. Vertikal holatdagi taxtachaga shovun osib qo'yilgan, uning ostiga esa uchli belgi o'rnatilgan.



102-rasm



Shovun nima? Uning yo'nalishi gorizontalg nisbatan qanday burchakni tashkil etadi?

Tekshirilayotgan tekislik gorizont vaziyatda bo'lsa, shovun uchi uning ostiga o'rnatilgan belgi uchiga to'g'ri keladi. Agar tekislik gorizont holatdan og'gan bo'lsa, shovun ham uchli belgidan chetlashgan bo'ladi (102-rasm).



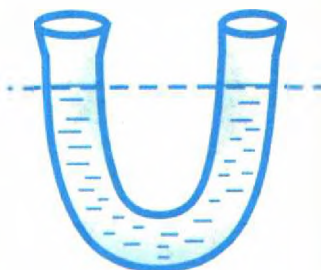
Fizika kursidan tutash idishlarning ishlash tamoyilini eslang.

Tutash idishlarning shoxlarida suyuqlik sathi bir xil balandlikda bo'ladi (103-rasm). Choynak, kofeqaynatkich kabi idishlar tutash idishlarga misol bo'la oladi. Masalan, choynak ichida suvning sathi jo'mragidagi suvning sathi bilan bir xil bo'ladi.

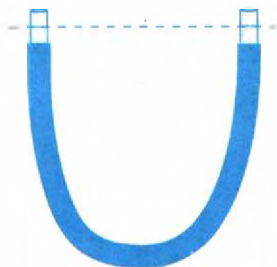
Dunyo okeani va dengizlarni ham tutash idishlar desa bo'ladi. Chunki, dunyodagi barcha dengizlar okean suvlari orqali bir-biri bilan tutashgan va ularning sathlari bir xil balandlikda bo'ladi. Dengiz sathi balandligi 0 deb olingan bo'lib, Yer yuzidagi tog' va tekisliklarning balandligi dengiz sathiga nisbatan hisoblanadi. Shuning uchun mutlaq balandlikning boshlang'ich nuqtasi sifatida dengiz sathi olingan.

Ikkita shisha nay olib, ularni bir-biriga rezina nay bilan tutashtiraylik va birinchi nayga suv quyaylik. Ikkinchi nayni yuqori ko'tarsak yoki pastga tushirsak ikkala naydagi suvning sathi bir xil balandlikda bo'laveradi.

Tutash idishlarning ishlash tamoyilidan amaliyotda tekislikning gorizontalligini aniqlashda foydalanish mumkin. Masalan, qurilishda poydevor ustining gorizontalligini tekshirishda tutash idish shaklida bukilgan rezina nay (shlang)dan foydalanish mumkin. Buning uchun rezina nayning ikki uchidan ushlab turgan holda u suv bilan to'ldiriladi. Agar nayning bir uchi ikkinchi uchidan ozgina past bo'lsa, undan suv oqib chiqadi. Nayning ikkala uchini gorizontalligi tekshirilayotgan sirt sathida ushlab turish kerak bo'ladi. Agar sirtning bir tomoni ozgina gorizontallikdan past bo'lsa, shu joydagi nayning uchidan suv chiqib boshlaydi. Rezina nayning ikki uchi orasidagi masofani bir necha metr, hatto, bir necha o'n metr qilib olish ham mumkin (104-rasm).



103-rasm

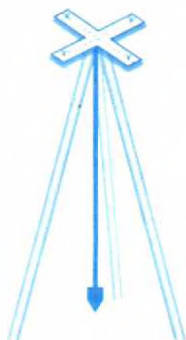
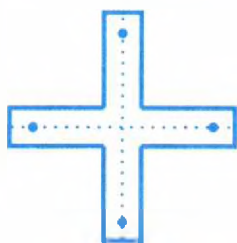


104-rasm

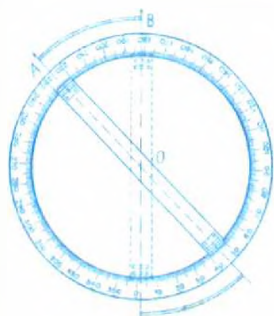
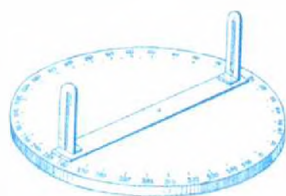
1. Adilakning tuzilishini va qo'llanilishini tushuntiring.
2. Vaterpasdan foydalanib tekislikning gorizontalligi qanday tekshiriladi?
3. Rezina naydan foydalanib tekislikning gorizontalligini qanday tekshirish mumkinligini aytib bering.

Ikkita taxtachadan oddiy vaterpas yasang va stol sirtining gorizontalligini tekshiring.

21-§. Yer ustida burchaklarni o'lchash va yasash



105-rasm



106-rasm

To'g'ri burchaklarni tekshirish va yasash



Maydonda to'g'ri burchakni yasash va burchakning to'g'riligini tekshirishda *ekker deb ataluvchi* qurilmadan foydalaniladi.

Ekker bir-biriga perpendikulyar qilib mahkamlangan ikki taxtachadan va uch oyoqli tayanchdan tashkil topgan. Perpendikulyar taxtachalarning oxirlariga bittadan mix sanchilgan (105-rasm).

Taxtacha uch oyoqli tayanchga gorizontal ravishda o'rnatilgan bo'lib, unga shovun osilgan. Shovun burchak uchiga to'g'ri kelishi kerak.

Ekker taxtachasiga sanchilgan mixlar bo'ylab qarash orqali burchakning 90° li ekanligini tekshirish mumkin.



Ekker yordamida dalada to'g'ri to'rtburchak shaklidagi maydonni qanday yasash mumkinligini o'ylab ko'ring.

Ixtiyoriy kattalikdagi burchaklarni o'lchash va yasash

Ekker yordamida faqat to'g'ri burchaklarni yasash va tekshirish mumkin.



Yer ustida ixtiyoriy kattalikdagi burchaklarni o'lchash va yasashda *usturlob (astro-labiya)* deb ataladigan asbobdan foydalanish mumkin.

Usturlobning uch oyoqli tayanch ustiga mahkamlanadigan diski 106-rasmda tasvirlangan. Disk 0 dan 360 gacha darajalangan bo'lib, uning markazidan o'tuvchi chizg'ich o'q atrofida erkin aylana oladi. Chizg'ichning ikki uchiga vertikal

tirqishli moslama o'rnatilgan. Ulardan birining tirqishi kengroq bo'lib, uning o'rtasiga vertikal holda ingichka sim tola tortilgan.

Yer ustida AOB burchakni o'lchash kerak bo'lsin (107-rasm). Buning uchun usturlob burchak uchiga shunday o'rnatiladiki, unga osib qo'yilgan shovun O nuqta tepasiga to'g'ri kelishi va diskining tekisligi gorizontal holatda bo'lishi kerak.

Usturlob diskining chizg'ichi OA yoki OB yo'nalishlardan biriga, masalan, OA yo'nalishga to'g'ri keladigan vaziyatga buriladi. Bunda disk chizg'ichidagi birinchi tirqishdan qaralganda, ikkinchi tirqishning sim tolasi A nuqtaga qoqilgan qoziq ustiga mos kelishi kerak. Diskning ko'rsatkichiga qarab boshlang'ich raqam yozib olinadi.

So'ngra xuddi shu singari diskning chizg'ichi OB yo'nalishga buriladi va unga mos kelgan diskdagi raqam yozib olinadi.

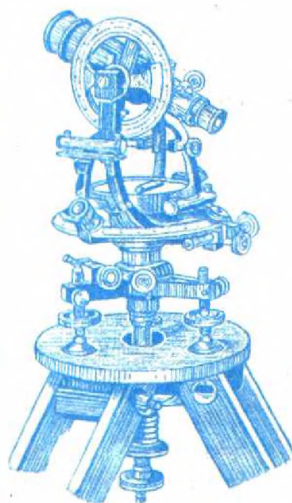
Yozib olingan raqamlarning ayirmasi burchakning kattaligiga teng bo'ladi.

Usturlob yordamida burchaklarni 1 gradus aniqlikda o'lchash mumkin.


 **Burchaklarni minut va sekund aniqligida o'lchaydigan asboblardan mavjud. Ulardan biri — teodolit deb ataladigan asbobdir (108-rasm).**




107-rasm



108-rasm

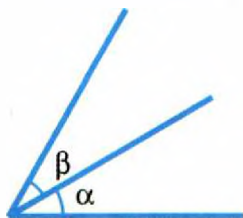
- 
1. Ekker taxtachasi qanday tayyorlanadi? Ekker yordamida to'g'ri burchak qanday tekshiriladi va yasaladi?
 2. Usturlobning tuzilishini tushuntiring.
 3. Usturlob yordamida burchak qanday o'lchanadi va yasaladi?

 **Ekker taxtachasini tayyorlang va uning yordamida to'g'ri to'rtburchakli maydonni hosil qiling.**

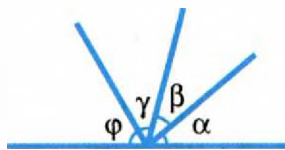
17–21-§§ ga doir qo‘shimcha masalalar

214. Burchakning bissektrisasida yotuvchi ixtiyoriy nuqta uning tomonlaridan baravar uzoqlikda bo‘lishini tekshiring.
215. Biror aylananing bir-biriga perpendikulyar bo‘lgan diametrini chizing.
216. Bitta to‘g‘ri chiziqqa bir nechta perpendikulyar to‘g‘ri chiziqlar chizing. Perpendikulyarlar o‘zaro kesishmasligini asoslang.
217. Ikki to‘g‘ri chiziqning kesishishidan hosil bo‘lgan burchaklardan biri 60° bo‘lsa, qolganlarini aniqlang.
218. Qo‘shni burchaklardan biri to‘g‘ri burchak bo‘lsa, ikkinchisi ham to‘g‘ri burchak ekanligini asoslang.
219. Qo‘shnisi 60° li bo‘lgan burchakka vertikal burchakning kattaligini toping.
220. OC nur AOB to‘g‘ri burchakni ikkiga bo‘ladi. Agar $\angle AOC = 72^\circ$ bo‘lsa, $\angle BOC$ ni toping.
221. OL nur KOM yoyiq burchakni ikkiga bo‘ladi. Agar $\angle MOL = 62^\circ$ bo‘lsa, $\angle KOL$ ni toping. Hosil bo‘lgan o‘tkir va o‘tmas burchaklarni ko‘rsating.
222. O‘zaro qo‘shni burchaklar chizing. Agar ulardan biri $72^\circ 43' 18''$ bo‘lsa, ikkinchisini toping.
223. Qo‘shni burchaklarning biri ikkinchisidan 60° kichik bo‘lsa, ularning har biri necha gradusdan bo‘ladi?
224. Qo‘shni burchaklarning biri ikkinchisidan 4 marta katta bo‘lsa, ularning har biri necha gradusdan ekanligini toping.
225. Ikki qo‘shni burchakning kattaliklari nisbati 2:3 kabi bo‘lsa, ularning har biri kattaligini toping.
226. Qo‘shnisi 50° li bo‘lgan burchakka vertikal burchaklarning kattaligini toping.
227. Ikki to‘g‘ri chiziqning kesishishidan hosil bo‘lgan burchaklardan biri 30° ga teng bo‘lsa, qolgan burchaklarni toping.
228. Ikki to‘g‘ri chiziq kesishishganda hosil bo‘lgan burchaklardan ikkitasining yig‘indisi 108° bo‘lsa, har bir burchakning kattaligini aniqlang.
229. Ikki to‘g‘ri chiziqning kesishishidan hosil bo‘lgan uchta burchak yig‘indisi 250° bo‘lsa, har bir burchakning kattaligini aniqlang.
230. Aylanani teng bo‘laklarga bo‘lish bilan 225° burchak hosil qiling. Hosil bo‘lgan burchakning $\frac{2}{5}$ qismiga tiralgan markaziy burchak qanday burchak bo‘ladi?
231. Umumiy uchga ega bo‘lgan ikki burchakdan birining tomonlari ikkinchisining tomonlariga perpendikulyar bo‘lsa, ular o‘zaro teng bo‘lishini isbotlang.

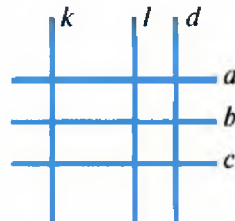
232. Uchburchakli chizg'ich yordamida berilgan to'g'ri chiziqqa perpendikulyar bo'lgan to'g'ri chiziqni chizing.
233. Transportir yordamida berilgan to'g'ri chiziqqa perpendikulyar bo'lgan to'g'ri chiziqni chizing.
234. Ikki o'tmas burchak o'zaro qo'shni bo'lishi mumkin emasligini tushuntiring.
235. 30° li burchakka qo'shni bo'lgan burchakning $\frac{2}{7}$ qismiga teng bo'lgan burchakni toping.
236. Vertikal burchaklarning ikkalasi o'tkir yoki o'tmas bo'lishi mumkinmi?
237. O'zaro vertikal burchaklar yig'indisi 200° li bo'lishi mumkinmi?
238. Biri ikkinchisidan 50° katta bo'lgan qo'shni burchaklarga vertikal burchaklar kattaliklarini hisoblang.
239. Biri ikkinchisining $\frac{4}{5}$ qismini tashkil etgan qo'shni burchaklarga vertikal burchaklar kattaliklarini toping.
240. 109-rasmda tasvirlangan α va β burchaklarni o'zaro qo'shni burchaklar desa bo'ladimi?



109-rasm



110-rasm



111-rasm

241. 110-rasmda tasvirlangan $\alpha, \beta, \gamma, \varphi$ burchaklarning ichida o'zaro qo'shni-larini yozma ifodalang.
242. Biror burchak bilan unga vertikal burchakning yig'indisi 100° bo'lsa, burchakning o'zi necha gradusga teng?
243. Ikki to'g'ri chiziqning kesishishidan hosil bo'lgan burchaklardan biri 120° bo'lsa, qolganlarining kattaligini toping.
244. 111-rasmda necha juft o'zaro qo'shni va necha juft o'zaro vertikal burchaklar bor?
245. Transportir yordamida berilgan to'g'ri chiziqqa undagi nuqta orqali perpendikulyar to'g'ri chiziq o'tkazing.
246. Transportir yordamida berilgan to'g'ri chiziqqa undan tashqaridagi nuqtadan perpendikulyar to'g'ri chiziq o'tkazing. Shunday perpendikulyar to'g'ri chiziqlardan nechta o'tkazish mumkin?

Bilimingizni sinab ko'ring!

1. Quyidagi mulohazalarning qaysi biri noto'g'ri?

- A) Agar ikkita burchakning bitta tomoni umumiy, qolgan tomonlari to'ldiruvchi yarim to'g'ri chiziqlar bo'lsa, ular qo'shni burchaklar deyiladi.
- B) Qo'shni burchaklarning yig'indisi 180° ga teng.
- C) Agar ikki burchak o'zaro teng bo'lsa, ularning qo'shnilari ham o'zaro tengdir.
- D) To'g'ri burchakka qo'shni burchak to'g'ri burchakdir.
- E) O'tkir burchakka qo'shni burchak o'tkir burchakdir.

2. Ushbu iboralardan qaysinisi noto'g'ri?

- A) Agar ikki burchakdan birining tomonlari ikkinchi burchak tomonlarining to'ldiruvchi yarim to'g'ri chiziqlari bo'lsa, shu ikki burchak vertikal burchaklar deyiladi.
- B) Vertikal burchaklar o'zaro teng.
- C) Vertikal burchaklar to'g'ri burchak bo'lsa, ularga qo'shni burchaklar ham to'g'ri burchaklardir.
- D) Agar ikki to'g'ri chiziq to'g'ri burchak ostida kesishsa, bunday to'g'ri chiziqlar o'zaro perpendikulyar to'g'ri chiziqlar deyiladi.
- E) To'g'ri chiziqqa biror nuqtadan kamida bitta perpendikulyar to'g'ri chiziq o'tkazish mumkin.

3. O'zaro qo'shni burchaklarning biri ikkinchisidan 20° ga katta. Shu qo'shni burchaklarning kattaligini toping

- A) 80° , 100° .
- B) 40° , 140° .
- C) 20° , 160° .
- D) 28° , 152° .
- E) 160° , 20° .

4. Ikki qo'shni burchakning ayirmasi 24° ga teng. Shu burchaklarning kichigini toping.

- A) 72° .
- B) 68° .
- C) 82° .
- D) 76° .
- E) 78° .

5. O'zaro qo'shni burchaklarning kattaliklari nisbati 7:3 kabi. Kichik burchakning kattaligini toping.

- A) 48° .
- B) 51° .
- C) 54° .
- D) 57° .
- E) 63° .

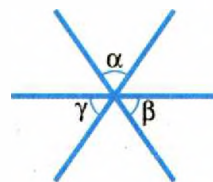
6. Qo'shni burchaklarning biri ikkinchisidan 5 marta katta. Burchaklardan kattasining gradus o'lchovini toping.

- A) 120° .
- B) 130° .
- C) 140° .
- D) 150° .
- E) 160° .

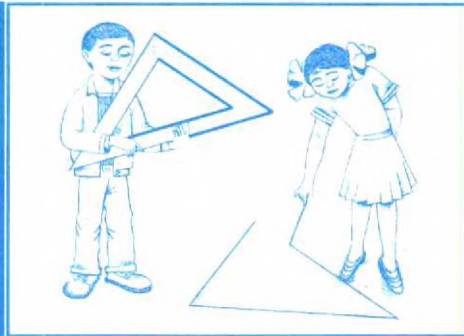
7. Ikkita to'g'ri chiziqning kesishishidan hosil bo'lgan uchta burchakning yig'indisi 315° ga teng. Shu burchaklardan kichigini toping.

- A) 60° .
- B) 45° .
- C) 70° .
- D) 85° .
- E) 50° .

8. Ikki to'g'ri chiziqning kesishishidan hosil bo'lgan uchta burchak yig'indisi 265° . Shu burchaklardan kattasini toping.
 A) 110° ; B) 95° . C) 105° . D) 150° . E) 120° .
9. Ikki to'g'ri chiziqning kesishishidan hosil bo'lgan burchaklardan biri 30° ga teng. Qolgan burchaklarni toping.
 A) 150° , 150° , 30° . B) 110° , 110° , 110° . C) 60° , 60° , 30° .
 D) 120° , 120° , 90° . E) 130° , 130° , 70° .
10. Ikki to'g'ri chiziqning kesishishidan hosil bo'lgan qo'shni burchaklarning ayirmasi 40° ga teng. Shu burchaklardan kichigini toping.
 A) 60° . B) 40° . C) 50° . D) 70° . E) 45° .
11. Ikki qo'shni burchakning ayirmasi 28° ga teng. Shu burchaklardan kichigini toping.
 A) 72° . B) 68° . C) 82° . D) 76° . E) 78° .
12. Ikki to'g'ri chiziqning kesishishidan hosil bo'lgan burchaklarning kattaliklari nisbati $7:3$. Shu burchaklardan kichigini toping.
 A) 63° . B) 51° . C) 57° . D) 48° . E) 54° .
13. Qo'shni burchaklardan biri ikkinchisidan 4 marta kichik bo'lsa, shu burchaklarga vertikal burchaklarning kattaliklarini toping.
 A) 36° , 144° . B) 72° , 108° . C) 60° , 120° .
 D) 50° , 130° . E) 62° , 118° .
14. Bir nuqtada kesishuvchi uchta to'g'ri chiziq hosil qilgan α , β , γ burchaklarning yig'indisini toping (112-rasm).
 A) 270° . B) 180° . C) 135° .
 D) 120° . E) 90° .

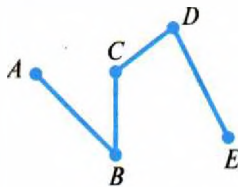


112-rasm



II bob

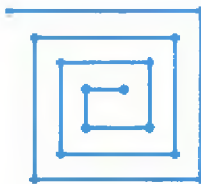
UCHBURCHAKLAR



113-rasm



114-rasm



115-rasm



116-rasm

22-§. Siniq chiziq



Hech bir uchtasi bir to'g'ri chiziqda yotmagan A, B, C, D, E nuqtalar AB, BC, CD, DE kesmalar bilan tutashtirilsa, $ABCDE$ siniq chiziq hosil bo'ladi (113-rasm).

A, B, C, D va E nuqtalar siniq chiziqning uchlari, AB, BC, CD va DE kesmalar siniq chiziqning bo'g'inlari yoki tomonlari deyiladi.

Siniq chiziqning barcha bo'g'inlari uzunliklarining yig'indisi uning uzunligi deb ataladi.

Agar siniq chiziqning ixtiyoriy nuqtasi uning bir tomoniga tegishli bo'lsa yoki uning uchidan iborat bo'lsa, u *sodda siniq chiziq* deyiladi (113–115-rasmlar) aks holda *yulduzsimon siniq chiziq* deb ataladi (116–117-rasmlar).

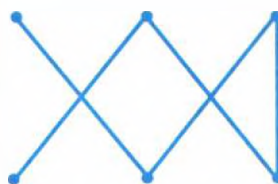
Siniq chiziqning boshi (A) bilan oxiri (E) ustma-ust tushsa, *yopiq siniq chiziq* deb ataladi (118-rasm). Bunda oxirgi uchining ifodasi (E) chizmada ko'rsatilmaslgi va o'qilmaslgi mumkin.

Sodda yopiq siniq chiziqning bir tomoniga tegishli bo'lgan ikki uchi *o'zaro qo'shni uchlari*, bir uchidan chiquvchi ikki tomoni esa *qo'shni tomonlari* deyiladi.

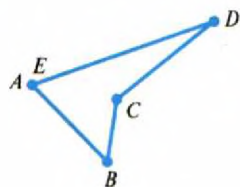
118- va 119-rasmlarda tasvirlangan siniq chiziqlar *sodda yopiq siniq chiziqlar*, 120- va 121-rasmlarda tasvirlangan siniq chiziqlar esa *yulduzsimon yopiq siniq chiziqlardir*.



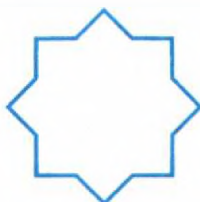
1. Siniq chiziq qanday hosil qilinadi?
2. Siniq chiziqning uchlari va bo'g'inlarini ko'rsating.
3. Sodda siniq chiziq va yulduzsimon siniq chiziq deb nimaga aytiladi?
4. Yopiq siniq chiziq deb nimaga aytiladi?
5. Sodda yopiq siniq chiziq va yulduzsimon yopiq siniq chiziq qanday bo'ladi?



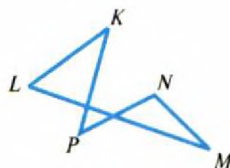
117-rasm



118-rasm



119-rasm



120-rasm



121-rasm



247. $ABCDE$ siniq chiziqning bo'g'inlari uzunligi 4 sm , 2 sm , 6 sm va 8 sm bo'lsa, uning boshi bilan oxiri orasidagi masofani ifodalovchi son qanday oraliqda bo'ladi?
248. Siniq chiziqning uzunligi 60 sm bo'lib, uning $2, 3, 4, 5$ sonlariga proporsional bo'lgan to'rt tomoni uzunliklarini toping.
249. 122-rasmdagi raqam va harflar ifodasida: a) sodda siniq chiziq; b) yulduzsimon siniq chiziq; d) sodda yopiq siniq chiziq; e) yulduzsimon yopiq siniq chiziq shakllarini ayting.

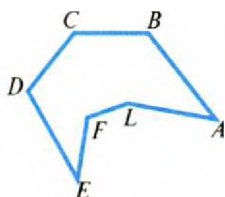


122-rasm

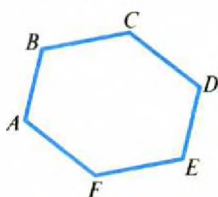


Gugurt cho'plaridan sodda siniq chiziq, yulduzsimon siniq chiziq, sodda yopiq siniq chiziq va yulduzsimon yopiq siniq chiziqni hosil qiling.

23-§. Ko'pburchak haqida tushuncha



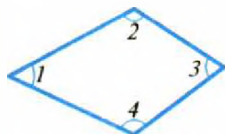
123-rasm



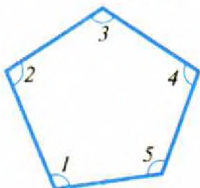
124-rasm



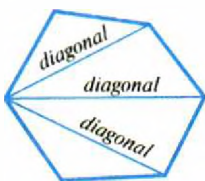
125-rasm



126-rasm



127-rasm



128-rasm



Ta'rif. Sodda yopiq sinq chiziq bilan uning ichki sohasi birlashmasi *ko'pburchak* deyiladi (123-rasm).

Agar ko'pburchakning ixtiyoriy ikki nuqtasini tutashtiruvchi kesma ko'pburchak tomonlarini kesmasa, bunday ko'pburchak *qavariq ko'pburchak* deyiladi (124-rasm), aks holda berilgan ko'pburchak *botiq ko'pburchak* bo'ladi (123-rasm).

Maktab geometriyasida faqat qavariq ko'pburchak xossalari o'rganiladi.

Ko'pburchakni tashkil etuvchi sinq chiziq uchlari ko'pburchakning *uchlari* deyiladi, bo'g'inlari esa ko'pburchakning *tomonlari* deb ataladi.



To'g'ri to'rtburchak va kvadratning perimetrlari qanday aniqlanishini eslang.

Ko'pburchak barcha tomonlarining uzunliklari yig'indisi uning *perimetri* deyiladi.

Ko'pburchak burchaklari (uchlari)ning soniga qarab, *uchburchak*, *to'rtburchak*, *beshburchak*, *olti-burchak* va hokazo deb ataladi (125–128-rasmlar).

Ko'pburchakning qo'shni bo'lmagan ikki uchini tutashtiruvchi kesma uning *diagonali* deyiladi. n burchakli ko'pburchakda biror uchiga qo'shni bo'lmagan uchlari soni $(n-3)$ ta bo'lgani uchun uning bir uchidan $n-3$ ta diagonal chiqadi. n ta uchidan $n(n-3)$ ta diagonal chiqadi. Lekin har bir diagonal bunday hisoblanganda ikki marta sanalyapti (e'tibor bering). Shuning uchun n burchakli ko'pburchakning barcha diagonalari

soni $d = \frac{n(n-3)}{2}$ ga teng bo'ladi.

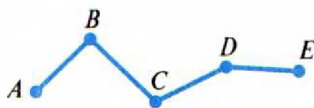


1. Ko'pburchakka ta'rif bering.
2. Qavariq va botiq ko'pburchak deb nimaga aytiladi?
3. Ko'pburchakning uchlari, tomonlari va diagonalini aytib bering.

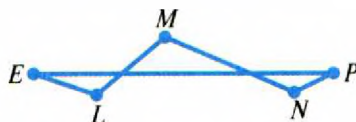
M

250. Bir to'g'ri chiziqda yotmagan to'rtta nuqtani ketma-ket tutashtirib necha xil sinq chiziq hosil qilish mumkin? Ularning har birini boshqasidan farqini, xususiyatini ayting.

251. $ABCDE$ sinq chiziqning bo'g'inlari uzunliklarini o'lchab, ularning yig'indisini toping (129-rasm).



129-rasm



130-rasm

252. Har qanday EP kesma uzunligi uning uchlarini tutashtiruvchi ixtiyoriy sinq chiziq uzunligidan qisqaligini asoslashga (isbotlashga) harakat qiling (130-rasm).

253. 129, 130-rasmlardagi sinq chiziqning har birining uchlari va bo'g'inlari sonini ayting.

254. Uchburchak chizing. Uning: a) uchala burchagini o'lchab (transportir yordamida), yig'indisini toping (agar yig'indi 180° chiqmasa, noaniq o'lchagan bo'lasiz); b) perimetrini toping.

255. To'rtburchak chizing. Uning perimetrini o'lchang va hisoblang. So'ngra barcha burchaklarini o'lchab, ularning yig'indisini toping (agar yig'indi 360° chiqmasa, noaniq o'lchagan bo'lasiz).

256. Qavariq oltiburchakning nechta diagonali mavjud? Qavariq yettiburchakda-chi?

257. Diagonallari soni 5 ta bo'lgan ko'pburchakning tomonlari soni nechta?

258. Diagonallari 10 ta bo'lgan ko'pburchak mavjudmi? Javobingizni asoslang.

259. Qavariq n burchakning diagonallari soni $d = \frac{n(n-3)}{2}$ ekanligini isbotlang.

260. Qavariq n burchakni bir uchidan chiqib boshqa uchidan o'tadigan nurlar bilan nechta uchburchakka ajratish mumkin?

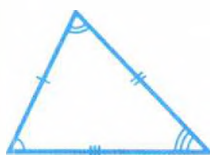
261. Qavariq n burchakni bir uchidan chiqib boshqa uchidan o'tadigan nurlar bilan nechta uchburchakka ajratish mumkin?

262. Diagonallari soni tomonlari soniga teng bo'lgan ko'pburchak mavjudmi?

A

Gugurt cho'plarini sindirmay ulardan sodda sinq chiziq, yulduzsimon sinq chiziq, botiq ko'pburchak, qavariq ko'pburchaklar (uchburchak, to'rtburchak, beshburchak, oltiburchak) va ularning diagonallarini yasang.

24-§. Uchburchak va uning turlari



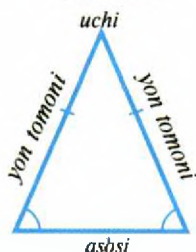
131-rasm



132-rasm



133-rasm



134-rasm



135-rasm



136-rasm

Ko'pburchaklarning ichida eng soddasi *uchburchakdir*. Uchburchakning uchta burchagi va uchta tomoni bo'lib, ularga bog'liq holda uchburchak turli ko'rinishda bo'ladi.

1. *Burchaklariga ko'ra: o'tkir burchakli* (131-rasm), *to'g'ri burchakli* (132-rasm) va *o'tmas burchakli* (133-rasm) uchburchaklar bo'ladi.

2. *Tomonlariga ko'ra: har xil tomonli* (131-rasm), *teng yonli* (134-rasm) va *teng tomonli* (135-rasm) uchburchaklar bo'ladi.



Teng yonli uchburchakda o'zaro teng bo'lgan ikkita tomoni *yon tomonlar*, uchinchi tomoni esa *uchburchakning asosi* deyiladi. Yon tomonlarining umumiy nuqtasi teng yonli *uchburchakning uchi* deb ataladi. Teng tomonli uchburchakda uchala burchak o'zaro teng bo'ladi. Uchburchakning biror burchagiga qo'shni bo'lgan burchak *uchburchakning tashqi burchagi* deyiladi (136-rasm).



Ixtiyoriy uchburchak chizing. Uning asosi, yon tomonlari, uchi, ichki va tashqi burchaklarini ko'rsating.

Uchburchak odatda uchlarini ko'rsatuvchi harflar bilan $\triangle ABC$ tarzida ifodalanadi. Tomonlari esa AB , BC , AC ko'rinishda yoki har bir uchining ifodasiga mos holda a , b , c kabi belgilanadi (137-rasm).

Bir to'g'ri chiziqqa tegishli bo'lmagan uchta nuqta (A , B , C nuqtalar) orasidagi masofalar xossasiga ko'ra:

$$|AC| < |AB| + |BC|.$$


Shunga asosan, tomonlarining uzunliklari a , b , c bo'lgan uchburchak uchun

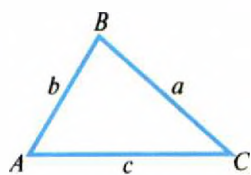
$$a < b + c; \quad b < a + c; \quad c < a + b$$

doim o'rinalidir.

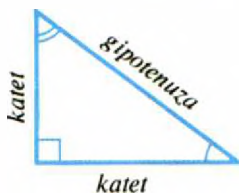
Aksincha, uzunliklari a , b , c sonlarga teng bo'lgan kesmalardan uchburchak yasash mumkin bo'lishi uchun yuqoridagi tengsizliklar o'rinli bo'lishi shart.

 **Ta'rif.** Uchburchakning burchaklaridan biri to'g'ri bo'lsa, bunday uchburchak to'g'ri burchakli uchburchak deyiladi.

 **Ta'rif.** Uchburchakda to'g'ri burchak hosil qiluvchi tomonlari *katetlar*, uchinchi tomoni esa *gipotenuza* deb ataladi (138-rasm).



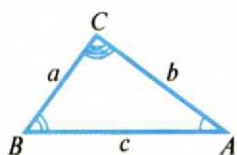
137-rasm



138-rasm

1. Burchaklariga va tomonlariga ko'ra uchburchaklar qanday turlarga bo'linadi?
2. Uchburchakning tashqi burchaklarini ko'rsating.
3. Uchburchak va uning tomonlari qanday belgilanadi?
4. Katet va gipotenuza deb nimaga aytiladi?

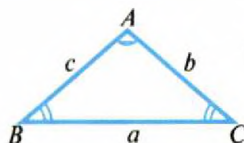
263. Uchburchakda ikki burchagi to'g'ri burchak bo'lishi mumkinmi? Chizib, tekshirib ko'ring.
264. Ikki burchagi o'tmas bo'lgan uchburchak chizish mumkinmi? Chizishga harakat qiling.
265. Uchburchakda katta tomon qarshisida katta burchak yotishini va, aksincha, katta burchak qarshisida katta tomon yotishini rasmda o'lchashlarni bajarish yo'li bilan tekshiring (139-rasm).



139-rasm

$$a < b < c$$

$$\angle A < \angle B < \angle C$$

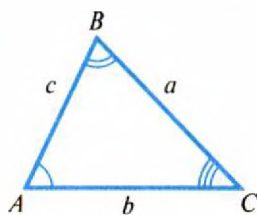


140-rasm

$$\angle B = \angle C$$

266. Teng yonli uchburchakda yon tomonlari qarshisidagi burchaklar o'zaro teng bo'lishini o'lchash orqali tekshiring (140-rasm).
267. Ixtiyoriy o'tkir burchakli, o'tmas burchakli va to'g'ri burchakli uchburchaklar chizib, har birining burchaklarini o'lchang va yig'indisini hisoblang.
268. Perimetri 35 sm , asosi 15 sm bo'lgan teng yonli uchburchakning yon tomoni uzunligini toping.
269. Tomonlarining uzunligi 5 , 8 , 14 bo'lgan uchburchak mavjudmi?
270. Uchburchak ichki burchaklari 30° , 60° va 90° bo'lsa, ularga mos tashqi burchaklar kattaliklarini toping.

25-§. Uchburchakning asosiy elementlari



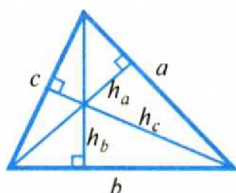
141-rasm



Uchburchakning uchta tomoni va uchta burchagi uning asosiy elementlarini tashkil etadi.

Uchburchakning kattaligini aniqlovchi elementlari (tomonlari, balandliklari, bissektisarlari va boshqalar) chiziqli elementlar deyiladi.

Uchburchakning uchta tomoni va uchta burchagi bilan tanishsiz (141-rasm).

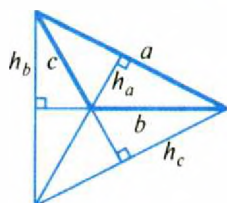


142-rasm



Ta'rif. Uchburchak uchidan uning qarshisidagi tomoni yotgan to'g'ri chiziqqa tushirilgan perpendikulyar uchburchakning balandligi deb ataladi.

Uchburchakning uchta balandligi mavjud bo'lib, ular qaysi tomonga tushirilganiga qarab h_a , h_b , h_c tarzida belgilanadi (142–143-rasmlar).

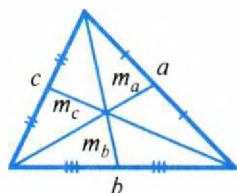


143-rasm



Uchburchakning uchala balandligi bir nuqtada kesishadi.

Uchburchakning balandligi o'zi tushirilgan tomon uzunligiga *teskari proporsionaldir*, ya'ni katta tomonga tushirilgan balandlik kichik tomonga tushirilgan balandlikdan qisqadir.



144-rasm



Uchburchakning medianasi

Ta'rif. Uchburchak uchini uning qarshisidagi tomonning o'rtasi bilan tutashtiruvchi kesma uchburchakning medianasi deyiladi.

Mediana qaysi tomon o'rtasini qaysi uch bilan bog'lashiga qarab m_a , m_b , m_c shaklida belgilanadi (144-rasm).



Uchburchakning uchala medianasi bir nuqtada kesishadi.

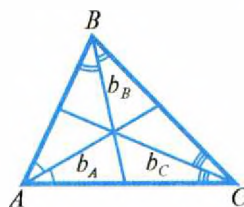
Uchburchak medianalarining kesishish nuqtasi ular uzunliklarini 1:2 kabi nisbatda ikkiga bo'ladi.

Uchburchakning bissektisasi



Ta'rif. Uchburchak burchagi bissektisasi-sining uchburchak uchi bilan qarshisidagi tomon nuqtasini tutashtiruvchi kesmasi uchburchakning *bissektisasi* deyiladi.

Uchburchakning bissektisasi qaysi burchagini ikkiga bo'lishiga qarab b_A , b_B , b_C tarzida belgilanadi (145-rasm).



145-rasm

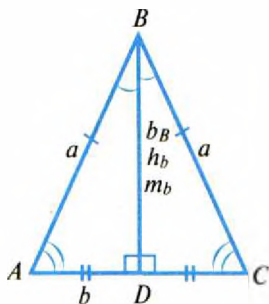


Uchburchakning uchala bissektisasi bir nuqtada kesishadi.

Uchburchak bissektisalarining kesishish nuqtasi uning *tomonlaridan baravar uzoqlikda yotadi*.



Teorema. Teng yonli uchburchak uchidagi burchagi bissektisasi uning ham medianasi, ham balandligi bo'ladi (146-rasm).

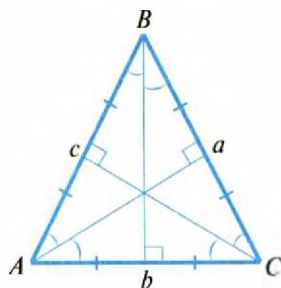


146-rasm

Isboti. $\triangle ABC$ ni BD bissektisa bo'yicha buklab, $\triangle ABD$ ni $\triangle BDC$ bilan ustma-ust qo'yish mumkin. Bunda A uchi C uchiga ustma-ust tushadi, chunki $\angle ABD = \angle DBC$, $|AB| = |BC|$. Demak, $|AD| = |DC|$ bo'lishi BD ning medianaligini asoslaydi. $\angle ADB = \angle BDC = 90^\circ$ ekanligi BD kesma $\triangle ABC$ uchun balandlik bo'lishini bildiradi. Teorema isbotlandi.



Xulosa. Teng yonli uchburchakning asosidagi burchaklari o'zaro tengdir.



147-rasm

Masala (278). Teng tomonli uchburchakda barcha bissektisalari, medianalari, balandliklari bir-biriga tengligini isbotlang.

Isboti. Yuqorida isbotlangan teoremaga asosan: 1) $b_A = m_a = h_a$; 2) $b_B = m_b = h_b$; 3) $b_C = m_c = h_c$ (147-rasm). Shu bilan birga, uchburchak teng tomonli bo'lgani uchun: 1) $b_A = b_B = b_C$; 2) $m_a = m_b = m_c$; 3) $h_a = h_b = h_c$. Demak, $b_A = m_a = h_a = b_B = m_b = h_b = b_C = m_c = h_c$ bo'ladi.



1. Uchburchakning asosiy elementlari nomini aytib bering.
2. Uchburchakning balandligi, medianasi va bissektrisasi deb nimaga aytiladi?



271. Ixtiyoriy uchburchak chizib, uning balandliklarini o'tkazing.
272. Uchburchakning balandligi o'zi tushirilgan tomon uzunligiga teskari proporsional ekanligini chizmada ko'rsatib bering.
273. To'g'ri burchakli uchburchakda balandliklarining kesishish nuqtasi to'g'ri burchagi uchida yotishini asoslab bering.
274. O'tmas burchakli uchburchak balandliklarini chizing va ular yotgan to'g'ri chiziqlarning kesishish nuqtasini toping.
275. Ixtiyoriy uchburchak chizib, uning medianalarini o'tkazing.
276. Uchburchak medianalarining kesishish nuqtasi ular uzunliklarini 1:2 kabi nisbatda ikkiga bo'lishini chizmada tekshiring.
277. Biror uchburchak chizib, uning bissektrisalarini o'tkazing.
278. Teng tomonli uchburchakda barcha bissektrisalari, medianalari, balandliklari bir-biriga tengligini isbotlang.

26-§. Uchburchaklarni yasash

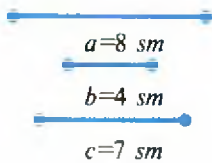
Masalaning tahlili



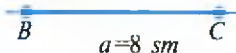
Geometrik yasashga doir masalalarni yechishda dastlab berilgan masalaning sharti tahlil qilib olinadi.

Masalan, masala shartida tomonlarining uzunliklari $a = 8 \text{ sm}$, $b = 4 \text{ sm}$ va $c = 7 \text{ sm}$ bo'lgan uchburchak yasash so'ralgan bo'lsin (148-rasm).

Masalani yechish uchun avval yasalishi lozim bo'lgan uchburchakning istalgan bir tomoni qolgan ikki tomoni yig'indisidan kichikligiga ishonch hosil qilish kerak. Buning uchun berilgan eng katta kesma qolgan ikkitasi yig'indisidan kichikligini tekshirish yetarli. Berilgan masalada $8 < 4 + 7$ ekanligidan berilgan tomonlarga ko'ra uchburchak yasash mumkinligi kelib chiqadi.



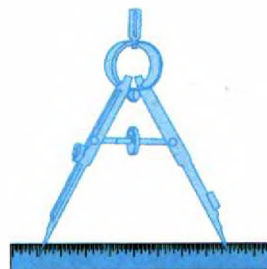
148-rasm



149-rasm

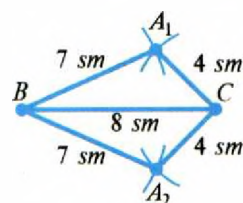
Yasash (chizish)

Soʻralgan uchburchakni yasash (chizish) uchun dastlab bir toʻgʻri chiziqqa tomonlardan, yaʼni kesmalardan birini (masalan, $a = 8 \text{ sm}$) qoʻyib, yasaladigan uchburchakning B va C uchlari belgilaymiz (149-rasm).



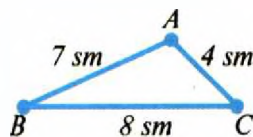
150-rasm

Uchinchi A uchini B nuqtadan 7 sm , C nuqtadan esa 4 sm masofada hosil qilish kerak. Buning uchun sirkul oyoqlari orasini chizgʻichdan 7 sm ga toʻgʻrilab olamiz (150-rasm). Soʻngra sirkul oyoqlari orasini oʻzgartirmay, uning oʻtkir uchini B nuqtaga qoʻyib, 7 sm radiusli yoy chiziladi (151-rasm). Xuddi shunday, sirkul oyoqlari orasidagi masofani 4 sm qilib, C nuqtadan 4 sm masofada boʻlgan yoy chiziladi. Bunda 7 sm radiusli va 4 sm radiusli yoʻlar kesishgan A_1 va A_2 nuqtalar belgilab olinadi.



151-rasm

Bu nuqtalarni B va C nuqtalar bilan birlashtiruvchi kesmalar chizilsa, ΔA_1BC va ΔA_2BC hosil boʻladi. Ulardan birini, masalan, ΔA_1BC ni tanlab olish yetarlidir. Yasalgan uchburchakni ΔABC deb olsak boʻladi (152-rasm).



152-rasm



1. Yasashga doir masalani yechish qanday bajariladi?
2. Berilgan uchta tomoniga koʻra uchburchak qay tarzda yasaladi?



279. Tomonlarining uzunliklari $6, 8$ va 11 sm boʻlgan uchburchak yasang.
280. Ikki tomoni va ular orasidagi burchagi boʻyicha uchburchak yasang (bunda: $a = 6 \text{ sm}$, $b = 8 \text{ sm}$, $\angle C = 30^\circ$).
- 281*. Ikki tomoni va ulardan kichigi qarshisidagi burchagi boʻyicha uchburchak yasang (bunda: $a = 4 \text{ sm}$, $b = 7 \text{ sm}$, $\angle A = 45^\circ$).
282. Asosi va asosidagi bir burchagi maʼlum boʻlgan teng yonli uchburchak yasang (bunda: $a = 5 \text{ sm}$, $\angle B = 60^\circ$).
283. Yon tomoni va asosidagi bir burchagiga koʻra teng yonli uchburchak yasang (bunda: $a = b = 9 \text{ sm}$, $\angle C = \angle B = 75^\circ$).
284. Yon tomoni va uchidagi burchagiga koʻra teng yonli uchburchak yasang (bunda: $c = 6 \text{ sm}$, $\angle A = 120^\circ$).
285. Katetlari $a = 3 \text{ sm}$ va $b = 4 \text{ sm}$ boʻlgan toʻgʻri burchakli uchburchak chizing.

286. Bir kateti $b = 6 \text{ sm}$, gipotenuzasi $c = 10 \text{ sm}$ bo'lgan to'g'ri burchakli uchburchak yasang.
287. Gipotenuzasi 8 sm va bir o'tkir burchagi 30° bo'lgan to'g'ri burchakli uchburchak yasang.
288. Tomonlari 5 sm dan bo'lgan teng tomonli uchburchak yasang.

A

Gugurt cho'plarini sindirmay: 1) 3 ta cho'p bilan bitta uchburchak yasang; 2) 5 ta cho'p bilan bir xil ikkita uchburchak yasang; 3) 6 ta cho'p bilan to'rtta bir xil uchburchak yasang. Bunda uchburchaklarni har bir tomoni bitta cho'p uzunligiga teng bo'lsin.

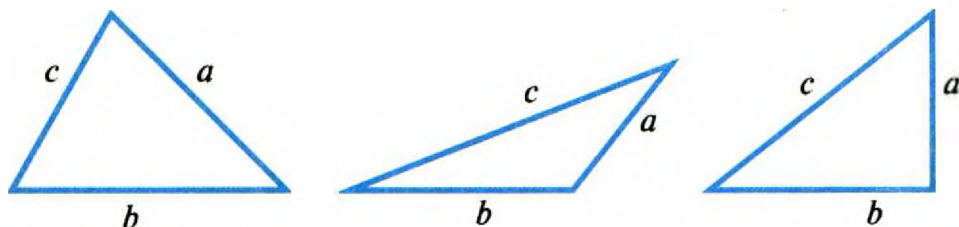
22—26-§ ga doir qo'shimcha masalalar

289. Turli siniq chiziqlar chizing. Ularning ichida: a) bo'g'inlari soni uchlari soniga teng bo'lgani; b) uchlari soni bo'g'inlari sonidan ortiq bo'lgani; d) sodda siniq chiziq; e) yulduzsimon siniq chiziq; f) yopiq siniq chiziqlar bo'lsin.
290. "Bir to'g'ri chiziqda yotmagan kesmalardan tashkil topgan geometrik shakl siniq chiziq deb ataladi" degan ta'rif to'g'rimi? Javobingizni asoslang.



153-rasm

291. 153-rasmdagi geometrik shaklni siniq chiziq deb hisoblasak bo'ladimi?
292. Bo'g'inlarining uzunliklari quyidagicha bo'lgan yopiq siniq chiziq bormi: 1) 2 sm , 3 sm , 4 sm , 10 sm ; 2) 3 sm , 3 sm , 4 sm , 4 sm ; 3) 3 sm , 5 sm , 1 sm .
293. Uchburchak, to'rtburchak va beshburchak chizing. Kerakli o'lchashlarni bajaring va chizilgan ko'pburchaklarning perimetrlarini hisoblang.
- 294*. Ikkita uchburchakning kesishmasi qanday shakl bo'lishini chizmada ko'rsating.
- 295*. a) diagonallari soni tomonlari soniga teng bo'lgan ko'pburchak bormi? b) diagonallari soni tomonlarining sonidan ortiq bo'lgan ko'pburchak bormi?
296. Tomonlarining uzunligi a , b va c bo'lgan uchburchakda
- $$a < b + c, \quad b < a + c, \quad c < a + b$$
- ekanligini tekshiring (154-rasm).



154-rasm

297. Tomonlarining uzunligi a , b va c bo'lgan uchburchakda
 $a > |b - c|$, $b > |a - c|$, $c > |a - b|$
 ekanligini tekshiring (154-rasm).
298. Turti ko'rinishdagi uchburchaklar chizing va har birining ichki burchaklarini transportir yordamida o'lchab, yig'indisini hisoblang. Natijalar asosida xulosa chiqaring.
299. O'tkir burchakli uchburchakning barcha tashqi burchaklari o'tmas burchak ekanligini isbotlang.
300. Tomonlarining uzunligi 2 sm , 5 sm va 8 sm bo'lgan uchburchak mavjudmi?
301. Tomonlarining uzunligi 3 sm , 4 sm va 6 sm bo'lgan uchburchak mavjudmi?
302. Teng yonli uchburchakning asosidagi burchaklarini taqqoslab, xulosa chiqaring.
303. Teng tomonli uchburchakning uchala burchagi o'zaro teng bo'lishini transportir yordamida tekshiring.
304. Qanday uchburchakda ixtiyoriy bir uchidan chiquvchi mediana, bissektrisa va balandlik ustma-ust tushadi?
305. Uchburchakning ikki tomoni uzunliklari $0,8\text{ sm}$ va $1,9\text{ sm}$ ga teng. Uchinchi tomonining uzunligi butun son ekanligini bilgan holda shu tomon uzunligini toping.
306. Uchburchakning bir tomoni uzunligi a ($a > 5$) sm , ikkinchi tomoni undan 3 sm uzun, uchinchi tomoni esa birinchisidan 2 sm qisqa. Shu uchburchakning perimetrini toping.
307. Ikki tomoni va ulardan biriga yopishgan burchagi bo'yicha uchburchak yasang.
308. Bir tomoni, unga yopishgan bir burchagi va qolgan ikki tomonining yig'indisi bo'yicha uchburchak yasang.

Bilimingizni sinab ko'ring!

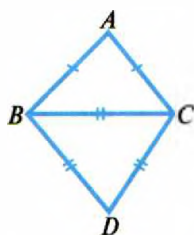
- Quyidagi jumalarning qaysi biri noto'g'ri?
 - Ikki bo'g'inli siniq chiziq tekis shakldir.
 - Uch bo'g'inli yopiq siniq chiziq tekis shakldir.
 - Yopiq siniq chiziqda bo'g'inlarining soni eng kamida uchta bo'ladi.
 - ABC uch bo'g'inli yopiq siniq chiziqda $|AC| < |AB| + |BC|$ bo'ladi.
 - ABC uch bo'g'inli yopiq siniq chiziqda $|AC| \geq |AB| + |BC|$ bo'ladi.
- Beshburchakda beshta diagonal bor, oltiburchakda-chi?
 - 6 ta.
 - 7 ta.
 - 8 ta.
 - 9 ta.
 - 10 ta.
- Ushbu mulohazalarning qaysi biri noto'g'ri?
 - Siniq chiziq bo'g'inlarining yig'indisi uning uzunligi deyiladi?
 - Har qanday uchburchakning istalgan tomoni uzunligi qolgan tomonlari uzunliklarining yig'indisidan kichikdir.
 - Sodda yopiq siniq chiziq bilan uning ichki sohasining birlashmasi ko'pburchak deyiladi.
 - Uchlari soni n ta bo'lgan ko'pburchakning bir uchidan chiquvchi diagonalari soni $n-3$ ta bo'ladi.
 - Uchlari soni n ta bo'lgan ko'pburchakning barcha diagonalari soni $\frac{n(n-3)}{2}$ ta bo'ladi.
- Diagonalari soni 9 ta bo'lgan ko'pburchakning tomonlari soni nechta bo'ladi?
 - 5 ta.
 - 6 ta.
 - 7 ta.
 - 8 ta.
 - 9 ta.
- Tomonlari soni nechta bo'lganda ko'pburchak diagonalari soni tomonlari soniga teng bo'ladi?
 - 9 ta.
 - 8 ta.
 - 7 ta.
 - 6 ta.
 - 5 ta.
- Quyidagi tasdiqlarning qaysi biri noto'g'ri?
 - Uchburchakning balandliklari bir nuqtada kesishadi.
 - Uchburchakning medianalari bir nuqtada kesishadi.
 - Uchburchakning bissektrisalari bir nuqtada kesishadi.
 - Uchburchakning bissektrisalari kesishishgan nuqtasi unga ichki chizilgan aylana markazidir.
 - Uchburchakning medianalari kesishish nuqtasi uning uchlaridan baravar uzoqlikda yotadi.
- Tomonlari soni nechta bo'lganda ko'pburchakning diagonalari soni tomonlari sonidan ikki marta kam bo'ladi?
 - 8 ta.
 - 7 ta.
 - 6 ta.
 - 5 ta.
 - 4 ta.

8. Teng yonli uchburchakning asosi yon tomonidan ikki marta kichik va perimetri 50 sm bo'lsa, tomonlari uzunliklarini toping.

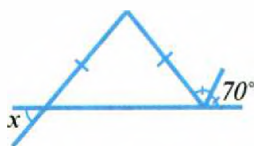
- A) 10 sm, 20 sm, 20 sm. B) 5 sm, 22,5 sm, 22,5 sm.
 C) 8 sm, 21 sm, 21 sm. D) 6 sm, 22 sm, 22 sm.
 E) 15 sm, 17,5 sm, 17,5 sm.

9. Perimetri 40 sm bo'lgan ABC teng yonli uchburchakda BC asos. BCD teng tomonli uchburchakning perimetri esa 45 sm ga teng. AB va BC tomonlar uzunliklarini toping (155-rasm).

- A) 15 sm, 20 sm. B) 15 sm, 17,5 sm. C) 15 sm, 12,5 sm.
 D) 15 sm, 15 sm. E) 15 sm, 22,5 sm.



155-rasm



156-rasm



157-rasm

10. 156-rasmdagi x burchakning kattaligini toping.

- A) 70° . B) 60° . C) 50° . D) 40° . E) 30° .

11. 157-rasmdagi x burchakning gradus o'lchovini aniqlang.

- A) 45° . B) 55° . C) 65° . D) 75° . E) 85° .

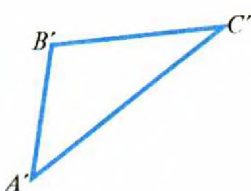
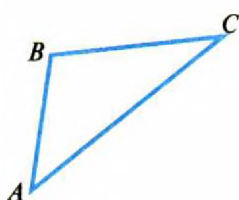
12. Teng yonli to'g'ri burchakli uchburchakning gipotenuzasiga tushirilgan balandlik uning (gipotenuzaning):

- A) $\frac{1}{3}$ qismiga. B) $\frac{2}{3}$ qismiga. C) $\frac{3}{4}$ qismiga;
 D) $\frac{1}{2}$ qismiga. E) $\frac{4}{5}$ qismiga teng.

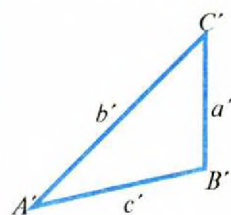
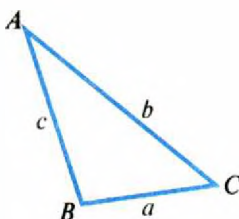
13. Ikki kesishuvchi to'g'ri chiziqdan baravar uzoqlikda yotgan barcha nuqtalar to'plami qanday geometrik shaklni tashkil etadi?

- A) Boshi to'g'ri chiziqlarning kesishish nuqtasida bo'lgan burchakni teng ikkiga bo'luvchi nur.
 B) Berilgan to'g'ri chiziqlarning kesishish nuqtasida o'zaro kesishuvchi to'g'ri chiziqlar.
 C) To'g'ri chiziqlarning kesishishidan hosil bo'lgan burchaklarning bissektrisalari bo'lgan o'zaro perpendikulyar ikki to'g'ri chiziq.
 D) To'g'ri chiziqlarning kesishish nuqtasi.
 E) Aniq biror geometrik shakli hosil bo'lmaydi.

27-§. Uchburchaklarning tengligi



158-rasm



159-rasm



Ta'rif. Agar ikki ABC va $A'B'C'$ uchburchaklarni ustma-ust qo'yganda ularning uchta uchlari ham ustma-ust tushsa, *bunday uchburchaklar o'zaro teng* deyiladi.

O'zaro teng uchburchaklar quyidagicha ifodalanadi (158-rasm):

$$\triangle ABC = \triangle A'B'C'.$$



O'zaro teng uchburchaklarning barcha elementlari mos ravishda bir-biriga teng bo'ladi, ya'ni tomonlari:

$$|AB|=|A'B'|, |AC|=|A'C'|, |BC|=|B'C'|;$$

burchaklari:

$$\angle A=\angle A', \angle B=\angle B', \angle C=\angle C';$$

balandliklari:

$$h_a=h'_a, h_b=h'_b, h_c=h'_c;$$

medianalari:

$$m_a=m'_a, m_b=m'_b, m_c=m'_c;$$

bissektrisalari:

$$b_A=b'_A, b_B=b'_B, b_C=b'_C \text{ bo'ladi.}$$



Va aksincha, ikki uchburchakning elementlari mos ravishda teng bo'lsa, uchburchaklarning o'zi ham teng bo'ladi.

Taqqoslanayotgan uchburchaklarda o'zaro teng burchaklar qarshisidagi tomonlar bir-biriga *mos tomonlar* deyiladi.

Uchburchaklarni taqqoslashda barcha elementlarini birma-bir taqqoslab chiqish shart emas. Balki ularning uchtadan mos elementlarini bir-biriga taqqoslash yetarli. Ularning tengligidan qolgan barcha elementlarining ham o'zaro tengligi kelib chiqadi. Taqqoslanadigan elementlardan kamida bittasi chiziqli element bo'lishi kerak.

Keyingi mavzularda uchburchaklarning o'zaro teng bo'lishi uchun ularning qaysi elementlarini taqqoslash yetarli ekanligi ta'kidlanadi.

1. Qanday uchburchaklar o'zaro teng uchburchaklar deyiladi?
2. Teng uchburchaklarda qaysi elementlari teng bo'ladi?
3. Uchburchaklarni nechta elementi bo'yicha taqqoslash yetarli?
4. Ikki uchburchakning uchala balandligi mos ravishda teng bo'lsa, ularni o'zaro teng deyish mumkinmi?
5. Ikki uchburchakning uchala medianasi mos ravishda teng bo'lsa, ularning bissektrisalari ham mos ravishda teng bo'ladimi?

309. 159-rasmda keltirilgan uchburchaklar uchun $\triangle ABC = \triangle A'B'C'$ degan tasdiq o'rinli yoki o'rinli emasligini tekshiring.

310. Tomonlarining uzunligi 4 sm, 6 sm va 11 sm bo'lgan uchburchak yasang.

311. "Agar $\angle A = \angle A'$, $\angle B = \angle B'$, $\angle C = \angle C'$ bo'lsa, $\triangle ABC = \triangle A'B'C'$ " degan tasdiq o'rinlimi? Javobingizni asoslang.

312. "Perimetrlari teng bo'lgan ikki uchburchak o'zaro teng" degan tasdiq to'g'rimi? Javobingizni o'lchash bilan asoslang.

313. Teng tomonli uchburchakning uchta burchagi 60° dan iborat" degan tasdiq o'rinlimi? Javobingizni asoslang.

314. Tomonlarining uzunligi 3 sm, 5 sm va 8 sm bo'lgan uchburchak mavjudmi? Javobingizni o'lchash bilan asoslang.

315. Ikkita uchburchak berilgan. Ularning ikkita burchagi o'zaro teng bo'lib, 40° va 65° ga teng. Ikkala uchburchakda bu burchaklar qarshisidagi tomon 5 sm dan. Berilgan uchburchaklarni o'zaro teng deyish mumkinmi?

316. Burchaklari 30° va 80° bo'lgan uchburchak yasang.

317. Burchaklari 30° , 80° va 70° bo'lgan uchburchak yasang.

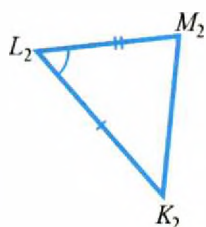
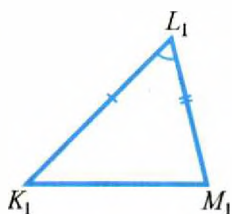
318. 316 va 317-masalalar bo'yicha yasalgan uchburchaklar o'zaro teng bo'lishi mumkinmi? Ular qachon teng bo'ladi?

319. Kateti 4 sm, gipotenuzasi 7 sm bo'lgan to'g'ri burchakli uchburchak yasang.

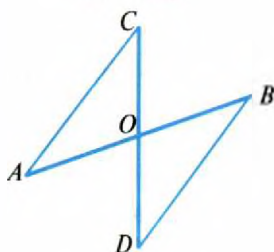
320. Gipotenuzasi 10 sm bo'lgan teng yonli to'g'ri burchakli uchburchak yasang.

Karton (qalin qog'oz)dan ikkita o'zaro teng uchburchak yasang. Ularning mos elementlarining bir-biriga tengligini tekshiring.

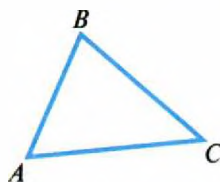
28-§. Uchburchaklar tengligining birinchi alomati



160-rasm



161-rasm



162-rasm

Uchburchakning ikki tomoni va ular orasidagi burchagi bo'yicha tengligini ifodalovchi quyidagi teoremani ko'rib chiqamiz.



Teorema. Agar bir uchburchakning ikki tomoni va ular orasidagi burchagi ikkinchi uchburchakning ikki tomoni va ular orasidagi burchagiga teng bo'lsa, bunday uchburchaklar o'zaro teng bo'ladi (160-rasm).

Isboti. $K_1L_1M_1$ va $K_2L_2M_2$ uchburchaklarda $|K_1L_1|=|K_2L_2|$, $|L_1M_1|=|L_2M_2|$ va $\angle L_1=\angle L_2$ dan $\Delta K_1L_1M_1=\Delta K_2L_2M_2$ ekanligini isbotlashimiz kerak. Berilgan uchburchaklarning L_1 va L_2 burchaklarini shunday ustma-ust qo'yish kerakki, bunda K_1L_1 tomon K_2L_2 bilan, L_1M_1 tomon esa L_2M_2 bilan ustma-ust tushsin. $|K_1L_1|=|K_2L_2|$ va $|L_1M_1|=|L_2M_2|$ bo'lgani uchun $\Delta K_1L_1M_1$ va $\Delta K_2L_2M_2$ ning uchala uchlari ustma-ust tushadi. Bu esa taqqoslanayotgan uchburchaklarning o'zaro tengligini tasdiqlaydi.

Teorema isbotlandi.

Masala (348). Ikki AB va CD kesmalar biror nuqtada kesishib, har biri teng ikkiga bo'linadi ($|AO|=|OB|$, $|CO|=|OD|$). Agar $|AC|$ kesma 8 sm bo'lsa, BD kesma uzunligini toping.

Yechilishi. $\Delta AOC = \Delta BOD$. (161-rasm). Chunki, ularning ikki tomoni va ular orasidagi (o'zaro vertikal) burchaklari bir-biriga teng. Uchburchaklar tengligining birinchi alomatiga ko'ra: $|BD| = |AC| = 8$ sm. Javob: 8 sm.



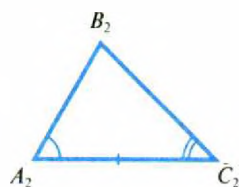
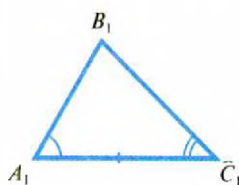
1. Uchburchakning ikki tomoni va ular orasidagi burchagi bo'yicha tengligini ifodalovchi teoremani aytib bering.
2. Teoremani tushuntirib bering.
3. Teoremani isbotlang.

M

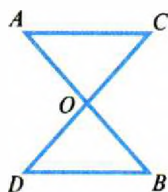
321. Ikki uchburchakning o'zaro teng bo'lish shartlarining bir-biridan farqli bo'lgan bir nechtasini ayting.
322. Ixtiyoriy uchburchakning shakli va kattaligini uning nechta elementi aniqlaydi?
323. Biror uchburchakni aniq chizish uchun uning nechta elementi ma'lum bo'lishi kerak?
324. To'g'ri burchakli uchburchakni yasash uchun uning ikkita kateti uzunligi ma'lum bo'lishi yetarli. Shu ta'kid to'g'rimi?
325. Teng tomonli (muntazam) uchburchakni chizish uchun uning tomonining uzunligi berilgan bo'lishi yetarli. Shu mulohaza to'g'rimi?
326. Teng yonli uchburchakning asosiga tushirilgan mediana (bissektrisa yoki balandlik) uni ikkita teng uchburchakka ajratishini isbotlang.
327. Teng tomonli uchburchakning bissektrisasi (medianasi, balandligi) uni ikkita teng uchburchakka ajratishini isbotlang.
328. A va B nuqtalardan baravar uzoqlikdagi nuqtalarning barchasi qanday shaklga tegishli?
329. 162-rasmdagi bir to'g'ri chiziqda yotmaydigan uchta A , B va C nuqtalardan baravar uzoqlikda joylashgan nuqtani toping.
330. Har qanday kesmaning o'rta perpendikulyariga tegishli bo'lgan ixtiyoriy nuqta kesmaning uchlaridan baravar uzoqlikda bo'ladi. Shuni isbotlang.
331. ABC burchakning tomonlaridan baravar uzoqlikdagi barcha nuqtalar qanday shaklni hosil qiladi?
332. Ikki tomoni va ular orasidagi burchagi bo'yicha uchburchak yasang:
1) $a = 3 \text{ sm}$, $b = 5 \text{ sm}$, $\angle C = 30^\circ$; 2) $b = 4 \text{ sm}$, $c = 7 \text{ sm}$, $\angle A = 60^\circ$;
333. AC to'g'ri chiziqdan turli tarafda joylashgan B va D nuqtalar uchun $\triangle BAC = \triangle ACD$, $|AB| = |CD|$ bo'lsa, $|BC| = |AD|$ ekanligini isbotlang.
334. Ikki AB va CD kesmalar biror nuqtada kesishib, har biri teng ikkiga bo'linadi ($|AO| = |OB|$, $|CO| = |OD|$). Agar $|AC|$ kesma 8 sm bo'lsa, BD kesma uzunligini toping.

Karton (qalin qog'oz)dan ikkita o'zaro teng uchburchak yasang. Yasalgan uchburchaklarda har birining teng bo'lgan mos ikki tomoni va ular orasidagi burchaklarni belgilang.

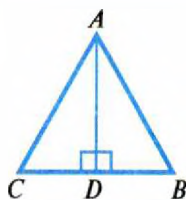
29-§. Uchburchaklar tengligining ikkinchi alomati



163-rasm



164-rasm



165-rasm

Uchburchaklarning bir tomoni va unga yopishgan ikki burchagiga ko'ra tenglik alomatini ko'raylik.



Teorema. Agar uchburchakning bir tomoni va unga yopishgan ikki burchagi ikkinchi uchburchakning bir tomoni va unga yopishgan ikki burchagiga teng bo'lsa, bunday uchburchaklar o'zaro tengdir (163-rasm).

Isboti. $A_1B_1C_1$ va $A_2B_2C_2$ uchburchaklarda $|A_1C_1|=|A_2C_2|$, $\angle A_1=\angle A_2$ va $\angle C_1=\angle C_2$ bo'lganda $\Delta A_1B_1C_1=\Delta A_2B_2C_2$ bo'lishini isbotlaymiz.

$|A_1C_1|=|A_2C_2|$ bo'lgani uchun A_1 ni A_2 ga moslab A_1C_1 kesmani A_2C_2 kesma bilan, ustma-ust qo'yganda C_1 bilan C_2 ustma-ust tushadi. $\angle A_1=\angle A_2$ va $\angle C_1=\angle C_2$ bo'lganligidan A_1B_1 tomon A_2B_2 nur ustiga, C_1B_1 tomon esa C_2B_2 nur ustiga qo'yilganda ularning umumiy B_1 uchi A_2B_2 va C_2B_2 nurlarning umumiy nuqtasi B_2 bilan ustma-ust tushadi. Natijada $\Delta A_1B_1C_1$ bilan $\Delta A_2B_2C_2$ to'liq ustma-ust tushadi. Teorema isbotlandi.



1. Uchburchaklar tengligining ikkinchi alomati ularning qaysi elementlarini taqqoslanishiga asoslangan?
2. Ikkinchi alomati teoremasini aytib bering.
3. Teng yonli uchburchakning asosidagi burchaklar tengligini isbotlang.



335. Bir tomoni va unga yopishgan ikki burchagi bo'yicha uchburchak yasang: a) $a=5$, $\angle B=60^\circ$, $\angle C=45^\circ$; b) $a=4$, $\angle B=90^\circ$, $\angle C=30^\circ$; d) $c=3,5$ sm, $\angle A=75^\circ$, $\angle B=15^\circ$; e) $b=7$, $\angle A=110^\circ$, $\angle C=50^\circ$; f) $b=6$, $\angle A=105^\circ$, $\angle C=95^\circ$.

336. AB va CD kesmalar O nuqtada kesishadi va AB kesma O nuqtada teng ikkiga bo'linadi. Agar $\angle OAC = \angle OBD$ bo'lsa, BD va AC kesmalarining tengligini isbotlang (164-rasm).

337. Teng yonli ABC uchburchakning uchidan chiqqan AD bissektrisa hosil qilgan ADC va ADB uchburchaklarning o'zaro tengligini isbotlang (165-rasm).

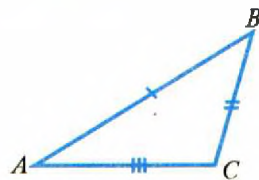
30-§. Uchburchaklar tengligining uchinchi alomati

Uchburchaklarning uchta tomoni bo'yicha tenglik alomatini ko'ramiz.

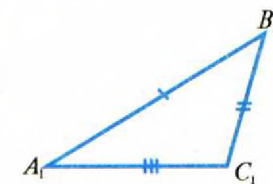
Teorema. Agar bir uchburchakning uch tomoni, ikkinchi uchburchakning uch tomoniga teng bo'lsa, bu uchburchaklar o'zaro teng bo'ladi (166-rasm).

Isboti. ABC uchburchakni $A_1B_1C_1$ uchburchak ustiga qo'yish bilan, ya'ni ularning uchta uchlari ustma-ust tushishiga ishonch hosil qilish bilan $\triangle ABC = \triangle A_1B_1C_1$ ekanligi kelib chiqadi.

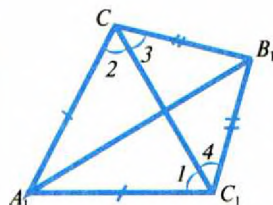
$\triangle ABC$ va $\triangle A_1B_1C_1$ ning A uchini A_1 ga, B uchini B_1 ga moslab, C va C_1 uchlari A_1B_1 to'g'ri chizig'idan turli tarafda qilib qo'yamiz (167-rasm). Teoremaning shartiga ko'ra $|AC| = |A_1C_1|$, $|BC| = |B_1C_1|$ bo'lgani uchun $\triangle A_1C_1C$ hamda $\triangle B_1C_1C$ teng yonlidir. Shunga ko'ra: $\angle 1 = \angle 2$ va $\angle 3 = \angle 4$ bo'lgani uchun $\angle A_1CB_1 = \angle A_1C_1B_1$. Demak, $|AC| = |A_1C_1|$, $|BC| = |B_1C_1|$ va $\angle A_1CB_1 = \angle A_1C_1B_1$ ekanligidan uchburchaklar tengligining birinchi alomatiga ko'ra $\triangle ABC = \triangle A_1B_1C_1$. Teorema isbotlandi.



166-rasm



167-rasm



168-rasm

1. Uchburchaklar tengligining uchinchi alomati teoremasini aytib bering.
2. Uchburchaklar tengligining uchinchi alomatini isbotlang.

338. 168-rasmdagi KLM uchburchakka teng bo'lgan uchburchakni sirkul va chizg'ich yordamida yasang.

339. Tomonlarining uzunliklari berilgan uchburchakni yasang:

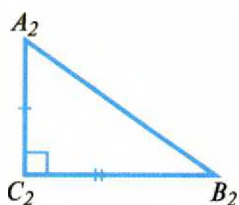
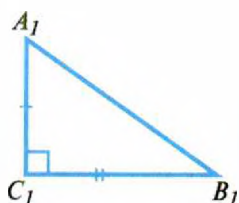
$$a = 5 \text{ sm}, b = 8 \text{ sm}, c = 7 \text{ sm}.$$

340. Teng tomonli uchburchakda: a) barcha burchaklari o'zaro teng ekanligini; b) uchala medianasi bir-biriga tengligini isbotlang.

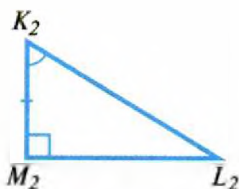
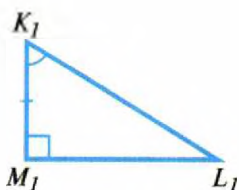
341. Agar M, N, P nuqtalar teng tomonli uchburchakda tomonlarining o'rtasi bo'lsa, $\triangle MNP$ ham teng tomonli ekanligini isbotlang.

Uzunliklari 10 sm , 12 sm , 15 sm dan bo'lgan cho'plardan ikkitadan oling va ulardan ikkita teng uchburchak yasang.

31-§. To'g'ri burchakli uchburchaklarning tenglik alomati



169-rasm



170-rasm

To'g'ri burchakli uchburchaklarda bitta burchak to'g'ri burchak ekanligi ma'lum. Shuning uchun ularni taqqoslashda qolgan elementlaridan ikkitasini taqqoslash yetarlidir. Bunda taqqoslanadigan elementlardan kamida bittasi chiziqli bo'lishi kerak.

Uchburchakning asosiy elementlarini eslang.



1-teorema. Uchburchakning ikkala kateti ikkinchi uchburchakning katetlariga teng bo'lsa, bunday uchburchaklar o'zaro teng bo'ladi (169-rasm).

Isboti. Berilgan $A_1B_1C_1$ va $A_2B_2C_2$ to'g'ri burchakli uchburchaklarning katetlari: $|A_1C_1|=|A_2C_2|$, $|B_1C_1|=|B_2C_2|$ hamda katetlar orasidagi burchaklari: $\angle C_1=\angle C_2=90^\circ$. Uchburchaklar tengligining birinchi alomatiga muvofiq; agar bir uchburchakning ikki tomoni va ular orasidagi burchagi ikkinchi uchburchakning ikki tomoni va ular orasidagi burchagiga teng bo'lsa, bunday uchburchaklar o'zaro teng bo'ladi. Shuning uchun: $\Delta A_1B_1C_1=\Delta A_2B_2C_2$.



2-teorema. Uchburchakning bir kateti va unga yopishgan o'tkir burchagi ikkinchi uchburchakning bir kateti va unga yopishgan o'tkir burchagiga teng bo'lsa, bunday uchburchaklar o'zaro teng bo'ladi (170-rasm).

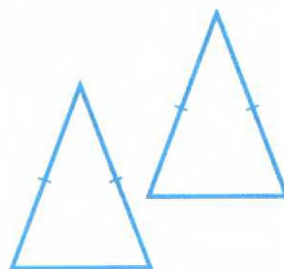
Isboti. Berilgan $K_1L_1M_1$ va $K_2L_2M_2$ to'g'ri burchakli uchburchaklarda $|L_1M_1|=|L_2M_2|$, $\angle L_1=\angle L_2$ va $\angle M_1=\angle M_2=90^\circ$. Uchburchaklar tengligining ikkinchi alomatiga muvofiq; agar uchburchakning bir tomoni va unga yopishgan ikki burchagi, ikkinchi uchburchakning bir tomoni va unga yopishgan ikki burchagiga teng bo'lsa, bunday uchburchaklar o'zaro tengdir. Shuning uchun:

$$\Delta K_1L_1M_1=\Delta K_2L_2M_2.$$

Shu kabi teng yonli va teng tomonli uchburchaklarning ham tenglik alomatlarini ko'rib chiqish mumkin.

Teng yonli uchburchaklarni taqqoslashda ham ularning ikkitadan elementlarini taqqoslash yetarli (171-rasm). Bunda taqqoslanadigan elementlardan bittasi chiziqli element bo'lishi kerak.

Teng tomonli (muntazam) uchburchaklarni taqqoslashda esa bittadan chiziqli elementini taqqoslash yetarli (172-rasm).



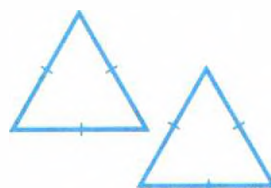
171-rasm



Teng yonli va teng tomonli uchburchaklarning tenglik alomatlari haqida mulohaza yuriting.



1. To'g'ri burchakli uchburchaklarning tenglik alomati qaysi elementlarni taqqoslanishiga asoslangan?
2. To'g'ri burchakli uchburchaklar tenglik alomatining 1-teoremasini ayting va isbotlang.
3. To'g'ri burchakli uchburchaklar tenglik alomatining 2-teoremasini aytib bering va isbotlang.



172-rasm



342. Katetlari 3 sm va 4 sm bo'lgan to'g'ri burchakli uchburchak yasang. O'lchash bilan uning gipotenuzasi 5 sm bo'lishiga e'tibor bering.
343. Bir kateti 6 sm , unga yopishgan o'tkir burchagi 45° bo'lgan to'g'ri burchakli uchburchak yasang. Hosil bo'lgan uchburchakning teng yonli ekanligiga e'tibor bering.
344. Gipotenuzasi 10 sm , unga yopishgan bir burchagi 30° bo'lgan to'g'ri burchakli uchburchak yasang. 30° li burchak qarshisidagi katet gipotenuzaning yarmiga tengligini o'lchab tekshiring.

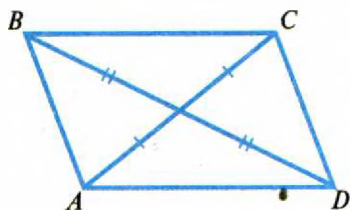


Kartondan kateti 6 sm , gipotenuzasi 10 sm bo'lgan to'g'ri burchakli uchburchak yasang. Uyda yasab kelingan bu uchburchakni boshqa o'quvchilar yasagan uchburchaklar bilan taqqoslang.

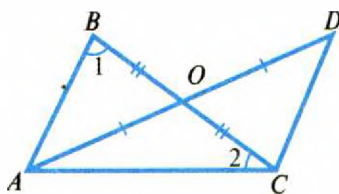
27—31-§§ ga doir qo'shimcha masalalar

345. Asosi 3 *sm*, balandligi 5 *sm* bo'lgan teng yonli uchburchak yasang.
346. Uchidagi burchagi 40° va shu burchagining bissektrisasi 2,5 *sm* bo'lgan teng yonli uchburchak yasang.
347. Ikki tomoni 5 *sm* va 6 *sm*, ular orasidagi burchagi 55° bo'lgan uchburchak yasang.
348. Bir tomoni 6,5 *sm*, unga yopishgan burchaklari 30° va 60° bo'lgan uchburchak yasang.
349. Uchta tomonining uzunliklari ma'lum bo'lgan uchburchak yasang.
350. Ikki tomoni va uchinchi tomoniga tushirilgan medianasi ma'lum bo'lgan uchburchak yasang.
351. Ikki medianasi va ular orasidagi burchagi bo'yicha uchburchak yasang.
352. Teng yonli uchburchak asosiga o'tkazilgan mediananing uzunligi 4 *sm*. Mediana bilan bo'lingan uchburchaklardan birining perimetri 14 *sm* ga teng. Berilgan uchburchakning perimetrini toping.
353. Teng yonli uchburchakning perimetri 26 *sm* ga teng. Asosiga o'tkazilgan mediana 8 *sm* ga teng. Berilgan uchburchakdan shu mediana ajratgan uchburchakning perimetrini toping.
354. Teng yonli to'g'ri burchakli uchburchakda to'g'ri burchak bissektrisasi gipotenuzaning yarmiga tengligini isbotlang.
355. *A* va *B* nuqtalar *c* to'g'ri chiziqdan bir tarafda yotadi. *AC* va *BD* kesmalar *c* to'g'ri chiziqqa perpendikulyar bo'lib, uzunliklari bir-biriga teng. *O* nuqta *CD* kesmaning o'rtasi: 1) $\angle OAB = \angle OBA$ ekanligini isbotlang; 2) $\angle AOB = 105^\circ$ bo'lsa, $\angle COA$ ning kattaligini toping.
356. *ABC* uchburchakning *AB* tomonidagi *D* nuqta uchun $|AD| = \frac{1}{3}|AB|$, $A_1B_1C_1$ uchburchakning A_1B_1 tomonidagi D_1 nuqta uchun $|A_1D_1| = \frac{1}{3}|A_1B_1|$ ekani ma'lum. Agar $\triangle ABC = \triangle A_1B_1C_1$ bo'lsa, $\triangle ADC = \triangle A_1D_1C_1$ ligini isbotlang.
357. *D* va *C* nuqtalar *AB* to'g'ri chiziqdan bir tarafda bo'lib, $\angle DAB = \angle CBA$ va $|AD| = |BC|$ bo'lsa, $\angle ACB = \angle BDA$ ekanligini isbotlang.
358. Bir-biriga teng *ABC* va $A_1B_1C_1$ uchburchaklarning *AB* hamda A_1B_1 tomonlari *D* va D_1 nuqtalar bilan teng ikkiga bo'linadi. Agar $\angle ADC = \alpha$ bo'lsa, $\angle A_1D_1C_1$ nimaga teng bo'ladi?

359. 173-rasmda $|AD|=19\text{ sm}$, $|CD|=11\text{ sm}$ ekanligi ma'lum bo'lsa, $|AB|$ va $|BC|$ ni aniqlang.

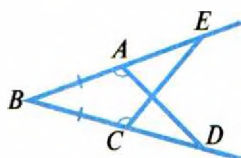


173-rasm

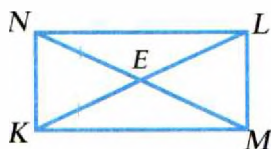


174-rasm

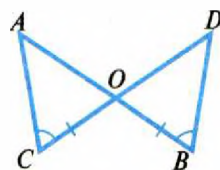
360. 174-rasmda $|AB|=|CD|$ ekanini isbotlang.
 361. 174-rasmda $|OA|=|OD|$, $|OB|=|OC|$, $\angle 1=80^\circ$, $\angle 2=35^\circ$ bo'lsa, $\angle ACD$ ni toping.
 362. ABC va MNK uchburchaklarda $|BC|=|MN|$, $\angle B=\angle N$, $\angle A=\angle M$ bo'lsa, $|AC|=|MK|$ ekanligini isbotlang.
 363. ABC va DEF uchburchaklarda $|BC|=|EF|$, $\angle B=\angle E$, $\angle C=\angle E$. $|AB|=2\text{ sm}$. DEF ning qaysi tomoni uzunligini topish mumkin?
 364. 175-rasmda $|AB|=|BC|$, $\angle BAD=\angle BCE$. $|BE|=|BD|$ ekanligini isbotlang.



175-rasm



176-rasm



177-rasm

365. BC va AD kesmalar O nuqtada shunday kesishadiki, unda $|OB|=|OC|$ va $\angle ABC=\angle DCB$. Shularga asosan $\triangle AOB=\triangle DOC$ ekanligini isbotlang.
 366. Bir-birligga teng AB va CD kesmalar O nuqtada kesishib, har biri teng ikkiga bo'linadi. ACB va DBC burchaklarning tengligini isbotlang.
 367. Bir xil uzunlikdagi KL va MN kesmalar E nuqtada kesishadi. Agar $\triangle KEM$ teng yonli bo'lsa, $\triangle KNL$ va $\triangle NML$ ning o'zaro tengligini isbotlang (176-rasm).
 368. AB va CD kesmalar O nuqtada kesishadi. $\angle ACD=\angle DBO$ va $|OC|=|OB|$ ekanligi ma'lum bo'lsa, ACO va OBD uchburchaklarning o'zaro tengligini isbotlang (177-rasm).

Bilimingizni sinab ko'ring!

1. Quyidagi jummalarning qaysi biri noto'g'ri?

- A) Agar ikki uchburchakni ustma-ust qo'yganda ularning uchala uchlari ustma-ust tushsa, bunday uchburchaklar o'zaro teng deyiladi.
- B) Agar bir uchburchakning ikki tomoni va ular orasidagi burchagi ikkinchi uchburchakning ikki tomoni va ular orasidagi burchagiga teng bo'lsa, bunday uchburchaklar o'zaro teng bo'ladi.
- C) Agar uchburchakning bir tomoni va unga yopishgan ikki burchagi, ikkinchi uchburchakning bir tomoni va unga yopishgan ikki burchagiga teng bo'lsa, bunday uchburchaklar o'zaro tengdir.
- D) Perimetrlari teng bo'lgan uchburchaklar bir-biriga tengdir.
- E) Agar uchburchakning uch tomoni ikkinchi uchburchakning uch tomoniga teng bo'lsa, bu uchburchaklar o'zaro tengdir.

2. Ushbu da'volarning qaysi biri noto'g'ri?

- A) O'zaro teng uchburchaklarning perimetrlari ham tengdir.
- B) O'zaro teng uchburchaklarning yuzlari ham tengdir va aksincha, yuzlari teng bo'lgan uchburchaklar bir-biriga tengdir.
- C) Bir to'g'ri burchakli uchburchakning ikki kateti ikkinchi to'g'ri burchakli uchburchakning katetlariga teng bo'lsa, bunday uchburchaklar o'zaro tengdir.
- D) To'g'ri burchakli uchburchakning bir kateti va unga yopishgan bir o'tkir burchagi ikkinchi to'g'ri burchakli uchburchakning bir kateti va unga yopishgan o'tkir burchagiga teng bo'lsa, bunday uchburchaklar o'zaro teng deyiladi.
- E) O'zaro teng uchburchaklarning barcha ismdosh chiziqli elementlari ham bir-biriga teng bo'ladi.

3. Teng yonli uchburchakning perimetri $3,2 m$ ga teng. Asosi yon tomonidan $1 m$ ga qisqa bo'lsa, uning yon tomoni uzunligini toping.

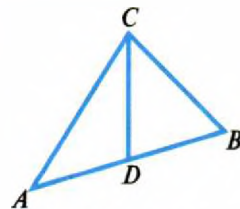
- A) $1,6 m$. B) $1,5 m$. C) $1,4 m$. D) $1,3 m$. E) $1,2 m$.

4. Perimetri 24 bo'lgan uchburchakning balandligi uni perimetri 14 va 18 bo'lgan ikki uchburchakka ajratadi. Berilgan uchburchakning balandligini toping.

- A) 10 . B) 8 . C) 6 . D) 4 . E) 3 .

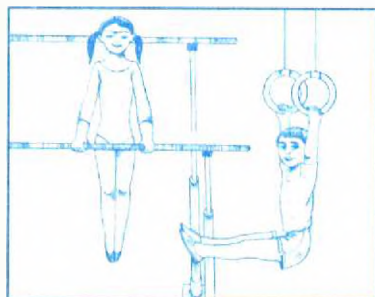
5. Perimetri $5 sm$ bo'lgan ABC uchburchakda $D \in [AB]$ (178-rasm). Agar ADC uchburchakning perimetri $4,5 sm$, BCD uchburchakning perimetri $3,5 sm$ bo'lsa, CD kesmaning uzunligini toping.

- A) $2,5 sm$. B) $2 sm$. C) $1,5 sm$.
- D) $1 sm$. E) $0,5 sm$.



178-rasm

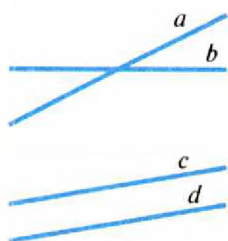
6. Uchburchakning perimetri 16 *sm* ga teng. Agar uning ikki tomoni uzunligi 4 *sm* va 5 *sm* bo'lsa, uchburchakning uchinchi tomoni uzunligi necha santimetr ga teng.
- A) 3. B) 4. C) 5. D) 6. E) 7.
7. Teng yonli uchburchakning perimetri 24 *sm* ga teng. Agar uchburchak asosining uzunligi 6 *sm* bo'lsa, yon tomoni uzunligi necha santimetr ga teng?
- A) 6. B) 7. C) 8. D) 9. E) 10.
8. Teng yonli uchburchakning asosi yon tomonidan 2 *sm* ga qisqa. Agar uchburchakning perimetri 19 *sm* bo'lsa, asosining uzunligi necha santimetr ga teng?
- A) 4. B) 5. C) 6. D) 7. E) 8.
9. Teng tomonli uchburchakning perimetri 21 *sm* ga teng bo'lsa, uning asosi uzunligi necha santimetr ga teng?
- A) 3. B) 4. C) 5. D) 6. E) 7.
10. Uchburchakning bir tomoni ikkinchi tomonidan 2 *sm* ga uzun, uchinchi tomoni esa ikkinchi tomonidan 3 *sm* ga qisqa. Agar uchburchakning perimetri 14 *sm* bo'lsa, uning tomonlari uzunliklari necha santimetr dan ekanligini toping.
- A) 5, 3, 6. B) 3, 4, 7. C) 4, 5, 5. D) 7, 3, 4. E) 6, 2, 6.
11. *AB* va *CD* kesmalar *O* nuqtada kesishadi. Bu nuqta ikkala kesmaning o'rtasi. Agar *AC* = 4 *sm* bo'lsa, *BD* kesmaning uzunligi necha santimetr ga teng?
- A) 2. B) 3. C) 4. D) 5. E) 6.
12. Teng yonli uchburchakning perimetri 18 *sm* ga teng. Asosiga o'tkazilgan mediana 5 *sm* ga teng. Mediana ajratgan uchburchakning perimetrini toping.
- A) 10 *sm*. B) 11 *sm*. C) 12 *sm*. D) 13 *sm*. E) 14 *sm*.
13. Teng yonli uchburchak uchidan asosiga o'tkazilgan bissektrisa 6 *sm* ga teng. Agar balandlik ajratgan uchburchakning perimetri 16 *sm* bo'lsa, berilgan uchburchakning perimetrini toping.
- A) 18 *sm*. B) 19 *sm*. C) 20 *sm*. D) 21 *sm*. E) 22 *sm*.
14. Teng yonli uchburchakning perimetri 24 *sm* ga teng. Agar asosiga tushirilgan balandlik ajratgan uchburchakning perimetri 18 *sm* ga teng bo'lsa, shu balandlikni toping.
- A) 5 *sm*. B) 6 *sm*. C) 7 *sm*. D) 8 *sm*. E) 9 *sm*.



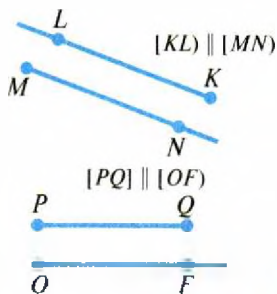
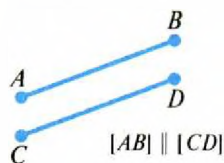
III bob

PARALLEL TO'G'RI CHIZIQLAR

32-§. Parallel to'g'ri chiziqlar



179-rasm



180-rasm

Tekislikdagi turli ikki to'g'ri chiziq o'zaro bir nuqtada kesishishi yoki kesishmasligi mumkin (179-rasm).

Ta'rif. Kesishmaydigan to'g'ri chiziqlar *parallel to'g'ri chiziqlar* deyiladi.

Ikki c va d to'g'ri chiziqning parallelligi $d \parallel c$ yoki $c \parallel d$ ko'rinishida ifodalanadi. Parallel bo'lmagan a va b to'g'ri chiziqlar $a \nparallel b$ tarzida yoziladi.

Parallel to'g'ri chiziqlar bilan birgalikda parallel kesmalar, parallel nurlar, kesma bilan nurning parallelligi, kesma bilan to'g'ri chiziqning parallelligi, nur bilan to'g'ri chiziqning parallelligi o'rganiladi (180-rasm).

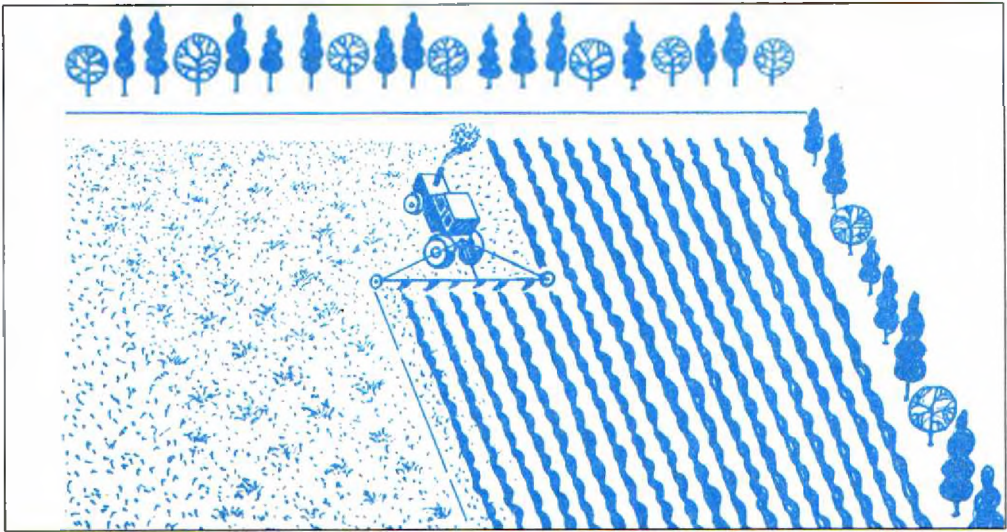
Ta'rif. Parallel to'g'ri chiziqlarda yotuvchi chizikli shakllar umuman o'zaro parallel shakllar deyiladi.

Parallel to'g'ri chiziqlarning asosiy xossasi (aksiomasi):

Xossa. Berilgan to'g'ri chiziqqa unda yotmagan nuqta orqali faqat bitta parallel to'g'ri chiziq o'tadi.

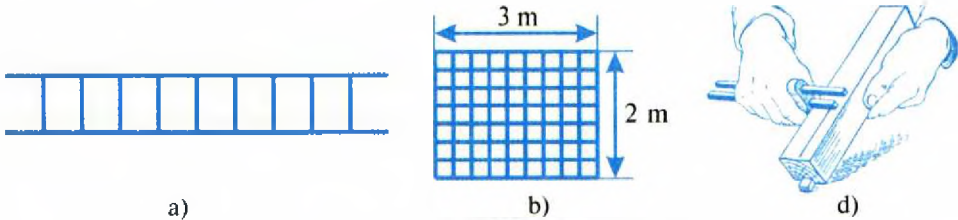


1. Qanday to'g'ri chiziqlar parallel to'g'ri chiziqlar deyiladi?
2. Kesmalarining o'zaro parallelligi ta'rifini ayting.
3. Qanday holda nurlar o'zaro parallel hisoblanadi?



181-rasm

369. 181-rasmda tasvirlangan traktor ochayotgan 6 ta egatning oldingi ochilgan egatlarga parallelligi qanday ta'minlanadi?
370. Bo'yi 3 m , eni 40 sm , zina pog'onalari orasidagi masofa 30 sm dan bo'lgan narvon yasash uchun qancha uzunlikdagi yog'och kerak bo'ladi (182-a rasm).

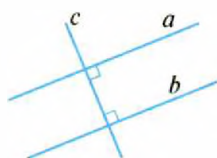


182-rasm

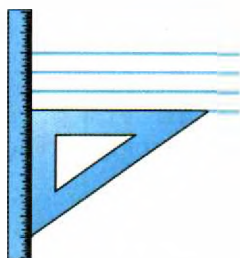
371. 182-b rasmdagi o'lchamlari $2 \times 3\text{ m}$ bo'lgan temir panjarani yasash uchun necha metr armatura kerak bo'ladi?
372. 182-d rasmda biror taxta qirrasiga parallel to'g'ri chiziqni chizish tasvirlangan. Shu qurolning tuzilishini tushuntiring.

Qog'oz varag'ini turlicha buklab, varaqda: 1) o'zaro perpendikulyar to'g'ri chiziqlarning; 2) o'zaro parallel to'g'ri chiziqlarning; 3) vertikal burchaklarning; 4) qo'shni burchaklarning "izlarini" hosil qiling.

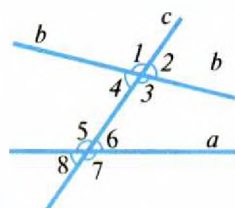
33-§. Ikki to'g'ri chiziq o'zaro parallelligining alomatlari



183-rasm



184-rasm



185-rasm

19-§ da uchinchi to'g'ri chiziqqa perpendikulyar bo'lgan ikki to'g'ri chiziqning o'zaro kesishmasligi isbotlangan edi. Endi to'g'ri chiziqning o'zaro parallelligining alomatini bayon etamiz.



Teorema. Biror to'g'ri chiziqqa perpendikulyar bo'lgan to'g'ri chiziq o'zaro paralleldir (183-rasm).



Teoremani mustaqil ravishda isbotlang.

Teoremaning isbotida o'quvchi 19-§ da o'zlashtirgan tushunchalarga asoslanishi mumkin.

184-rasmda yuqoridagi teoremaga asosan chizg'ich hamda uchburchakli chizg'ich yordamida bir-biriga parallel to'g'ri chiziq chizish yo'li ko'rsatilgan.

Ikki a va b to'g'ri chiziqning uchinchi c to'g'ri chiziq kesib o'tganda 8 ta burchak hosil bo'ladi (185-rasm). Bu burchaklar maxsus nomlangan 4 ta juftlikni tashkil etadi.



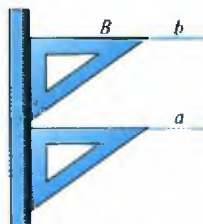
c to'g'ri chiziq a va b parallel to'g'ri chiziq bilan 45° ostida kesishishidan hosil bo'lgan burchaklarning har birini aniqlang.

3- va 5-, 4- va 6- burchaklar *ichki almashinuvchi burchaklar*, 4- va 5-, 3- va 6- burchaklar *ichki bir tomonli burchaklar*, 1- va 5-, 2- va 6-, 4- va 8-, 3- va 7- burchaklar *mos burchaklar* deb nomlangan.

Shu juftliklar bilan bog'liq holda a va b to'g'ri chiziq o'zaro parallelligining boshqa alomatlari 34-§ da bayon etiladi.



1. Ikki to'g'ri chiziq o'zaro parallelligining alo-matlarini ayting.
2. Teoremani isbotlang.
3. Yuqoridagi teorema mazmuni amaliyotda qaysi sohalarda qo'llaniladi?
4. Ikki to'g'ri chiziqni uchinchi to'g'ri chiziq kesishida hosil bo'lgan ichki almashinuvchi burchaklar deb qaysi burchaklar nomlangan?
5. Ichki bir tomonli burchaklar va mos burchak-larni chizmadan ko'rsating.

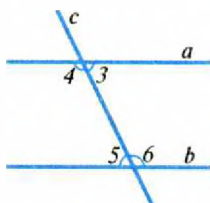


186-rasm

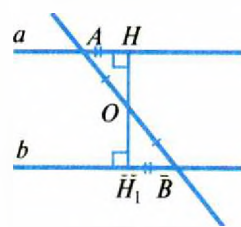


373. $c \perp a$, $c \perp b$ ekanligidan c , a va b to'g'ri chiziqlarning kesishishi-dan hosil bo'lgan 8 ta burchakdan qolgan 6 tasi ham to'g'ri bur-chak ekanligini asoslang (183-rasm).
374. Chizg'ich hamda uchburchakli chizg'ich yordamida 184-rasmda ko'rsatilganidek hosil qilingan to'g'ri chiziqlarning o'zaro parallel ekanligini tushuntiring.
375. Chizg'ich hamda uchburchakli chizg'ich yordamida ma'lum a to'g'ri chiziqqa undan tashqaridagi B nuqtadan parallel b to'g'ri chiziqni chizing (186-rasm). a va b to'g'ri chiziqlarning parallelligini isbotlang. B nuqtadan a to'g'ri chiziqqa nechta parallel to'g'ri chiziq o'tkazish mumkin?
376. a to'g'ri chiziq va undan tashqarida O nuqta berilgan. O nuqtaga nisbatan simmetriyada a to'g'ri chiziq a' to'g'ri chiziqqa o'tsa, $a \parallel a'$ ekanligini asoslashga harakat qiling.
377. AB kesma AB to'g'ri chiziqqa tegishli bo'lmagan biror S nuqtaga nisbatan simmetrik ko'chirilib, $A'B'$ kesma hosil qilindi. $[AB] \parallel [A'B']$ ekanligini isbotlang.
378. CD nur CD to'g'ri chiziqqa tegishli bo'lmagan E nuqtaga nisbatan simmetriyada $C'D'$ nurga almashgan. $[CD] \parallel [C'D']$ liginini isbotlang.
379. Agar $a \parallel b$ va $b \parallel c$ bo'lsa, $a \parallel c$ bo'lishini tushuntiring.
380. Berilgan n to'g'ri chiziqdan baravar uzoqlikda joylashgan barcha nuqtalar to'plami n to'g'ri chiziqqa parallel bo'lgan m va l to'g'ri chiziq-larga tegishli ekanini asoslang.
381. Uchta a , b va c to'g'ri chiziq o'zaro: $a \perp b$, $b \perp c$ bo'lsa, a va c to'g'ri chiziqlarning o'zaro munosabatini aniqlang.
382. Ma'lum n , l va m to'g'ri chiziqlar o'zaro $n \parallel l$, $l \perp m$ vaziyatda bo'lsa, n va m to'g'ri chiziqlar bir-biri bilan qanday holatda bo'ladi?

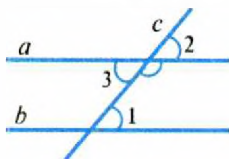
34-§. Ikki to'g'ri chiziq o'zaro parallelligining boshqa alomatlari



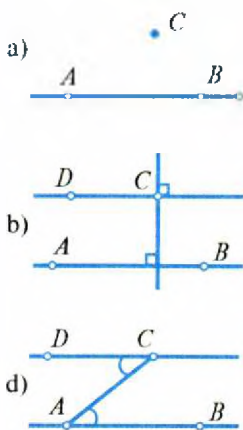
187-rasm



188-rasm



189-rasm



190-rasm



1-teorema. Agar ikki to'g'ri chiziqni uchinchi to'g'ri chiziq bilan kesganda hosil bo'lgan ichki almashinuvchi burchaklar teng bo'lsa, bu to'g'ri chiziqlar paralleldir (187-rasm).

Isboti. 188-rasmda $\angle HAO = \angle OBH_1$ bo'lganda $a \parallel b$ ekanligini asoslaymiz. Ichki almashinuvchi burchaklar to'g'ri burchak bo'lganda teoremaning isbotini ko'rdik. Endi ularni to'g'ri burchak bo'lmagan xoli uchun isbotlaymiz.

AB kesmaning o'rtasi O nuqtadan a to'g'ri chiziqqa perpendikulyar qilib OH kesmani o'tkazamiz. Bunda hosil bo'lgan AH kesmaga teng bo'lgan BH_1 kesmani 188-rasmdagidek qo'yamiz. Bunda ikki tomoni va ular orasidagi burchagiga ko'ra bir-biriga teng bo'lgan AOH va BOH_1 uchburchaklarni hosil qilamiz. Ularda $\angle AHO$ va $\angle BH_1O$ lar to'g'ri burchaklar bo'lgani uchun H, O, H_1 nuqtalar bir kesmaga tegishliligi kelib chiqadi. $a \perp H_1H$ va $b \perp H_1H$ bo'lgani uchun a va b to'g'ri chiziqlarning parallelligi isbotlanadi. Teorema isbotlandi.



2-teorema. Ikki to'g'ri chiziqni uchinchi kesib o'tganda hosil bo'lgan mos burchaklar o'zaro teng bo'lsa, u holda to'g'ri chiziqlar bir-biriga paralleldir (189-rasm).

Isboti. a va b to'g'ri chiziqlarni uchinchi c to'g'ri chiziq bilan kesganda hosil bo'lgan mos burchaklar: $\angle 1 = \angle 2$ ekanligidan $\angle 2$ va $\angle 3$ o'zaro vertikal burchaklar bo'lgani uchun ular bir-biriga tengdir: $\angle 2 = \angle 3$.

Bu tenglik ichki almashinuvchi burchaklar tengligining ifodasidir. Avvalgi teoreмага asosan a va b to'g'ri chiziqlarning o'zaro parallelligi tasdiqlandi. Teorema isbotlandi.

Masala (387). Berilgan AB to'g'ri chiziqqa undan tashqaridagi C nuqtadan parallel to'g'ri chiziq o'tkazing (190-a rasm).

Yechilishi. Turli chizmachilik qurollaridan foydalanib bir necha usul bilan yechish mumkin.

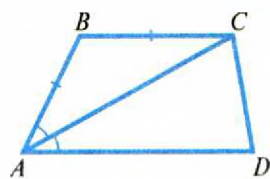
1-usul. C nuqta orqali AB to'g'ri chiziqqa perpendikulyar bo'lgan to'g'ri chiziq chizib, unga C nuqtasida perpendikulyar bo'lgan CD to'g'ri chiziqni chizamiz (190-b rasm). Natijada $(CD) \parallel (AB)$ bo'ladi (33-§).

2-usul. C nuqtadan $\angle CAB$ ga teng bo'lgan $\angle ACD$ ni chizamiz (190-d rasm). Ichki almashinuvchi ACD va CAD burchaklarning tengligidan $(CD) \parallel (AB)$ ekanligi asoslanadi.

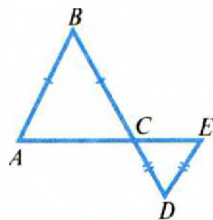
C nuqtadan o'tgan CD to'g'ri chiziqdan farqli har qanday to'g'ri chiziqni AB to'g'ri chiziq bilan kesishishini oson ko'rsatish mumkin. Shularga asosan quyidagi xulosani aytish mumkin.

Xulosa. Berilgan to'g'ri chiziqda yotmaydigan nuqtadan unga parallel bitta to'g'ri chiziq o'tkazish mumkin.

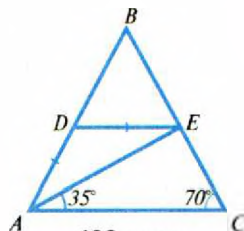
To'g'ri chiziqlar o'zaro parallelligi alomatlarining qolganlarini isbotlashga doir masalalar sifatida quyida keltiriladi.



191-rasm



192-rasm



193-rasm

1. To'g'ri chiziqlar o'zaro parallelligining boshqa alomatlarini ayting.
2. 1–2-teoremlarni isbotlang.

383. 191-rasmda agar $AB = BC$ va $\angle BAC = \angle CAD$ ekanligi ma'lum bo'lsa, $BC \parallel AD$ ekanligini isbotlang.

384. 192-rasmda berilganlarga asosan $AB \parallel DE$ ekanligini isbotlang.

385. 193-rasmdagi ma'lumotlardan foydalanib, $DE \parallel AC$ ekanligini isbotlang.

386. Ikki to'g'ri chiziqni uchinchi kesib o'tganda ichki bir tomonli burchaklarning yig'indisi 180° ga teng bo'lsa, bu to'g'ri chiziqlarning o'zaro parallel bo'lishini isbotlang.

387. Berilgan AB to'g'ri chiziqqa undan tashqaridagi C nuqtadan parallel to'g'ri chiziq o'tkazing (190-rasm).

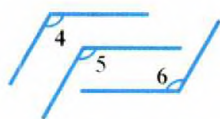
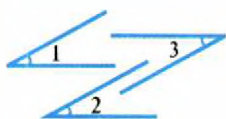
388. Bir to'g'ri chiziqqa parallel bo'lgan ikki to'g'ri chiziq o'zaro parallel bo'lishini isbotlang.

389. Bir to'g'ri chiziqqa perpendikulyar bo'lgan ikki to'g'ri chiziq o'zaro parallel bo'lishini isbotlang.

Qog'ozdan biror burchak yasab, uni buklash bilan teng to'rt bo'lakka bo'ling.

35-§. Tomonlari mos ravishda parallel bo'lgan burchaklarning xossalari

Tomonlari mos ravishda parallel bo'lgan o'tkir va o'tmas burchaklar 194-rasmda ko'rsatilgan kabi bo'ladi.



194-rasm

Mos burchaklar, ichki almashinuvchi burchaklar va ichki bir tomonli burchaklar deb qanday burchaklar nomlangan?



1-teorema. Tomonlari mos ravishda parallel bo'lgan o'tkir (o'tmas) burchaklar bir-biriga tengdir.

Isboti. a) Tomonlari mos ravishda parallel bo'lgan ABC va DEF o'tkir burchaklar berilgan bo'lsin (195-a rasm). Bunda:

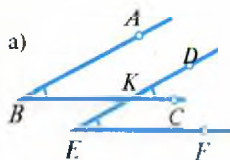
$$[BA] \parallel [ED], [BC] \parallel [EF].$$

Mos burchaklar xossasiga ko'ra:

$$\angle ABC = \angle DKC = \angle DEF.$$

Bundan:

$$\angle ABC = \angle DEF.$$



195-rasm

b) Tomonlari mos ravishda parallel bo'lgan LMN va PQS o'tmas burchaklar berilgan bo'lsin (195-b rasm). Bunda:

$$[NM] \parallel [QP], [NL] \parallel [QS].$$

Mos burchaklar va ichki almashinuvchi burchaklar xossasiga ko'ra:

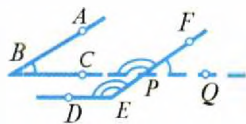
$$\angle PQS = \angle PRN = \angle LNM.$$

Bundan:

$$\angle PQS = \angle LNM.$$

Teorema isbotlandi.

2-teorema. Tomonlari mos ravishda parallel bo'lgan biri o'tkir, ikkinchisi o'tmas burchaklarning yig'indisi 180° dir.



196-rasm

Isboti. ABC o'tkir va DEF o'tmas burchaklar berilgan bo'lsin (196-rasm). Bunda:

$$[BA] \parallel [EF], [BC] \parallel [ED].$$

Mos burchaklar xossasiga ko'ra:

$$\angle ABC = \angle FPQ;$$

$$\angle BPF = \angle DEF.$$

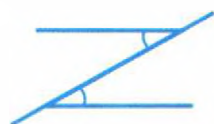
Ichki bir tomonli burchaklar xossasiga ko'ra:

$$\angle ABC + \angle BPF = 180^\circ.$$

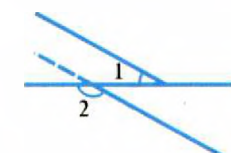
Teorema isbotlandi.

1-natija. Bittadan tomonlari o'zaro parallel bo'lib, ikkinchi tomonlari bir to'g'ri chiziqda yotgan o'tkir (o'tmas) burchaklar bir-biriga tengdir (197-rasm).

2-natija. Bittadan tomonlari o'zaro parallel bo'lib, ikkinchi tomonlari bir to'g'ri chiziqda yotgan, biri o'tkir, ikkinchisi o'tmas bo'lgan burchaklar yig'indisi 180° dir (198-rasm).



197-rasm



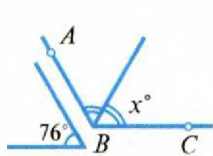
198-rasm

1. Tomonlari mos ravishga parallel bo'lgan burchaklar qanday ko'rinishda bo'ladi? Ularni chizib ko'rsating.

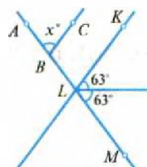
2. 1-2-teoremlarni ayting va isbotlang.

390. Tomonlari mos ravishda parallel bo'lgan o'tmas burchak va 76° li ikkinchi burchak berilgan. O'tmas burchakning yarmisi necha gradus bo'ladi (199-rasm).

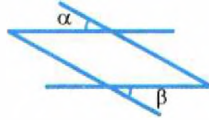
391. Agar $\angle ABC$ va $\angle KLM$ larning bittadan tomonlari parallel bo'lib, ikkinchi tomonlari bir to'g'ri chiziqda yotsa, x burchakning kattaligini toping (200-rasm).



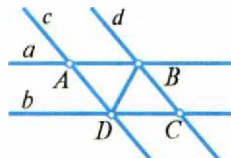
199-rasm



200-rasm



201-rasm

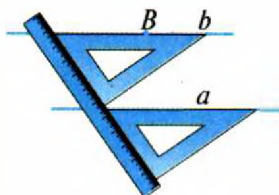


202-rasm

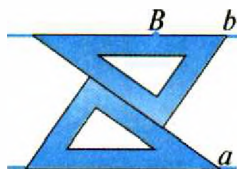
392. Tomonlari mos ravishda parallel bo'lgan ikki burchak 201-rasm-dagidek shakl hosil qilingan. Rasmdagi α burchakning β burchakka tengligini isbotlang.

393. 202-rasmda $a \parallel b$ va $c \parallel d$. $\triangle ABD$ ning $\triangle BDC$ ga tengligini isbotlang.

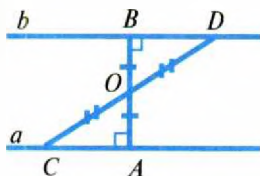
36-§. Berilgan to'g'ri chiziqqa undan tashqaridagi nuqtadan parallel to'g'ri chiziq o'tkazish



203-rasm



204-rasm



205-rasm

Berilgan a to'g'ri chiziqqa undan tashqaridagi B nuqtadan parallel to'g'ri chiziq o'tkazish kerak bo'lsin. Bu masalani bitta oddiy chizg'ich va ikkita uchburchakli chizg'ich yoki ikkita uchburchakli chizg'ich yordamida yechish yo'llari 203- va 204-rasmlarda ko'rsatilgan.



$a \parallel b$ ekanligini isbotlang.

Berilgan a to'g'ri chiziqqa undan tashqaridagi B nuqta orqali parallel b to'g'ri chiziqni o'tkazishning yana bir usulini ko'ramiz.

B nuqtadan a to'g'ri chiziqqa o'tkazilgan perpendikulyar BA kesmaning ($A \in a$) o'rtasi O nuqta bo'sin (205-rasm). a to'g'ri chiziqda A nuqtadan farqli C nuqtani tanlab, OC to'g'ri chiziqda O nuqtadan $|OC|$ masofada D nuqtani belgilaymiz. $(BD) \parallel (AC)$, ya'ni $a \parallel b$ ekanligini $\triangle OBD$ hamda $\triangle OAC$ larning tengligidan foydalanib isbotlanadi. $\angle DCA = \angle CDB$. Ichki almashinuvchi burchaklar teng bo'lgani uchun (to'g'ri chiziqning parallelizm alomati) $a \parallel b$ bo'ladi.

Mazkur masala yechimining yagonaligi masala yechilishidan ko'rinadi. Juda qadimdan, eramizdan avvalgi davrlardayoq berilgan to'g'ri chiziqqa undan tashqaridagi nuqtadan faqat bitta parallel to'g'ri chiziq o'tkazish mumkinligi ma'lum bo'lgan.

Parallel to'g'ri chiziqning xossalari:

1-xossa. Agar $a \parallel b$ bo'lsa, $b \parallel a$ bo'ladi.

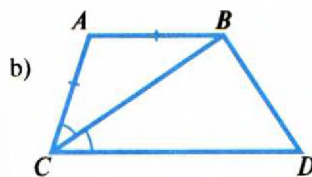
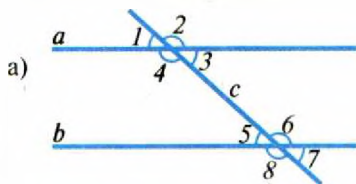
2-xossa. Uchinchi to'g'ri chiziqqa parallel ikki to'g'ri chiziq bir-biriga ham paralleldir.



1. Berilgan to'g'ri chiziqqa tashqaridagi nuqtadan nechta parallel to'g'ri chiziq o'tkazish mumkin?
2. Parallel to'g'ri chiziqning xossalari ayting va tushuntirib bering.

M

394. Berilgan A nuqtadan o'zaro parallel a va b to'g'ri chiziqlarning biriga parallel qilib chizilgan to'g'ri chiziq ikkinchisiga ham parallel bo'lishini isbotlang.
395. Ma'lum to'g'ri chiziqni bir xil burchak ostida kesuvchi barcha to'g'ri chiziqlar o'zaro parallel bo'lishini isbotlang.
396. a va b ($a \parallel b$) to'g'ri chiziqlar berilgan. Bir uchi a to'g'ri chiziqda, ikkinchisi b to'g'ri chiziqda bo'lgan barcha kesmalarning o'rtalari a va b to'g'ri chiziqdarga parallel bo'lgan to'g'ri chiziqqa tegishli bo'lishini isbotlang.
397. Ikki parallel a va b to'g'ri chiziqdardan bir xil masofada yotuvchi barcha nuqtalar a va b to'g'ri chiziqdarga parallel bo'lgan to'g'ri chiziqda yotishini isbotlang.
398. 206-a rasmdagi shaklda nomerlangan burchaklar ixtiyoriy juftlarining xossalari ayting. Ularning ichida har biriga teng bo'lgan boshqalarini ko'rsating.
399. 206-a rasmdan $\angle 4 = \angle 6$ bo'lsa, $\angle 2 = \angle 8$, $\angle 1 = \angle 7$, $\angle 2 = \angle 6$ bo'lishini isbotlang.
400. Agar ichki almashinuvchi burchaklar teng bo'lsa, mos burchaklar ham teng bo'lishini isbotlang.
401. Ichki bir tomonli burchaklar yig'indisi 180° bo'lsa, to'g'ri chiziqlarning o'zaro parallelligini isbotlang.
402. 203, 204-rasmlarda tasvirlangan masala yechimi to'g'riligini isbotlang.
403. 206-a rasmda o'zaro parallel a va b to'g'ri chiziqlarni c to'g'ri chiziq kesib o'tganda: 1) $\angle 1 = 38^\circ$ bo'lganida $\angle 8 = 142^\circ$ bo'lishini; 2) $\angle 3 = 45^\circ$ bo'lganida $\angle 8 = 3 \angle 1$ bo'lishini isbotlang.

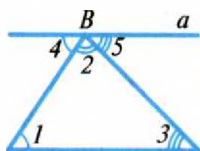
**206-rasm**

404. 206-b rasmda $AB \parallel CD$ ekanligini isbotlang. Masala sharti rasmda belgilar bilan ifodalangan.
405. $\triangle ABC$ da $\angle A = 40^\circ$, $\angle B = 70^\circ$ bo'lib, B nuqtadan BD to'g'ri chiziq shunday o'tkazilganki, ABD burchak uchun BC nur bissektrisa bo'lib qoladi. BD ning AC ga parallel ekanligini isbotlang.

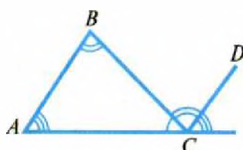


Ushbu mavzu ma'lumotlariga mazmunidan kelib chiqib xonaning balandligini aniqlang.

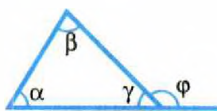
37-§. Uchburchak burchaklarining yig'indisi



207-rasm



208-rasm



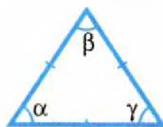
209-rasm



210-rasm



a



b

211-rasm

Teorema. Uchburchak uchala burchaklarining yig'indisi 180° ga teng.

Isboti. *I usul.* Uchburchakning biror uchidan, masalan, B uchidan uning qarshisidagi tomoniga parallel a to'g'ri chiziq o'tkazamiz. $\angle 1$ va $\angle 3$ larga ichki almashinuvchi bo'lgan $\angle 4$ va $\angle 5$ hamda $\angle 2$ birgalikda B nuqtada yoyiq burchakni tashkil etadi (207-rasm). Demak, uchburchakning ichki burchaklari yig'indisi yoyiq burchakka teng, ya'ni 180° dir.

II usul. Bu usulda ham CD ning AB ga parallelligidan ABC uchburchakning uchta burchagi uning C uchiga yig'ilib, yoyiq burchakni tashkil etadi (208-rasm) (bunda ichki almashinuvchi va mos burchaklar xossasidan foydalanildi). Teorema isbotlandi.

Teoremadan kelib chiqadigan natijalar



1-natija. Uchburchakning tashqi burchagi o'ziga qo'shni bo'lmagan ichki burchaklari yig'indisiga teng (209-rasm): $\varphi = \alpha + \beta$.



2-natija. Uchburchakni istalgan tashqi burchagi o'ziga qo'shni bo'lmagan ichki burchaklarining har biridan kattadir.



3-natija. To'g'ri burchakli uchburchakning o'tkir burchaklari yig'indisi 90° ga teng (210-rasm): $\alpha + \beta = 90^\circ$.



4-natija. Teng yonli uchburchakning asosidagi burchaklari doimo o'tkirdir (211-a rasm): $0 < \alpha < 90^\circ$.



5-natija. Teng tomonli uchburchakning har bir burchagi 60° ga tengdir (211-b rasm): $\alpha = \beta = \gamma = 60^\circ$.



6-natija. Agar ikki uchburchakning ikkitadan burchaklari bir-biriga teng bo'lsa, uchinchi burchaklari ham o'zaro tengdir (212-rasm):

$$\alpha_1 = \alpha_2 \text{ va } \beta_1 = \beta_2 \text{ dan: } \gamma_1 = \gamma_2.$$

Teoremadan kelib chiqadigan natijalarning to'g'riligini mustaqil tekshirib ko'ring.



Teorema. Har qanday uchburchakda: 1) teng tomonlar qarshisida teng burchaklar yotadi; 2) katta tomon qarshisida katta burchak yotadi.

Isboti. 1) Uchburchakning ikki tomoni o'zaro teng bo'lsa, u teng yonli bo'lib, ular qarshisida burchaklar teng yonli uchburchakning asosidagi burchaklar sifatida o'zaro tengdir (25-§, 71-bet).

2) $\triangle ABC$ da $|AB| > |BC|$ bo'lgani uchun $\angle BCA > \angle BAC$ bo'lishini ko'rsatamiz (213-rasm). BA tomonda B uchidan $|BC|$ ga teng BD kesmani qo'yamiz. $\triangle ADC$ ning tashqi burchagi $\angle BDC = \angle BCD > \angle BAC$. Shuning uchun $\angle BCA > \angle BAC$. Teorema isbotlandi.

To'g'ri chiziqqa berilgan nuqtadan o'tkazilgan perpendikulyarning mavjudligi va yagonaligi



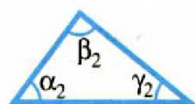
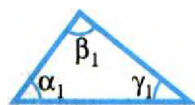
Teorema. Berilgan to'g'ri chiziqqa istalgan nuqtadan perpendikulyar o'tkazish mumkin va faqat bitta.

Isboti. a berilgan to'g'ri chiziq. N esa unda yotmaydigan nuqta bo'lsin (214-rasm). a to'g'ri chiziqqa ixtiyoriy b perpendikulyar to'g'ri chiziq chizib, N nuqtadan b ga parallel NM to'g'ri chiziqni chizamiz (M nuqta a to'g'ri chiziqning NM to'g'ri chiziq bilan kesishish nuqtasi). a to'g'ri chiziq o'zaro parallel to'g'ri chiziqning biriga perpendikulyar bo'lgani uchun ikkinchisiga ham perpendikulyar bo'ladi. Demak, $NM \perp a$.

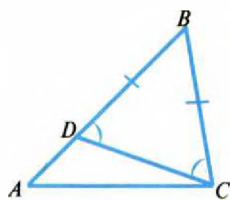
Endi NM perpendikulyarning yagonaligini isbotlaymiz.

a to'g'ri chiziqqa NM dan farqli NK perpendikulyar ham mavjud deb faraz qilsak, $\triangle NMK$ da (K — a to'g'ri chiziqdagi nuqta) ikkita burchagi 90° dan bo'ladi. Bunday bo'lishi mumkin emas. Teorema isbotlandi.

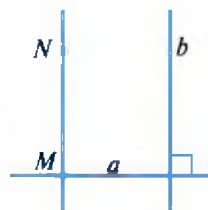
M nuqta NM perpendikulyarning a to'g'ri chiziqdagi asosi bo'lib, NM ning uzunligi $|NM|$ N nuqtadan a to'g'ri chiziqqacha bo'lgan masofa deyiladi va u N nuqtaning a to'g'ri chiziqning M dan farqli istalgan nuqtasini tutashtiruvchi kesmadan kichikdir.



212-rasm



213-rasm



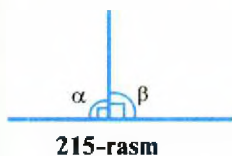
214-rasm



1. Uchburchak burchaklarining yig'indisi necha gradusga teng?
2. Teoremadan kelib chiqadigan natijalarni ayting va tushuntirib bering.

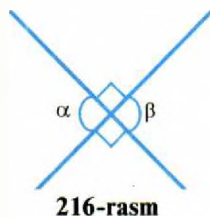
406. Burchaklaridan ikkitasi 35° va 70° bo'lgan uchburchakning uchinchi burchagiga tashqi burchagini toping.
407. To'rtburchakning ichki burchaklari yig'indisi 360° ga tengligini isbotlang.
408. Agar uchburchakning burchaklari: 1) 2, 3, 1; 2) 3, 3, 3 sonlariga proporsional bo'lsa, burchaklarning kattaliklarini toping.
409. Agar $\triangle ABC$ da $\angle A=20^\circ$ va $\angle B=60^\circ$ bo'lsa, uning uchlaridan qarshisidagi tomonlariga o'tkazilgan parallel to'g'ri chiziqlar hosil qilgan uchburchak burchaklarini toping.

38-§. Tomonlari mos ravishda perpendikulyar bo'lgan burchaklarning xossalari



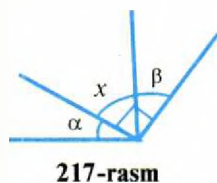
Ta'rif. Agar ikki burchakning tomonlari o'zaro perpendikulyar to'g'ri chiziqlarda yotsa, bunday burchaklar tomonlari mos ravishda perpendikulyar bo'lgan burchaklar deyiladi.

215–221-rasmlarda ana shunday burchaklar juftining bir nechtasi tasvirlangan.



1-teorema. Tomonlari mos ravishda perpendikulyar bo'lgan ikki o'tkir (o'tmas, to'g'ri) burchaklar bir-biriga tengdir.

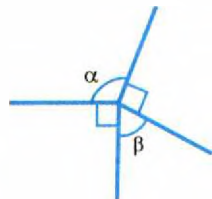
Isboti. 215–221-rasmlarning barcha ko'rinishdagi tomonlari mos ravishda perpendikulyar bo'lgan burchaklar uchun teorema yuqorida bayon etilgan tushunchalar asosida isbotlanadi. Masalan, 220 va 221-rasmlardagi holatlarda $\triangle ABC$ va $\triangle CDE$ larning burchaklari bir-biriga mos ravishda tengligidan foydalaniladi.



2-teorema. Tomonlari mos ravishda bir-biriga perpendikulyar, biri o'tkir, ikkinchisi o'tmas bo'lgan burchaklarning yig'indisi 180° ga tengdir.

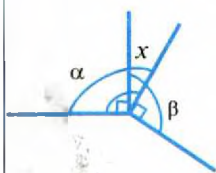
Isboti. Berilgan burchaklarning uchlarini tutashtiruvchi kesma chizmada ikkita to'g'ri bur-

chakli uchburchaklar hosil qiladi (222-rasm).
37-§ dagi 2-natijaga ko'ra, bu uchburchaklar-
ning o'tkir burchaklari yig'indisi 90° dan bo'lib,
 $\alpha + \beta = 180^\circ$ ekanligi isbotlanadi.

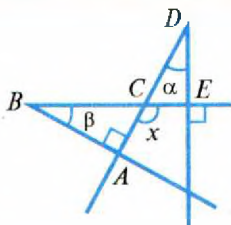


218-rasm

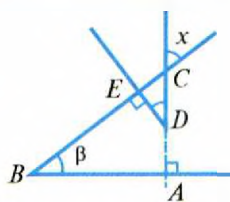
1. Tomonlari mos ravishda perpendikulyar bo'lgan burchaklar deb nimaga aytiladi?
2. 1-teoremani ayting va tushuntirib bering.
3. 2-teoremani ayting va tushuntirib bering.



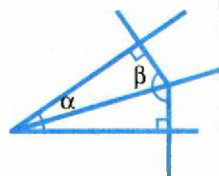
219-rasm



220-rasm



221-rasm



222-rasm

410. 216-rasmdagi α burchakning kattaligini toping.

411. 217-rasmda $\alpha = 30^\circ$ bo'lsa, $\alpha + x + \beta$ ni hisoblang.

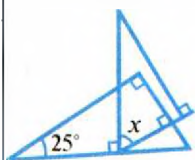
412. 218-rasmda $\beta = 55^\circ$ bo'lsa, α necha gradusga teng?

413. 219-rasmda $\alpha = 110^\circ$ bo'lsa, x burchakning kattaligini aniqlang.

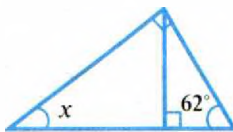
414. 220-rasmda $\alpha = \beta = 32^\circ$ bo'lsa, x burchakning kattaligini toping.

415. 221-rasmda $\angle B = 31^\circ$ bo'lsa, $\angle x$ necha gradusga teng?

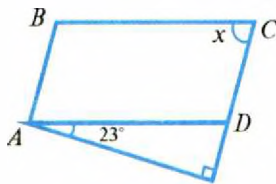
416. 222-rasmda $\alpha = 29^\circ$ bo'lsa, β burchakning kattaligini toping.



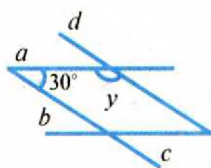
223-rasm



224-rasm



225-rasm



226-rasm

417. 223-rasmdagi x burchakning kattaligini aniqlang.

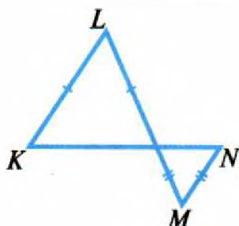
418. 224-rasmdagi $\angle x$ necha gradusga teng?

419*. 225-rasmdagi x burchakning kattaligini toping.

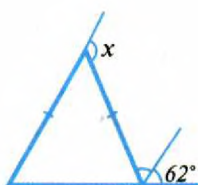
420*. 226-rasmdagi y burchakning kattaligini toping.

32—38-§§ ga doir qo‘shimcha masalalar

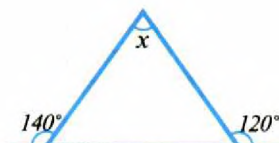
421. 227-rasmda $KL \parallel MN$ ekanligini isbotlang.



227-rasm

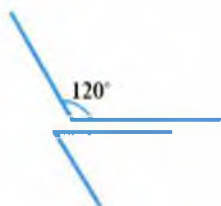


228-rasm

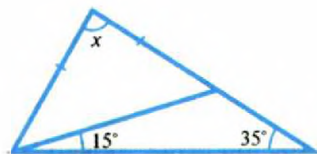


229-rasm

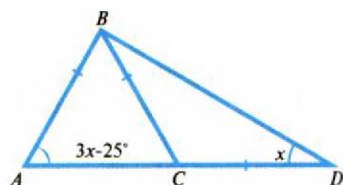
422. 228-rasmda x ning gradus qiymatini toping.
423. 229-rasmdagi x burchak kattaligining choragini aniqlang.
424. Ikki parallel to‘g‘ri chiziqni uchinchi to‘g‘ri chiziq bilan kesganda kesishish nuqtalarining biri tevaragida hosil bo‘lgan burchaklardan uch-tasining yig‘indisi 270° ga teng. Parallel to‘g‘ri chiziqlarni kesuvchi to‘g‘ri chiziq bilan hosil qilgan sakkizta burchakning barchasi kattaligini toping.
425. Ikki parallel to‘g‘ri chiziqni uchinchi to‘g‘ri chiziq bilan kesganda hosil bo‘lgan burchaklardan biri 35° ga teng bo‘lsa, qolganlarining gradus o‘lchovini toping.
426. Ichki bir tomonli burchaklarning ikkalasi o‘tmas bo‘la oladimi?
427. Ikki parallel to‘g‘ri chiziqning uchinchi to‘g‘ri chiziq bilan kesishish nuqtalaridan birida hosil bo‘lgan ikkita qo‘shni burchak ayirmasi 42° ga teng. Kesishish nuqtalariga joylashgan sakkizta burchakning hammasini toping.
428. Ikki to‘g‘ri chiziq uchinchi to‘g‘ri chiziq bilan kesishganda hosil bo‘lgan hamma burchaklar o‘zaro teng bo‘lishi mumkinmi?
429. Ikki parallel to‘g‘ri chiziq kesuvchi bilan tashkil etgan ichki bir tomonli burchaklar nisbati 2:3 ga kabi. Berilgan parallel to‘g‘ri chiziqlarni kesuvchi to‘g‘ri chiziq bilan hosil qilgan barcha burchaklarni toping.
430. Ikki ichki almashinuvchi burchaklarning bissektrisalari bir-biriga parallelligini isbotlang.
431. Uchburchakning har bir uchidan qarshisidagi tomoniga parallel to‘g‘ri chiziqlar o‘tkazing.
432. 150° li burchakning bissektrisasi ustidagi biror nuqta orqali uning tomonlariga parallel to‘g‘ri chiziqlar o‘tkazilgan. Hosil bo‘lgan uchburchaklarning o‘zaro tengligini isbotlang.
433. Ikkita ichki almashinuvchi burchaklarning bissektrisalari o‘zaro parallelligini isbotlang.
434. Tomonlari mos ravishda parallel bo‘lgan 120° li burchak bilan biror o‘tkir



230-rasm



231-rasm



232-rasm

burchak berilgan. O'tkir burchakka vertikal burchakning kattaligini toping (230-rasm).

435. Teng yonli uchburchakning uchidagi tashqi burchagi bissektrisasi uning asosiga parallel ekanligini isbotlang.
436. 231-rasmdagi ma'lumotlarga asosan x burchakning qiymatini toping.
437. 232-rasmda $|AB| = |BC|$, $|CD| = |BC|$ va boshqa ma'lumotlarga ko'ra x burchakning kattaligini aniqlang.
438. Ikkita parallel to'g'ri chiziq bilan kesishuvchi to'g'ri chiziq hosil qilgan ikkita ichki bir tomonli burchakning ayirmasi 30° ga teng. Shu burchaklarni toping.
439. Ikkita parallel to'g'ri chiziq bilan kesishuvchi to'g'ri chiziq hosil qilgan ikkita ichki almashinuvchi burchaklarning yig'indisi 150° ga teng. Shu burchaklarni toping.
440. Ikkita parallel to'g'ri chiziq bilan kesishuvchi to'g'ri chiziq hosil qilgan burchaklardan biri 72° ga teng. Qolgan yettita burchakni toping.
441. Ikkita parallel to'g'ri chiziq bilan kesishuvchi to'g'ri chiziq hosil qilgan burchaklardan biri 30° ga teng. Qolgan yettita burchakdan birortasi 70° ga teng bo'la oladimi? Javobingizni tushuntirib bering.
442. Parallel to'g'ri chiziqdagi ikkita ichki bir tomonli burchaklarning bissektrisalari qanday burchak ostida kesishadi?
443. Agar uchburchakning ikkita burchagi: 1) 50° va 30° ; 2) 40° va 75° ; 3) 65° va 80° ; 4) 25° va 120° ga teng bo'lsa, uning noma'lum burchagini toping.
444. Agar uchburchakning burchaklari ushbu sonlarga proporsional bo'lsa, ularni toping: 1) 1, 2, 2; 2) 2, 3, 4; 3) 3, 4, 5; 4) 4, 5, 6; 5) 5, 6, 7.
445. Agar teng yonli uchburchakning asosidagi burchagi: 1) 40° ; 2) 55° ; 3) 72° ga teng bo'lsa, uning yon tomonlari orasidagi burchagini toping.
446. Agar teng yonli uchburchakning yon tomonlari orasidagi burchagi: 1) 80° ; 2) 120° ; 3) 30° ga teng bo'lsa, uning asosidagi burchagini toping.

Bilimingizni sinab ko'ring!

1. Quyidagi mulohazalarning qaysi biri noto'g'ri?

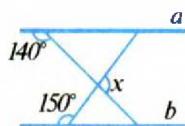
- A) Tekislikdagi kesishmaydigan to'g'ri chiziqlar o'zaro parallel to'g'ri chiziqlar deyiladi.
- B) Biror to'g'ri chiziqqa perpendikulyar bo'lgan to'g'ri chiziqlar o'zaro parallel bo'ladi.
- C) Sonlar o'qining musbat (yoki manfiy) yo'nalishi bilan bir xil burchak tashkil etuvchi to'g'ri chiziqlar o'zaro paralleldir.
- D) Bir-biri bilan kesishmaydigan kesmalar o'zaro parallel kesmalar deyiladi.
- E) O'zaro parallel to'g'ri chiziqlardagi nurlar bir-biriga parallel nurlar deyiladi.

2. Ushbu iboralardan qaysisini noaniq?

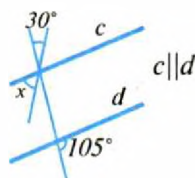
- A) Uchburchakning uchala burchaklari yig'indisi 180° .
- B) Berilgan to'g'ri chiziqqa undan tashqaridagi nuqtadan faqat bitta parallel to'g'ri chiziq o'tkazish mumkin.
- C) Uchburchakning tashqi burchagi o'ziga qo'shni bo'lmagan ichki burchaklarining yig'indisiga teng.
- D) Uchburchakda bittagina to'g'ri burchak bo'lishi mumkin.
- E) Uchburchakda faqat bitta burchagi o'tkir bo'lishi mumkin.

3. 233-rasmda $a \parallel b$. Rasmdagi ma'lumotlardan foydalanib x burchakning kattaligini aniqlang.

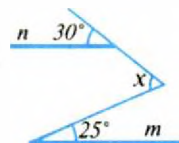
- A) 70° . B) 80° . C) 85° . D) 90° . E) 95° .



233-rasm



234-rasm



235-rasm

4. 234-rasmda berilganlarga ko'ra noma'lumning qiymatini toping.

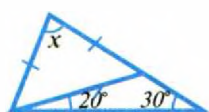
- A) 20° . B) 30° . C) 35° . D) 90° . E) 45° .

5. 235-rasmda berilgan $n \parallel m$ va boshqa ma'lumotlarga ko'ra x ning kattaligini toping.

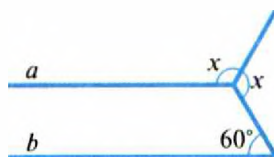
- A) 45° . B) 55° . C) 60° . D) 70° . E) 75° .

6. 236-a rasmda berilganlarga asosan x ning qiymatini toping.

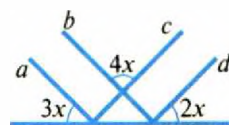
- A) 80° . B) 70° . C) 60° . D) 50° . E) 40° .



a



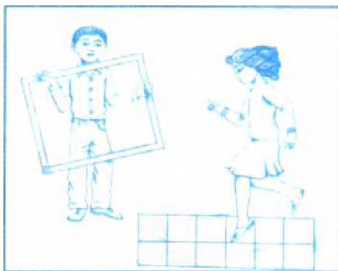
b



d

236-rasm

7. 236-b rasmda $a \parallel b$ bo'lsa, x burchakni aniqlang.
 A) 270° . B) 180° . C) 135° . D) 120° . E) 90° .
8. 236-d rasmda $a \parallel b$, $c \parallel d$ bo'lsa x burchakni aniqlang.
 A) 15° . B) 20° . C) 30° . D) 45° . E) 60° .
9. Uchburchakning tashqi burchagi 120° bo'lib, unga qo'shni bo'lmagan ichki burchaklarining biri ikkinchisidan 40° ga farq qiladi. Uchburchakning ichki burchaklarini hisoblang.
 A) 60° , 35° , 85° . B) 40° , 50° , 90° . C) 30° , 60° , 90° .
 D) 50° , 60° , 70° . E) 40° , 80° , 60° .
10. ABC teng yonli uchburchakda CD bissektrisa. $\angle ADC = 120^\circ$. Shu uchburchakning burchaklarini aniqlang.
 A) 35° , 110° , 35° . B) 40° , 100° , 40° . C) 45° , 90° , 45° .
 D) 50° , 80° , 50° . E) 60° , 60° , 60° .
11. 30° li burchak ichidagi ixtiyoriy nuqtadan burchak tomonlariga parallel o'tkazilgan to'g'ri chiziqlar orasidagi burchakning kattasini toping.
 A) 110° . B) 120° . C) 130° . D) 140° . E) 150° .
12. To'g'ri burchakli uchburchakning o'tkir burchagi bissektrisalari kesishib hosil qilgan burchaklarni toping.
 A) 60° , 120° . B) 50° , 130° . C) 35° , 145° .
 D) 45° , 135° . E) 55° , 125° .
13. Teng yonli uchburchakda $\angle B < 90^\circ$. Asosidagi A va C burchaklar uchidan uchburchakning yon tomonlariga perpendikulyar qilib AD va CD to'g'ri chiziqlarni o'zaro D nuqtada kesishguncha o'tkazilgan. $\angle ADC = 130^\circ$ bo'lsa, $\triangle ABC$ ning B burchagi kattaligini toping.
 A) 60° . B) 70° . C) 80° . D) 85° . E) 90° .
14. Uchburchakning tashqi burchagi 150° bo'lib, unga qo'shni bo'lmagan ichki burchaklari biri ikkinchisidan 4 marta katta. Uchburchakning burchaklarini aniqlang.
 A) 30° , 70° , 80° . B) 30° , 60° , 90° . C) 30° , 120° , 30° .
 D) 30° , 80° , 70° . E) 30° , 45° , 105° .



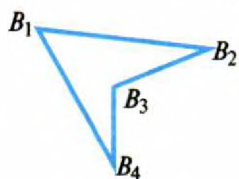
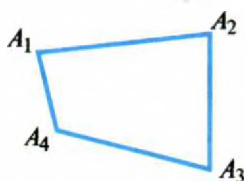
IV bob

TO'RTBURCHAKLAR

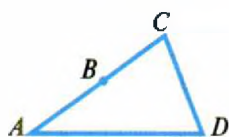
39-§. To'rtburchak



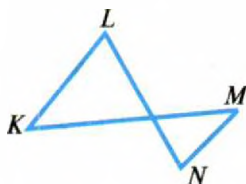
Ta'rif. To'rtta nuqta va bu nuqtalarni ketma-ket tutashtiruvchi to'rtta kesmadan iborat shakl *to'rtburchak* deyiladi. Bunda nuqtalardan hech qanday uchtasi bir to'g'ri chiziqda yotmasligi, ularni tutashtiruvchi kesmalar esa kesishmasligi kerak.



237-rasm



238-rasm



239-rasm

237-rasmda tasvirlangan to'rtburchaklardan biri qavariq, ikkinchisi botiqdir. Biz quyida faqat *qavariq to'rtburchaklarning* xossalarini o'rganamiz.

Berilgan nuqtalar to'rtburchakning *uchlari*, ularni tutashtiruvchi kesmalar esa uning *tomonlari* deyiladi.



1. 238-rasmdagi to'rtta A, B, C va D nuqta hosil qilgan shaklni to'rtburchak desa bo'ladimi?
2. 239-rasmdagi to'rtta K, L, M va N nuqtalardan hosil qilingan shaklni to'rtburchak deb atasa bo'ladimi?

To'rtburchakning umumiy uchga ega bo'lmagan tomonlari *qarama-qarshi tomonlari*, bir tomoniga tegishli bo'lmagan uchlari va burchaklari esa *qarama-qarshi uchlari* va *burchaklari* deb ataladi (240-rasm).

To'rtburchakning qarama-qarshi bo'lmagan tomonlari *qo'shni tomonlari*, qarama-qarshi bo'lmagan uchlari esa *qo'shni uchlari* deb ataladi.

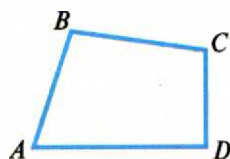
To'rtburchakning qarama-qarshi uchlarini tutashtiruvchi kesma uning *diagonali* deyiladi.

To'rtburchakda ikkita diagonal bo'lib, ularning har biri to'rtburchakni ikkita uchburchakka ajratadi (241-rasm).

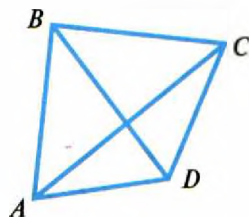
To'rtburchakning barcha tomonlari uzunliklari yig'indisi uning *perimetri* deyiladi.

Teorema. To'rtburchakning barcha burchaklari yig'indisi 360° ga teng (242-rasm):

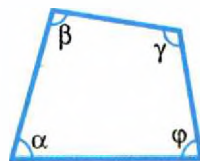
$$\angle\alpha + \angle\beta + \angle\gamma + \angle\varphi = 360^\circ.$$



240-rasm



241-rasm



242-rasm

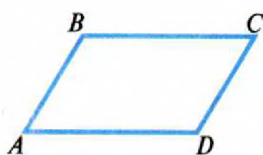
Teoremani mustaqil isbotlang.

1. To'rtburchakka ta'rif bering.
2. To'rtburchakning elementlarini chizma yordamida tushuntiring.
3. Chizmadan to'rtburchak diagonallarini ko'rsating.
4. To'rtburchak perimetri qanday hisoblanadi?
5. To'rtburchak burchaklarining yig'indisi haqidagi teoremani isbotlang.

- M**
447. Biror $ABCD$ to'rtburchak chizing, uning: a) qarama-qarshi burchaklarini, tomonlarini; b) diagonallari hosil qilgan barcha uchburchaklarini ifodalang.
 448. Ixtiyoriy to'rtburchak chizing. Uning burchaklarini transportir yordamida o'lchang va burchaklar yig'indisini toping. Yig'indi 360° ga teng bo'lmasa, o'lchash yoki hisobda yanglishgan bo'lasiz.
 449. Har qanday to'rtburchakda biror tomonining uzunligi qolgan uchala tomoni uzunliklarining yig'indisidan kichikligini isbotlang.
 450. Tomonlarining uzunligi 5 sm , 7 sm , 9 sm va 11 sm bo'lgan to'rtburchakning perimetrini toping. Shunday tomonlar bo'yicha necha xil to'rtburchakni yasash mumkin?
 451. Perimetri 35 sm , bir tomoni qolganlaridan ikki marta kichik bo'lgan to'rtburchak tomonlarining uzunligini toping.

A Uchta bir xil uzunlikdagi tayoqchadan uchburchak shaklidagi, to'rttasidan esa to'rtburchak shaklidagi chambarak yasang. Nima uchun uchburchak shaklidagi chambarak to'rtburchaklisiga nisbatan mustahkam bo'ladi?

40-§. Parallelogramm



243-rasm



Ta'rif. Har bir tomoni qarama-qarshi tomoniga parallel bo'lgan to'rtburchak *parallelogramm* deyiladi (243-rasm).

Bunda $AB \parallel CD$, $BC \parallel AD$, $CD \parallel AB$, $AD \parallel BC$ bo'ladi.



Sinf xonasida parallelogramm shaklidagi narsalarni ayting.

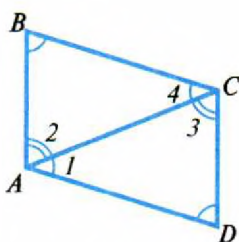
Parallelogramm quyidagi xossalarga ega:



1-xossa. Parallelogrammning qarama-qarshi tomonlari bir-biriga teng.

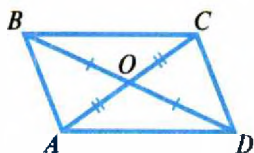
2-xossa. Parallelogrammning qarama-qarshi burchaklari o'zaro teng.

3-xossa. Parallelogrammning diagonali uni ikkita teng uchburchakka ajratadi.



244-rasm

$ABCD$ parallelogrammda AC diagonal uni ABC va ADC uchburchaklarga ajratadi (244-rasm). Bu uchburchaklarda AC umumiy tomon va $\angle 1 = \angle 4$, $\angle 2 = \angle 3$ ekanligidan ikkinchi alomatga asosan $\triangle ABC = \triangle ADC$ ekanligi kelib chiqadi. Shunga ko'ra: $|AB| = |DC|$, $|AD| = |BC|$, $\angle BAD = \angle BCD$, $\angle ABC = \angle ADC$ ligi asoslanadi.

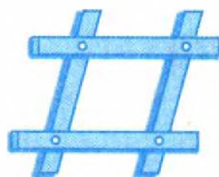


245-rasm



4-xossa. Parallelogramm diagonallari keshish nuqtasida teng ikkiga bo'linadi.

O nuqta $ABCD$ parallelogrammning AC va BD diagonallari keshish nuqtasi bo'lsin (245-rasm). Bunda $\triangle AOB$ va $\triangle COD$ ning o'zaro tengligidan (bir tomonlari va unga yopishgan ikki burchagining tengligidan) $|OA| = |OC|$ va $|OB| = |OD|$ ligi kelib chiqadi.



246-rasm



5-xossa. Parallelogrammning bir tomoniga yopishgan burchaklarining yig'indisi 180° ga teng (tekshiring va asoslang).

Parallelogrammning xossalariga asosan, to'rtburchakning parallelogramm bo'lishi *shartlari* quyidagicha bo'ladi:



1. Agar to'rtburchakning ikki tomoni o'zaro teng va parallel bo'lsa, u *parallelogramm* bo'ladi.

Ya'ni: 245-rasmda tasvirlangan to'rtburchakda $|AD|=|BC|$ va $[AD]||[BC]$ bo'lsa, u parallelogramm bo'ladi.



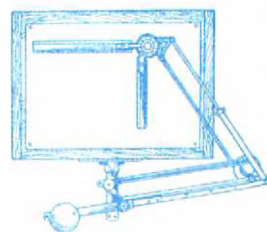
2. Agar to'rtburchakning qarama-qarshi tomonlari juft-jufti bilan teng bo'lsa, u *parallelogrammdir*.

Ya'ni: 245-rasmda tasvirlangan to'rtburchakda $|AB|=|CD|$ va $|BC|=|AD|$ bo'lsa, u parallelogramm bo'ladi.

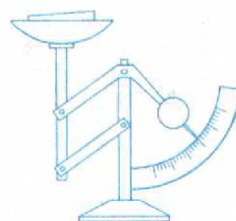


3. Agar to'rtburchakning diagonallari kesi-shish nuqtasida teng ikkiga bo'linsa, u *parallelogrammdir*.

Ya'ni: 245-rasmda tasvirlangan to'rtburchakda $|AO|=|OC|$, $|BO|=|OD|$ bo'lsa, u parallelogramm bo'ladi.



247-rasm



248-rasm



1. Parallelogramm deb nimaga aytiladi?
2. Parallelogrammning xossalari tushuntiring.
3. Parallelogramm bo'lish shartlari nimadan iborat?



452. Perimetri 66 sm bo'lgan parallelogrammning bir tomoni ikkinchisidan 5 sm katta bo'lsa, tomonlarining uzunligini toping.

453. Ikki tomonining ayirmasi 7 sm, perimetri 48 sm bo'lgan parallelogramm tomonlarining uzunligini toping.

454. Perimetri 54 sm, bir tomoni ikkinchisidan ikki marta katta bo'lgan parallelogramm tomonlari uzunligini toping.

455. ABCD to'rtburchakda $\angle BAC = \angle ACD$ va $\angle BCA = \angle DAC$ bo'lsa, u parallelogramm ekanligini isbotlang.

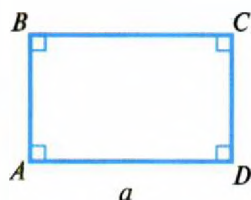
456. Ikki tomoni va bir diagonali bo'yicha parallelogramm yasang.



1. 246-rasmda ko'rsatilgan parallel to'g'ri chiziqlarni chizish uchun foydalaniladigan chizg'ichni yasang.

2. 247- va 248-rasmlarda tasvirlangan chizmachilik quroli va tarozi parallelogramm xossalari-ga asoslanganligini tushuntirib bering.

41-§ To'g'ri to'rtburchak



b

249-rasm



Ta'rif. Barcha burchaklari to'g'ri burchak bo'lgan parallelogramm *to'g'ri to'rtburchak* deyiladi (249-*a* rasm).

Tevarak-atrofimizdagi devor, unga osilgan portret, daftar, kitob, stolning sirti kabilar to'g'ri to'rtburchak shaklidir (249-*b* rasm).

To'g'ri to'rtburchak parallelogramm bo'lgani uchun parallelogrammning barcha xossasi to'g'ri to'rtburchak uchun ham o'rinlidir.



Parallelogrammning 1 va 2-xossalarini to'g'ri to'rtburchak uchun ifodalang.

Bulardan tashqari, to'g'ri to'rtburchak qo'shimcha quyidagi xossaga ega:



Xossa. To'g'ri to'rtburchak diagonallari o'zaro tengdir (250-rasm).

Haqiqatan, $ABCD$ to'g'ri to'rtburchakning AC va BD diagonallari hosil qilgan BAD va CDA to'g'ri burchakli uchburchaklarning ikkita katetlari tengdir. Bu katetlarining tengligidan gipotenuzalarining ham ($|AC|$ va $|BD|$) tengligi kelib chiqadi, ya'ni $|AC|=|BD|$.

Ushbu xossadan to'g'ri to'rtburchak bo'lishlikning quyidagi sharti kelib chiqadi.

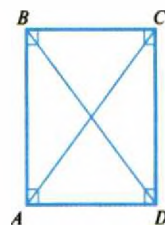


Agar parallelogrammning diagonallari bir-biriga teng bo'lsa, u to'g'ri to'rtburchak bo'ladi.

Bu tasdiqning isboti ham to'g'ri burchakli uchburchaklar BAD va CDA ning tengligidan $\angle A$ va $\angle D$ ning tengligiga asosan kelib chiqadi. $\angle A = \angle C$, $\angle D = \angle B$ bo'lgani uchun hamda $\angle A + \angle B + \angle C + \angle D = 360^\circ$ ligidan burchaklarning barchasi to'g'ri burchak, ya'ni 90° ekanligi asoslanadi.



1. To'g'ri to'rtburchak deb nimaga aytiladi?
2. Nima uchun kitob va daftarlar to'g'ri to'rtburchak shaklida tayyorlanadi? Agar ular parallelogramm shaklida bo'lganida qanday noqulayliklar yuzaga kelar edi? Noqulayliklarni birma-bir sanang.
3. To'g'ri to'rtburchak qanday xossalarga ega?



250-rasm



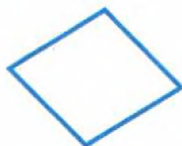
457. 251-rasmda tasvirlangan to'rtburchaklardan parallelogramm va to'g'ri to'rtburchaklarni ayting.



a)



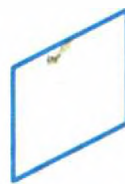
b)



d)



e)



f)

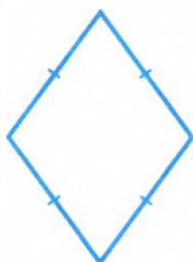
251-rasm

458. Parallelogrammning bitta burchagi to'g'ri bo'lsa, u to'g'ri to'rtburchak ekanligini isbotlang.
459. To'g'ri to'rtburchakning diagonallari kesishib teng yonli uchburchaklar hosil qilishini isbotlang.
460. Diagonali 10 sm va bir tomoni 6 sm bo'lgan to'g'ri to'rtburchak yasang.
461. Diagonallari 8 sm dan, ular orasidagi burchak 30° bo'lgan to'g'ri to'rtburchak yasang.
462. To'g'ri to'rtburchakning eni 5 sm ga teng, bo'yi undan 4 sm ortiq bo'lsa, uning perimetrini toping.
463. To'g'ri to'rtburchakning uchlaridan baravar uzoqlashgan nuqtani topish mumkinmi?

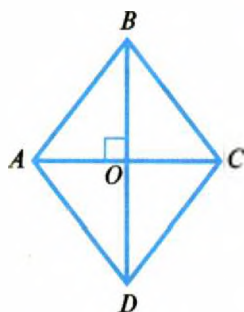


1. Atrofingizdagi to'g'ri to'rtburchak shaklidagi narsalarning diagonallarini o'lchab aniqlang. Ular haqiqatan ham to'g'ri to'rtburchak shaklida ekanligiga ishonch hosil qiling.
2. Ochiq maydonda to'g'ri to'rtburchak shaklidagi sohani ajratish uchun qanday imkoniyatlardan foydalanasiz?

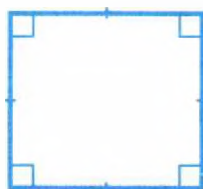
42-§. Romb. Kvadrat



252-rasm



253-rasm



254-rasm

Romb



Ta'rif. Barcha tomonlari bir-biriga teng bo'lgan parallelogramm *romb* deyiladi (252-rasm).

Romb parallelogrammning xususiy xoli bo'lgani uchun parallelogrammning barcha xossasi romb uchun ham o'rinlidir.



Parallelogrammning 1- va 2-xossalarini romb uchun ifodalang.



Teorema. Rombning diagonallari o'zaro perpendikulyar bo'lib, ular romb burchaklarini teng ikkiga bo'ladi.

Isboti. 253-rasmda tasvirlangan $ABCD$ rombda $[BD] \perp [AC]$ va $\angle ACB = \angle ACD$, ya'ni AC diagonal $\angle BCD$ uchun bissektrisa ekanligini isbotlaymiz.

O nuqta diagonallarning kesishish nuqtasi bo'lsin. Teng yonli $\triangle BCD$ da OC ham mediana, ham bissektrisa, ham balandlik bo'lgani uchun teorema isbotlandi deb hisoblash mumkin.

Kvadrat



Ta'rif. Burchaklari to'g'ri bo'lgan romb kvadrat deyiladi (254-rasm).



Tevarak-atrofdan kvadrat shakliga misollar keltiring.

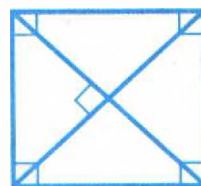
Kvadrat rombning, shuningdek, to'g'ri to'rtburchakning xususiy ko'rinishi bo'lganligidan u romb va to'g'ri to'rtburchakning barcha xossalariga egadir (255-rasm).



Romb va to'g'ri to'rtburchakning xossalarini kvadrat uchun ifodalang.



1. Romb deb nimaga aytiladi? Uning o'ziga xos xususiyatlarini ayting.
2. Romblning diagonalari to'g'risidagi teoremani ayting va isbotlang.
3. Kvadrat deb nimaga aytiladi?



255-rasm



464. Romblning bir burchagi 40° bo'lsa, uning kichik diagonalini va tomoni orasidagi burchakni toping.
465. Diagonallaridan biri tomoniga teng bo'lgan romblning burchaklarini toping.
466. Diagonali burchagini teng ikkiga bo'luvchi parallelogramm rombl bo'lishini isbotlang.
467. To'rttala tomoni bir-biriga teng bo'lgan to'rtburchak rombl ekanligini isbotlang.
468. Diagonali 6 sm , tomoni 4 sm bo'lgan rombl yasang.
469. Diagonallari 4 sm va 5 sm bo'lgan rombl chizing.
470. Tomoni 3 sm va burchagi 80° bo'lgan rombl yasang.
471. Romblning bir burchagi to'g'ri bo'lsa, uni kvadrat bo'lishini isbotlang.
472. Agar to'g'ri to'rtburchakning diagonalari o'zaro perpendikulyar bo'lsa, uning kvadrat ekanini isbotlang.
473. Kvadratning diagonalini 8 sm ga teng. Uning tomoni ikkinchi kvadratning diagonaliga teng. Ikkinchi kvadratning tomonini toping.
474. Kvadrat diagonalining kesishish nuqtasi uning: 1) uchlaridan barcha uzoqlikda; 2) uning tomonlaridan bir xil masofada yotishini isbotlang.
475. Romblning diagonalini uning bir uchidan chiqqan ikki balandligi orasidagi burchakni teng ikkiga bo'lishini isbotlang.
476. Balandligi va bir o'tkir burchagi bo'yicha rombl chizing.
477. Diagonali bo'yicha kvadrat yasang.
478. Ikki tomonining o'rtalari ma'lum bo'lgan kvadrat chizing.

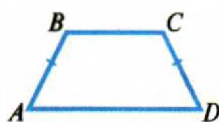


1. Hovlida tomonining uzunligi 5 m bo'lgan kvadrat yasang.
2. Kvadratga tashqi chizilgan aylananing radiusi 3 m ekanligi ma'lum bo'lsa, kvadratni yasang.
3. Tekislikni bir xil uchburchak shaklidagi kafellar bilan to'liq qoplaydigan uchburchakning ko'rinishini tanlang.
4. Tekislikni to'liq qoplash uchun to'rtburchak shaklidagi bir xil ko'rinishdagi kafellarni tanlang.

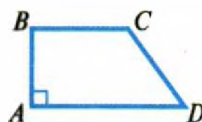
43-§. Trapetsiya



256-rasm



257-rasm



258-rasm



Ta'rif. Faqat ikki tomoni o'zaro parallel bo'lgan to'rtburchak trapetsiya deyiladi (256-rasm).



Trapetsiyaning parallelogrammdan farqi nima-dan iborat?

Trapetsiyaning parallel tomonlari uning *asoslari* deyiladi. Qolgan ikki tomoni esa *yon tomonlari* deb ataladi. Agar trapetsiyaning yon tomonlari bir-biriga teng bo'lsa, *teng yonli trapetsiya* deyiladi (257-rasm).

Trapetsiyaning biror burchagi to'g'ri bo'lsa, u *to'g'ri burchakli trapetsiya* deb ataladi (258-rasm).



1. Trapetsiya deb nimaga aytiladi? Uning asoslari va yon tomonlarini ko'rsating
2. Teng yonli trapetsiya qanday shaklda bo'ladi?
3. To'g'ri burchakli trapetsiya qanday ko'rinishda bo'ladi?



479. Teng yonli trapetsiyada asosidagi burchaklari jufti bir-biriga tengligini isbotlang.

480. Ma'lumki, trapetsiyaning 4 ta **elementi** (ulardan kamida ikkitasi chiziqli element) aniqlaydi. Quyidagi elementlari bo'yicha $ABCD$ trapetsiya ($[AD] \parallel [BC]$) yasang:

- 1) $|AD| = 10 \text{ sm}$, $|AB| = 5 \text{ sm}$, $|CD| = 7 \text{ sm}$ va $\angle A = 40^\circ$;
- 2) $|AD| = 11 \text{ sm}$, $|AB| = 5 \text{ sm}$, $|CD| = 6 \text{ sm}$ va $|BD| = 7 \text{ sm}$;
- 3) $|AD| = 12 \text{ sm}$, $\angle A = 40^\circ$, $\angle D = 45^\circ$ va $|BC| = 3 \text{ sm}$.

481. Bir xil o'lchamli trapetsiya shaklidagi bir xil kafellar bilan tekislikni to'liq qoplash mumkinmi?

482. Bir xil o'lchamli teng yonli trapetsiya shaklidagi kafellar bilan tekislikni qoplash mumkinmi?

483. Bir xil o'lchamli to'g'ri burchakli trapetsiya shaklidagi kafellar bilan tekislikni to'liq qoplash mumkinmi?

484. Teng yonli trapetsiya diagonallarining kesishish nuqtasi va yon tomonlari davomlarining kesishish nuqtasi orqali o'tadigan to'g'ri chiziq trapetsiya asoslariga perpendikulyarligini va ularni teng ikkiga bo'lishini isbot qiling.

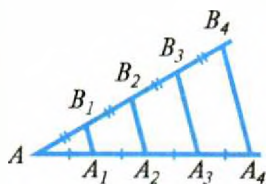
485. Teng yonli trapetsiyaning qarama-qarshi burchaklari ayirmasi 40° ga teng ekani ma'lum bo'lsa, uning burchaklari nimaga teng?
486. Teng yonli trapetsiyaning katta tomoni 3 sm ga, yon tomoni 1 sm ga teng, ular orasidagi burchak 60° ga teng. Trapetsiyaning kichik asosini toping.
487. To'g'ri burchakli trapetsiya asoslarining uzunligi 4 sm va 7 sm , o'tkir burchagi 60° bo'lsa, katta yon tomoni uzunligini toping.
488. Trapetsiyaning qarama-qarshi burchaklari mos ravishda 38° va 122° bo'lsa, qolgan burchaklari kattaligini aniqlang.
489. To'rttala tomonining uzunliklari berilgan trapetsiyani yasang. Masalan, $|AB| = 3\text{ sm}$, $|BC| = 4\text{ sm}$, $|CD| = 5\text{ sm}$, $|AD| = 8\text{ sm}$ bo'lgan $ABCD$ ($[BC] \parallel [AD]$) trapetsiya yasang.
490. $|AB| = 3\text{ sm}$, $|BC| = 4\text{ sm}$, $|AC| = 6\text{ sm}$ va $h = 5\text{ sm}$ bo'lgan $ABCD$ trapetsiya yasang.
491. $|AB| = 3\text{ sm}$, $|BC| = 4\text{ sm}$, $\angle BAD = 50^\circ$, $\angle ADC = 35^\circ$ bo'lgan $ABCD$ trapetsiya yasang.
492. Teng yonli trapetsiyaning diagonallari bir-biriga tengligini isbotlang.
493. Teng yonli trapetsiyaning asosidagi burchaklari o'zaro tengligini isbotlang.
494. Asoslari AD va BC bo'lgan $ABCD$ trapetsiyada $\angle B = 144^\circ$, $\angle D = 63^\circ$ bo'lsa, $\angle A$ va $\angle C$ ning qiymatini toping.
495. Teng yonli trapetsiyaning burchaklaridan biri 72° bo'lsa, qolgan burchaklarni toping.
496. To'g'ri burchakli trapetsiyaning asoslari 5 sm va 8 sm , bir burchagi 45° bo'lsa, kichik yon tomoni uzunligini toping.
497. Asoslari 3 sm va 6 sm , yon tomonlari 4 sm va 5 sm bo'lgan trapetsiya yasang.
498. Asoslari 7 sm , 4 sm va yon tomoni 5 sm bo'lgan teng yonli trapetsiya yasang.
499. Asoslari 3 sm va 2 sm , yon tomonlaridan biri 4 sm bo'lgan to'g'ri burchakli trapetsiya yasang.

A Ma'lumki, devor va boshqa turli sirtlarni bezash uchun uchburchak, kvadrat, oltiburchak kabi shakldagi kafellardan foydalaniladi. Teng yonli trapetsiya shaklidagi kafellar bilan tekislikni to'liq qoplash mumkinmi? Teng yonli bo'lmagan bir xil trapetsiya shaklidagi kafellar bilan-chi?

44-§. Fales teoremasi



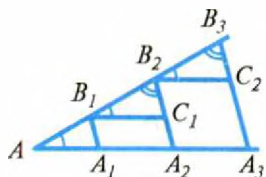
Teorema (Fales teoremasi*). **Biror burchak tomonlarini kesuvchi o'zaro parallel to'g'ri chiziq**lar uning bir tomonida teng kesmalar ajratsa, ikkinchi tomonida ham bir xil uzunlikdagi kesmalar ajratadi (259-rasm).



259-rasm

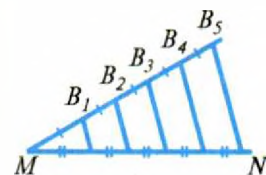
Isboti. $|A_1A_2| = |A_2A_3|$ bo'lganda $|B_1B_2| = |B_2B_3|$ bo'lishini ko'rsatamiz.

Agar $(B_1C_1) \parallel (A_1A_2)$ va $(B_2C_2) \parallel (A_2A_3)$ to'g'ri chiziqlar o'tkazilsa, $\Delta B_1C_1B_2$ va $\Delta B_2C_2B_3$ hosil bo'ladi (260-rasm). Bu uchburchaklar tengdir, chunki $B_1C_1A_2A_1$ va $B_2C_2A_3A_2$ parallelogrammda $|B_1C_1| = |B_2C_2| = |A_1A_2|$, $\angle B_3B_2C_2 = \angle B_2B_1C_1$ va $\angle B_1B_2C_1 = \angle B_2B_3C_2$. $\Delta B_1C_1B_2 = \Delta B_2C_2B_3$ ekanligidan $|B_1B_2| = |B_2B_3|$ bo'ladi.



260-rasm

Xulosa. Biror MN kesmani bir-biriga teng n ($n = 5$) bo'lakka bo'lish uchun kesma bilan yoyiq burchakdan farqli burchak tashkil etuvchi nurga uni boshidan n ta (5 ta) kesmani qo'yamiz: $|MB_1| = |B_1B_2| = |B_2B_3| = |B_3B_4| = |B_4B_5|$. B_5 nuqtani N bilan tutashtiruvchi B_5N kesmaga B_1, B_2, B_3, B_4 nuqtalardan parallel chiziq chizib, MN kesmada n ta (5 ta) bir-biriga teng kesmalar hosil qilamiz (261-rasm).



261-rasm

Masala (503). Biror AB kesmani ichki C nuqtasi bilan 3:5 kabi nisbatda ($|AC| : |CB| = 3:5$) bo'laklarga bo'ling.

Yechilishi. Berilgan AB kesmani teng 8 bo'lakka (Fales teoremasiga asosan) bo'lib, masala shartiga ko'ra C nuqta uchinchi bo'lakning oxiri, to'rtinchi bo'lakning boshi sifatida aniqlanadi.



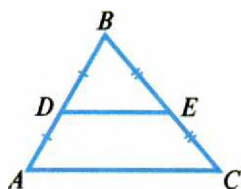
1. Fales teoremasini ayting va tushuntiring.
2. Teoremani isbotlang.
3. Kesmani o'zaro teng bo'laklarga qanday bo'linadi?

* Fales Miletskiy — miloddan avvalgi VI asrda yashagan yunon olimi.

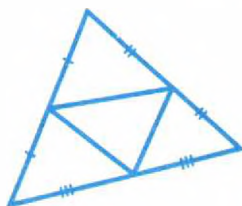
M

500. Berilgan kesmani 3 ta teng bo'lakka bo'ling.
501. AB kesmani C nuqta bilan shunday ikki qismga ajratingki, ularning biri ikkinchisidan ikki marta katta bo'lsin.
502. Berilgan kesma bir xil n ta bo'lakka qanday bo'linadi? Tushuntirib bering.
503. Biror kesmani AB ichki C nuqtasi bilan 3:5 kabi nisbatda ($|AC|:|CB| = 3:5$) bo'laklarga bo'ling.
504. Ma'lum kesmani biror ichki nuqtasida $n:k$ nisbatda ikki bo'lakka qanday ajratiladi (bunda n va k – natural sonlar).
505. Berilgan kesmani shunday ikki bo'lakka ajratingki, ularning uzunliklari nisbati 4:7 kabi bo'lsin.
506. Uchburchakning bir tomoni teng olti bo'lakka bo'lingan. Uning ikkinchi va uchinchi tomonlarini eng oson yo'l bilan teng ikkiga va teng uch bo'lakka bo'ling.
507. ABC uchburchakning BC tomonida shunday D nuqta topingki, $|BD|:|DC| = 3:2$ nisbat o'rinli bo'lsin.
508. Uchburchak tomonlaridan birini 8 ta teng bo'lakka bo'ling. Shu uchburchakning qolgan ikki tomonini iloji boricha eng oson usul bilan: 1) teng ikkiga; 2) teng to'rtga; 3) 3:5 kabi nisbatda; 4) 1:3 kabi nisbatda bo'luvchi nuqtalarini toping.
509. Trapetsiyaning yon tomonlari orqali o'tuvchi to'g'ri chiziqlarning kesishish nuqtasini katta asosi o'rtasi bilan tutashtiruvchi kesma kichik asosi o'rtasidan o'tishini isbotlang.
- 510*. Berilgan kesmani 2:3:5 kabi nisbatda uch bo'lakka bo'ling.
511. Asoslari va diagonallari berilgan trapetsiya yasang.
512. Uchburchakning perimetri P bo'lsa, uning tomonlari o'rtalarini tutashtirishdan hosil bo'lgan uchburchak perimetri $P/2$ ekanini isbotlang.
513. Ixtiyoriy qavariq to'rtburchakning diagonallari d_1 va d_2 bo'lsa, uning tomonlari o'rtalarini tutashtirishda hosil bo'lgan parallelogramm perimetri $d_1 + d_2$ ekanini isbotlang.
514. Biror AB kesmani ichki C nuqtasi bilan 2:3 kabi nisbatda ($|AC| : |BC| = 2:3$) bo'laklarga bo'ling.

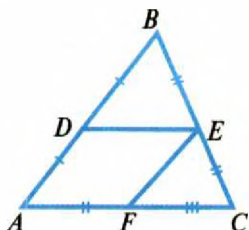
45-§. Uchburchakning o'рта chizig'i



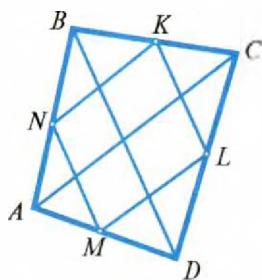
262-rasm




263-rasm




264-rasm



265-rasm

 **Ta'rif.** Uchburchak tomonlarining o'rtalarini tutashtiruvchi kesma uchburchakning o'рта chizig'i deb ataladi.

262-rasmda DE kesma $\triangle ABC$ ning AB va BC tomonlariga o'tkazilgan o'рта chiziqdir. Berilgan ixtiyoriy uchburchakda uchta o'рта chiziq o'tkazish mumkin (263-rasm).

 **Teorema.** Uchburchakning ikki tomonini tutashtiruvchi o'рта chizig'i uchinchi tomoniga parallel va uning uzunligi shu tomonning yarmiga teng.

Isboti. $\triangle ABC$ da DE o'рта chiziq bo'lgani uchun $|AD|=|DB|$ va $|BE|=|EC|$. Fales teoremasiga ko'ra: $DE \parallel AC$ (264-rasm).

E nuqtadan uchburchakning AC tomonini tutashtiruvchi EF o'рта chiziq o'tkazamiz. Bunda $|EF|=|AD|$ bo'ladi. Hosil bo'lgan $ADEF$ parallelogrammda uning xossasiga ko'ra $|DE|=|AF|$ va $|AF|=|FC|$ bo'lganligidan $|DE| = \frac{1}{2} |AC|$ ekanligi kelib chiqadi.

Teorema isbotlandi.

Masala(518). Har qanday to'rtburchak tomonlarining o'rtalari biror parallelogrammning uchlari bo'lishini isbotlang.

Isboti. $ABCD$ ixtiyoriy qavariq to'rtburchak tomonlarining o'rtalari — K, L, M, N nuqtalarni ketma-ket tutashtiruvchi $KLMN$ to'rtburchak chizilgan (265-rasm). Shu to'rtburchak parallelogramm ekanligini ko'rsatishimiz, ya'ni uning qarama-qarshi tomonlari bir-biriga tengligini yoki parallelogrammligini asoslash kerak.

$\triangle ABC$ da NK kesma o'рта chiziq bo'lgani uchun: $[NK] \parallel [AC]$.

$\triangle ADC$ da ML kesma o'рта chiziq bo'lgani uchun: $[ML] \parallel [AC]$.

Demak, $[NK] \parallel [ML]$. Shu bilan birga,

$|NK| = |ML| = \frac{1}{2} |AC|$. Shu tariqa $[MN] \parallel [KL]$

va $|MN| = |KL| = \frac{1}{2} |BD|$ ekanligi isbotlanadi.

Natijada to'rtburchakning parallelogramm ekanligi isbotlandi.

266-rasmda noqavariq (botiq) to'rtburchakning hamma tomonlari o'rtalari parallelogramm uchlari bo'lishi tasvirlangan.



266-rasm



1. Uchburchakning o'rta chizig'i deb nimaga aytiladi?
2. Teoremani ayting va tushuntiring.
3. Teoremani isbotlang.

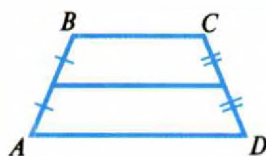


515. $\triangle ABC$ ni chizing. Uning uchala o'rta chiziqlarini chizib, yangi uchburchak hosil qiling.
516. Tomonlarining uzunliklari 8 sm , 6 sm va 11 sm bo'lgan uchburchakning o'rta chiziqlari mos ravishda necha santimetrdan bo'ladi?
517. Perimetri 48 sm bo'lgan uchburchakning o'rta chiziqlaridan uchburchak hosil qilingan. Shu uchburchakning perimetrini aniqlang.
518. Har qanday to'rtburchak tomonlarining o'rtalari biror parallelogrammning uchlari bo'lishini isbotlang.
519. Perimetri 16 sm bo'lgan teng yonli uchburchakning asosiga parallel o'rta chizig'i 3 sm bo'lsa, uning tomonlari uzunliklarini toping.
520. Tomonlarining o'rtalari berilgan uchburchakni qanday yasash mumkin?
521. Uchburchakning ikkita uchi uning tomonlari o'rtalaridan baravar uzoqlikda yotishini isbotlang.
522. Tomonlarining uzunliklari 4 , 6 va 8 bo'lgan uchburchakning har bir o'rta chizig'ining uzunliklarini aniqlang.
523. Tomonlarining uzunliklari a , b va c bo'lgan uchburchakning o'rta chiziqlari hosil qilgan uchburchakning perimetrini ifodalang.
524. Perimetri 12 sm ga teng bo'lgan uchburchak o'rta chiziqlari hosil qilgan uchburchakning perimetrini toping.

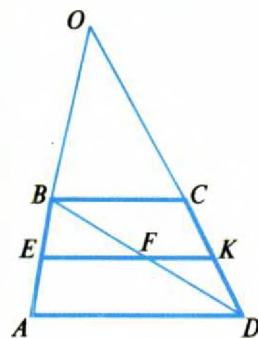


Kartondan ABC uchburchak va uning o'rta chiziqlari hosil qilgan DEF uchburchakka teng bo'lgan uchburchak yasang.

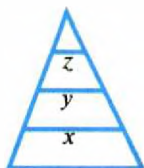
46-§. Trapetsiyaning o'rta chizig'i



267-rasm



268-rasm



269-rasm



Ta'rif. Trapetsiya yon tomonlarining o'rtalarini tutashiruvchi kesma trapetsiyaning o'rta chizig'i deb ataladi (267-rasm).



Teorema. Trapetsiyaning o'rta chizig'i asoslariga parallel va uning uzunligi asoslari yig'indisining yarmisiga teng. Ya'ni:

$$|EK| \parallel |AD|, |EK| \parallel |BC|, |EK| = \frac{1}{2} (|AD| + |BC|).$$

Isboti. $EK \parallel AD$ va $EK \parallel BC$ ekanligi Fales teoremasiga asosan $|AE| = |EB|$ va $|CK| = |KD|$ ligidan tasdiqlanadi (268-rasm).

$|EK| = \frac{1}{2} (|AD| + |BC|)$ ekanligini isbotlash uchun trapetsiyaning BD diagonalini chizsak, u ABD va BCD uchburchaklarga ajraladi. Bunda EF va FK kesmalar ularning o'rta chiziqlaridir. Shuning uchun $|EF| = \frac{1}{2} |AD|$ va $|FK| = \frac{1}{2} |BC|$ bo'ladi.

Bulardan $|EF| + |FK| = |EK| = \frac{1}{2} |AD| + \frac{1}{2} |BC| = \frac{1}{2} (|AD| + |BC|)$ ekanligi kelib chiqadi. Teorema to'liq isbotlandi.



1. Trapetsiyaning o'rta chizig'i deb nimaga aytiladi?
2. Teoremani ayting va tushuntiring.
3. Teoremani isbotlang.



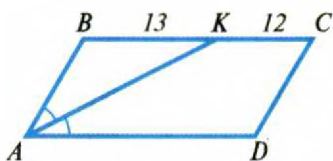
525. Trapetsiyaning kichik asosi 5 sm bo'lib, u katta asosidan 10 sm qisqa. Shu trapetsiyaning o'rta chizig'i necha santimetrga teng?

526. Teng yonli uchburchakning yon tomonlari o'zaro parallel to'g'ri chiziqlar bilan to'rttadan teng bo'lakka bo'lingan. Uchburchakning uchinchi tomoni 12 sm bo'lsa, parallel to'g'ri chiziqlarning uchburchakka tegishli kesmalari birining uzunligini toping (269-rasm).

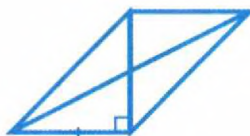
527. Trapetsiyaning katta asosi kichik asosidan 5 marta katta bo'lsa, o'rta chizig'ining ifodasini yozing.
528. Teng yonli trapetsiya asoslari o'rtaidan o'tuvchi to'g'ri chiziqqa nisbatan simmetrik ekanini tekshiring.
529. Trapetsiyaning o'rta chizig'i uning diagonallarini teng ikkiga bo'lishini isbotlang.
530. Asoslari 2:3 kabi nisbatda va o'rta chizig'i 5 sm ga teng bo'lgan trapetsiyani yasang.
531. Teng yonli trapetsiyaning diagonalini o'tkir burchagining bissektrisasi- dan iborat. Uning katta asosi 8,5 sm ga teng. Yon tomoni 3,5 sm ga teng. Trapetsiyaning perimetri va o'rta chizig'ini aniqlang.
532. Trapetsiyaning o'rta chizig'i uning balandligini teng ikkiga bo'lishini isbot qiling.
533. Katta asosi, balandligi va o'rta chizig'i bo'yicha teng yonli trapetsiya yasang.
534. Asosi, unga yopishgan ikki burchagi va o'rta chizig'i bo'yicha trape- tsiya yasang.
535. Asoslari, o'rta chizig'i va balandligi bo'yicha trapetsiya yasang.
536. Uchlari trapetsiya asoslarida bo'lgan har qanday kesma trapetsiya- ning o'rta chizig'i bilan teng ikkiga bo'lishini isbotlang.
537. Asoslari 8 sm va 11 sm bo'lgan trapetsiyaning diagonallari o'rtalari orasidagi masofani toping.
538. Trapetsiyaning o'rta chizig'i 9 sm ga teng bo'lib, diagonallardan biri uni uzunliklari ayirmasi 2 sm bo'lgan ikkita kesmaga ajratadi. Trapetsiya asoslarining uzunliklarini toping.
539. Trapetsiya asoslarining uzunliklari 6 sm va 12 sm. Diagonallaridan biri o'rta chizig'ini kesishidan hosil bo'lgan kesmalarning uzunliklari- ni toping.
540. Trapetsiyaning kichik asosi uzunligi 8,4 sm ga teng. Diagonallarining o'rtalari orasidagi masofa 4 sm bo'lsa, katta asosining uzunligini aniqlang.
541. Teng yonli trapetsiyaning o'tmas burchakli uchidan tushirilgan balandlik katta asosni 5 sm va 2 sm li kesmalarga bo'ladi. Bu trape- tsiyaning o'rta chizig'ini toping.
542. Trapetsiyaning yon tomoni teng uch qismga bo'linib, bo'linish nuqta- laridan asoslariga parallel qilib kesmalar o'tkazilgan. Trapetsiyaning asoslari 2 sm va 5 sm ga teng bo'lsa, kesmalarning uzunliklari nima- ga teng?
543. Trapetsiyaning o'rta chizig'i 9 sm ga teng. Uning asoslaridan biri ikkinchisidan 4 sm katta. Trapetsiya asoslarini toping.

39—46-§§ ga doir qo'shimcha masalalar

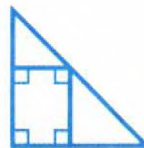
544. Agar to'rtburchakning hamma tomonlari va diagonali uzunliklari bir xil bo'lsa, uning burchaklari kattaligini toping.
545. To'rtburchakning perimetri 54 sm va tomonlari uzunliklari $3:4:5:6$ kabi nisbatda bo'lsa, uning har bir tomoni uzunligini toping.
546. To'rtburchakning burchaklari o'zaro $3:4:5:6$ kabi nisbatda bo'lsa, uning kichik burchagi kattaligini toping.
547. Perimetri 54 sm , bir tomoni ikkinchisidan ikki marta katta bo'lgan parallelogramm tomonlarining uzunligini toping.
548. 270-rasmda tasvirlangan $ABCD$ parallelogrammning perimetrini toping.
549. $ABCD$ parallelogrammda $\angle A - \angle B = 55^\circ$ bo'lsa, uning burchaklarini toping.
550. Parallelogrammning bir tomoniga yopishgan ikki burchagining yig'indisi 180° liginı isbotlang.
551. Parallelogrammning bir diagonali tomoniga teng va unga perpendikulyar bo'lsa, uning burchaklarini toping (271-rasm).
552. Katetlari 6 sm bo'lgan to'g'ri burchakli uchburchakka to'g'ri burchaklari ustma-ust tushgan to'g'ri to'rtburchak ichki chizilgan. To'g'ri to'rtburchak perimetrini toping (272-rasm).
553. Parallelogrammning bir tomoniga yopishgan ikki burchagining bissektrisalari orasidagi burchak necha gradus?
554. To'g'ri to'rtburchakning eni 10 sm ga teng, bo'yi undan 14 sm ga ortiq. To'g'ri to'rtburchakning perimetrini toping.
555. To'rtburchakning burchaklari o'zaro $2:3:4:6$ kabi nisbatda. Uning kichik burchagini toping.



270-rasm



271-rasm



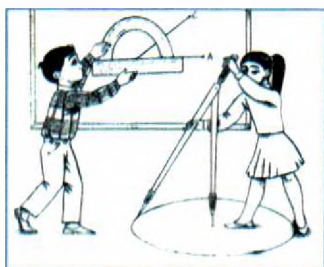
272-rasm

556. To'rtburchakning uchta burchagi yig'indisi 300° ga teng. To'rtinchi burchagiga qo'shni bo'lgan burchakning qiymatini toping.
557. Perimetri 42 sm va bir tomoni 9 sm bo'lgan parallelogrammning katta tomonini toping.
558. Perimetri 40 sm bo'lgan parallelogramm tomonlarining nisbati $2:3$ kabi. Shu tomonlarining uzunligini toping.
559. Rombning bir burchagi 60° . Uning kichik diagonali bilan tomoni orasidagi burchakni toping.
560. $ABCD$ rombning burchagi 120° , diagonallarining kesishish nuqtasi O bo'lsa, $\triangle AOB$ ning burchaklarini toping.
561. Uchburchakning ixtiyoriy ikki tomonining o'rtalarini tutashtiruvchi kesma uning uchinchi tomoniga parallel bo'lishini isbotlang.
562. Uchburchak tomonlarining o'rtalari berilgan bo'lsa, uchburchakni qanday yasash mumkin?
563. Trapetsiyaning o'rta chizig'i 7 sm ga teng, uning asoslaridan biri esa ikkinchisidan 4 sm katta. Trapetsiya asoslarini toping.
564. Asoslari va diagonallariga ko'ra trapetsiya yasang.
565. Parallelogrammning bir burchagi 30° bo'lsa, qolgan burchaklarini toping.
566. Parallelogrammning ikkita burchagi yig'indisi 100° bo'lsa, uning burchaklarini aniqlang.
567. To'g'ri to'rtburchakning tomonlari o'rtalari rombning uchlari ekanini isbotlang.
568. Rombning diagonallaridan biri uning tomoniga teng. Rombning burchaklarini toping.
569. Rombning tomonlaridan biri bilan uning diagonallari hosil qiladigan burchaklarning nisbati $4:5$ ga kabi bo'lsa, rombning burchaklarini toping.
570. Diagonalining uzunligi ma'lum bo'lsa, kvadrat qanday yasaladi.
571. Diagonallari 8 sm va 6 sm bo'lgan romb yasang.
572. Qavariq beshburchakning barcha burchaklarining yig'indisi necha gradusga teng? Oltiburchakniki-chi?
- 573*. Qavariq n burchakning barcha burchaklarining yig'indisi $180^\circ(n-2)$ ga tengligini isbotlang.

Bilimingizni sinab ko'ring!

- To'rtburchakning uchta burchagi yig'indisi 240° ga teng. To'rtinchi burchagining qiymatini toping.
A) 30° . B) 45° . C) 90° . D) 120° . E) 60° .
- To'g'ri to'rtburchakning eni 5 sm ga teng, bo'yi undan 7 sm ga ortiq. To'g'ri to'rtburchakning perimetrini toping.
A) 32. B) 34. C) 24. D) 26. E) 30.
- Parallelogrammning diagonal tomonlari bilan 20° va 50° burchaklar tashkil etadi. Parallelogrammning katta burchagini toping.
A) 100° . B) 145° . C) 130° . D) 110° . E) 135° .
- Ikkita burchagi yig'indisi 100° ga teng bo'lgan parallelogrammning katta burchagini toping.
A) 100° . B) 110° . C) 120° . D) 130° . E) 150° .
- Rombning diagonal tomoni bilan 25° li burchak tashkil etsa, uning katta burchagini toping.
A) 165° . B) 150° . C) 130° . D) 120° . E) 115° .
- Trapetsiyaning qarama-qarshi burchagi 100° va 50° ga teng. Uning qolgan burchaklari kattaligini toping.
A) 60° , 110° . B) 80° , 80° . C) 70° , 130° .
D) 80° , 130° . E) 130° , 60° .
- To'g'ri to'rtburchakning bo'yi 8 ga teng, eni undan 2 ga kam. To'g'ri to'rtburchakning perimetrini toping.
A) 32. B) 34. C) 24. D) 26. E) 28.
- To'rtburchakning burchaklaridan biri to'g'ri burchak, qolganlari esa o'zaro 4:3:2 kabi nisbatda. To'rtburchakning kichik burchagini toping.
A) 30° . B) 45° . C) 50° . D) 60° . E) 80° .
- To'rtburchakning uchta burchagi yig'indisi 240° ga teng. To'rtinchi burchagiga qo'shni bo'lgan burchakning qiymatini toping.
A) 30° . B) 45° . C) 90° . D) 120° . E) 60° .
- To'g'ri to'rtburchakning perimetri 32 ga, qo'shni tomonlarining ayirmasi 2 ga teng. Uning tomonlarini toping.
A) 8 va 6. B) 12 va 10. C) 4 va 8. D) 9 va 7. E) 11 va 9.
- Parallelogramm qo'shni burchaklarining bissektoralari qanday burchak ostida kesishadi?
A) O'tkir. B) O'tmas. C) to'g'ri. D) 120° . E) 160° .

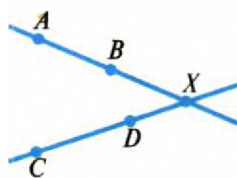
12. Perimetri 48 *sm* va bir tomoni 13 *sm* bo'lgan parallelogrammning kichik tomonini toping.
 A) 8 *sm*. B) 10 *sm*. C) 9 *sm*. D) 12 *sm*. E) 11 *sm*.
13. Uchburchakning tomonlari 8 *sm*, 10 *sm* va 12 *sm* ga teng. Uchlari shu uchburchak tomonlarining o'rtalarida yotgan uchburchak tomonlarini toping.
 A) 3, 4, 6. B) 3, 4, 5. C) 4, 5, 6.
 D) 2, 3, 4. E) 2, 2,5, 3.
14. Uchburchakning perimetri 24 *sm*. Unga o'tkazilgan o'rta chiziqlaridan hosil bo'lgan uchburchakning perimetrini toping.
 A) 16 *sm*. B) 12 *sm*. C) 10 *sm*. D) 9 *sm*. E) 8 *sm*.
15. Trapetsiyaning asoslari 16 *sm* va 8 *sm* ga teng. Uning o'rta chizig'ini toping.
 A) 12 *sm*. B) 10 *sm*. C) 14 *sm*. D) 15 *sm*. E) 11 *sm*.
16. Trapetsiyaning o'rta chizig'i 20 *sm* ga teng, uning asoslaridan biri ikkinchisidan 8 *sm* katta. Trapetsiya asoslarini aniqlang
 A) 14 *sm*, 22 *sm*. B) 15 *sm*, 23 *sm*. C) 16 *sm*, 24 *sm*.
 D) 17 *sm*, 25 *sm*. E) 18 *sm*, 26 *sm*.
17. Parallelogrammning uchta burchagi yig'indisi 300° bo'lsa, uning to'rtinchi burchagi qancha bo'ladi?
 A) 60° . B) 70° . C) 80° . D) 90° . E) 120° .
18. Parallelogrammning ikkita burchagi yig'indisi 120° bo'lsa, uning qo'shni bo'lgan ikkita burchagi qancha bo'ladi?
 A) 60° , 60° . B) 60° , 120° . C) 40° , 80° .
 D) 45° , 135° . E) 55° , 125° .
19. Rombning tomonlaridan biri bilan uning diagonallari hosil qiladigan burchaklarning nisbati 2:3 ga kabi bo'lsa, rombning burchaklarini toping.
 A) 80° , 100° . B) 60° , 120° . C) 72° , 108° .
 D) 76° , 104° . E) 45° , 135° .
20. Kvadratning diagonalini 10 *sm* ga teng. Uning tomoni ikkinchi kvadratning diagonaliga teng. Ikkinchi kvadratning tomonini toping.
 A) 4 *sm*. B) 5 *sm*. C) 6 *sm*.
 D) 15 *sm*. E) 20 *sm*.



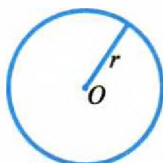
V bob

YASASHGA DOIR MASALALAR

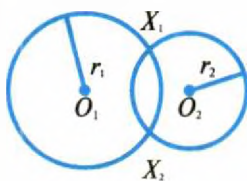
47-§. Sodda masalalar



273-rasm



274-rasm



275-rasm

Ta'rif. Ma'lum shartni qanoatlantiradigan geometrik shaklni chizish *muammosi yasashga doir masala* deyiladi.

Siz shu paytgacha bir nechta sodda shakllarni u yoki bu chizmachilik qurollari yordamida yasash (chizish)ni ko'rdingiz. Masalan, uchburchakli chizg'ichlar yordamida 30° , 45° , 60° , 75° va hokazo burchaklarni yasash, turli shakldagi chizg'ich va chizmachilik qurollaridan foydalanib parallel yoki perpendikulyar to'g'ri chiziqlarni chizishni bilib oldingiz.

Parallel va perpendikulyar to'g'ri chiziqlar qanday yasaladi?

Yasashga doir masalalarni yechishda asosiy qurol sifatida chizg'ich (faqat to'g'ri chiziq chizish imkoniyatiga ega bo'lgan) va sirkul olinadi.

Chizg'ich yordamida: a) ikki nuqta orqali o'tuvchi to'g'ri chiziq chizishni; b) ikki nuqtasi bilan berilgan to'g'ri chiziqlarning kesishish nuqtasini topishni (agar unday nuqta mavjud bo'lsa) (273-rasm); sirkul yordamida: a) ma'lum markazli, berilgan radiusli aylanani chizishni (274-rasm); b) markazlari berilgan nuqtalarda bo'lgan aniq radiusli ikki aylananing o'zaro kesishish nuqtalarini (agar ular kesishsa) topishni bilasiz (275-rasm).

Chizg'ich va sirkul yordamida yechiladigan bir nechta sodda masalalarni ko'ramiz.

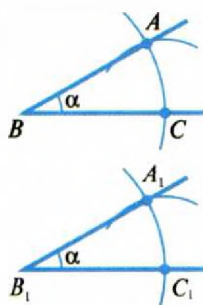
1-masala. Berilgan $\angle \alpha = \angle B$ burchakka teng $\angle B_1$ burchakni yasang.

Yasash. Sirkul yordamida markazi B va B_1 nuqtalarda bo'lgan AB radiusli yoy chizamiz (276-rasm). Yoy α burchak tomonlarini A va C nuqtalarda kessa, boshi B_1 nuqtada bo'lgan nurni C_1 nuqtada kesadi. So'ngra markazi C_1 nuqtada bo'lgan AC radiusli yoy chizamiz va $\angle ABC = \angle A_1B_1C_1$ ni hosil qilamiz chunki $\triangle ABC = \triangle A_1B_1C_1$ (uchburchaklar tengligining uchinchi alomatiga ko'ra).

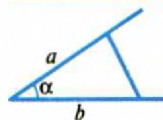
Bu uchburchaklarning tengligidan $\angle ABC = \angle A_1B_1C_1 = \alpha$ ekanligi ma'lum. Natijada transportirdan foydalanmasdan, sirkul va chizg'ich bilan kattaligi berilgan burchakka teng bo'lgan burchak yasaldi.

2-masala. Ikki tomoni va ular orasidagi burchagi bo'yicha uchburchak yasang.

Yasash. Dastlab berilgan burchakni yasab, so'ngra uning tomonlariga ma'lum kesmalarni qo'yiladi. So'ngra so'ralgan uchburchakning qolgan uchlari topiladi (277-rasm).



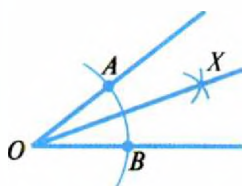
276-rasm



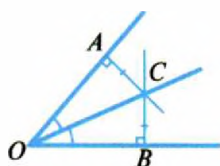
277-rasm

- M**
574. Tomonlarining uzunligi: 1) 10 sm, 4 sm va 7 sm; 2) 0,5 dm, 1 dm va 0,8 dm; 3) 40 sm, 45 sm va 10 sm bo'lgan uchburchak yasang.
575. Berilgan: 1) $a=3$ sm, $b=3,5$ sm, $c=2$ sm; 2) $a=3,5$ sm, $b=3$ sm va $c=6$ sm tomonlari bo'yicha uchburchak yasang.
576. Ikki tomoni va ular orasidagi burchagi bo'yicha uchburchak yasang: 1) $a=3$ sm, $b=4,5$ sm, $\alpha=65^\circ$; 2) $a=4$ sm, $b=5$ sm, $\alpha=120^\circ$.
577. Bir tomoni va unga yopishgan ikki burchagi bo'yicha uchburchak yasang: 1) $a=6$ sm, $\angle B=45^\circ$, $\angle C=60^\circ$; 2) $b=4,5$ sm, $\angle A=70^\circ$, $\angle C=30^\circ$; 3) $c=4$ sm, $\angle A=15^\circ$, $\angle B=135^\circ$.
578. Teng yonli uchburchak shaklidagi yer maydonini simto'r bilan o'rash kerak. Agar maydonning bir tomoni 25 m, ikkinchi tomoni 15 m bo'lsa, uni o'rash uchun necha metr to'r kerak bo'ladi?
579. Asosi va yon tomoni berilgan teng yonli uchburchak yasang: 1) $a=4$ sm, $b=3$ sm; 2) $a=5$ sm, $b=3,5$ sm.
580. Asosi va balandligi berilgan teng yonli uchburchak yasang.
581. Tomonining uzunligi berilgan muntazam (teng tomonli) uchburchak yasang.
582. Balandligi ma'lum bo'lgan teng tomonli uchburchak yasang.
- 583*. Ichki chizilgan aylanasining radiusi ma'lum bo'lgan muntazam uchburchak yasang.

48-§. Burchak bissektrisasini yasash



278-rasm



279-rasm

Ixtiyoriy burchak bissektrisasini yasashning bir nechta usuli mavjud. Quyida sirkul va chizg'ich yordamida shunday masalani yechish yo'lini ko'ramiz.

Masala. Ixtiyoriy burchak bissektrisasini yasang.

Yasash. Sirkul yordamida burchak tomonlarida uning uchidan bir xil masofadagi A va B nuqtalarni belgilaymiz (278-rasm). So'ngra A va B nuqtalardan baravar uzoqlikda yotuvchi, (burchak uchidan farqli) ikkinchi nuqtani belgilab, u orqali burchak bissektrisasi chiziladi.

Isboti. $\angle AOX = \angle XOB$ ekanligi $\triangle AOX = \triangle XOB$ ligidan (uchburchaklar tengligining uchinchi aloomatiga ko'ra) isbotlanadi.



Teorema. Burchak bissektrisasining ixtiyoriy nuqtasi uning tomonlaridan baravar uzoqlikda joylashgan bo'ladi.



Teoremani isbotlang. Bunda $\triangle OAC = \triangle OBC$ ligiga asoslaning (279-rasm).

M

584. 60° , 90° , 120° va 180° li burchaklarning bissektrisarini chizing. Bunda qaysi qurollardan foydalaniladi va qaysi tushunchalarga asoslanadi?
585. Burchak tomonlariga urinuvchi barcha aylanalar markazlari shu burchak bissektrisasiga tegishli ekanligini isbotlang.
586. Uchburchak bissektrisarining kesishish nuqtasi uning tomonlaridan baravar uzoqlikda yotishini isbotlang.
587. Ixtiyoriy shakldagi uchburchak chizing va uning uchala burchagi bissektrisarini chizing. Ular bir nuqtada kesishishi kerak (nima sababdan?), aks holda siz bissektrisalarni aniq chizmagani bo'lasiz.
588. Qo'shni burchaklarning bissektrisarini chizing.
589. Uchburchakning ixtiyoriy burchagi va unga tashqi burchak bissektrisalari o'zaro perpendikulyarligini isbotlang.
590. Teng yonli uchburchakning asosidagi burchaklarining bissektrisalari o'zaro tengligini isbotlang.
591. Vertikal burchaklarning bissektrisarini chizing.

49-§. Kesmani teng ikkiga bo'lish

Masala. Berilgan AB kesmani teng ikkiga bo'ling (280-rasm).

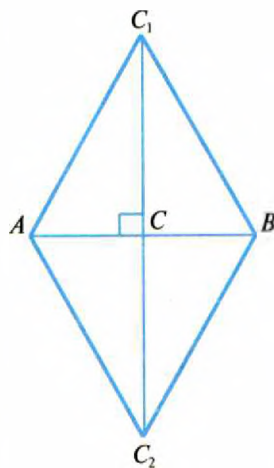
Yasash. Sirkulning o'tkir uchini avvaliga A nuqtaga, so'ngra B nuqtaga qo'yib, $(A; |AB|)$ va $(B; |AB|)$ aylanalarni hosil qilamiz. Bu aylanalarning kesishgan C_1 va C_2 nuqtalari A dan ham, B dan ham $|AB|$ masofada yotuvchi ikki nuqtadir. Uchburchaklar tengligining uchinchi alomatiga ko'ra $\Delta C_1AC_2 = \Delta C_1BC_2$. Bundan $\angle AC_1C = \angle BC_1C$.

Demak, teng yonli ΔAC_1B da C_1C — ham bissektrisa, ham balandlik, ham medianadir.

 **Xulosa:** C nuqta AB ni teng ikkiga bo'luvchi nuqtadir.

C_1C_2 to'g'ri chiziq AB kesmaning o'rtasidan o'tib, unga perpendikulyar bo'lgani uchun u AB kesmaning o'rta perpendikulyari deb ataladi.

E'tibor bering! AB to'g'ri chiziq o'z navbatida C_1C_2 kesmani teng ikkiga bo'luvchisidir, ya'ni AB to'g'ri chiziq C_1C_2 kesmaning o'rta perpendikulyaridir.



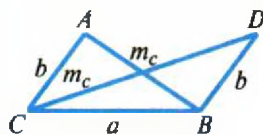
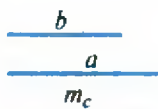
280-rasm

- M**
592. Uzunligi 4 sm bo'lgan kesma chizib, uning uchlaridan 5 sm uzoqlikda bo'lgan nuqtalarni belgilang.
 593. Kesmani avval ikkiga, so'ngra to'rtga bo'ling.
 594. Kesmani teng ikkiga bo'lish uchun uning uzunligini ifodalovchi sonni teng ikkiga bo'lib, so'ng uchidan o'shancha masofada uning o'rtasi yotadi deb hisoblasak bo'lmaydimi?
 595. Bir to'g'ri chiziqda yotmagan uchta A , B va C nuqtadan baravar uzoqlikdagi nuqtani toping.
 596. Avvalgi masalada «bir to'g'ri chiziqda yotmagan» shartini qo'ymasdan masala berilsa nima bo'ladi? Yechimda qanday o'zgarishlar bo'ladi?
 597. To'g'ri chiziq tashqarisidagi nuqtadan shu to'g'ri chiziqqa perpendikulyar to'g'ri chiziq o'tkazing.
 598. To'g'ri chiziq ustidagi nuqtadan shu chiziqqa perpendikulyar to'g'ri chiziq chizing.

50-§. Yasashga doir masalalarni yechish bosqichlari



281-rasm



282-rasm

Avvalgi mavzularda yasashga doir bir qancha sodda masalalarning yechilishini ko'rib chiqdik (281-rasm).

Yasashga doir masalalarni yechishni to'rtta bosqich tahlil, yasash, isbotlash va tekshirish bosqichlarida amalga oshirish maqsadga muvofiq.

1-bosqichda («tahlil» bosqichi) masala shartida berilgan va so'ralganlar orasidagi bog'lanishlar tahlil etilib, so'ralgan geometrik shaklni yasash rejasi tuziladi.

2-bosqichda («yasash» bosqichi) tuzilgan reja asosida so'ralgan geometrik shakl yasaladi.

3-bosqichda («isbotlash» bosqichi) yasalgan geometrik shakl masala shartini to'liq qanoatlantirishi isbotlanadi.

4-bosqichda («tekshirish» bosqichi) berilganlar asosida masala doim yechimga ega yoki ega emasligi, yechimga ega bo'lsa, qachon nechta yechim bo'lishi tekshiriladi.

Masala. Ikki a va b tomoni va uchinchi tomoniga tushirilgan m_c medianasi bo'yicha uchburchak yasang.

Yechilishi.

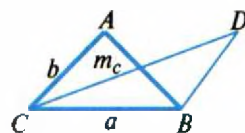
Tahlil. Masalaning shartini qanoatlantiruvchi uchburchakni taxminan chizib, undagi ma'lum elementlarini belgilaymiz (282-rasm).

Agar biror to'g'ri chiziqqa a kesmani qo'ysak, so'ralgan uchburchakning C va B uchlari ko'rinadi. Uning A uchini topishda b tomon va m_c medianadan foydalanish kerak. m_c ni $|CD| = 2m_c$ qadar D nuqttagacha davom ettirsak, yordamchi BCD uchburchak hosil bo'ladi. Uni uchta tomoni a , b va $2m_c$ bo'yicha doim yasash mumkin. Bulardan so'ralgan uchburchakni yasashda foydalanamiz.

Yasash. $\triangle BCD$ ni yasaymiz. Uning $2m_c$ tomoni o'rtasini B nuqta bilan tutashtirib, B nuqtadan $2|BC|$ masofada A nuqtani aniqlaymiz. Natijada $\triangle ABC$ yasaladi (283-rasm).

Isboti. $\triangle ABC$ so'ralgan uchburchak ekanligi yasashdan ko'rinib turibdi.

Tekshirish. Berilganlar asosida $\triangle BCD$ ni chizish uchun $a + 2m_c > b$, $a + b > 2m_c$ va $2m_c + b > a$ bo'lishi lozimligi sizga ma'lum.



283-rasm

M

599. Asosi, uchidagi burchagi bo'yicha teng yonli uchburchak yasang.
600. Asosi va yon tomoniga tushirilgan balandligi berilgan teng yonli uchburchak yasang.
601. Ichki chizilgan aylanasining radiusi berilgan teng tomonli uchburchak yasang.
602. Tashqi chizilgan aylananing radiusi berilgan teng tomonli uchburchak yasang.
603. Diagonali bo'yicha kvadrat yasang.
604. Berilgan aylana undan tashqaridagi nuqtadan urinma to'g'ri chiziq chizing.
605. Berilgan diagonallari bo'yicha romb yasang.
606. Bir tomoni va shu tomoni bilan diagonallari tashkil etgan burchaklari bo'yicha parallelogram yasang.
607. Asosi va yon tomoniga tushirilgan medianasi bo'yicha uchburchak chizing.
608. Asosi, unga tushirilgan balandligi va medianasi berilgan uchburchak yasang.
609. Balandligi, asosiga yopishgan bir burchagi va bir tomoni bo'yicha uchburchak yasang.
610. Ikki tomoni va ulardan biriga o'tkazilgan medianasi bo'yicha uchburchak yasang.
611. Ikki tomoni va ulardan biriga tushirilgan balandligi bo'yicha uchburchak yasang.
612. To'rt tomoni va bir diagonali berilgan to'rtburchak yasang.
613. Uch tomoni va bir diagonali ma'lum bo'lgan trapetsiya yasang.
614. Bir tomoni va bir diagonali berilgan to'g'ri to'rtburchak yasang.
615. Diagonali va balandligi berilgan romb yasang.
616. Diagonali va bir burchagi berilgan romb yasang.

47—50-§§ ga doir qo'shimcha masalalar

617. Ikki tomoni va ular orasidagi burchagi bo'yicha uchburchak yasang (bunda: $a=4$ sm, $b=6$ sm, $\angle C=60^\circ$).
618. Ikki tomoni va ulardan kichigi qarshisidagi burchagi bo'yicha uchburchak yasang (bunda: $a=6$ sm, $b=8$ sm, $\angle A=45^\circ$).
619. Asosi va asosidagi bir burchagi ma'lum bo'lgan teng yonli uchburchak yasang (bunda: $a=4$ sm, $\angle B=60^\circ$).
620. Yon tomoni va asosidagi bir burchagiga ko'ra teng yonli uchburchak yasang (bunda: $a=b=6$ sm, $\angle A=\angle B=65^\circ$).
621. Yon tomoni va uchidagi burchagiga ko'ra teng yonli uchburchak yasang (bunda: $c=8$ sm, $\angle A=100^\circ$).
622. Gipotenuzasi 6 sm va bir o'tkir burchagi 60° bo'lgan to'g'ri burchakli uchburchak yasang.
623. Tomonlari 5 sm dan bo'lgan teng tomonli uchburchak yasang.
624. Ichki chizilgan aylanasi radiusi 6 sm bo'lgan muntazam uchburchak yasang.
625. Balandligi ma'lum bo'lgan teng tomonli uchburchak yasang.
626. Bir tomoni va diagonallari orasidagi burchagi berilgan to'g'ri to'rtburchak yasang.
627. Bir tomoni va ikki diagonali berilgan parallelogramm yasang.
628. Ikki tomoni va bir diagonali berilgan parallelogramm chizing.
629. Bir tomoni va bir diagonali berilgan romb yasang.
630. Ikki diagonali va ular orasidagi burchagi ma'lum bo'lgan parallelogramm chizing.
631. Kesmaning $\frac{1}{3}$ qismi berilgan bo'lsa, uni to'liq yasang.
632. Kvadratning bir uchi va diagonallarining kesishish nuqtasi ma'lum bo'lsa, kvadratni yasang.
633. Bir tomonining o'rtasi va diagonallarining kesishish nuqtasi berilgan kvadratni chizing.
634. Qo'shni tomonlarining o'rtalari ma'lum bo'lgan kvadratni yasang.
635. Bir tomonidagi ikki nuqtasi va diagonallarining kesishish nuqtasi bo'yicha kvadrat yasang.
636. Ikki qo'shni uchi va diagonallarining kesishish nuqtasi ma'lum bo'lgan romb yasang.

637. Bir uchi va ikki qo'shni tomonlarining o'rtalari berilgan romb yasang.
638. Bir uchi va bir tomonining o'rtasi ma'lum bo'lgan teng tomonli uch-burchak yasang.
639. Medianasi berilgan muntazam uchburchak yasang.
640. Berilgan uch nuqtaning ikkitasi aniqlagan to'g'ri chiziqqa uchinchi orqali parallel to'g'ri chiziq chizing.
641. Berilgan kesmani teng yetti bo'lakka bo'ling.
642. Faqat sirkuldan foydalanib berilgan kesma davomidagi nuqtani toping.
643. Berilgan nuqtadan berilgan burchak tomonlaridan teng kesmalar ajratadigan to'g'ri chiziq o'tkazing.
644. To'g'ri burchakni teng uch bo'lakka bo'ling.
645. Uchi chizma tekisligida ko'rsatilmagan burchak bissektrisasini chizing.
646. Oddiy chizg'ich yordamida biror yoyiq burchakdan farqli burchak bissektrisasini chizing.
647. Bir kateti va ikkinchi katetiga o'tkazilgan medianasi berilgan to'g'ri burchakli uchburchak yasang.
648. Bir tomoni, unga yopishgan bir burchagi va ikkinchi burchagining bissektrisasi bo'yicha uchburchak yasang.
649. Asosi, balandligi va bir yon tomoniga o'tkazilgan medianasi bo'yicha uchburchak yasang.
650. To'rt tomonining uzunligi va bir burchagi berilgan to'rtburchak yasang.
651. Tekislikdagi ma'lum nuqtadan bir xil masofada yotuvchi barcha nuqtalarni toping.
652. Ma'lum ikki nuqtadan baravar uzoqlikda yotuvchi barcha nuqtalarni aniqlang.
653. Bir to'g'ri chiziqda yotmagan uchta nuqtadan baravar uzoqlikdagi nuqtani toping. Topilgan nuqta uchala nuqtadan o'tuvchi aylana markazi ekanligiga e'tibor bering.
654. Biror to'g'ri chiziq chizing va u to'g'ri chiziqdan bir xil masofada yotuvchi barcha nuqtalarni hosil qiling.
655. Berilgan ikki to'g'ri chiziqdan baravar uzoqlikdagi barcha nuqtalarni chizib ko'rsating. Bunda: 1) to'g'ri chiziqlar o'zaro kesishgan hol uchun; 2) to'g'ri chiziqlar o'zaro parallel bo'lgan hol uchun chizing.
656. Har biri qolgan ikkisi bilan kesishuvchi uchta to'g'ri chiziqdan baravar uzoqlikdagi nuqtalarni toping.

Geometriya fani tarixidan qisqacha ma'lumotlar

Geometriya fani qadimiy fanlardan bo'lib, unga oid dastlabki tushunchalar bundan 3500–4000 yil avval Misr, Babil va O'rta Osiyoda vujudga kela boshlagan. Qadimda yer maydonlarini o'lchash, idishlar, savatlar va don omborlarining hajmini topish bilan shug'ullangan. Geometrik ma'lumotlar va dalillar ham yuza va hajmlarni topish usullaridan iborat bo'lgan.

Miloddan avvalgi VII asrda geometrik ma'lumotlar bilan shug'ullanish Yunonistonga ko'chdi. Yunon faylasuflari yangi dalillar topdilar va geometrik bilimlarni izchil sistemaga soldilar. Yunonlarning bu harakatlari miloddan avval III asrda **Evklid** tomonidan yaratilgan «Negizlar» nomli asari bilan yakunlandi. Bu asar 13 tomдан iborat bo'lib, uning geometriyaga bag'ishlangan tomlari **hozirgi** davrda o'rta maktablardagi geometriya kursiga yaqin. Shuning uchun maktab geometriyasini **Evklid geometriyasi** deb ham yuritiladi.

Evkliddan so'ng Yunonistonda **Arximed**, **Apolloniy**, **Eratosfen** singari buyuk olimlar geometriyani yangi ma'lumotlar bilan boyitdilar. Masalan, Arximed aylana uzunligining diametriga nisbati (hozirgi π) $3\frac{1}{7}$ bilan

$3\frac{10}{71}$ orasida bo'lishini isbotladi. Ko'p jismlarning hajmi va og'irlik markazini aniqlash usullarini, turli sohadagi **suzuvchi** jismlarning muvozanatda bo'lish masalasini ham Arximed aniqlab berdi.

Quldorlik tuzumi inqirozga uchrashi bilan Yunonistonda geometriyaga kiritilayotgan yangiliklar sustlashib, geometriyaning rivojlanishi arab mamlakatlari, O'rta Osiyo, Hindiston va Xitoyga ko'chdi. Ayniqsa, o'rta asrlarda tabiiyot, matematikaning turli sohalari kabi geometriyaning taraqqiyoti uchun ham O'rta Osiyo **markazga** aylandi. Siz quyida o'rta asrlarda geometriyaning rivojlanishiga ulkan hissa qo'shgan buyuk bobokolonlarimizning geometriya sohasidagi ijodi bilan qisqacha tanishasiz.

Muhammad Xorazmiy (783–850) o'zining «Hind hisobi haqida», «Al-jabr va al-muqobala amallaridan qisqacha kitob» kabi asarlarida ko'plab geometrik masalalar va ularni yechish usullari keltirilgan. Xususan, yer maydonlarini hisoblashda, suv inshootlarini qurishda zarur bo'ladigan masalalarni yechish yo'llari ko'rsatilgan.

Xorazmiy fargʻonalik doʻsti Ahmad Fargʻoniy bilan Bagʻdodda rasadxona qurishga boshchilik qilgan. Xorazmiy boshchiligida olimlar rasadxonadagi asboblarning yordamida koinot sirlarini oʻrgandilar, mingdan ortiq yulduzni tekshirdilar, ularning joylashish xaritasini tuzdilar, Yer sharining aylana uzunligini aniqladilar, koʻplab xaritalar tuzdilar. Bu ishlarning barchasi asosida geometriyaga oid hisob-kitoblar yotadi.

Abu Rayhon Beruniy (973—1048) «Munajjimlik sanʼatidan boshlangʻich tushunchalar» degan asarida va Abu Ali ibn Sino bilan boʻlgan yozishmalarida geometriyaning asosiy tushunchalari haqida qimmatli fikrlar bergan. Beruniyning «Aylanaga ichki chizilgan sinq chiziq xossasi yordamida uning vatarini aniqlash» degan mashhur risolasi geometriyaning turli muammolariga bagʻishlangan boʻlib, bunda Arximed teoremasiga turli isbotlar keltiriladi, bir qancha masalalar shu teorema yordamida yechilishi koʻrsatiladi va oʻzining koʻpgina tadqiqotlarida shu teoreмага suyanadi.

Beruniy «Qonuni Masʼudiy» va «Hindiston» nomli asarlarida hisoblash geometriyasi bilan shugʻullanib, aylanaga ichki chizilgan muntazam koʻpburchak tomonlarini hisoblagan. Masalan, muntazam beshburchak, oltiburchak, sakkizburchak, toʻqqizburchak va oʻn burchaklardan har birining tomonini doira radiusi orqali hisoblagan hamda (sonining yetti oʻnli raqamigacha boʻlgan taqribiy qiymatini hisoblab topgan. Bu asarlarda geometrik yasashga doir masalalar yechish bayon etilgan. Masalan, burchakni teng uchga boʻlish haqidagi mashhur qadimiy masalani yechishning 12 xil usuli keltiriladi. «Yulduzlarni proyeksiyalash haqida» va «Osori boqiya» asarlarida Yer va osmon sferasining kartografik proyeksiyalashning eng yaxshi usulini koʻrsatgan.

Beruniy «Munajjimlik sanʼatidan boshlangʻich tushunchalar» degan asarining geometriya boʻlimida asosiy geometrik shakllar, ularning taʼriflari va xossalari, tekislikdagi shakllarning yuzlarini topish qoidalari berilgan. Jumladan, aylana, uning taʼrifi, uzunligi va doira yuzini topish qoidalari bayon qilingan. Geometrik jismlar, ular sirtlarining yuzlari va hajmlarini topish uchun qoidalar koʻrsatilgan. Konus kesimlaridan iborat ikkinchi tartibli egri chiziqlarning hosil qilinishi, yaʼni toʻgʻri doiraviy konusni turli vaziyatdagi tekisliklar bilan kesilishi natijasida kesimda aylana, ellips, giperbola, parabola va bir juft toʻgʻri chiziq hosil boʻlishi haqida maʼlumotlar berilgan. Bu asarda sharga ichki chizilgan besh xil muntazam koʻpyoqlilar yasash mumkinligi aytiladi va ularga taʼriflar beriladi. Beruniyning bu kitoibi sharq mamlakatlarida uzoq vaqt darslik boʻlib xizmat qilgan.

Abu Ali ibn Sino (980—1037) jahonga mashhur tabib, tibbiyot sohasidagi olim boʻlib tanilgan boʻlsa-da, uning falsafa, astronomiya, matematika,

tabiiyot va boshqa sohalardagi kashfiyotlari ham mashhurdir. Ibn Sino qadimgi olimlar —Aristotel, Evklid, Ptolemey, Pifagor kabi mutafakkirlarning asarlarini o'rgandi va tahlil qildi. Allomaning boy ilmiy merosidan o'rin olgan «Kitob un-Najot» kitobi to'rtta katta qism — mantiq, fizika, matematika va metafizikadan iborat. Kitobning matematika qismida geometriyaga oid bilimlar ham rivojlantirilgan.

Umar Xayyom (1044—1131) juda ko'p xalqlar tiliga tarjima qilingan ser-mazmun, falsafiy teran, hayotiy ruboiylari bilan mashhur shoir sifatida tanilgan bo'lsa-da, aslida u astronomiya, matematika, xususan, geometriya fani taraqqiyotiga katta hissa qo'shgan taniqli olimdir. Umar Xayyom o'zining «Al-jabr va al-muqobala masalalarining isboti haqida» asarida uchinchi darajali har qanday tenglamani geometrik metod bilan yechish mumkinligini isbotlab bergan.

Bulardan tashqari, Umar Xayyom parallellar nazariyasi bo'yicha chuqur izlanishlar olib borgan. Geometriyaga oid «Evklid prinsiplarining qiyin joylari haqida risola»si parallellar nazariyasining rivojlanishida, noevklid geometriyaning vujudga kelishida muhim o'rin tutgan.

Mirzo Ulug'bek (1394—1449) o'zining barcha astronomiyaga oid kashfiyotlarini geometriyaga oid hisob-kitoblari zaminida amalga oshirgan. U «Yangi astronomiya jadvallari» kitobida keltirgan 1019 ta yulduzning fazoviy vaziyatlarini aniqlashda son-sanoqsiz hisob-kitob va geometrik yasash ishlarini bajargan.

Ulug'bekning «Astronomiya maktabi» namoyondalaridan biri — **Jamshid G'iyosiddin Ali Qushchi** (1404—1474) arab va g'arb mamlakatlari-da al-Koshi nomi bilan matematik olim sifatida mashhur bo'lgan. Uning «Aylana uzunligi haqida kitob» asarida aylana ichki va tashqi chizilgan muntazam ko'pburchak tomonlari sonini cheksiz ikkilantirish yo'li bilan aylana uzunligining diametriga nisbati $3,1415826535897932\dots$ ekanligini hisoblagan. Hozirgi paytda elektron hisoblash mashinasi yordamida π ning butun sondan keyingi 2000 dan ortiq raqami aniqlangan. Ali Qushchi tomonidan hisoblangan bu ifodaning butun sondan keyingi dastlabki 16 ta raqami hozirgi zamondagi π ning shu dastlabki qiymatlariga aniq mos keladi.

Biz matematika fanining, xususan, geometriya fanining shakllanishiga va taraqqiyotiga O'rta Osiyolik mutafakkirlarning hissasi ulkan ekanligidan faxrlanamiz.

Geometriyada qo'llaniladigan xalqaro alifbo harflarining yozilishi va o'qilishi

1. Lotin alifbosi

Harflar	A a	B b	C c	D d	E e	F f	G g	H h	I i	J j	K k	L l	M m
O'qilishi	a	be	se	de	e	ef	je	ash	i	yot(ji)	ka	el	em

Harflar	N n	O o	P p	Q q	R r	S s	T t	U u	V v	W w	X x	Y y	Z z
O'qilishi	en	o	pe	ku	er	es	te	u	ve	dabl-ve	iks	igrek	zet

2. Yunon alifbosining ko'p qo'llaniladigan harflari

Harflar	α	β	γ	δ	λ	μ	π	ρ	τ	φ	ψ	ω
O'qilishi	alfa	beta	gamma	delta	lambda	myu	pi	ro	tau	fi	psi	omega

Masalalarning javoblari

13. $4 \text{ dm} \leq |CB| \leq 16 \text{ dm}$. 14. 11 sm yoki 35 sm. 15. 1) yo'q; 2) ha. 17. 4 ta. 18. 9 ta. 21. 1,4. 34. a) 6 sm, b) 4 sm, d) 2 sm. 37. 3 ta; 10 ta. 39. 6 ta; $n(n-1)/2$ ta. 40. 8 sm va 4 sm. 41. 10 sm va 5 sm. 42. 30 sm; 45 sm. 43. 1) ha; 2) yo'q; 3) yo'q; 4) ha. 44. 1) 6 sm; 2) 2 sm; 3) 8 sm. 45. -8 va 2. 52. Yotadi, yotmaydi. 62. 4,5 yoki 20,5 sm. 63. $|CD| = 16 \text{ sm}$. $|DA| = 8 \text{ sm}$. 66. 4 sm. 67. 2 sm. 68. A(-6); B(-2); C(2); D(6). 69. B(-7); C(13). 70. 12 ta. 71. 6 ta. 72. 30 ta. 74. 10 ta; 15 ta. 77. 6 ta. 79. 10 ta kesma, 10 ta nur. 80. 45 ta. 84. 16 ta. 87. Ha. 88. Yo'q; kesishishi mumkin. 90. Ha. 91. 2,2. 92. 1) 3,15 sm; 1,65 sm; 2) 1,6 sm; 3,2 sm. 93. 380 km. 97. 160° ; 300° . 98. $280^\circ > 270^\circ$. 99. Teng. 100. 30° ; 150° . 101. 6 ta. 108. 12 ta. 128. 270° . 129. 36° . 130. $\alpha + \beta = 77^\circ 2' 5''$; $\alpha - \beta = 22^\circ 2' 41''$. 131. $166^\circ 47' 35''$. 132. $27^\circ 30'$; $12^\circ 30'$. 133. 75° ; 25° . 134. 30° ; 60° ; 90° . 135. 60° ; 135° . 140. Ha. 150. a) 3π ; b) 4π ; d) 20π . 151. 6. 152. (A; 8). 166. 45° . 168. 15° . 169. 15° . 170. 90° . 171. 90° . 189. 45° ; 135° . 190. $136^\circ 05' 32''$. 191. 30° ; 150° . 217. 120° ; 60° ; 120° . 235. 40° . 236. Mumkin. 237. Mumkin. 238. 115° ; 65° . 239. 100° ; 80° . 240. Yo'q. 242. 50° . 243. 60° ; 120° ; 60° . 246. 1 ta. 256. 9 ta; 14 ta. 257. 5 ta. 258. Yo'q. 260. 7 ta. 261. $(n-3)$ ta. 262. Ha. 268. 10 sm. 269. 10 sm. 304. Teng yonli. 306. $3a + 1$. 323. 3 ta. 324. Ha. 325. Ha. 352. 20 sm. 353. 21 sm. 355. $37,5^\circ$. 361. 115° . 390. 52° . 391. 54° . 406. 105° . 408. 1) 60° ; 90° ; 30° ; 2) 60° ; 60° ; 60° . 409. 20° ; 60° ; 100° . 410. 90° . 411. 120° . 412. 125° . 413. 20° . 414. 122° . 415. 59° . 416. 151° . 417. 65° . 418. 28° . 419. 57° . 420. 150° . 422. 118° . 423. 20° . 424. Hammasi 90° dan. 425. 145° ; 35° ; 145° ; 35° ; 145° ; 35° ; 145° ; 35° . 426. Bo'la olmaydi. 427. 69° ; 111° ; 69° ; 111° ; 69° ; 111° . 429. 72° ; 108° ; 72° ; 108° ; 72° ; 108° ; 72° ; 108° . 439. 75° ; 75° . 440. 108° ; 72° ; 108° ; 72° ; 108° . 442. 90° . 443. 1) 100° ; 2) 65° ; 3) 35° ; 4) 35° . 444. 1) 36° ; 72° ; 72° ; 2) 40° ; 60° ; 80° ; 3) 45° ; 60° ; 75° ; 4) 48° ; 60° ; 72° ; 5) 50° ; 60° ; 70° ; 445. 1) 100° ; 2) 70° ; 3) 36° . 446. 1) 50° ; 2) 30° ; 3) 75° . 450. 32 sm. 451. 5 sm; 10 sm; 10 sm; 10 sm. 452. 14 sm; 19 sm; 14 sm; 19 sm. 453. 20,5 sm; 27,5 sm; 20,5 sm; 27,5 sm. 454. 9 sm; 18 sm; 18 sm; 9 sm. 462. 28 sm. 463. Mumkin. 464. 70° . 465. 60° ; 120° . 473. 4 sm. 485. 70° ; 110° . 486. 2 sm. 487. 6 sm. 488. 58° ; 142° . 494. 36° ; 117° . 495. 108° ; 72° ; 108° . 496. 3 sm. 516. 5,5 sm; 3 sm; 4 sm. 517. 24 sm. 519. 6 sm; 5 sm; 5 sm. 522. 2; 3; 4. 523. $(a + b + c)/2$. 524. 6 sm. 525. 10 sm. 526. 9 sm. 527. Kichik asosidan 3 marta katta. 531. 19 sm; 6 sm. 537. 1,5 sm. 538. 7 sm; 11 sm. 539. 3 sm; 12 sm. 540. 16,4 sm. 541. 5 sm. 542. 3 sm; 4 sm. 543. 7 sm; 11 sm. 544. 60° ; 60° ; 120° ; 120° . 545. 9 sm; 12 sm; 15 sm; 18 sm. 546. 60° . 547. 9 sm; 18 sm. 548. 76. 549. $62,5^\circ$; $117,5^\circ$. 551. 45° ; 135° . 552. 12 sm. 553. 90° . 554. 68 sm. 555. 48° . 556. 120° . 557. 12. 558. 8; 12. 559. 60° . 560. 30° ; 60° ; 90° . 563. 5 sm; 9 sm. 565. 150° ; 30° ; 150° . 566. 50° ; 130° ; 50° ; 130° . 568. 45° ; 135° ; 45° ; 135° . 569. 80° ; 100° ; 80° ; 100° .

MUNDARIJA

Geometriya nimani o'rganadi.....	3
----------------------------------	---

I bob. Eng sodda geometrik shakllar

Planimetriyaning asosiy tushunchalari

1-§. Nuqta.....	6
2-§. To'g'ri chiziq.....	7
3-§. Tekislik.....	10
4-§. Masofa.....	12
5-§. Nur.....	14

Kesma

6-§. Kesma haqida tushuncha.....	16
7-§. Kesmalarni taqqoslash, yasash va o'lchash.....	18
8-§. Kesmalar ustida amallar.....	20
<i>1-8-§§ ga doir qo'shimcha masalalar.....</i>	<i>22</i>
<i>Bilimingizni sinab ko'ring.....</i>	<i>25</i>

Aylana

9-§. Aylana va doira haqida tushuncha.....	28
10-§. Aylana yoyi va uning gradus o'lchovi.....	30

Burchaklar

11-§. Burchak.....	32
12-§. Burchaklarni taqqoslash.....	34
13-§. Burchaklar ustida amallar. Burchak bissektrisasi.....	36
14-§. Burchakning gradus o'lchovi.....	38
15-§. Transportir yordamida burchaklarni o'lchash va yasash.....	40
16-§. Uchburchakli chizg'ich yordamida burchaklarni yasash.....	42
<i>9-16-§§ ga doir qo'shimcha masalalar.....</i>	<i>44</i>
<i>Bilimingizni sinab ko'ring.....</i>	<i>47</i>

Burchakning turlari

17-§. To'g'ri, o'tkir va o'tmas burchaklar.....	50
18-§. O'zaro qo'shni va vertikal burchaklar.....	52
19-§. Perpendikulyar to'g'ri chiziqlar.....	54
20-§. Tekislikning gorizontalligini tekshirish.....	56
21-§. Yer ustida burchaklarni o'lchash va yasash.....	58
<i>17-21-§§ ga doir qo'shimcha masalalar.....</i>	<i>60</i>
<i>Bilimingizni sinab ko'ring.....</i>	<i>62</i>

II bob. Uchburchaklar

22-§. Siniq chiziq.....	64
23-§. Ko'pburchak haqida tushuncha.....	66
24-§. Uchburchak va uning turlari.....	68
25-§. Uchburchakning asosiy elementlari.....	70
26-§. Uchburchaklarni yasash.....	72
<i>22-26-§§ ga doir qo'shimcha masalalar.....</i>	<i>74</i>
<i>Bilimingizni sinab ko'ring.....</i>	<i>76</i>

Uchburchaklarning tenglik alomatlari	
27-§. Uchburchaklarning tengligi.....	78
28-§. Uchburchaklar tengligining birinchi alomati.....	80
29-§. Uchburchaklar tengligining ikkinchi alomati.....	82
30-§. Uchburchaklar tengligining uchinchi alomati.....	83
31-§. To'g'ri burchakli uchburchaklarning tenglik alomati.....	84
27—31-§§ ga doir qo'shimcha masalalar.....	86
<i>Bilimingizni sinab ko'ring</i>	88

III bob. Parallel to'g'ri chiziqlar

32-§. Parallel to'g'ri chiziqlar.....	90
33-§. Ikki to'g'ri chiziq o'zaro parallelligining alomatlari.....	92
34-§. Ikki to'g'ri chiziq o'zaro parallelligining boshqa alomatlari.....	94
35-§. Tomonlari mos ravishda parallel bo'lgan burchaklarning xossalari.....	96
36-§. Berilgan to'g'ri chiziqqa undan tashqaridagi nuqtadan parallel to'g'ri chiziq o'tkazish.....	98
37-§. Uchburchak burchaklarining yig'indisi.....	100
38-§. Tomonlari mos ravishda perpendikulyar bo'lgan burchaklarning xossalari.....	102
32—38-§§ ga doir qo'shimcha masalalar.....	104
<i>Bilimingizni sinab ko'ring</i>	106

IV bob. To'rtburchaklar

39-§. To'rtburchak.....	108
40-§. Parallelogramm.....	110
41-§. To'g'ri to'rtburchak.....	112
42-§. Romb. Kvadrat.....	114
43-§. Trapetsiya.....	116
44-§. Fales teoremasi.....	118
45-§. Uchburchakning o'rta chizig'i.....	120
46-§. Trapetsiyaning o'rta chizig'i.....	122
39—46-§§ ga doir qo'shimcha masalalar.....	124
<i>Bilimingizni sinab ko'ring</i>	126

V bob. Yasashga doir masalalar

47-§. Sodda masalalar.....	128
48-§. Burchak bissektrisasini yasash.....	130
49-§. Kesmani teng ikkiga bo'lish.....	131
50-§. Yasashga doir masalalarni yechish bosqichlari.....	132
47—50-§§ ga doir qo'shimcha masalalar.....	134
1-ilova. Geometriya fani tarixidan qisqacha ma'lumotlar.....	136
2-ilova. Geometriyada qo'llaniladigan xalqaro alifbo harflarining yozilishi va o'qilishi.....	139
<i>Masalalarning javobi</i>	140

Ijaraga berilgan darslik holatini ko'rsatuvchi jadval

№	O'quvchining ismi va familiyasi	O'quv yili	Darslikning olingandagi holati	Sinf rahbarining imzosi	Darslikning topshirilgandagi holati	Sinf rahbarining imzosi
1						
2						
3						
4						
5						
6						

Darslik ijaraga berilib, o'quv yili yakunida qaytarib olinganda yuqoridagi jadval sinf rahbari tomonidan quyidagi mezonlarga asosan to'ldiriladi:

Yangi	Darslikning birinchi marotaba foydalanishga berilgandagi holati.
Yaxshi	Muqova butun, darslikning asosiy qismidan ajralmagan. Barcha varaqlari mavjud, yirtilmagan, ko'chmagan, betlarida yozuv va chiziqalar yo'q.
Qoniqarli	Muqova ezilgan, birmuncha chizilib chetlari yedirilgan, darslikning asosiy qismidan ajralish holati bor, foydalanuvchi tomonidan qoniqarli ta'mirlangan. Ko'chgan varaqlari qayta ta'mirlangan, ayrim betlariga chizilgan.
Qoniqarsiz	Muqovaga chizilgan, yirtilgan, asosiy qismidan ajralgan yoki butunlay yo'q, qoniqarsiz ta'mirlangan. Betlari yirtilgan, varaqlari yetishmaydi, chizib, bo'yab tashlangan. Darslikni tiklab bo'lmaydi.

XO'JAYEV Botir Odilovich
BAHROMOV Fayzulla Dalaboyevich
USMONOV Faridon Rahimovich
BAHROMOV Akbar Dalaboyevich

G E O M E T R I Y A

Umumta'lim maktablarining
7-sinf o'quvchilari uchun darslik

«Sharq» nashriyot-matbaa
aksiyadorlik kompaniyasi
Bosh tahririyati
Toshkent — 2005

Muharrir: *M. Tursunova*
Badiiy muharrir: *A. Musaxojayev*
Rassomlar: *G. Shoabdurahimova, B. Kulikov*
Muqova musavviri: *A. Umarov*
Texnik muharrir: *D. Gabdraxmanova*
Sahifalovchi: *L. Soy*
Musahhiha: *N. Oxunjonova*

Original maketdan bosishga ruxsat etildi 11.05.2005. Bichimi 70x90 1/16.
«Times», «Pragmatic» garniturasini. Kegli 11, 9 shponli. Ofset bosma.
Shartli bosma tabog'i 10,53. Nashriyot-hisob tabog'i 12,0.
Adadi 578045 nusxa. Buyurtma № 23.

«Yangiyo'l poligraf servis» OAJ da bosildi,
702801, Yangiyo'l shahri, Samarqand ko'chasi, 44.

SOTUVGA CHIQRISH TAQIQLANADI

