

ГЕОМЕТРИЯ

7

Китоби дарсӣ барои донишомӯзони синфҳои
7-уми мактабҳои таълими миёнаи умумӣ

Вазорати таълими халқи Республикаи
Ўзбекистон ба нашр тавсия намудааст

Нашри нав



Тошканд – 2022

УЎК 514(075.3)
КБК 22.151я72
Г 38

Муаллифон:
Б. Ҳайдаров
Н. Таштемирова
И. Асроров

Муқарризон:

- З. Р. Бабаева – омўзгори фанни математикаи мактаби рақами 11-уми шаҳри Гулистони вилояти Сирдарё;
М. Х. Усмонов – омўзгори фанни математикаи МИДУИ-юми рақами 3-юми садорати таълими халқии вилояти Намангон;
А. К. Алибекова – омўзгори фанни математикаи МИДУ-180-уми ноҳияи Шайхонтоҳури шаҳри Тошканд.

Геометрия синфи 7(матн):китоби дарсӣ Б.Ҳайдаров, Н.Таштемирова, И.Асроров – Тошканд:
Маркази таълими Республика, 2022.-192 саҳифа.

Бо ҳамкориҳои ваколатхонаи дар Ўзбекистон будаи ЮНИСЕФ тайёр карда шуд.
Дар асоси хулосаҳои институти математикаи ба номи В.И.Романовский академияи Фанҳои республикаи Ўзбекистон тақмил дода шудааст.

Макети оригиналӣ ва консепсияи дизайн аз тарафи маркази таълими Республика кор карда шудааст.

Аз ҳисоби маблағҳои бунёди мақсадноки китоби Республика чоп шудааст.

Аломатҳои дар китоби дарсӣ истифодабурдашуда ва талқини онҳо:



– таърифи мафҳумҳои геометрӣ



– машқҳои амалӣ ва татбиқ



– тавсифи теорема



– тадқиқоти геометрӣ



– тавсифи аксиома



– лавҳаҳои таърихӣ



– саволҳо оид ба мавзӯ



– муаммоҳои геометрӣ



– машғулоти фаъолкунанда



– иловаҳои мултимедиа



– намунаи ҳалли масъала



– ресурсҳои электронӣ

ISBN 978-9943-8374-1-6

© Маркази таълими Республика, 2022



Сарсухан

Донишомӯзони азиз! Шумо ба омӯзиши яке аз қисмҳои аҷоибӣ математика, геометрия шурӯъ карда истодаед. Дар синфҳои поён ба баъзе шаклҳои геометрӣ ва хосиятҳои онҳо шинос шуда будед. Дар синфи 7 ба олами сеҳрнокӣ шаклҳои геометрӣ саёҳат карда, ба ҳаматарафа ва мукамал омӯхтани онҳо оғоз мекунад. Моро олами шаклҳои геометрӣ ихота кардааст. Ба шаклҳои геометрӣ дар ҳаёти ҳаррӯза дар ҳар қадам дучор меем. Дар ҳақиқат роми тирезаи чоркунҷашакл, нақшҳои ҳайратомези донаи барф, биноҳои шаклҳои гуногун дошта, қуттии гӯгирд, чархи велосипед, пуфакҳои собун, гулҳо, барги дарахтон ва ҳоказо ба ягон гуна шакл соҳиб аст.

Пас, онҳо бо геометрия алоқаманд ҳастанд. Барои ҳамин ҳам донишманди геометрия, аз сиру асрори он воқиф шудан, барои ҳар як шахс аҳамиятнок аст. Шиносӣ бо геометрия аз омӯзиши шаклҳои содда ва хосиятҳои он оғоз мешавад. Бо воситаи онҳо худатон шаклҳои нави геометрӣ ва хосиятҳои онҳоро кашф мекунад.

Бо баробари ин геометрия ба шумо фикрронии дурустро меомӯзонад, мулоҳизаи мантиқӣ бурдан ва дар асоси он қарорҳои оқилона қабул кардан ва ба хулоса баровардан, соҳиб шудан ёрӣ мерасонад. Ин бошад ба ҳар як ҷавони ба камол расида истода, яке аз фазилятҳои муҳим аст. Ба хониши геометрия не балки барои омӯзиши геометрия ҳаракат кардан лозим аст. Барои фаҳмиши мағзи ҳар як ҷумла ҳаракат кунед. Нафаҳмед такроран хонед, ба нақшаи он муроҷиат кунед, имкон бошад бисёртар масъала ҳал кунед, чунки ҳар як масъалаи ҳал кардашуда барои омӯзиши қисми ояндаи геометрия замина тайёр мекунад. Ҳамин тавр геометрия ба шумо сирҳои худро мекушояд.

Боварии комил дорем, ки шумо дар муддати кӯтоҳ бо геометрия шинос мешавед ва он барои шумо ҳамчун яке аз фанҳои дӯстдошта ва шавқовар ба хотиратон нақш мебандад.

Муаллифон

МУНДАРИЧА



Боби I. Мафхумҳои ибтидоии геометрия

1. Шаклҳои соддаи геометрӣ.....	8
2. Порча. Муқоиса ва чен кардани порчаҳо.....	17
3. Кунҷ. Муқоиса ва чен кардани кунҷҳо.....	29
4. Машқҳои амалӣ ва татбиқ. Донишатонро санчида бинед.....	38
5. Намудҳои кунҷ.....	45
6. Хатҳои рости перпендикуляр.....	53
7. Машқҳои амалӣ ва татбиқ. Донишатонро санчида бинед.....	61



Боби II. Секунҷаҳо

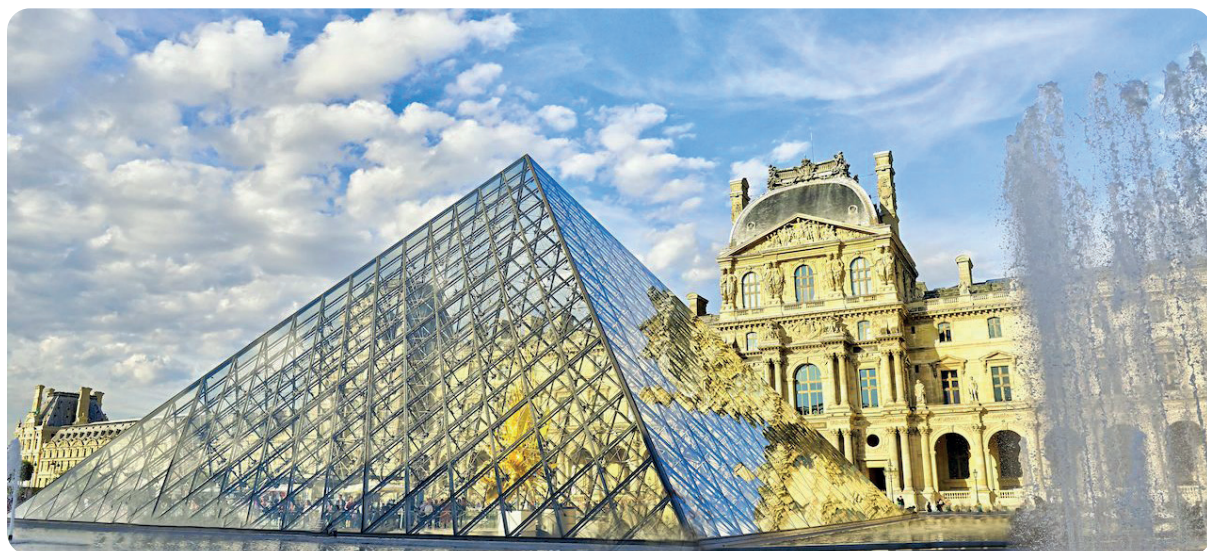
8. Секунҷа, намудҳо ва элементҳои он.....	72
9. Аломати якуми баробарии секунҷаҳо.....	79
10. Хосиятҳои секунҷаи баробарпахлӯ.....	82

11. Аломати дуҷоми баробарии секунҷаҳо.....	85
12. Аломати сеҷоми баробарии секунҷаҳо.....	87
13. Машқҳои амалӣ ва татбиқ. Донишатонро санҷида бинед.....	91



Боби III. Хатҳои рости параллел

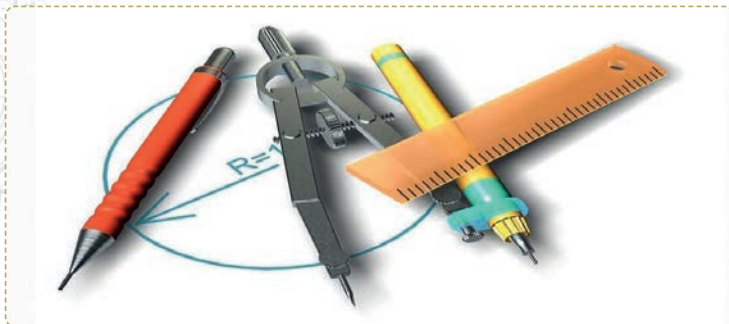
14. Хатҳои рости параллел.....	100
15. Аломатҳои параллелии ду хати рост.....	105
16. Кунҷҳое, ки ду хати рост ва хати рости буранда ҳосил кардаанд.....	109
17. Машқҳои амалӣ ва татбиқ. Донишатонро санҷида бинед.....	114



Боби IV. Муносибатҳои байни тарафҳо ва кунҷҳои секунҷа

18. Суммаи кунҷҳои дохилии секунҷа	124
19. Секунҷаҳои росткунҷа.....	131

20. Хосияти биссектрисаи кунҷ	135
21. Муносибатҳои байни тарафҳо ва кунҷҳои секунҷа.....	138
22. Машқҳои амалӣ ва татбиқ. Донишатонро санҷида бинед.....	142



Боби V. Масъалаҳо доир ба сохтанҳо геометрӣ

23. Масъалаҳои геометрӣ доир ба сохтан бо ёрии паргор ва хаткашак ..	152
24. Машқҳои амалӣ ва татбиқ. Донишатонро санҷида бинед.....	162



Боби VI. Такрорӣ

25. Масъалаҳо доир ба тақрорӣ	168
26. Машқҳои амалӣ ва татбиқ. Донишатонро санҷида бинед.....	174
Маълумотҳои асосӣ оид ба геометрияи синфи 7.....	180
Ҷавобҳо ва нишондодҳо.....	185



Бозиҳои таълимӣ
барои китоби дарсии
"Геометрия"-и синфи 7



Видеодарсҳо барои
китоби дарсии
"Геометрия"-и синфи 7



БОБИ I

МАЪЛУМОТИ ИБТИДОИИ ГЕОМЕТРӢ

Баъд аз омӯхтани ин боб, ба дониш ва малакаҳои амалии зерин соҳиб мешавед:

Дониш:

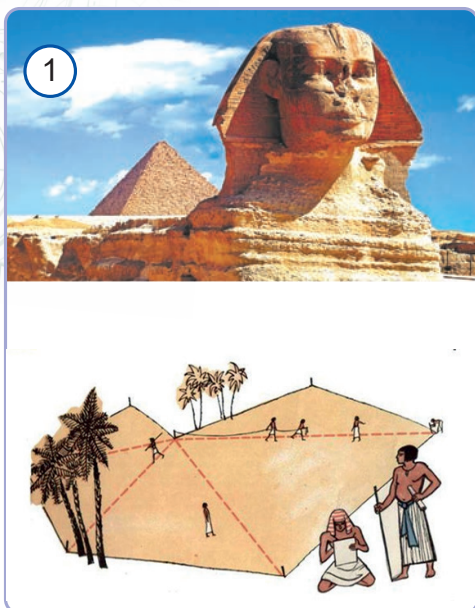
- маълумотҳои асосӣ доир ба таърихи геометрия;
- мафҳумҳои ибтидоии геометрӣ ба монанди нуқта, хати рост, ҳамворӣ, порча, нур, кунҷ;
- хосиятҳои шаклҳои соддаи геометрӣ;
- таърифи геометрия ва планиметрия;
- таърифи давра, доира ва элементҳои он;
- кунҷҳои рост, тез ва кунд;
- кунҷҳои ҳамсоя ва вертикалӣ, хосиятҳои онҳо;
- моҳияти мафҳумҳои таъриф, аксиома, теорема ва исбот;
- усули баръаксашро фарз карда исбот кардан.

Малакаҳои амалӣ:

- тасвири шаклҳои соддаро ишора кардан, фарқ карда тавоништан ва аз рӯи ишораҳо хондан;
- гузоштани нуқтаҳо ба порча, муқоиса ва чен кардани дарозии онҳо;
- гузоштани кунҷҳо ба нимҳамворӣҳо, муқоиса ва ёфтани ченаки градусии онҳо;
- сохтани шаклҳои геометрӣ ва истифода бурдани асбобҳои хониш ба монанди хаткашак, паргор ва транспортир барои корҳои ченкунӣ.

1

ШАКЛҲОИ АЗ ҲАМА СОДДАИ ГЕОМЕТРӢ



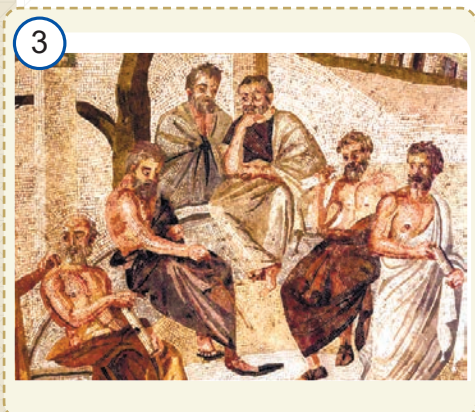
1.1. Пайдоиши фанни геометрия

Мафҳумҳои аввалин оид ба геометрия 4-5 ҳазор сол пеш аз ин дар Мисри Қадим пайдо шудаанд. Дар он вақт оби дарёи Нил ҳар сол дамида, заминҳои киштро мешуст. Аз ҳамин сабаб барои аз нав тақсим кардани киштзор ва аниқ намудани миқдори андоз дар ин майдонҳо иҷрои корҳои муайянсозӣ ва ченкуниро ба иҷро расонидан рост омадаанд (*расми 1*). Олимони Юнони Қадим усулҳои чен кардани заминро аз мисриҳо ёд гирифта, онро **геометрия** номидаанд. "**Геометрия**" калимаи юнонӣ буда, маънои "geo" - замин, "metrio" - чен карданиро медиҳад.

Мафҳумҳои аввалин оид ба геометрия дар Бобули қадим пайдо шудааст. Хусусан, таърихчиён чунин меҳисобанд, ки теоремаи Пифагор дар Бобул пайдо шудааст. Дар асрҳои VII-VI пеш аз милод дар Хоразми қадим, Миср ва дар қисми поёноби Амударё корҳои чен кардани замин гузаронида шудааст.



Дар Мисри қадим геометрия барои сохтани пирамидаҳо, қасрҳо ва ҷойҳои зист ҳам зарур буд. Юнониҳо геометрияро бағайр аз сохтмон дар шиноварӣ низ истифода бурдаанд (*расми 2*). Чунин эҳтиёҷҳои амалӣ инсонро маҷбур мекунад, ки шаклҳои гуногун ва хосиятҳои онҳоро омӯзанд. Яке аз донишмандони Юнони Қадим Милетик Фалес теоремаҳои аввалини геометрияро исбот кардааст. Пеш аз эраи мо ба асри IV омада бисёр мафҳумҳо ва хосиятҳои онҳо оид ба геометрия ғун шуда буд. Олими юнон Платон дар геометрия мавҷуд будани як қонуниятро пай бурда, аз хосиятҳои аввал омӯхташуда ва тасдиқ кардашуда бо воситаи фикрронии мантиқӣ, мушоҳидаронӣ, имконияти хосиятҳои навро ҳосил кардан мумкин будааст. Ин гуна машғулоти аз сабаби қобилияти фикрронии хонандагонро ривож додан ҳамчун фанни геометрия дар мактабҳо ба фанни асосӣ табдил ёфтааст. Ҳатто дар даромадгоҳи академияи Платон "Ба шахсоне, ки геометрияро намедонанд, ба ин мактаб роҳ нест!" овозон карда шудааст (*расми 3*).



Олими Юнони Қадим Евклид тамоми

мафҳумҳои геометрӣ ва хосиятҳои то он вақт маълумбударо ба тартиб андохта, дар "**Асосҳо**" ном китоби худ онҳоро баён намудааст. Ин китоб дар мобайни ду ҳазор сол вазифаи китоби дарсиро адо намудааст.

Қариб ҳамаи олимоне, ки дар гузашта зиндагӣ намудаанд, бо геометрия машғул шудаанд. Ҳамватанони бузурги мо Муҳаммад ибн Мӯсо Ал-Хоразмӣ, Аҳмад Фарғонӣ, Абурайҳон Берунӣ, Абӯали ибни Сино, Улуғбек ҳам "Асосҳо"- и Евклидро пурра омӯхта, дар ривочи ин фан ҳиссаи худро гузоштаанд. Дар мамлакатҳои Шарқ геометрия, ҳандаса номида шуда ба он аҳамияти калон додаанд. Ин фикрро "ҳандаса" будани решаи калимаи "муҳандис" (инженер) низ тасдиқ мекунад.

1.2. Дохилшавӣ ба геометрия

Ҳар як предмете, ки моро иҳота кардааст ба ягон шакл соҳиб аст. Масалан, хишт ё ки куттии картониро бигирем. Аз синфи 5-ум ба шумо маълум аст, ки вай шакли параллелепипедаи росткунҷаро дорад (расми 4). Параллелепипед 8-то қулла дорад-онҳо нуқтаҳои 12-то тег дорад-онҳо буришҳои 6 -то рӯя дорад-онҳо росткунҷаҳои 12-то дорад.

Бо як қатор шаклҳои геометрӣ, ба монанди нуқта, хати рост, порча, кунҷ, секунҷа, квадрат, давра, куб, кура шумо дар синфҳои поён шинос шудаед (расмҳои 5-6).

Шаклҳои дар расми 6 тасвирёфта аз тимсоли геометрии ҷисмҳои гуногуни табиат иборат мебошанд.

Мо нуқта, порча, кунҷ, секунҷа барин шаклҳои ҳамворро дар варақи дафтар кашида метавонем. Куб, пирамида, кура барин шаклҳои ғазогии геометро бошад, кашида наметавонем. Аммо намуди онҳоро дар дафтар тасвир кардан мумкин аст.

Геометрия – фанест, ки дар бораи шаклҳои геометрӣ ва хосиятҳои онҳо маълумот медиҳад.

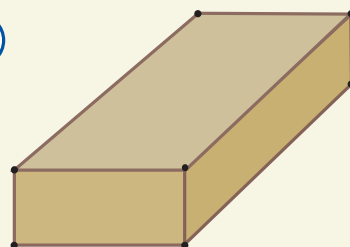
Планиметрия қисми геометрия буда, вай хосиятҳои шаклҳои геометро дар ҳамворӣ меомӯзад. Ин шаклҳоро *шаклҳои ҳамвор* (яъне дученака) ҳам меноманд.



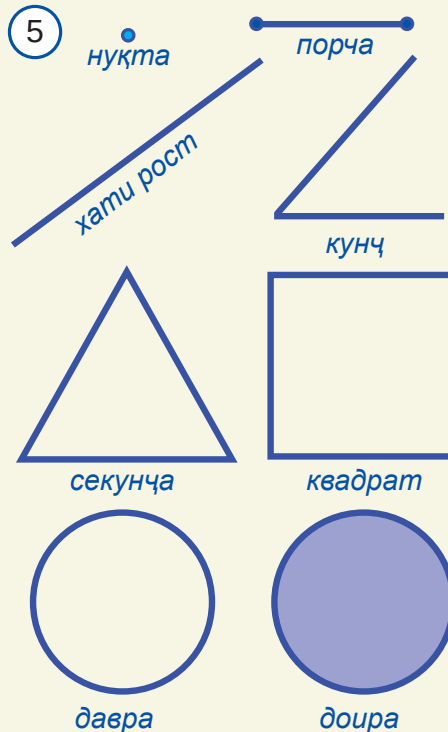
(асри III пеш аз эраи мо)

Олими Юнони Қадим, дар ташаккули фанни геометрия мавқеи муҳим ишғол карда бо "Асосҳо" ном асараш ифҳрат пайдо кардааст.

4



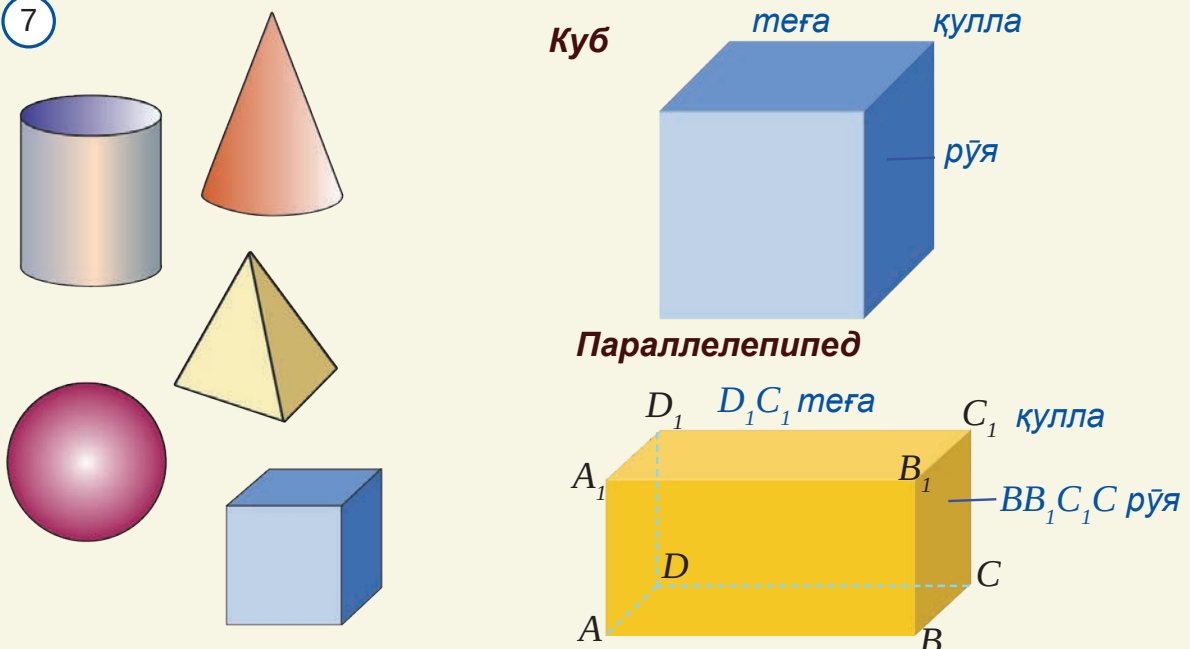
5



6



7



Қисми геометрия, ки дар он хосиятҳои шаклҳои фазогиро меомӯзад, *стереометрия* ном дорад. Ҳамаи предметҳои ғирду атрофи мо се ченака буда, шакли онҳо ба яке аз қисмҳои геометрии фазогӣ монанд мебошад (расми 6).

Дар синфҳои поёнӣ бо ин гуна ҷисмҳои фазогии (се ченака) шинос шудаед. Курси стереометрия дар литсей ва коллеҷҳо омӯзонидани мешавад. Ҳамин тавр бошад, ҳам ин шаклҳои геометрӣ баъзе хосиятҳои планиметрӣ дорад, ки онҳоро низ меомӯзем.

Аз ин рӯ, баъзе маълумотҳоро оид ба элементҳои ҷисмҳои фазогӣ, мухтасар хотиррасон карданро лозим донистем (расми 7).

1.3. Мафҳумҳои ибтидоии геометрӣ

Нуқта, хати рост ва ҳамворӣ – мафҳумҳои асосии геометрия мебошанд. Ба онҳо таъриф дода намешавад. Баробари ин онҳо барои дохил кардани дигар мафҳумҳо вазифаи пойдеворро иҷро мекунанд.

Изи дар вақти ба қоғаз расонидани нӯги қалам, расонидани нӯги бўри дар тахтаи синф ҳосилшуда ё ситораҳои осмонро аз назар гузаронем (расми 8), онҳо ба чашми

мо ҳамон қадар хурд менамоянд, ки андозаашонро ба ҳисоб нагирем ҳам мешавад.

Нуқта – тимсоли геометрии ана ҳамин хел чизҳои андозаашонро ба ҳисоб нагирифта мешуда ба ҳисоб меравад. Евклид дар "Асосҳо" ном асараш нуқтаро ба сифати шакли ба ягон қисм соҳибнабуда таъриф медиҳад. Маҷмӯи якчанд нуқтаҳои дилхоҳ, ҳамчун шакли геометрии тасаввур карда мешавад.

Релсҳои роҳҳои оҳани (расми 9) ҳамвор ҷойгиршуда, риштаи дар байни ду симчӯб таранг кашидашуда, сими дори таранг кашидашуда барин қисмҳо тимсоли геометрии *хати рост* мешаванд. Нури рӯшноӣ ҳамчун хати рост паҳн мешавад. Дар асл хати рост шаклест, ки беохир давом мекунад. Ҳангоми дар коғаз, дар тахтаи синф тасвир намудан мо фақат як порчаи хурди онро мекашем. Лекин хати рост доимо ба ҳар ду тараф беохир идома меёбад гуфта тасаввур кардан лозим.

Тимсоли геометрии фарш, қисми болои миз, девор, шифт, варақи дафтар, сатҳи оби кӯли ором (расми 10) ҳамворӣ мешавад.

Нуқтаҳо бо ҳарфҳои калони латинӣ $A, B, C, D, \dots$, хатҳои рост бо ҳарфҳои хурди латинӣ $a, b, c, d, \dots$ ишора карда мешавад ва бо тарзи "нуқтаи A ", "хати рости a " хонда мешавад (расми 11).



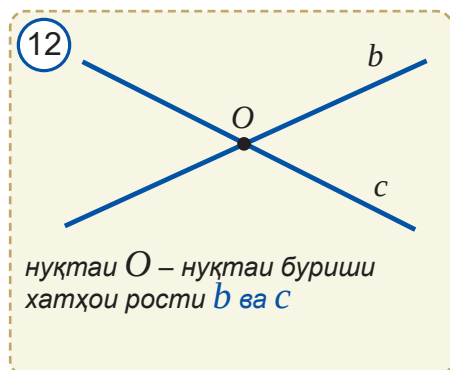
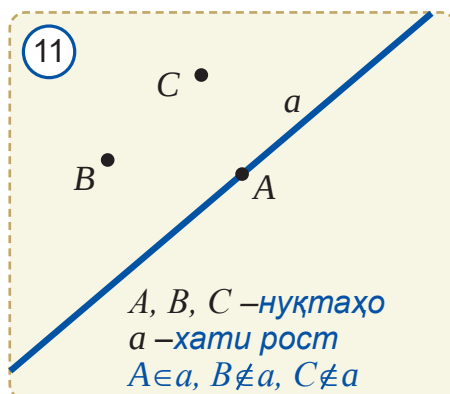
Дар ҳамворӣ чӣ гуна хати ростро нагиранд, дар он нуқтаҳои ба ин хати рост тааллуқ дошта ҳам тааллуқ надошта ҳам мавҷуданд.

Масалан, дар расми 11 нуқтаи A ба хати рости a тааллуқ дорад, нуқтаҳои B ва C ба хати рости a тааллуқ надоранд. Инро ба таври мухтасар $A \in a$, ва $B \notin a$, $C \notin a$ ишора мекунем ва "А ба хати рости a тааллуқ дорад" ва "нуқтаҳои B ва C ба хати рости a тааллуқ надорад" гуфта мехонем. Агар нуқтаи O ба хати рости b ва хати рости c -и аз он фарқкунанда тааллуқ дошта бошад, хатҳои рости b ва c дар нуқтаи O мебурад меғӯм (расми 12). Он гоҳ нуқтаи O нуқтаи буриши хатҳои рости b ва c номида мешавад. Дар расми 13 хати рост тасвир шудааст ва он аз нуқтаҳои A ва B мегузарад.

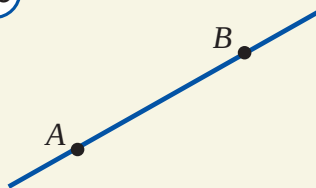


Аз ҳар гуна ду нуқта фақат якто хати рост мегузарад.

Аз рӯи ин хосият ду нуқтаи хати рост нишон дода шавад, ин хати рости аниқгардида мебошад. Барои ҳамин хати рости аниқшударо бо ёрии ду нуқтаи дар он ҳобида ҳам ишора кардан мумкин аст. Дар расми 13 хати рости AB тасвир ёфтааст. Баъзан ҳамин хати рост бо BA ишора карда мешавад.



13



AB – хати рост

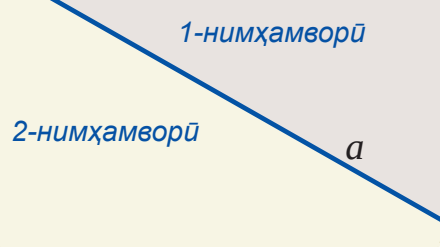


Ҳар як хати рост ҳамвориго ба ду қисм: ду нимҳамворӣ чуда мекунад.

Хати рост ба ҳар як нимҳамворӣ тааллуқ дорад ва сарҳади умумии онҳо мебошад (расми 14).

Дар хотир доред. Дар оянда ду хати рост (ду нуқта, ду нимҳамворӣ...) гуфта шавад, ҳар гуна ду хати рост (дуто нуқта, дуто нимҳамворӣ,...) фаҳмида мешавад.

14



Масъала. Ду хати рост a ва b дар нуқтаи A якдигарро мебурад. Хати рост a аз нуқтаи B мегузарад. Хати рост b ҳам аз нуқтаи B мегузарад ё не?

Ҳал. Не, хати рост b аз нуқтаи B намегузарад. Чунки агар хати рост b аз нуқтаи B гузарад, дар ин ҳол ҳар ду хати рост a ва b аз нуқтаҳои A ва B мегузаранд. Ин бошад барои хосияти аз ду

нуқта фақат як хати рост гузаштан зид мебошад. Аз ин рӯ, хати рост b аз нуқтаи B гузаштани мумкин нест.

Ҳамин тавр, боз як хосияти муҳими хати ростро доништа гирифтаем.

Хосият. Ду хати рост, якдигарро фақат дар як нуқта бурида мегузарад.

Саволҳо оид ба мавзӯ:

1. Маълумотҳои аввалин доир ба геометрия кай ва дар куҷо пайдо шудааст?
2. Маънои калимаи геометрия чист?
3. Кадом олимони ба фанни геометрия асос гузошта ва барои ривоҷи он ҳисса гузоштаанд?



4. Фанни геометрия чиро меомӯзад?
5. Планиметрия кадом қисми геометрия аст? Стереометрия-чӣ?
6. Кадом хосиятҳои ҳамвориго медонед?
7. Дар расмҳои 15-16, ки биноҳои замонавӣ тасвир шудаанд, кадом шаклҳои геометрию дида истодаед?
8. Дар расми 17 майдони футбол тасвир карда шудааст, кадом шаклҳои геометрию дида истодаед?
9. Дар расми 18 тимсоли герби давлатамон тасвир шудааст? Вай аз кадом шаклҳои геометрию ташкил ёфтааст?



Машқҳои амалӣ ва татбиқ

1. Ифодаҳои зеринро хонед ва шарҳ диҳед:
Нақшаҳои мувофиқ созед:

- а) $A \in b$; б) $C \notin b$; в) $C \in AB$

2. Ду хати рости буранда кашед. Нуқтаҳои:
а) ба ҳар дуи он тааллуқ дошта; б) ба якеаш тааллуқ дошта; в) умуман тааллуқ надоштаро қайд кунед. Ин муносибатҳоро бо воситаи ишораҳо нависед.

3. Дар расми 19 то қадри имкон муносибатҳои байни нуқта, хати рост, ҳамворӣ ва нимҳамворихоро муайян кунед ва бо воситаи ишораҳо нависед.

4. Аз расми 20 нуқтаҳои:

а) ба хати рости a тааллуқ дошта;

б) ба хати рости b тааллуқ дошта;

в) ба ҳар дуи онҳо тааллуқ дошта;

г) ба хати рости a тааллуқ дошта, ба хати рости b тааллуқ надошта;

д) ба хати рости b тааллуқ дошта, ба хати рости a тааллуқ надошта;

е) ба ҳаҷҳои рости a ва b тааллуқ надоштаро муайян кунед.

5. Нуқтаҳои A ва B дар хати рости c меҳобад, нуқтаи C бошад ба хати рости c тааллуқ надорад. Оид ба ҳаҷҳои рости AB ва AC чӣ гуфтан мумкин аст?

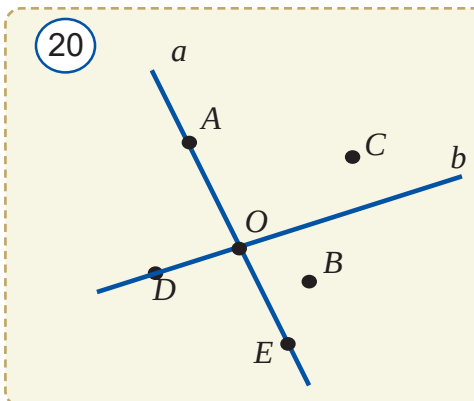
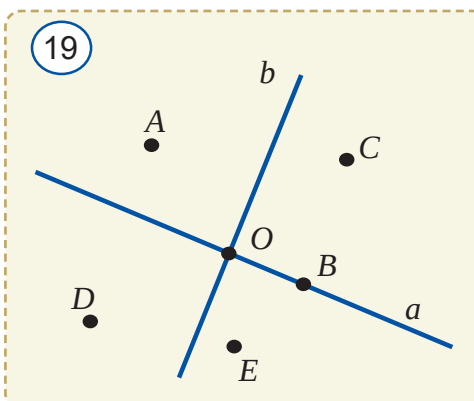
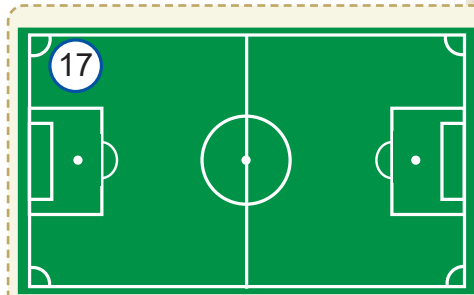
6. Ҳаҷҳои рости AB ва AK ба чандто нуқтаҳои умумӣ соҳиб шуданашон мумкин аст?

7. Дар ҳамворӣ хати рости b кашед ва дар он нуқтаи A -ро қайд кунед. Хати рости аз b фарқкунандаи AB -ро гузаронед. Нуқтаи B дар хати рости b меҳобад ё не?

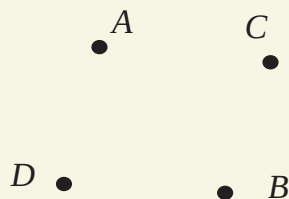
8. Аз: а) якто; б) дуто; с) сето нуқтаи дилхоҳ дар ҳамворӣ чандто хати рост гузаронидан мумкин аст?

9. Ҳамвориро: а) якто хати рост ба чанд нимҳамворӣ; б) дуто хати рост ба чанд қисм ҷудо мекунад?

10. Ҳаҷҳои рости AB , BC , AC -ро кашед. Онҳо ҳамвориро ба чанд қисм ҷудо мекунад?



21



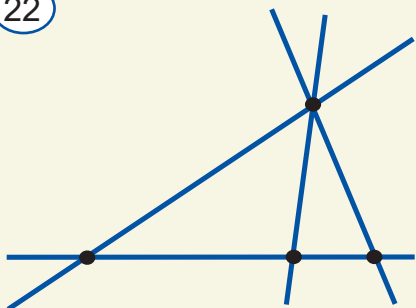
11. Ба дафтаратон нуқтаҳои A , B , C ва D -ро қайд кунед (расми 21). Хатҳои рости аз ду нуқта гузарандаро кашед. Ҳамагӣ чандто хати рост ҳосил мешавад. Ин хатҳои рост ҳамвориро ба чанд қисм ҷудо мекунанд?

12*. Аз нуқтаҳои дилхоҳи сетояш дар як хати рост нахобанда а) сето; б) чорто ҳангоми нуқтаҳоро ҷуфт-ҷуфт ба якдигар пайваст кардан чандто хати рост гузаронидан мумкин аст?

13*. Аз чор хати рост ҳар як дутояш буранда нуқтаҳои буриш қайд карда шуд. Нуқтаҳои буриш аз ҳама зиёд чандто мешавад? Хатҳои рост панҷто бошад-чӣ?

14*. Дар расми 22 чор хати рост дар чор нуқта бурида истодаанд. Ҳамин гуна нақша кашед, ки онҳо а) дар 5 нуқта б) дар 6 нуқта буранд. Чорто хати рост аз се нуқта гузаштанашон мумкин-мӣ?

22

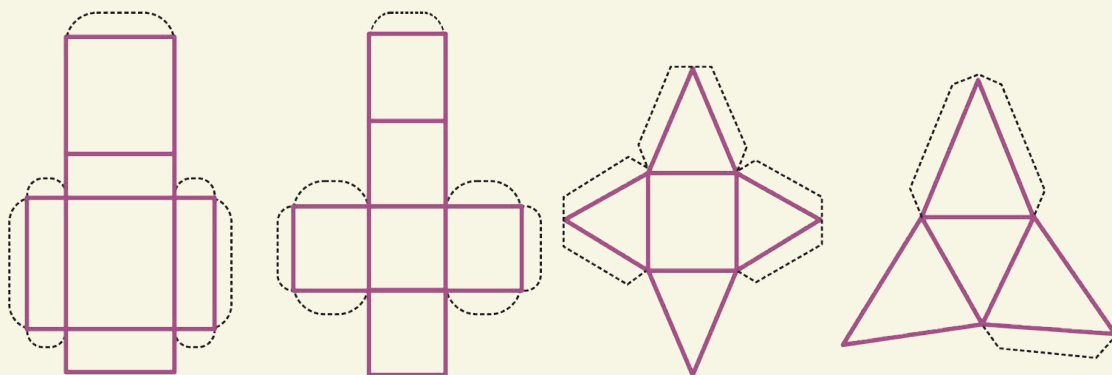


Машқҳои амалӣ ва татбиқ

Дар ҳамворӣ панҷто нуқтаро чунон ҷойгир кунед, ки ҳангоми аз дутои ин нуқтаҳо хатҳои рост гузаронидан онҳо панҷ хати ростро ташкил кунанд.

Барои нағзтар тасаввур кардани ҷисмҳои фазогӣ аз модели онҳо истифода бурдан хеле хуб аст. Модели ҷисмҳои фазогиро барои сохтан аз сатҳи кушоди онҳо истифода бурдан мумкин аст (расми 23*). Сатҳи кушоди ҷисмҳои фазогӣ аз шаклҳои ҳамвори геометрӣ иборат аст. Аз сатҳҳои кушоди зерин истифода бурда, модели параллелепипедаи росткунҷа, куб ва призма созад.

23*



Ҷозибави геометрӣ

Бобоёне, ки дар гузашта ёдгориҳои қадими архитектуравиرو сохта буданд, ба ақлу салоҳияти бузург соҳиб буданд. Инро дар мисоли ёдгориҳои таърихии дар майдони Регистони дар Самарқанд ҷойгиршуда сохта шудааст, дидан мумкин аст (расми 23). Ба фикри шумо, барои сохтани ин муъҷизаҳо онҳо аз кадом илму таҷрибаҳо истифода бурдаанд?



Дар (расми 24) "Ичанқалъаи" дар шаҳри Хива ҷойгиршуда тасвир ёфтааст, кадом шаклҳои геометрии дида истодаанд?

Тоҷмаҳал – (расми 25). Ёро Шоҳ Ҷаҳон Бобурӣ дар шаҳри Аграи Ҳиндустон барпо намудааст. Ҳунармандоне, ки онро сохтаанд аз донишҳои геометрии мукамал истифода бурдаанд.

Театри оперои шаҳри Сидней (расми 26) намунаи меъмории замонавӣ дар Австралия сохташуда, бо намуди аҷоибӣ геометрии диққати одамонро ба худ ҷалб мекунад.

Комплекси аҷиб "GALAXY SOHO", ки дар пойтахти Хитой шаҳри Пекин қад рост кардааст, аз тарафи меъмори ироқӣ Заҳа Ҳадид (зан), ки ба тасавури ғароибӣ геометрии соҳиб буд, ба дил завқ мебахшад (расми 27).

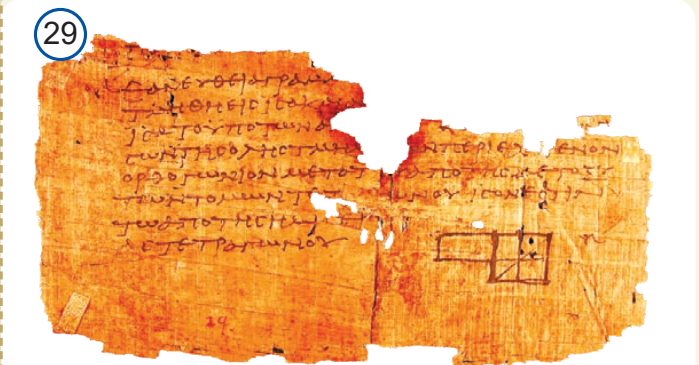
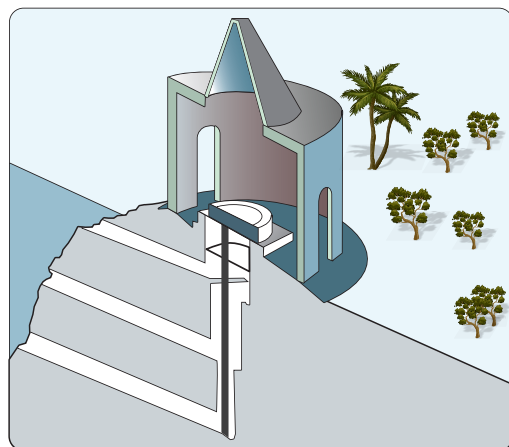


Аҳмад -Ал-Фарғонӣ
астрономи бузург, географ ва
математик (тақрибан солҳои
797–875 эҷод кардааст)

⌚ Лаъҳаҳои таърихӣ

Алломаи фарғонагӣ, ки Нилро ба даст овардааст

Аз маълумотҳои таърихӣ маълум аст, ки ҳамватанамон Ал-Фарғонӣ, дар наздикии шаҳри Қоҳира соли 861 асбобе, ки сатҳи оби Нилро чен мекунад, "Нилометр" -ро (яъне "Нил" ченкунанда) ихтироъ кардааст (расми 28). Ин асбоб аз ҷиҳати илмӣ, меъморӣ, техникӣ хеле мукамал буда, дар худ якчанд ҳалли муаммоҳои геометрияро дар бар гирифтааст. Солҳои дурудароз ба соҳаи хоҷагии қишлоқ ёрӣ расонда, ва то ҳол нигоҳ дошта мешавад. Аҳмад Ал-Фарғонӣ дар асари "Рисола дар бораи сохтани устурлоб" исботи теоремаи Птоломейро, ки дар астрономия мавқеи муҳим дорад, дақиқ исбот кардааст. Дар адабиётҳои илмии асри миёнаи Европа ӯро "Ал-Фраганус" номидаанд. Ба шарафи Аҳмад Ал -Фарғонӣ дар Қоҳира муҷассамаи, ба кратери дар моҳ ёфтшуда гузошта шудааст.



Рисолаи хеле қадимаи илмӣ

Дар расми 29 аввалин рисолаи геометрии, ки дар асри III пеш аз эраи мо аз тарафи хаттоти юнон Ахмес ба барги папирус навишта шуда то ба мо омада расидааст.

2.1. Порча ва нур

Агар дар хати рости a се нуқтаи A , B , C гирифта шавад (расми 1) фақат яктои онҳо нуқтаи B дар байни ду нуқтаи боқимонда, яъне A ва C меҳобад. Нуқтаҳои A ва B аз нуқтаи C дар як тараф, нуқтаҳои B ва C аз нуқтаи A дар як тараф меҳобад.



Аз се нуқтаи дилхоҳи дар як хати рост гирифташуда, фақат яктояш дар байни дутои дигараш меҳобад.

Порча ду нуқтаи хати рост ва қисми аз нуқтаҳои дар байни онҳо ҳобида иборатро меноманд (расми 2). Нуқтаҳои A ва B **нӯг (қулла)-ҳои порча**, ё ки **нуқтаҳои интиҳо** гуфта мешаванд. Нуқтаҳои байни онҳо бошанд, нуқтаҳои дохилии порча номида мешаванд.

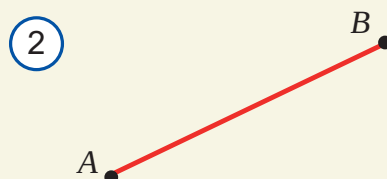
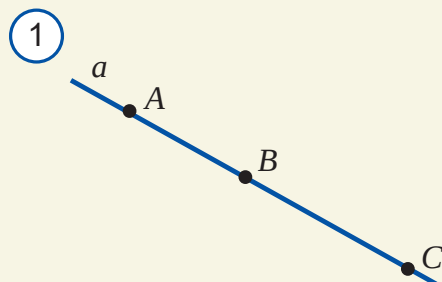
Порча бо ёрии нуқтаҳои берунии худ бо таври "порчаи AB " ишора карда мешавад. Айнан ана ҳамин порчаро бо таври "порчаи BA " навистан мумкин аст.

Нур гуфта қисми тамоми нуқтаҳои аз ягон нуқтаи O -и хати рост ба як тараф ҳобидаро меноманд. Нуқтаи O **нӯги ин нурҳо** ё ки **нуқтаи ибтидо** номида мешавад (расми 3).

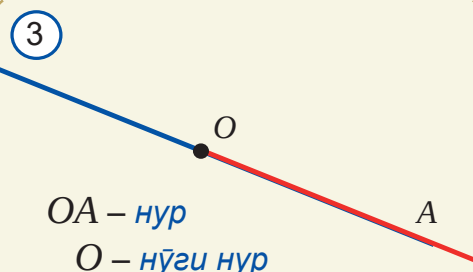
Нӯги нур бо O ва бо воситаи ягон нуқтаи A ба тариқи "нури OA " ишора карда мешавад (расми 3). Дар ин навиштаҷот нӯги нур дар навбати аввал навишта мешавад.

Дар баъзе ҳолатҳо нури OA -ро "нури аз нуқтаи O бароянда" ҳам мегӯянд. Нуқтаи O -и дар хати рости a ҳобида, ин хати ростро ба ду нури якдигарро пуркунанда ҷудо мекунад. Дар расми 4 нурҳои якдигарро пуркунанда OA ва OB тасвир ёфтааст.

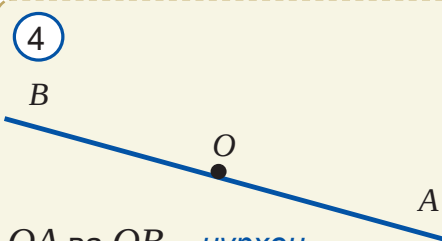
Нурро ба сифати тимсоли геометрии нури рӯшноӣ дидан мумкин аст. Нури прожектор ва лазере, ки шабона ба осмон нигаронида шудааст ба ин мисол шуда метавонад (расми 5). Истилоҳи "нур" аз ҳамон ҷо пайдо шудааст.



AB – порча
 A, B – нӯгҳои порча



OA – нур
 O – нӯги нур



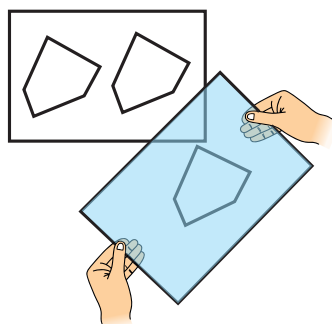
OA ва OB – нурҳои
якдигарро пуркунанда



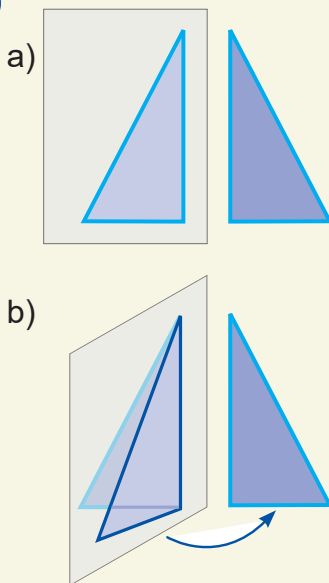
6



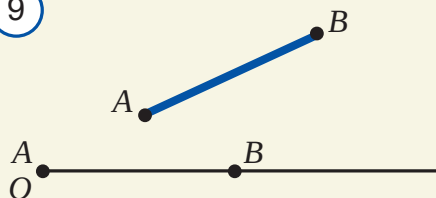
7



8



9



2.2. Муқоиса намудани порчаҳо



Машқҳои фаъолкунанда

1. Аз гирду атроф дар бораи чизҳои шакл ва андозаашон якхела мисол оред.

2. Андозаи ду varaқи дафтар як хел буданаширо чӣ гуна бо усули амалӣ муайян кардан мумкин аст?

3. Дар расми 6 тасвири дастҳои чап ва рост дода шудааст. Оё ин шаклҳоро болои ҳамдигар афтанда карда ҷойгир кардан мумкин аст ё не?

Чӣ гуна? Инро бо ёрии дастҳои худ нишон диҳед.

Шаклҳои баробар гуфта, шаклҳои якеро пушти дигар айнан болои ҳам гузошта мешударо меноманд.

Дар машқҳои фаъолкунанда бо мафҳуми дар болои як шакл гузоштани шакли дуҷуми геометрӣ шинос гардидем. Ин мафҳумро дар амал чунин тасаввур кардан мумкин аст. Барои дар болои як шакл гузоштани шакли дуҷум, аввал дар қоғази шаффоф нусхаи шакли якумро кўчонида андоза мегирем, баъд қоғази шаффофро, дар болои ҳамворӣ лағҷонида ба рои айнан болои ҳам афтидани андозаи шакли якум бо шакли дуҷум ҳаракат мекунем (расми 7). Агар шаклҳо айнан болои ҳам афтанд баробар мешаванд.

Баъзан ҳангоми як шаклро болои шакли дуҷум гузоштан аввал қоғази шаффофи нусхаи шакл тасвиршударо чаппа кардан рост меояд. Дар расми 8 чунин ҳолат тасвир шудааст.

Нури нўғаш дар нуқтаи O ҷойгиршуда ва порчаи дилхоҳи AB додашуда бошад, равшан аст, ки аз порчаи як нўғаш бо нўғи нури додашуда ҳамҷояшаванда, нўғи дуҷумаш дар нури хобандаи ба порчаи AB баробарро дар нур гузоштан мумкин аст (расми 9). Ин гуна порча ягона мешавад ва он дар амал *порчаи AB - ро ба нури O гузоштан* номида мешавад. Инро одатан дар оянда кўтоҳ карда, *порчаро ба нур гузоштан* ҳам гуфтан мумкин аст. Тахтаҳои дарозиашон баробарро ҳангоми бурида гирифтани ҳам ҳамин хел рафтор мекунанд (расми 10).



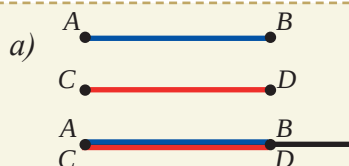
Дар болои нури ихтиёрӣ - аз нӯги он сар карда, порчаи ягонаи ба порчаи додашуда баробарро гузоштан мумкин аст.

Барои ба якдигар муқоиса намудани ду порча, ҳарду порча дар болои як нур гузошта мешавад. Пас, ба кадом як ҳолати зерин дахлат доштани он нигоҳ карда, оиди баробарии байни ҳамдигарии порчаҳо ё ки дар бораи дарозу кӯтоҳ (яъне калону хурд) будани онҳо ҳулоса бароварда мешавад (расми 11)

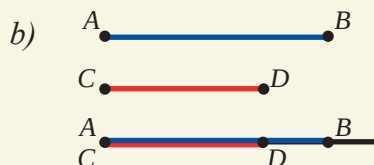
10



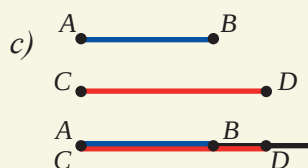
11



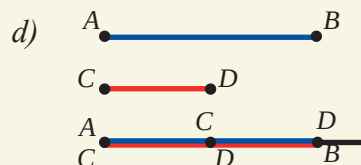
порчаи AB ба порчаи CD баробар аст



порчаи AB аз порчаи CD дароз аст



порчаи AB аз порчаи CD кӯтоҳ аст



порчаи CD нисфи порчаи AB аст

Мобайни порча гуфта, нуқтаеро меноманд, ки онро ба ду порчаи баробар ҷудо мекунад. Дар расми 12 нуқтаи C тасвир шудааст, ки мобайни порчаи AB ба ҳисоб меравад. Порчаҳои дар шакл баробар бо хатчаҳои шумораашон якхела ишора карда мешаванд.

2.3. Дарозии порча ва хосиятҳои он. Чен кардани порчаҳо.

Дар болои нур гузошта муқоиса кардани порчаҳо он қадар қулай нест. Дароз ё ки кӯтоҳ (яъне калон ё хурд) будани кадоме аз порчаҳоро дар асоси муқоиса намудани дарозии онҳо аниқ менамоем.

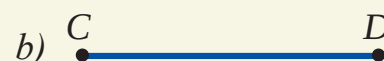
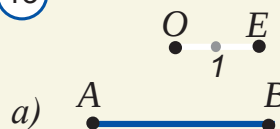
Ягон порчаро ҳамчун порчаи воҳидӣ гирифта, дарозии онро ба 1 баробар гуфта қабул мекунем. Дарозии порчаҳои боқимондари нисбат ба дарозии ҳамин порчаи ягона аниқ менамоем.

Дарозии порча адади мусбат буда, вай дар порча чанд маротиба ҷойгир шуда тавонистани порчаи воҳидиро нишон медиҳад. Равшан аст, ки порчаи OE -и расми 13-ро порчаи воҳидӣ ҳисобида, дарозии онро 1 баробар аст гӯем, дар

12



13



он вақт дарозии порчаи AB ба 2 баробар мешавад. Чунки порчаи OE , 2 маротиба дар порчаи AB ҷойгир шуда истодааст, дарозии порчаи CD ба 3,5 баробар мешавад, чунки дар ин порча OE се маротиба ва нисфӣ он ҷойгир шуда истодааст.



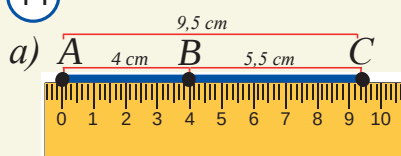
Ҳар гуна порча ба дарозии муайян соҳиб буда, вай бо адади мусбат ифода мегардад.



Машқҳои фаъолкунанда

Бо ёрии хаткашак дарозии порчаҳои дар расми 14-а додашударо чен кунед. Байни ҳам вобаста будани ин бузургӣҳоро бо ёрии формулаи дар поён овардашуда санҷед.

14



$$AC = AB + BC;$$



$$AC = AB + BC;$$



$$AC < AB + BC.$$



Агар дар хати рост нуқтаи B дар байни нуқтаҳои A ва C ҷой гирифта бошад, дарозии порчаи AC ба ҳосили ҷамъи дарозии порчаҳои AB ва BC баробар мешавад (расми 14b): $AC = AB + BC$

Агар нуқтаи B дар порчаи AC нахобад, дарозии порчаи AC аз ҳосили ҷамъи дарозии порчаҳои AB ва BC хурд мешавад (расми 14c):

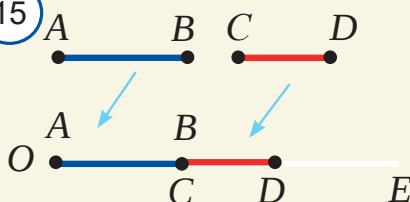
$$AC < AB + BC.$$

Дар боби оянда дар бораи ин нобаробарӣ истода мегузарем. Хосияти дар боло овардашуда имкони иҷрои амалҳои ҷамъ ва тарҳи порчаҳоро медиҳад. Фарз мекунем, нури OE порчаҳои AB ва CD дода шудааст. Аввал дар нури OE порчаи AB -ро, сипас дар нури BE порчаи CD - ро мегузорем (расми 15).

Порчаи AD -и дар натиҷа ҳосилшуда суммаи порчаҳои AB ва CD номида мешавад ва баробарии $AD = AB + CD$ ҷой дорад.

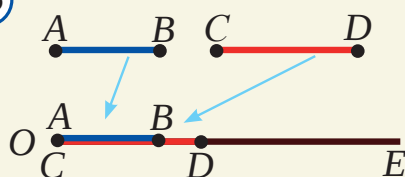
Ҳамин тавр аз амали яқдигар тарҳ кардани порчаҳоро ҳам дохил кардан мумкин аст. Нури OE , порчаҳои AB ва CD ва $CD > AB$ дода шудааст (расми 16). Дар нури OE аввал порчаи AB -ро, сипас боз дар нури OE порчаи CD -ро мегузорем. Порчаи BD -и ҳосилшуда фарқи порчаҳои CD ва AB номида мешавад ва баробарии $BD = CD - AB$ ҷой дорад. Дарозии порчаи AB -ро масофаи байни нуқтаҳои A ва B низ меноманд. Порчаҳое, ки дарозииҳои баробар доранд ба яқдигар баробаранд.

15



$$AD = AB + CD$$

16



$$BD = CD - AB$$

2.4. Давра ва доира

Ҳамаи нуқтаҳои додашудаи шакл як ё якчанд хосиятҳои додашударо қаноат мекунонад, ҷои геометрии нуқтаҳо номида мешавад.

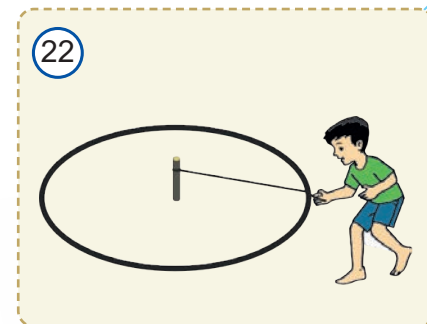
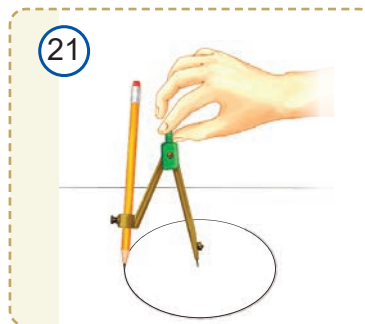
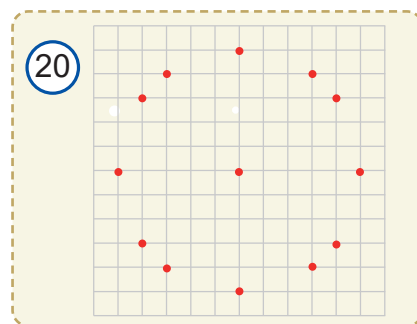
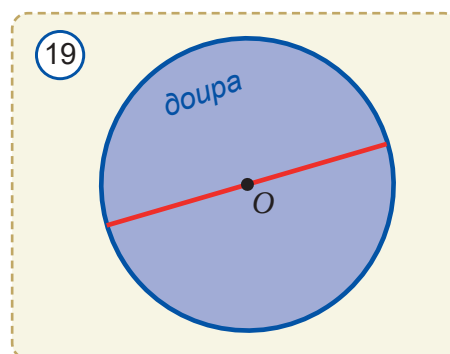
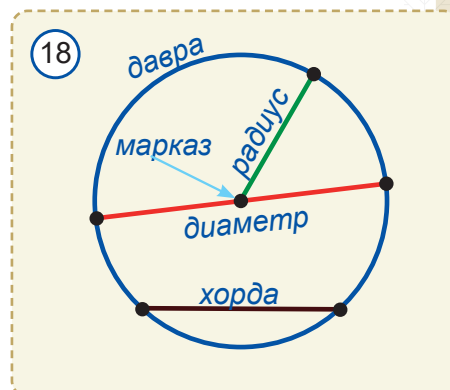
Ба ҷои геометрии нуқтаҳо давра ва доира мисол шуда метавонад.

Ҷои геометрии нуқтаҳо, ки аз нуқтаи додашуда дар як хел дурӣ меҳобад давра меноманд. Ин нуқта маркази давра номида мешавад. Дар расми 17 датсгоҳи "Чархфалак" -и дилкушо оварда шудааст.

Масофаи байни нуқтаи дилхоҳи давра то маркази давра радиуси давра номида мешавад (расми 18). Инчунин порчаеро, ки маркази давраро бо нуқтаи дилхоҳи он пайваст мекунад, радиус номида мешавад. Порчае, ки ду нуқтаи дилхоҳи давраро мепайвандад, хорда номида мешавад. Хордае, ки низ аз марказ мегузарад, диаметр меноманд. Доира гуфта ҷои геометрии нуқтаҳоеро меноманд, ки аз нуқтаи додашуда дар масофаи аз адади додашуда калон нахобида бошад, (расми 19) нуқтаи додашударо маркази давра, адади додашударо бошад радиуси давра меноманд. Диаметри давра (доира) аз ду радиус иборат аст (расми 19). Аз ин ҷо дарозии диаметр ба дарозии ду радиус баробар аст.

Қоидаи ба дафтари катакдор бе ёрии паргор кашидани давра.

- Ба дафтари катакдор нуқтаҳоро ба монанди расми 20 қайд кунед.
- 12-то нуқтаи ҳосилшударо пайдарпай бо хатҳои камоншакл пайваст кунед. Дар натиҷа тасвири тахминии давраи марказаш O ҳосил мешавад (санҷида бинед). Давра бо ёрии паргор кашида мешавад. Давраи марказаш дар нуқтаи O дода шуда ва радиусаш аз порчаи AB иборат бударо, бо ёрии паргор ва ресмон кашидан, дар расмҳои 21 ва 22 нишон дода шудааст.

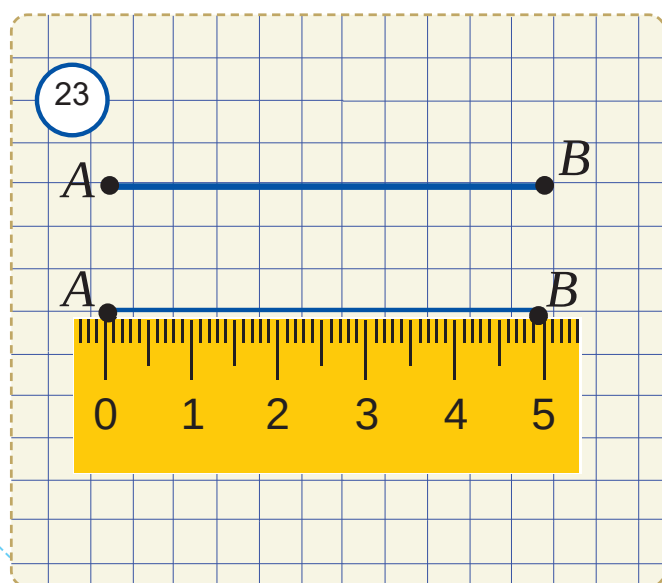


2.5. Ченакҳои дарозӣ

Аз замонҳои қадим одамон барои чен кардани дарозӣ аз воҳидҳои гуногуни дарозӣ истифода мебаранд. Масалан, дар Осиёи Миёна ваҷаб, қулоч, ҷақрим барин воҳидҳои дарозӣ истифода бурда шудаанд. Аз ин сабаб аз асри XVIII сар карда, дар тамоми дунё бо сифати воҳиди ягонаи байналмилалӣ ченаки дарозӣ-метр қабул гардидааст. Шумо бо эталони метр, ки намунаи дарозист, дар синфи 7-ум аз китоби дарсии "Физика" шинос шуда будед. Дар он ҷо нисбат ба метр барои чен кардани дарозии бениҳоят калон ё хурд воҳидҳои истифодашаванда ҳам оварда шуда буд. Аз ҷумла: $1 \text{ km} = 1000 \text{ m}$; $1 \text{ cm} = 0,01 \text{ m}$; $1 \text{ mm} = 0,001 \text{ m}$. Дарозии порчаҳо бо ёрии асбобҳои гуногун чен карда мешаванд. Соддатарини онҳо шкаладор, яъне хаткашаки ба нуқтаҳои тақсимшаванда соҳиббуда мебошанд. Қимати дарозии порча ба воҳиди ченаки дарозии интихобшуда вобаста мебошад. Агар ба сифати воҳиди дарозӣ порчаи дарозиаш ба 1 см баробарро гирем, дарозии порчаи дар расми 23 тасвиршуда ба 5 см баробар мешавад ва онро ин хел менависанд: $AB = 5 \text{ см}$. Агар ба сифати воҳиди ченаки дарозӣ порчаи дарозиаш ба 1 mm баробарро гирифтани бошем,

$AB = 50 \text{ mm}$ мешавад. Баъзан воҳиди ченаки дарозии порчаи нишон надода нависта мешавад.

Масалан: $AB = 5$. Дар ин ҷо дарозии порчаи AB ба 5 воҳиди ченак баробар аст гуфта, фаҳмида мешавад. Барои чен кардани дарозии порчаҳои дар дафтар кашида шуда аз хаткашаки тақсимои миллиметрдор истифода мебаранд (расми 24). Дар доска барои кашидани порчаҳо аз хаткашаки тақсимои сантиметрдори мактабӣ истифода бурда мешавад. Дар рӯи Замин барои иҷрои корҳои гуногуни ченкунӣ аз асбоби ченкунии



тасмағи -рулетка, дар киштзорҳо бошад аз "Ҳакка" истифода мебаранд. Дар давраи ҳозира муҳандисон барои қулай ва аниқ чен кардани дарозиҳо аз рулеткаҳои электронӣ истифода бурда истодаанд (расми 25а). Дар расми 25б чараёни ченкунӣ то девор, дар расми 25с ченкунӣ то асоси симчӯб ва то қуллаи он тасвир шудааст. Ин расмҳоро истифода бурда ба тарзи кори рулеткаи лазерии электронӣ шарҳ додан ҳаракат кунед.



Масъала. Барои нуқтаҳои A , B ва C -и дар як хати рост меҳобида $AB = 8$ ва $BC = 11$ бошад, дарозии AC ба чанд баробар аст.

Ҳал: Ҳолатҳои зеринро аз назар мегузаронем: 1) Нуқтаҳои A , B , C дар хати ростии a ба тартибе, ки дар расми 26а-тасвир ёфтаанд, ҷойгир шуда бошанд. Порчаҳо мувофиқи хосиятҳои дарозӣ $AC = AB + BC = 8 + 11 = 19$ мешаванд.

2) Нуқтаҳои A , B ва C дар хати ростии a бо тартиби дар расми 26б-тасвиргардида ҷойгир шуда бошанд. Дар он ҳолат мувофиқи хосияти дарозии порча $BA + AC = BC$ ё ки

$$AC = BC - BA = 11 - 8 = 3 \text{ мешавад.}$$

3) Нуқтаи C ба монанди расми 26с дар байни B ва A ҷойгир шуда наметавонад, чунки $AB < BC$.

Ҷавоб: 19 ё ки 3.

25

a)



b)



c)



26



27



28

a)



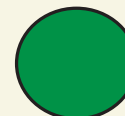
b)



c)



d)





Саволҳо оид ба мавзӯ:

1. Дар расми 27 нуқтаи B дар байни кадом нуқтаҳо меҳобад? Кадом нуқтаҳо нисбат ба нуқтаи C дар як тараф меҳобад?
2. Ба нур ва порча таъриф диҳед. Онҳо чӣ хел қайд карда мешаванд?
3. Дар хати рост нуқтаҳои C ва D қайд карда шудааст. Порчаҳои CD ва DC болои ҳам меафтад ё не? Нурҳои CD ва DC чӣ?
4. Порча, нур ва хати рост аз якдигар чӣ хел фарқ дорад?
5. Чӣ гуна шаклҳоро, шаклҳои баробар меномем?
6. Дар расми 28 кадом шаклҳо ба якдигар баробар аст?
7. Ба нур гузоштани порча гуфта чиро мефаҳмед?
8. Ба нури дилхоҳ аз нӯги он сар карда, порчаи ба порчаи додашуда гузоштан мумкин?
9. Порчаҳоро чӣ хел муқоиса ва чен мекунанд?
10. Миёнаҳои порча чист?
11. Хосиятҳои асосии дарозии порчаро гӯед.
12. Ҷамъ ва тарҳи порчаҳоро тавсиф диҳед.
13. Ҷои геометрии нуқтаҳо чист?
14. Ба давра ва доира таъриф диҳед ва элементҳои онро номбар кунед.



Машқҳои амалӣ ва татбиқ

1. Дар расми 27 чандто порча ҳаст?
2. Чандто порчаҳои нӯғҳояш дар нуқтаҳои A , B , C , D ҷойгиршуда ҳаст?
3. Нурҳои дар расми 29 бударо нависед. Кадоме аз онҳо якдигарро пуркунанда мебошанд?
4. Дар расми 30 хати рости AB мувофиқан хатҳои рости MN ва PQ -ро дар нуқтаҳои C ва D бурида мегузарад. Нурҳои а) аз нуқтаи C бароянда; б) аз нуқтаи D бароянда ва якдигарро пуркунандаро нависед.
5. Ду нуқтаи дар як хати рост хобида чанд то нури дар ҳамин хати рост хобидаро муайян мекунанд? 3-то нуқта чӣ?
6. Андозаҳои шакли дар расми 31а тасвиршударо ба қоғаз тағйир надода кашед ва бурида гиред. Онро ба болои шакли расми 31б гузошта муқоиса кунед.
7. Кадом ишораҳои а) ҳарф; б) рақамҳои дар поён овардашуда ба сифати шакли геометрии бо ҳам баробаранд?
а) $a, b, g, d, i, y, n, o, p, u, q$;

b)

1234567890

8. Шаклҳои баробари расми 32-ро ёбед?

9*. а) 1; б) 2; с) 3; д) 10; е) n -нуқтаи дар як хати рост хобида онро ба чанд қисм чудо мекунад?

10*. а) Якто; б) дуто; с) сето д) чорто хати рости дар ҳамворӣ хобида онро бо барзиёдӣ ба чанд қисм чудо мекунад?

11*. Хати рост ва нуқтаҳои дар он нахобидаи A , B , C дода шудааст. Порчаи AB хати ростро бурида мегузарад. AC порча бошад бурида намегузарад. Оё порчаи BC ин хати ростро бурида мегузарад ё не?

12. Порчаи AB -и расми 33-ро ҳамчун порчаи воҳидӣ қабул карда, дарозии порчаҳои боқимондари ёбед.

13. Дарозии порчаҳои AB , AC , AD , BC , BD , CD -и дар расми 34 тасвиршударо ёбед.

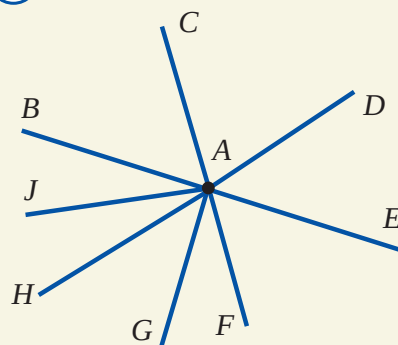
14. Аз маълумотҳои расми 35 истифода бурда номаълумро ёбед.

15. Агар $B \in AC$, $AB = 7,2$ см, $AC = 2$ дм бошад, BC -ро ёбед.

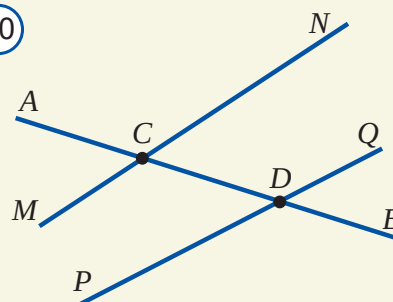
16. Агар $C \in AB$, $D \in AB$, $AB = 5$, $AC = 2,2$ ва $BD = 3,6$ бошад, CD -ро ёбед.

17. Дар хати рост бо чашм мушоҳида карда порчаҳои а) 3 см; б) 7 см; с) 10 см -ро чудо кунед. Баъд бо ёрии хаткашак

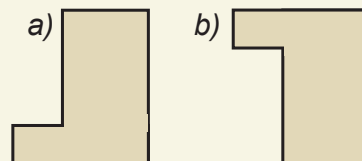
29



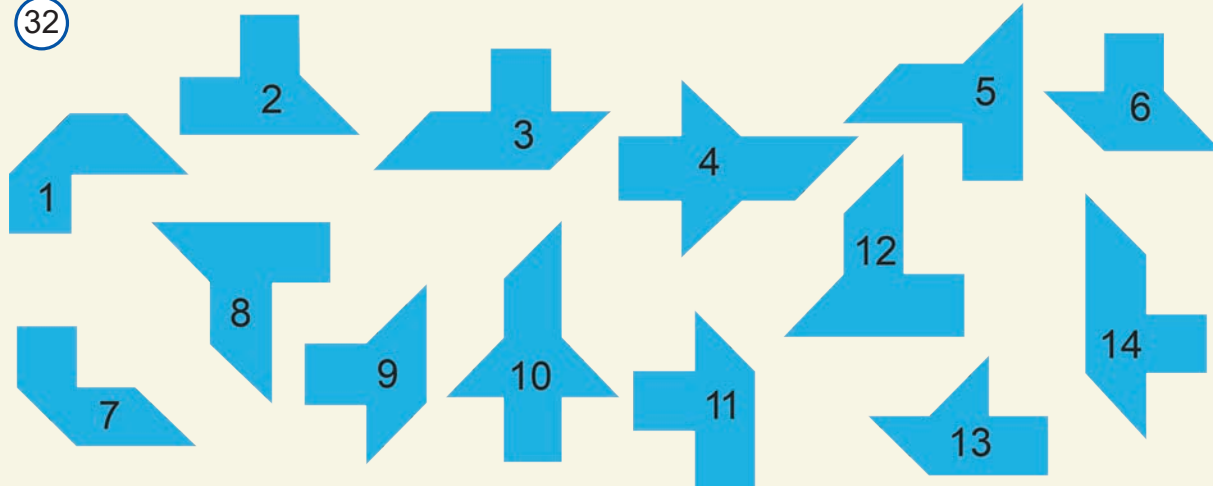
30



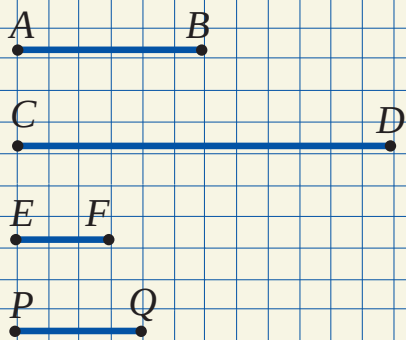
31



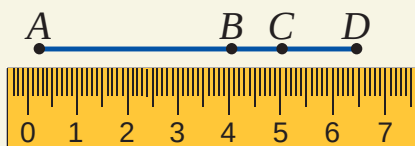
32



33

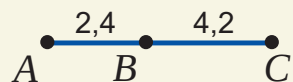


34



35

a) $AC = ?$



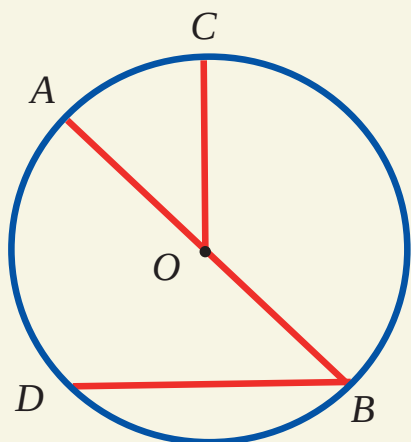
b) $AB = 3, AC = 2BC, BC = ?$



c) $AB = 24, BC = AC + 6, AC = ?$



36



корро чй қадар дақиқ иҷро кардед санҷед.

18. Дар хати рост барои нуқтаҳои A, B, C $AB = 600 m, BC = 200 m$ бошад, AC -ро ёбед.

19. Аз давраи дар расми 36 тасвиршуда маркази давра, ҳамаи радиусҳо, диаметр ва хордаҳоро муайян кунед ва нависед.

20. Агар радиусҳои давра $23 cm$ бошад, хордаи аз ҳама дарози онро ёбед.

21. а) Радиуси давра $12 cm$ бошад, диаметрро; б) диаметраш $28 dm$ бошад, радиусашро ёбед.

22. Барои нуқтаҳои A, B, C ва D хати рост $AB = 2, AC = CB, 2AD = 3BD$ бошад, CD -ро ёбед.

23. Давраи марказаш нуқтаи O а) бо хати рост OA ; б) бо нури OA дар чанд нуқта бурида гузаштанаш мумкин аст?

24*. Нур ва порчаҳои дарозияшон $AB = 1,2 cm, CD = 2,8 cm$ дода шудааст. Аз ин порчаҳо истифода бурда, дар ҳамин нур порчаҳои дарозияш а) $4 cm$; б) $1,6 cm$; в) $0,4 cm$; г) $2,6 cm$ -ро гузоред.

25. Нуқтаи C миёнаҳои порчаи AB ва $CB = 13$ бошад, дарозии порчаи AB -ро ёбед.

26. Дарозии порчаи аз нисфи дарозии худ $46 cm$ дароз бударо ёбед.

27. Дарозӣ ва бари китоби дарсиро бо хаткашак чен кунед ва онҳоро бо а) mm ; б) dm ; в) m ; г) km ифода кунед.

28. Нуқтаи C порчаи AB -ро ба нисбати $1:3$ ҷудо мекунад. Агар дарозии порчаи AC ба а) $2,5 cm$; б) $3,9 m$; в) $1,4 km$ бошад, дарозии порчаи CB -ро ёбед.

29. Нуқтаи D порчаи EF -ро ба нисбати $1:2$ ҷудо мекунад. Агар дарозии порчаи DE ба а) $35 cm$; б) $93 dm$; в) $41 m$ бошад, дарозии порчаи EF -ро ёбед.

30*. Порчаи $AB = 9 cm$ -ро кашед. Дар нури AB нуқтаи C -ро чунон қайд кунед, ки а) $AC - BC = 1 cm$; б) $AC + BC = 11 cm$; в) $AC + BC = 10 cm$ шавад.

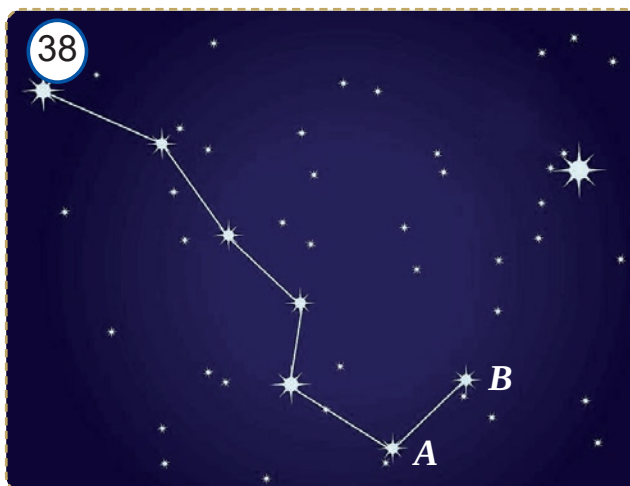
31*. Порчаи AB дода шудааст. Порчаҳои дарозияш: а) $2AB$; б) $AB:2$; в) $AB:4$; г) $0,75AB$ -ро санҷед.

- 32***. Барои нуқтаҳои A , B , C -и хати рост $AB = 5,6 \text{ cm}$, $AC = 8,9 \text{ cm}$ ва $BC = 3,3 \text{ cm}$ аст. Кадоме аз нуқтаҳои додашуда дар байни дутои дигараш меҳобад?
- 33**. Нуқтаи C дар байни нуқтаҳои A ва B меҳобад. Агар а) $AC = 2,5 \text{ cm}$, $CB = 3,4 \text{ cm}$; б) $AC = 5,3 \text{ dm}$, $CB = 4,2 \text{ dm}$ бошад, дарозии порчаи AB -ро ёбед.
- 34***. Дар расми 37 порчаҳои AB , BC , CD ва DE байни ҳам баробар аст. Агар ба сифати порчаи воҳидӣ: а) AB ; б) AC ; в) AE гирифта шуда бошад, дарозии порчаи AD -ро ёбед.
- 35**. Дар расми 38 бурҷи ситораҳои Хирси калон тасвир карда шудааст. Агар ин ситораҳоро бо порчаҳо пайваст кунем шакли ба кафлес монанд ҳосил мешавад. Агар порчаи AB , ки дар натиҷаи ду ситораи охири кафлесро пайваст ҳосил шудааст аз нуқтаи B сар карда, бо равиши нури AB 5 маротиба гузоштан ба ситораи Қутб наздик мешавад. Аз расм дар қучо ҷойгиршавии ситораи қутбро муайян кунед.
- 36**. Дар расми 39 чараёни дар саҳро ҷойгиркунии хатҳои рост тасвир карда шудааст. Аз он дар боғ ё ки киштзор барои як хел шинондани ниҳолҳо истифода бурда мешавад. Ин кори амалӣ барои кадом хосияти хати рост асоснок карда шудааст шарҳ диҳед.
- 37**. Дар расми 40 чараёни ба шифт хати рост кашидани рангмол тасвир карда шудааст. Барои ин ресмон бо бўри сафед ранг карда шуда, як нўги ресмон ба меҳ баста мешавад, нўги дуюми он бошад, ба нуқтаи даркори гузошта мешавад. Баъд аз миёнаҳои он таранг кашида сар дода мешавад. Дар ин ҳол зарраҳои дар ресмон будаи бўр ба шифт часпида хати рост ҳосил мекунад. Бо ин усул ба девор ҳам хати рост кашидан мумкин аст. Ин кори амалӣ ба кадом хосияти геометрии асоснок карда шудааст, шарҳ диҳед.

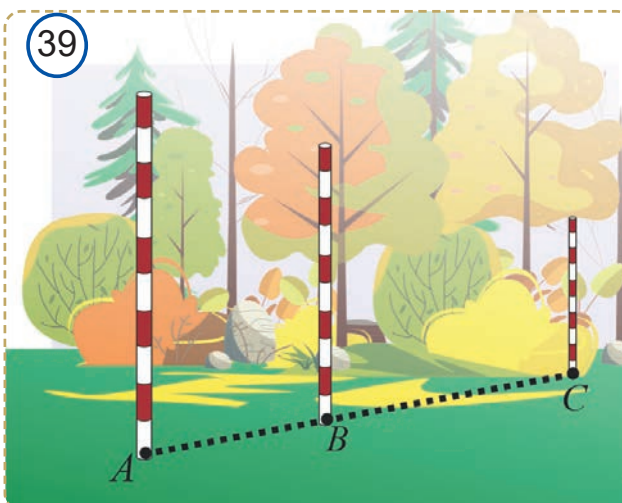
37

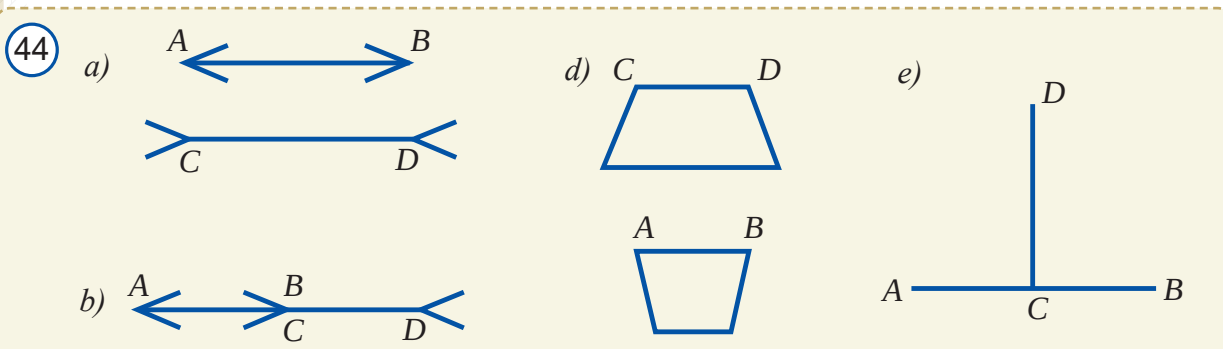
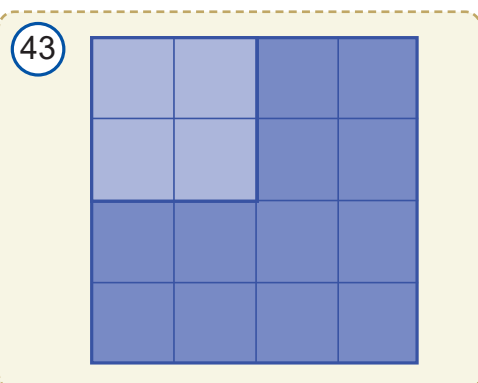
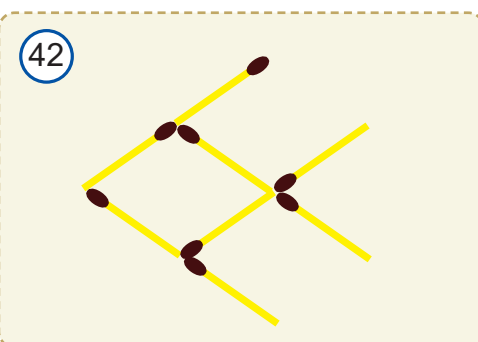
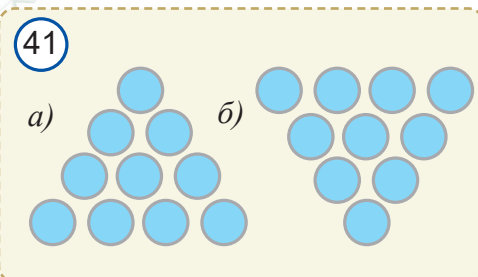
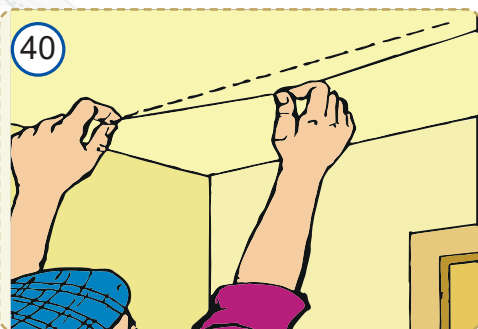


38



39





Муаммоҳои геометрӣ

1. Дар расми 41а 10 дона тангаи якхела чида шудааст. Ҷои 3 дона тангари иваз карда тангаҳоро ба намуди дар расми 41б тасвиршуда оред.
2. Дар расми 42 ҷои 3 дона чӯбчаҳоро иваз карда моҳиро ба қафо гардонед.
3. Замини бобои деҳқон шакли квадрат дошт. Ў аз чор як қисми заминро, ки дар расми 43 нишон дода шудааст барои худ, қисми боқимондари ба қисмҳои якхелаи баробар ҷудо карда ба чор писараш тақсим карда дод. Деҳқон ин корро чӣ хел дар амал иҷро кард.
4. Порчаҳои AB ва CD -и дар расми 44 тасвир шударо бо ҷашм мушоҳида карда муқоиса кунед. Баъд ин корро бо хаткашак ё ки бо қоғаи шаффоф иҷро кунед.

Хулоса. Дар геометрия корҳои ҷенкунӣ ва муқоисакуниро аниқ иҷро кардан лозим аст. Ҷашм фиреб доданаш мумкин.

3

КУНЧ. МУҚОИСА ВА ЧЕН КАРДАНИ КУНЧҲО

3.1. Кунч. Муқоиса кардани кунчҳо.

Шакле, ки аз нуқта ва ду нури аз он бароянда иборат аст, **кунч** номида мешавад.

Нурҳои кунчро ташкил намуда тарафҳои кунч, нуқтаи умумии онҳо бошад, **куллаи кунч** ном дорад (расми 1). Ин кунч бо тарзи кунчи $\angle AOB$ ва $\angle BOA$ ишора намуда, кунчи AOB ва BOA гуён хонда мешавад. Дар ин навиштҳо куллаи кунч дар миён навишта мешавад. Инчунин, ин кунч бо таври " $\angle O$ " ҳам ишора шуда "кунчи O " хонда мешавад.

Кунчи кушод гуфта, кунчҳоеро меноманд, ки тарафҳояш аз нурҳои якдигарро пуркунанда иборатанд.

Дар расми 2 кунчҳои кушод тасвир ёфтааст.

Кунчи кушоди O набуда дода шуда аз кунчҳои кушод фарқ мекунад. Ягон порчаи нӯгҳояш ба тарафҳои ин кунч будаи AB -ро мебинем (расми 3).

Агар нури OC , ки аз нӯги кунч мебарояд (расми 3), порчаи AB -ро бурида гузарад, ин нурро аз байни **тарафҳои кунч мегузарад** мегӯем. Нури аз байни тарафҳои кунч гузаранда ба ду кунч ҷудо мешавад.

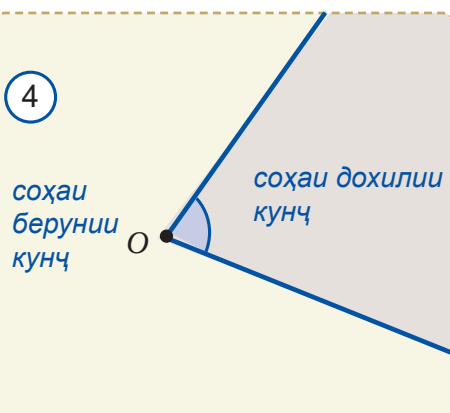
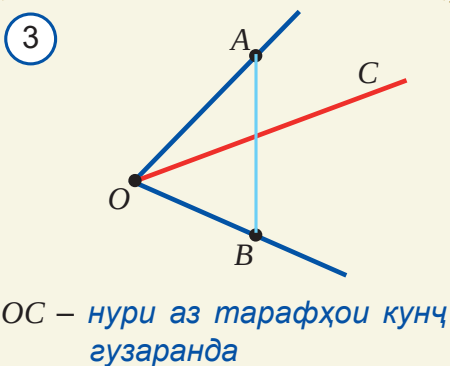
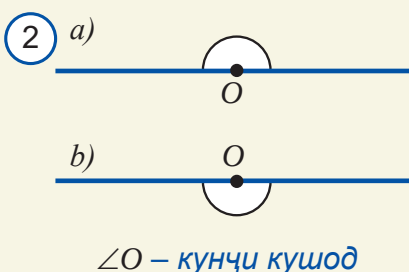
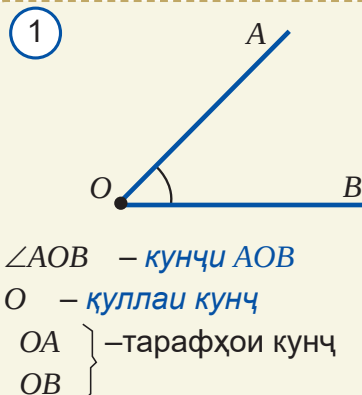
Маълум аст, ки кунчи дар расми 4 тасвиршуда ҳамвориро ба ду қисм ҷудо мекунад.

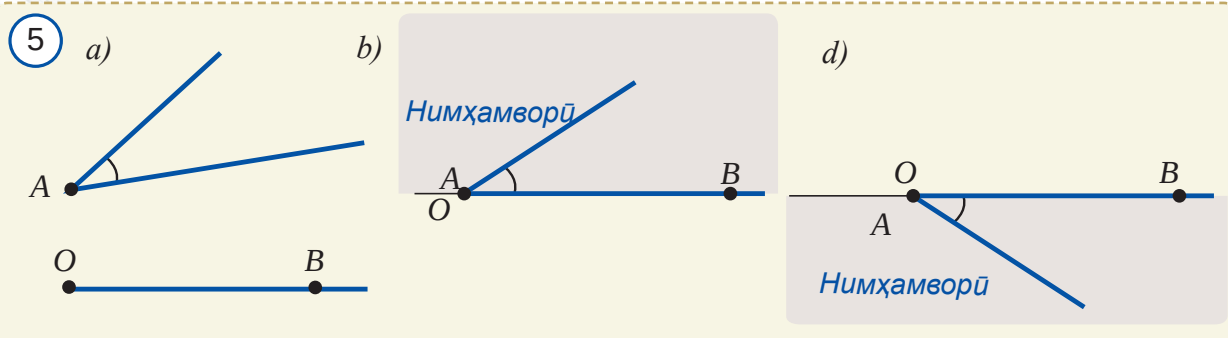
Қисми аз мобайни тарафҳои кунчаи ягон нури гузаранда хобидаи ҳамворӣ **соҳаи дохилии кунч**, қисми дигараш бошад, **соҳаи берунии кунч** номида мешавад.

Нури дилҳохи OB ва кунчи кушод набудаи A дода шудааст (расми 5а). Хати рости OB ҳамвориро ба ду нимҳамворӣ ҷудо мекунад. Як тарафи кунчи A -ро бо нури OB болои ҳам гузаштан мумкин.

Ин амалро ба ҳолати ҷойгиршавии кунч дар нимҳамворӣҳо нигоҳ карда бо ду усул иҷро кардан мумкин аст (расмҳои 5б ва 5д), ки кунчро **нисбат ба нур дар нимҳамворӣ гузоштан** мегӯянд.

Нури дилҳоҳ ва яке аз нимҳамвории хати рости аз он гузаранда ҳосил карда дода шуда бошад.



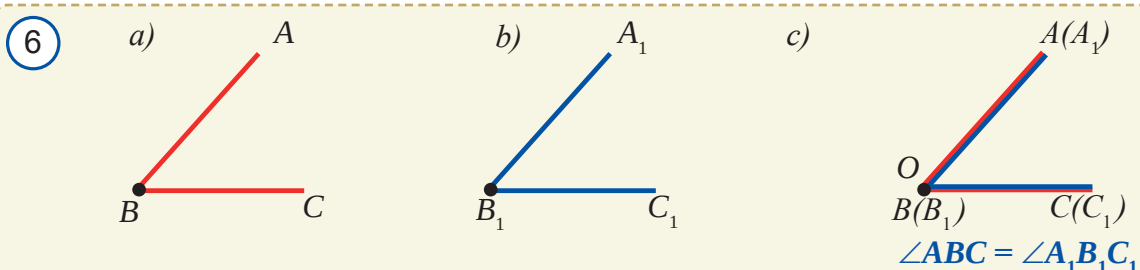


Дар нури дилҳох кунҷи ягонаи ба кунҷи кушод набудаи дар нимҳамвори муайян дода шуда баробарро гузоштан мумкин аст.

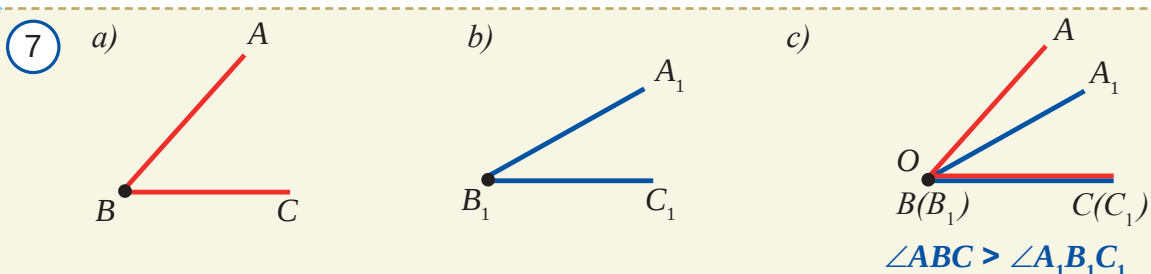
Ду кунҷро дар натиҷаи нисбат ба ягон нур дар нимҳамвори муайян гузошта муқоиса кардан мумкин аст.

Кунҷҳои додашудаи ABC ва $A_1B_1C_1$ ҳангоми нисбат ба нури O дар нимҳамвори муайян гузоштан барои тарафҳои BA ва B_1A_1 яке аз ҳолатҳои зерин шуданаш мумкин:

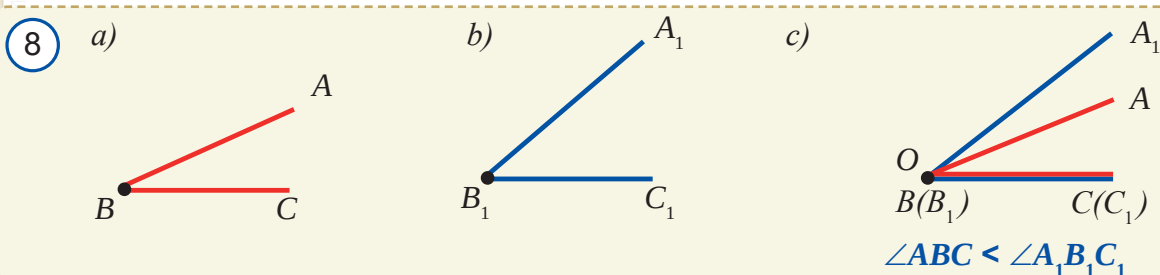
Ҳолати 1 (расми 6). Тарафи BA бо тарафи B_1A_1 тарафи BC бо тарафи B_1C_1 болои ҳам афтад. Кунҷҳои ABC ва $A_1B_1C_1$ кунҷҳои **баробар** номида мешавад ва ин тавр: $\angle ABC = \angle A_1B_1C_1$ навишта мешавад.



Ҳолати 2 (расми 7). Тарафи A_1B_1 дар соҳаи дохилии кунҷи ABC ҳобад, кунҷи ABC **калон** аз кунҷи $A_1B_1C_1$ номида мешавад ва он бо тарзи зерин ифода карда мешавад: $\angle ABC > \angle A_1B_1C_1$



Ҳолати 3 (расми 8). Тарафи AB дар соҳаи дохилии кунҷи $A_1B_1C_1$ ҳобад, кунҷи ABC **хурд** аз кунҷи $A_1B_1C_1$ номида мешавад ва ин тавр навишта мешавад: $\angle ABC < \angle A_1B_1C_1$



Нуре, ки аз қуллаи кунҷ баромада онро ба ду кунҷи баробар ҷудо мекунад, **биссектрисаи кунҷ** номида мешавад.

Дар расми 9 биссектрисаи OC -и кунҷи AOB тасвир карда шудааст.

3.2. Чен кардани кунҷҳо

Кунҷи кушод ба воситаи нурҳои дар мобайни он хобида ба 180 -то кунҷи баробар тақсим карда шуда бошад (**расми 10**). Воҳиди ченкунии яке аз ин кунҷҳо бо сифати **кунҷи якӣ** гирифтани қабул шудааст. Бузургии кунҷи он **як градус** гуфта мешавад ва бо 1° ишора мегардад. **Ченаки градусии кунҷи** дилхоҳро дар асоси ҳамин воҳид аниқ кардан мумкин аст.

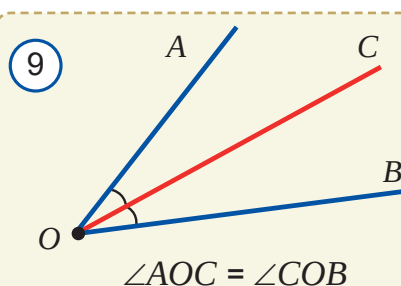
Кунҷи ABC -и дар расми 11 тасвиршуда ба 15° баробар аст. Чунки дар соҳаи дохилии он 15 -то кунҷи ягона ҷойгир шудааст.

Одатан дар нақша чанд градус будани кунҷ чун расми 11 дар дохилии кунҷ навишта мешавад.

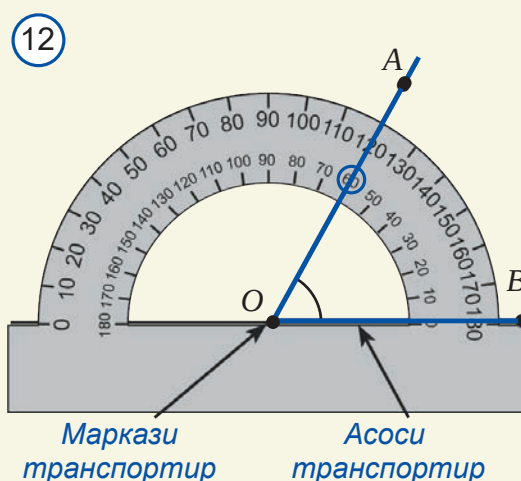
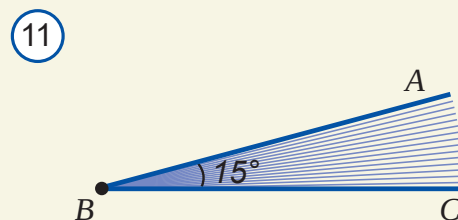
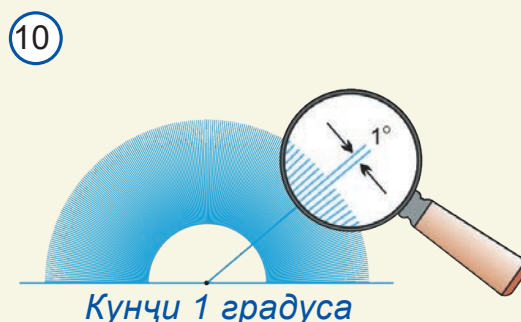


Кунҷи дилхоҳ ба ченаки мувофиқи градус соҳиб буда, қимати он бо адади мусбат ифода меёбад. Ченаки градуси кунҷи кушод ба 180° баробар.

Ченаки градусии кунҷҳоро бо ёрии **транспортир** ном асбоб чен мекунад. Бо транспортир дар синфҳои поён шинос шуда будед. Қисми камонкаши шкаладори он бо хатчаҳо ба 180 -то ҳиссаи баробар ҷудо карда шуда, ҳар як қисм як градусро мефаҳмонад. Дар расми 12 чараёни бо ёрии транспортир чен кардани кунҷ тасвир карда шудааст. Ҷе хеле, ки дар расм мебинед, калонии кунҷи AOB ба 60 градус баробар аст ва он ба тарзи $\angle AOB = 60^\circ$ навишта мешавад. Равшан аст, ки кунҷҳо ба ченаки градусии якхела соҳиб буда ба ҳам баробар мешаванд ва баръакс, ченакҳои градусии кунҷҳои ба ҳам баробар ҳам баробар мешаванд, ченакҳои градусии кунҷҳои калон адади калон ва баръакс.

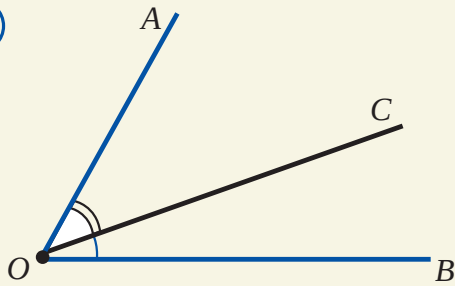


OC – **биссектрисаи кунҷи AOB**



Дар ченкунии кунҷҳо аз ҳиссаи градус ҳам истифода мебаранд. Аз $\frac{1}{60}$ ҳиссаи он

13



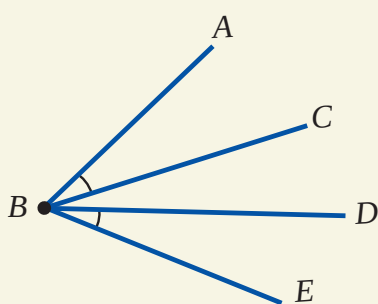
$$\angle AOB = \angle AOC + \angle COB$$

1 **дақиқа**, аз $\frac{1}{360}$ ҳиссаи он **сония** номида шуда, ба таври мувофиқ “’” ва “”” ишора мегардад. Масалан, ченаки градуси кунҷи бузургияш ба 45 градус 38 дақиқа 59 сония баробар $45^{\circ}38'59''$ навишта мешавад. $1^{\circ} = 60'$, $1' = 60''$.

Фарз кардем, ки кунҷи AOB дода шуда, нури ихтиёрии дар байни тарафҳои он хобанда OC онро ба кунҷҳои AOC ва COB ҷудо намудааст (расми 13).

$$\angle AOB = \angle AOC + \angle COB \text{ мешавад.}$$

14



Ченаки градусии кунҷ ба ҳосили ҷамъи ченакҳои градусии кунҷҳое баробаранд, ки нури ихтиёрии аз мобайни тарафҳои кунҷ гузашта онҳоро ҷудо намудааст.



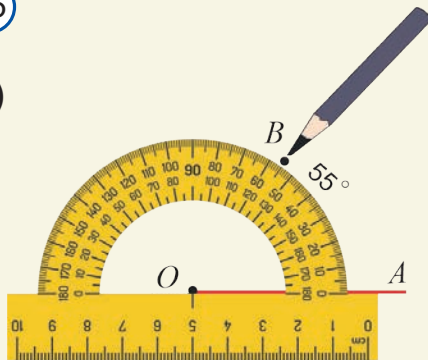
Масалаи 1. Агар $\angle ABC = \angle DBE$ бошад, он гоҳ нишон диҳед, ки $\angle ABD = \angle CBE$ аст (расми 14).

Ҳал. Ба ду тарафи баробари $\angle ABC = \angle DBE$ $\angle CBD$ -ро ҷамъ мекунем: $\angle ABC + \angle CBD = \angle CBD + \angle DBE$. Лекин $\angle ABC + \angle CBD = \angle ABD$ ва $\angle CBD + \angle DBE = \angle CBE$. Пас, $\angle ABD = \angle CBE$.

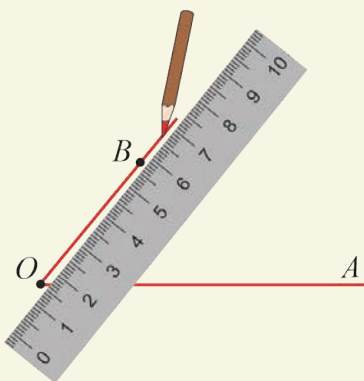
Нишондоди амалӣ: ба нур гузоштани кунҷи ченаки градус дошта:

15

a)



b)



1. Кашидани нури дилҳохи OA.

2. Гузоштани асоси транспортир ба болои нури OA ва ҷойгиркунии асоси он ба нуқтаи O монанди (расми 15 a).

3. Ёфтани ченаки градусии кунҷ аз шкалаи транспортир ва қайд кардани нуқтаи B ба рӯбарӯи он.

4. Гузаронидани нур аз нуқтаҳои O ва B (расми 15 b). Дар натиҷа кунҷи ченаки градусиаш додашудаи AOB ҳосил мешавад. Боз ин корро бо кадом роҳ амалӣ кардан

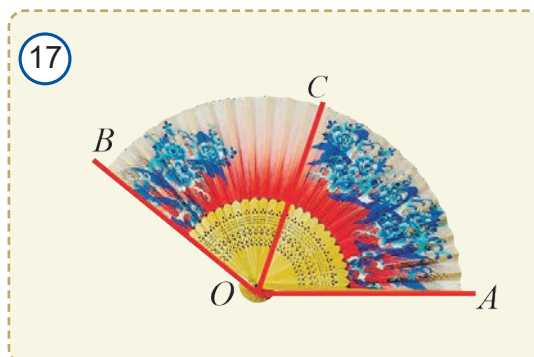
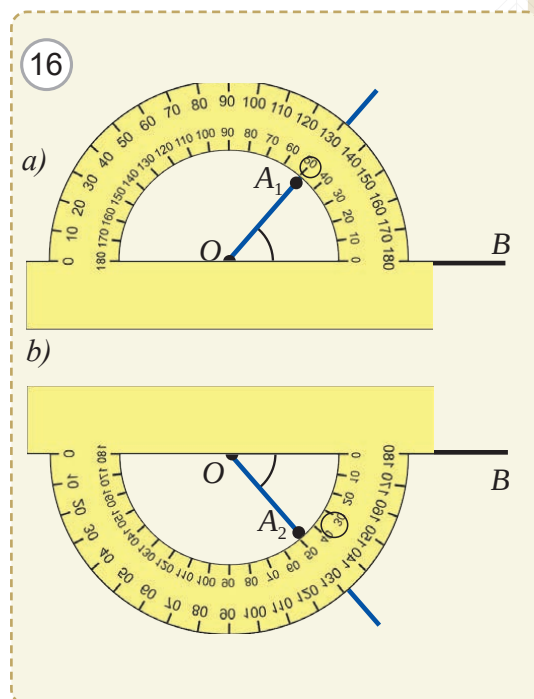
мумкин аст, фикр карда бинед.

Масъалаи 2. Дар нури додашудаи OB кунчи 50° -ро гузоред.

Ҳал: Маълум аст, ки хати рости OB ҳамвори ба ду нимҳамворӣ ҷудо мекунад. Асоси транспортиро ба болои нури OB ва маркази онро ба нуқтаи O бо 2 усул гузошта аз шкалаи он тақсимоти ба 50° мувофиқ муайян карда шуда кунҷ сохта мешавад (расми 16). Аз инҷо дар нури додашуда дар ҳар як нимҳамворӣ яктогӣ кунҷи 50 градуса гузоштан мумкин будааст: $\angle A_1OB = \angle A_2OB = 50^\circ$.

Саволҳо оид ба мавзӯ:

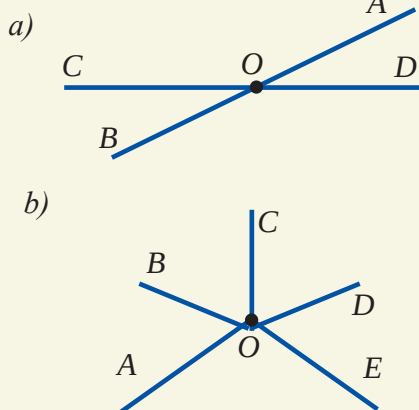
1. Кунҷ чист ва он чӣ хел ишора карда мешавад?
2. Кунҷи кушод чист?
3. Кунҷ ҳамвориро ба кадом қисмҳо ҷудо мекунад?
4. Гузоштани кунҷ ба нур дар нимҳамвори муайян гуфта чиро мефаҳмед?
5. Кунҷҳо ба якдигар кадом вақт баробар мешаванд?
6. Кадом вақт як кунҷ аз дигараш калон ё хурд мешавад?
7. Ба биссектрисаи кунҷ таъриф диҳед:
8. Ченаки градусии кунҷ чист?
9. Кунҷи кушод ба чанд градус баробар аст?
10. Кунҷи бузургиаш ба 1 градус баробар гуфта кадом кунҷро мефаҳмед?
11. Ду кунҷи ченаки градусиаш баробар кунҷҳои баробар мешавад ё не?
12. Дар расми 17 кадом хосияти ченаки градусии кунҷ оварда шудааст.





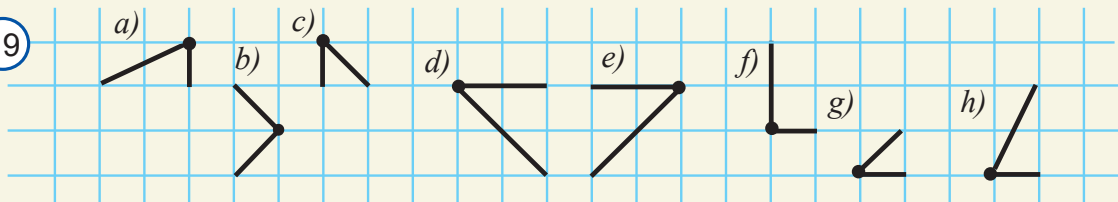
Машқҳои амалӣ ва татбиқ

18



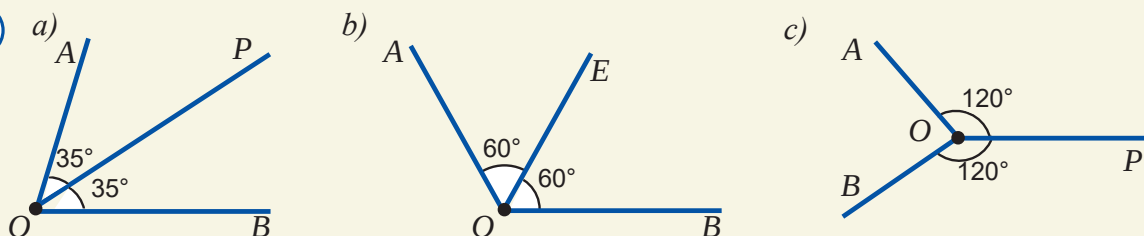
1. а) Кунҷи $\angle MNL$; б) $\angle ABO$ -ро созед. Қулла ва тарафҳои онро нависед.
2. Нуқтаҳои дилхоҳи A , B , C ва D дода шудааст. Хатҳои рости AB , AC ва DA -ро кашед. Қулла ва тарафҳои кунҷҳои ҳосилшударо нависед.
3. Ҳамаи кунҷҳои дар расми 18 тасвиршударо муайян кунед ва онҳоро нависед.
4. Аз мобайни кунҷҳои дар расми 19 тасвиршуда кунҷҳои баробарро муайян кунед.

19



5. Нури OP -и дар расми 20 тасвиршуда биссектрисаи кунҷи AOB мешавад-мӣ?

20



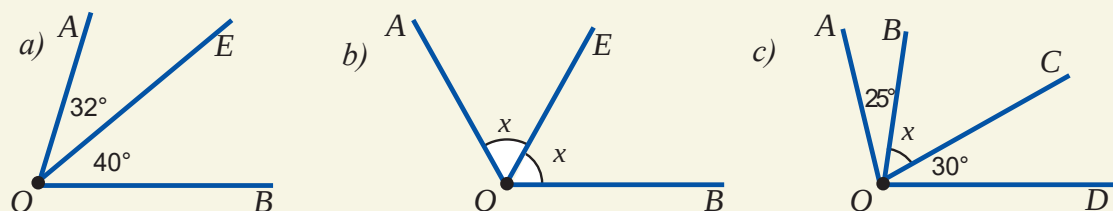
6. Аз расми 21 истифода бурда зеринро муайян кунед ?

а) $\angle AOB = ?$;

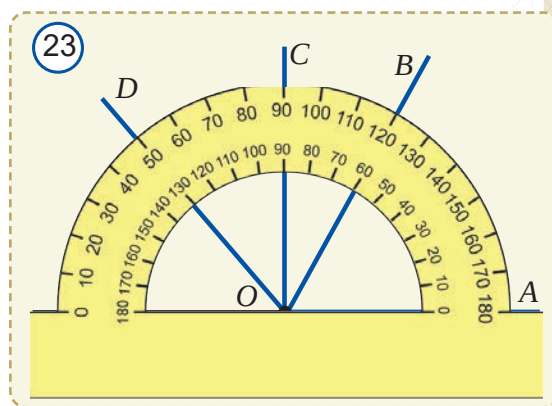
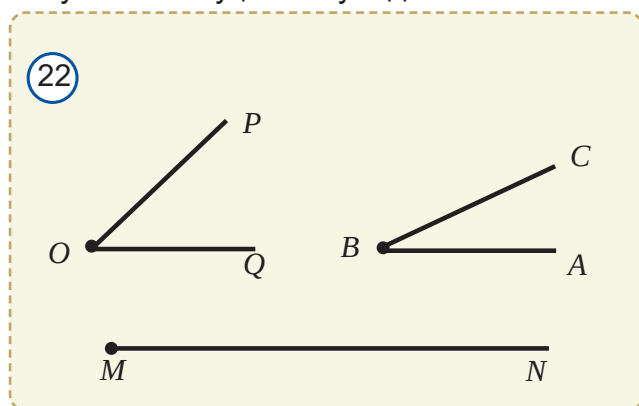
б) $\angle AOB = 120^\circ 38' x = ?$;

в) $\angle AOD = 105^\circ 45''$, $x = ?$

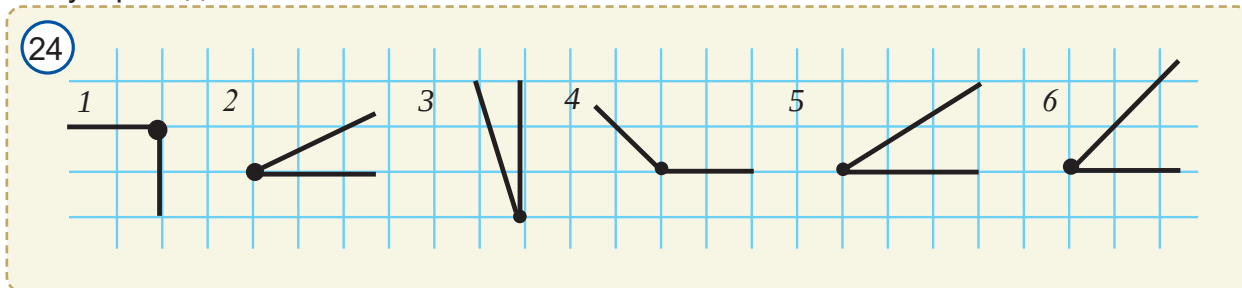
21



7. Кунҷҳои POQ ва ABC -ро, ки дар расми 22 тасвир шудааст, бо усули ба нури MN гузоштан муқоиса кунед.



8. Аз расми 23 истифода бурда, ченакҳои градусии кунҷҳои AOB , AOC , AOD , BOC , BOD ва COD -ро муайян кунед ва бо ёрии транспортер биссектрисаҳои онҳоро созед.
9. Оё баробариҳои зерин ба маъно соҳиб аст. а) $\angle AOB = \angle BOA$; б) $\angle AOB = \angle ABO$
10. Бо ёрии транспортер кунҷҳои 60° ва 176° -ро созед ва биссектрисаи онҳоро гузаронед.
11. Бо ёрии транспортер кунҷҳои 49° , 72° ва 142° -ро созед ва биссектрисаи онҳоро гузаронед.

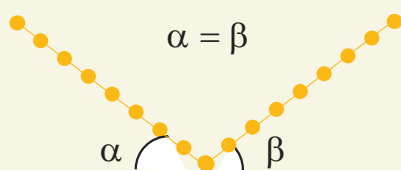


- 12*. Рақамҳои кунҷҳои дар расми 24 тасвиршударо бо тарзи афзуншавии ченаки градусӣ нависед.
13. Ҳисоб кунед: а) $34^\circ 18' + 53^\circ 38'$; б) $15^\circ 8' 38'' + 113^\circ 21' 9''$; в) $115^\circ 8' 38'' - 113^\circ 21' 9''$.
14. Бо ёрии транспортер 10° , 30° , $74^\circ 45'$, $113^\circ 30'$ ва 165° кунҷҳоро созед.
15. Кунҷҳои $\angle A$ ва $\angle B$ дода шудааст $\angle A > \angle B$ бошад, $\angle A + \angle B$ ва $\angle A - \angle B$ -созед.
16. Дар нури додашудаи AB кунҷи $OAB = 150^\circ$ -ро гузаред?
- 17*. Агар; а) $\angle AOE = 20^\circ$, $\angle EOB = 40^\circ$, $\angle AOB = 60^\circ$; б) $\angle AOE = 80^\circ$, $\angle EOB = 120^\circ$; в) $\angle AOE > \angle AOB$ бошад, нури OE аз байни тарафҳои кунҷи $\angle AOB$ мегузарад ё не?
- 18*. Нури OC дар байни тарафҳои кунҷи AOB меҳабад. Агар $\angle AOB = 108^\circ$, $\angle BOC = 68^\circ$ бошад, $\angle AOC$ -ро ёбед ва ин кунҷро бо ёрии транспортер созед.
- 19*. Нури OT аз байни тарафҳои кунҷи ROS мегузарад. Агар $\angle ROT = 37^\circ$, $\angle ROS = 98^\circ$ бошад, кунҷи $\angle TOS$ -ро ёбед ва ин кунҷро бо ёрии транспортер созед.
- 20*. Дар соати милдор соат а) 3.00; б) 6.00 бошад, ченаки градусии кунҷи байни милҳои соат ва дақиқа ҳосил кардaro ёбед.
21. Ба дафтаратон нур кашед ва бо ёрии хаткашаки оддӣ бо чашм тахмин карда кунҷҳои 15° , 30° , 45° , 60° , 75° , 90° , 120° ва 150° -ро гузаред. Сипас онҳоро бо ёрии транспортер чен карда, то чи андоза дуруст гузоштагитонро санҷед. Машқҳоро такроран иҷро кунед.

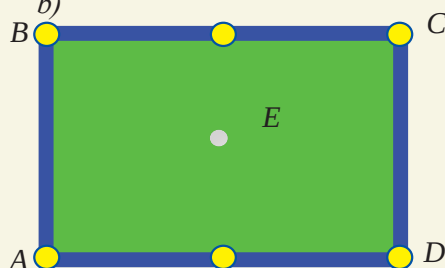
25

7

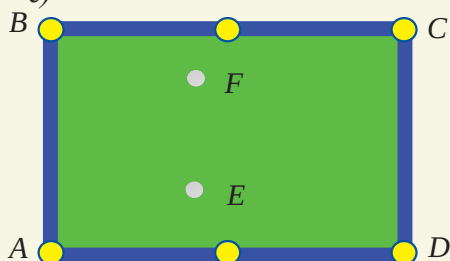
a)



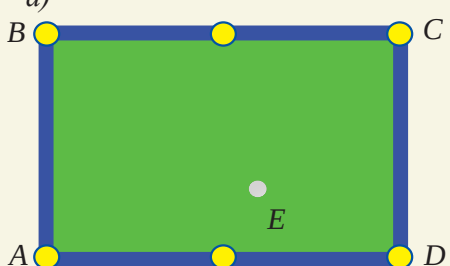
b)



c)



d)



Машқоқи амалӣ ва татбиқ

1. Дар варақи қоғаз кунҷ кашед. Бо ёрии қат кардани варақ аз кунҷи додашуда: а) 2 маротиба калон; б) 2 маротиба хурд; в) ба кунҷи рост пуркунанда ҳосил кунед.
2. Дар доскаи синф ду кунҷ тасвир карда шудааст. Дар дастатон бўр ва ресмон ҳаст. Бо ёрии онҳо кунҷҳоро чӣ хел муқоиса кардан мумкин аст?
3. Дар Замин кунҷи рост кашида шудааст. Кунҷи рост будани онро бо ресмон чӣ хел санҷидан мумкин аст?
4. Дар Замин бо ёрии ресмон кунҷи ба кунҷи додашуда баробарро чӣ хел сохтан мумкин аст?
5. Бо ёрии танга давра кашед. Маркази ин даврано чӣ хел муайян кардан мумкин аст?
6. Ҳаракати кураи биллиардро дар столи биллиард оё мушоҳида кардаед? Он ҳангоми ба тарафи стол дар таҳти кадом кунҷ зарба занад, таҳти ҳамин кунҷ аз тарафи стол бармегардад (расми 25 а).
а) Кураи дар маркази стол истодаро ба ягон самт ҳаракат кунонед ва траекторияи онро кашед (расми 25 б);
б) Траекторияи кураи дар нуқтаи E истода, ки ба тарафҳои AD ва AB зарба зада ба кураи дар нуқтаи F истода мерасад, созед (расми 25 с);
с) Траекторияи кураи дар нуқтаи E истода, ки ба тарафҳои AD , AB ва BC зарба зада ба сӯрохии D меафтад, кашида нишон диҳед;

26



Лавҳаҳои таърихӣ

Астролябия (Астурлоб) асбоби кунҷ чен мекарда буда, вай асри II пеш аз эраи мо аз тарафи Гипарх кашф карда шудааст (расми 26). Ба воситаи ин асбоби намудаи бисёр содда даҳҳо корҳои ченкуниро иҷро намудан мумкин буд. Дар расадхонаи Улугбек, воқеъ дар шаҳри Самарқанд ҳам корҳои чен кардани кунҷро иҷро кардаанд. Дар ин расадхонаи дар шакли цилиндр сеқабатӣ сохташуда бисёр иншоот ва асбобҳо мавҷуд буданд (расми 27а).

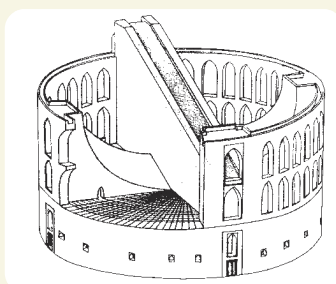
Квадранти вертикалии аз рӯйи андоза ва ҳалли геометрӣ бемисл асоситарини онҳо ба ҳисоб меравад. Радиуси он 42 метр будааст! Улугбек бо ёри ин иншоот (дастгоҳ) 1018 ситораро дар коинот бо тарзи ҳайратовар аниқ чен карда, дар асари худ "Зичи ҷадиди Кӯрагонӣ" овардааст (расми 27б). Дар расми 27с қисми дар зери Замин ҳифз шуда то имрӯз расида омадаи он тасвир гардидааст.

27

а)



б)



с)

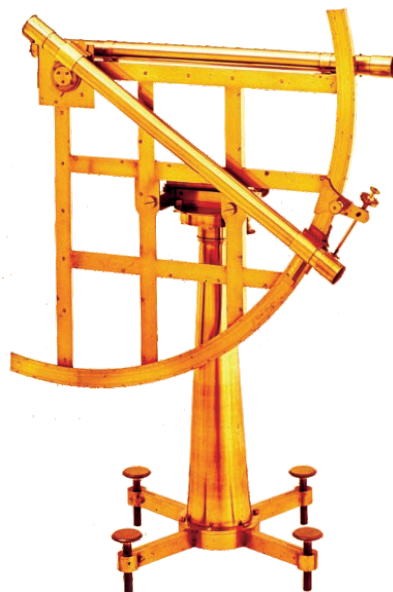


Дар расми 28 квадранте тасвир шудааст, ки пеш аз телескопро ихтироъ кардани олимони Аврупо аз он истифода мебуданд. Вай аз квадранти Улугбек албатта хеле хурд аст.

Ҳоло дар вақти чен кардани замин аз **теодолити электронӣ**, ном асбоб, ки вай ба дақиқии баланд соҳиб аст истифода мебаранд (расми 29а).

Бо ёрии он дар нуқтаи дилхоҳи Замин бо радифи сунъӣ алоқа карда, натиҷаҳои ченкуниро муқоиса ва дидан мумкин аст (расми 29б).

28



29

а)



б)



4

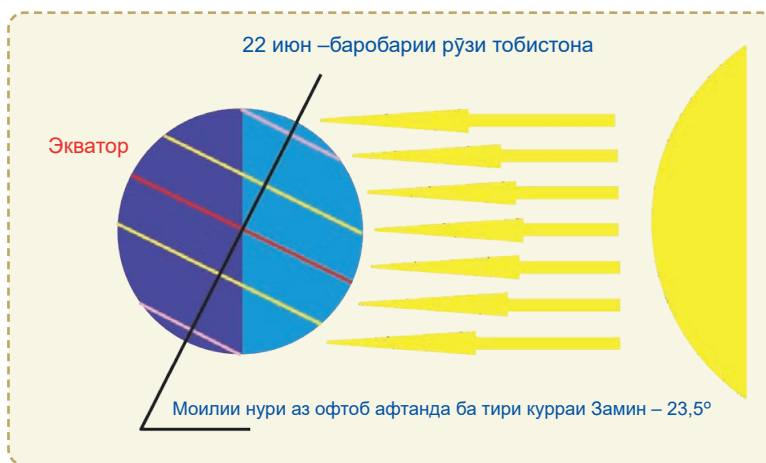
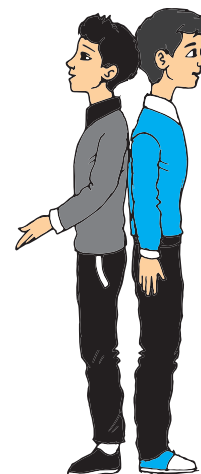
МАШҚҶОИ АМАЛӢ ВА ТАТБИҚ

1. Бо ёрии хаткашак дарозӣ, бар ва ғафсии китоби дарсии дар дастатон бударо чен кунед.
2. Ғафсии як варақ китоби дарсии дар дастатон бударо чӣ хел чен кардан мумкин аст? Бо ёрии хаткашак диагонали ғиштро чен кардан мумкин аст?
3. Дуредгар ду пораи дарозии тахтаро чӣ хел муқоиса мекунад? (расми 30)
4. Қадӣ ҳамсинфонатонро бо назардид чен кунед ва муқоиса кунед. Ҳамсинфи аз ҳама қадбаландро муайян кунед (расми 31).
5. Дарозии ваҷабатонро чен кунед, пас якчанд предметро (бар, дарозӣ ва баландии парта, бар ва баландии тиреза ва доскаро) бо ваҷаб чен кунед ва натиҷаашро бо сантиметрҳо ифода кунед.
6. Бо ёрии хаткашаки 30 см дарозӣ дошта порчаи дарозияш ба 1m баробарро чӣ хел сохтан мумкин аст?
7. Дарозии қадаматонро чен кунед. Дарозӣ ва бари бинои мактаб ва майдончаи варзишро бо қадам чен кунед ва бо сантиметрҳо ифода кунед.
8. Тири қураи Замин нисбат ба нури аз Офтоб афтанда дар таҳти кунҷи моили 23,5 градус давр мезанад. Замин дар 8 соат дар атрофи тири худ ба чанд градус давр мезанад? Замин дар чанд соат дар атрофи тири худ ба 90 градус гардиш мекунад? (расми 32)
9. Агар 1 чакрим ба 900 m баробар бошад. Масофаи байни шаҳрҳои Бухоро ва Самарқандро бо чакрим ифода кунед.
10. Аз харитаи Ўзбекистон мувофиқи масштаби додашуда масофаи байни шаҳрҳои гуногунро ёбед (расми 33).

30



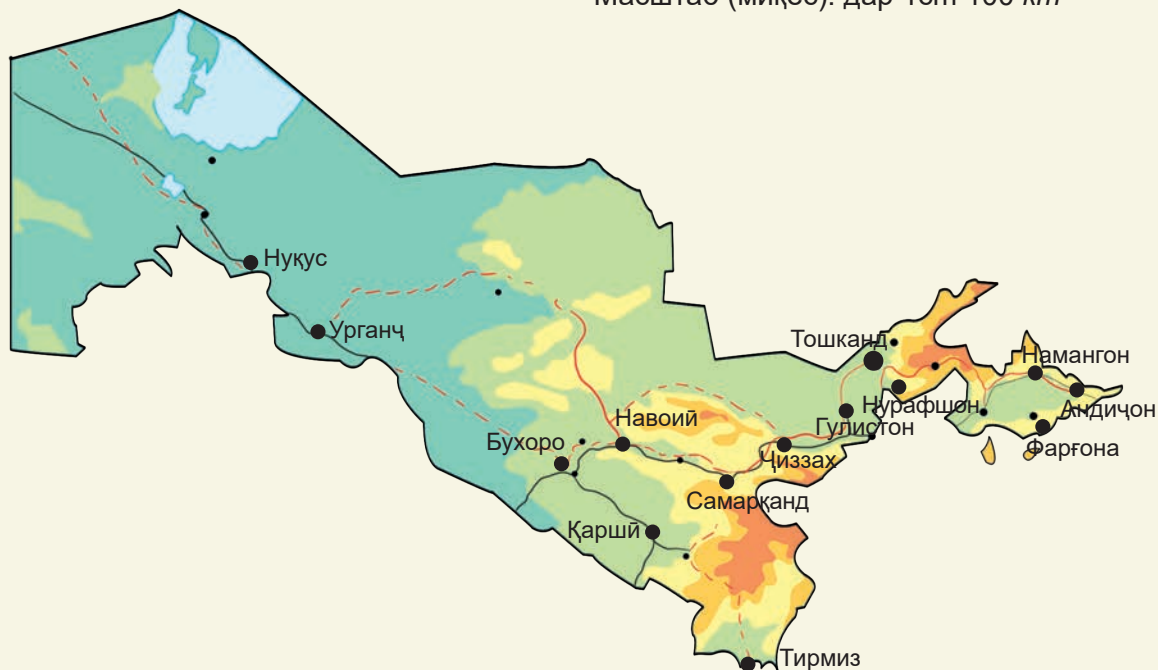
31



Дарозии ваҷаб ва қадаматонро чен карда, дар хотир доред. Онҳоро доништан дар ҳаёти ҳаррӯзаи шумо муфид аст!

33

Масштаб (миқёс): дар 1см 100 км



Намуна. Ёфтани масофаи байни шаҳрҳои Тошканд ва Бухоро. Дар харита масофаи байни шаҳрҳоро бо хаткашак чен карда 4,38 см-ро ҳосил мекунем. $4,38 \cdot 100 \text{ км} = 438 \text{ км}$

Ҷавоб: 438 км

Дар бисёр давлатҳо ба ғайр аз воҳиди ченаки байналхалқии дарозӣ аз воҳиди ченакҳои зерин низ истифода мебаранд.
1 дюйм = 2,54 см, 1 мил = 1,609 км.

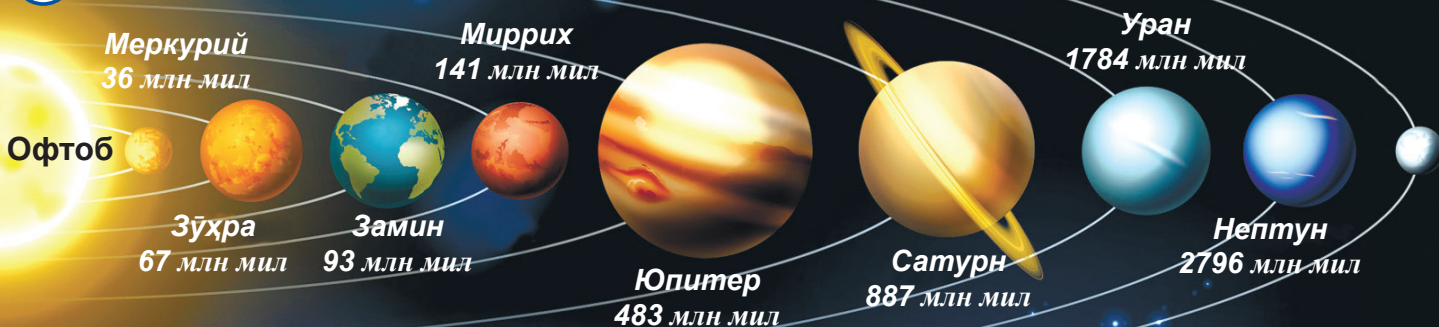
11. Диагонали мониторҳои телевизор ва компютерҳо (расми 34) бо дюмҳо чен карда мешавад. Диагоналиҳои мониторҳои 15,17 ва 19 дюмро бо см ифода кунед.
12. Аз рӯи маълумотҳои расми 35 истифода бурда масофаи байни Замин ва Офтоб ва дигар сайёраҳоро ёбед ва бо км ифода кунед.

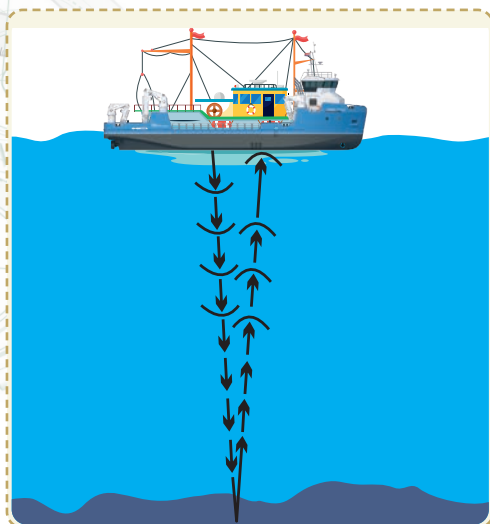
34



35

Масофаи байни офтоб ва сайёраҳо



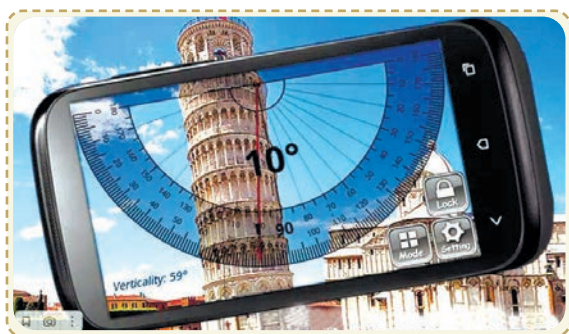


13. Бо садо чен кардани масофа:барои идора кардани киштии дар баҳр шино карда истода дониستاني чуқурии баҳр муҳим аст. Барои ин ба қаъри баҳр сигнали ултрасадо фиристода шуда аз қаъри баҳр дар чӣ қадар вақт баргаштани он чен карда мешавад. Нисфи ин вақтро ба суръати садо дар об 1490m/s зарб зада чуқурии баҳрро муайян мекунанд.

Агар ин вақт: а) 3; б) 10,5; с) 14,6 сонияро ташкил кунад, чуқурии баҳрро муайян кунед.



ТАК дар геометрия



Барои бо тарзи автоматӣ чен кардани кунҷи моили дар телефонҳои мобилӣ дастури иловагии чен кардани нишебӣ кор карда баромада шудааст. Дар расм тасвири бо ҳамин дастури телефон муайян кардани манораи машҳури Пиза дар Италия оварда шудааст.

Намунаи кори назоратии 1

1



Намунаи кори назоратӣ аз ду қисм иборат мешавад:

I. Қисми назариявӣ. Шаклҳои геометрии то имрӯз омӯхтаатонро номбар кунед. Ба онҳо таъриф дода хосиятҳои онҳоро нависед.

II. Қисми амалӣ. Масъалаҳои зеринро ҳал кунед. (Масъалаи 4 барои хонандагони хоҳиши баҳои "аъло" гирифтани дорад, пешкаш карда мешавад).

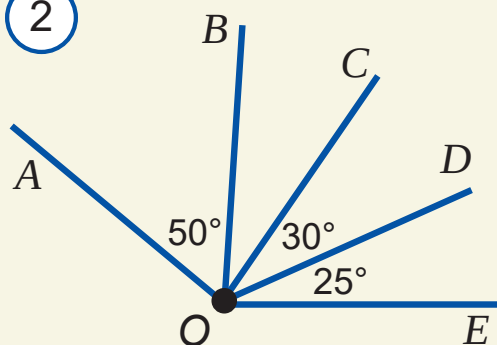
1. Барои нуқтаҳои A , B ва C -и хати рост $AB = 9\text{ cm}$, $AC = 12\text{ cm}$ бошад, дарозии порчаи BC ба чӣ баробар аст?

2. $AB = 48$, $AC = 3BC$, $BC = ?$ (расми 1).

3. Агар дар расми 2 $\angle AOE = 140^\circ$ бошад, ченаки градусии кунҷи BOC -ро ёбед.

4*. Соат 5:00 бошад, кунҷи байни милҳои соат ва дақиқа ҳосилкардаи он ба чанд градус баробар аст?

2



Хазинаи масъалаҳои математикӣ

Маълум аст, ки вақтҳои охир технологияи ахбори коммуникатсионӣ тез ривоч ёфта, бо суръати тез ба соҳаи таълим дохил шуда истодааст. То имрӯз ба интернет якчанд манбаҳои ахбор ҷойгир карда шудааст, ки барои ҳар як насли наврас аз ин хазина истифода бурдан ҳам зарур ва ҳам аз ғоида ҳолӣ нест. Аз веб-саҳифаҳо шумо аз навигарҳои олами математика бо забонҳои ўзбекӣ, русӣ, англисӣ ва дигар забонҳо шинос шуда, аз анбори ғуноғуни китобхонаи электронӣ китобҳои дарсии электронӣ, ресурсҳои рақамиро ёфтанатон мумкин аст. Инчунин, бо воситаи онҳо материалҳои назариявии ғуноғун, тавсияҳои услубӣ, мисол ва масъалаҳои бешумор ва ҳалли онҳо, маълумотҳо оид ба мусобиқаҳо ва олимпиадаҳои дар мамлакатҳои ғуноғун гузаронида шуда истода, масъалаҳои дар он тақдимкардашуда ва ҳалли онҳо шинос шуданатон мумкин. Дар поён як қатор манзилҳои интернет, ки манбаҳои ресурси ахборотӣ аст дода шудааст. Аз онҳо маълумотҳои ғуноғуни шавқоварро, оид ба геометрия гирифтани, аз имкониятҳои мустақил омӯختани математика истифодабариро тавсия мекунем:

<http://www.uzedu.uz> – сайти расмӣ портали ахбороти таълими вазорати таълими халқӣ;

<http://www.ziyonet.uz> – портали таълими иҷтимоии "ziyonet";

<http://dr.rtm.uz> – платформаи ресурсҳои рақамҳои китобҳои дарсии нав, шаклҳои электронии васоити услубии таълим барои муаллимон, тақдиротҳо, иловаи мултимедиаҳо ва видеодарсҳо;

<http://www.maktab.uz> – платформаи мактаби онлайн барои синфҳои 1-11, видеодарсҳо оид ба дастури хониши мактаб ва материалҳои ғуноғун;

<http://www.stesting.uz> – платформаи электронии "Тайёрӣ ба тадқиқоти баҳогузори байналхалқӣ" (бо забони ўзбекӣ);

<http://www.masofa.uz> – портали таълими масофагии институти тадқиқоти илмӣ ба номи А.Авлонӣ;

<http://www.onlinedu.uz> – платформаи электронии "Таълими бефосилаи касбӣ"-и институти тадқиқоти илмӣ ба номи А.Авлонӣ

<http://www.skillsgrover.uz> – платформаи омӯзиши математикаи Финландия ва баҳогузорӣ ба дониши хонандагон (бо забони ўзбекӣ);

<http://www.khanakademy.org> – сайти таълими масофаи; "Академияи Хон" (бо забони англисӣ);

<http://www.xanakademiya.uz> – платформаи видеодарсҳои фанҳои математика, информатика, кимия, физика, иқтисод, биология ва астрономия (бо забони ўзбекӣ);

<http://www.school.edu.ru> – портали таълими умумӣ (бо забони русӣ);

<http://www.problems.ru/> – ҷустуҷӯи масъалаҳои математикӣ (бо забони русӣ);

<http://geometry.net/> – материалҳои хониш аз алгебра ва геометрия (бо забони англисӣ);

<http://mathproblem.narod.ru/> – маҳфилҳо ва олимпиадаҳои математикӣ (бо забони русӣ);

<http://www.ixl.com> – портали таълими масофагии омӯзиши математика (бо забони англисӣ);

<http://www.mathkang.ru> – сайти мусобиқаи байналхалқии "Кенгуру" аз математика (бо забони русӣ);

<http://www.olimpia.uz> – сайти мусобиқаи байналхалқии "Кенгуру" аз математика (бо забони ўзбекӣ);

<http://www.brilliant.org> – сайти таълими масофагии математика (бо забони англисӣ);



<http://www.geogebra.com> – дастури бепули имконият додани сохтани нақшаҳои динамикии ("Чондор") аз фанҳои алгебра ва геометрия;

<http://www.yaklass.ru> – платформаи таълими онлайн барои муаллимон ва хонандагони мактаб;

www.schulen-ans-netz.de – сайти маҳфилҳои таълимии Германия (бо забони немисӣ);

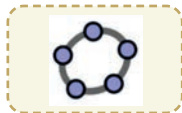
www.studienkreis.de – сайти маҳфилҳои таълими математикаи Франция (бо забони франсавӣ);

www.educasource.education.fr – сайти таълимии Франция бо забони франсавӣ

www.educmath.inrp.fr – сайти рақамии таълими математикаи Франция (бо забони франсавӣ);

<http://mat-game.narod.ru/> – гимнастикаи математика, масъала ва муаммоҳои математикӣ (бо забони русӣ);

<http://mathproblem.narod.ru/> – маҳфилҳо, мактабҳо ва олимпиадаҳои математикӣ (бо забони русӣ).



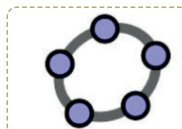
"GeoGebra" – дастури нақшаи "Ҷонноки" математикӣ

GeoGebra – ин аз алгебра, геометрия ва дигар равияҳо дар истифодаи дараҷаҳои гуногуни таълим имконияти ҳосил кардани нақшаҳои динамикӣ (ҷоннок) дастури бепул ҳисобида мешавад. Он барои кор бо шаклҳои геометрӣ, ифодаҳои алгебравӣ, ҷадвалҳо, графикҳо ва статистика имконияти калон фароҳам меоварад ва барои мақбул шудан, ҳамаи функсияҳо ба якто пакет ҷойгир карда шудааст. Ин таъминоти дастурии коди кушод соли 2002 аз тарафи математики австриягӣ **Маркус Хенвартер** дар забони дастурии JAVA офарида шудааст. Имконияти кор кардан бо забонҳои гуногун мавҷуд аст. Дар давраи ҳозира дар дунё миллионҳо одамон аз ин дастур истифода бурда истодаанд.

Афзалиятҳои дастури "GeoGebra":

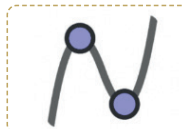
- бепул паҳн карда мешавад;
- интерфeyси гуногун забон;
- интерфeyси графикаи содда ва мақбул;
- имконияти ҷойгиркунӣ ба системаҳои оператсионии гуногун (ҳатто планшет ва смартфонҳо) ва мавҷуд будани версияи онлайн;
- мавҷуд будани базаи мисолҳои кушод, ки аз тарафи истифодабарандагон материалҳо дохил карда мешавад.

Қисмҳои дастури "GeoGebra".



Маҷмӯи калкуляторҳо

Барои тадқиқи функсияҳо, ҳал кардани муодилаҳо, сохтани шаклҳои геометрӣ ва объектҳои **3D** пешбинӣ шудааст.



Калкулятори графикӣ

Барои сохтани графикҳои функсияҳои гуногун, тадқиқи муодилаҳо ва тасвири маълумотҳо пешбинӣ шудааст.



Калкулятори 3D

Барои кашидани нақшаҳои гуногун, шаклҳои геометрии 3D (сеченака) ва кашидани объектҳо пешбинӣ шудааст.



Геометрия

Барои кашидани шаклҳои геометрии гуногун ва ивазкунии шаклҳои онҳо пешбинӣ шудааст.



Калкулятори CAS

Барои ҳал кардани муодилаҳои гуногун, табдилдиҳии шаклҳои ифодаҳои алгебравӣ, ҳисобкунии ҳосила ва интеграл пешбинӣ

шудааст.

"GeoGebra" – дар дастури геометрия

Дастури **GeoGebra** барои ҳалли масъалаҳои геометрӣ пешбинӣ карда шуда, шумо дар он аз нуқта, порча, вектор, сегмент ва хати рост истифода бурда ҳама шаклҳои гуногуни геометро сохтанатон ва бо таври динамикӣ тағйир ёфтани онҳоро диданатон, инчунин ба ягон хати рост хати рост перпендикуляр ё ки хати рост параллел кашиданатон, дарозии перпендикуляри миёнаҳои порча, биссектрисаи кунҷ, порчаҳо ва масоҳати бисёркунҷро муайян карданатон мумкин аст.

Ресурсҳои онлайн оид ба дастури "GeoGebra"

• Аз сайти расмии GeoGebra (<http://www.GeoGebra.org/>) маълумотҳои муфасссалро оид ба GeoGebra аз веб-сайт кашида гиред (дастури бепул).

Дар канали Youtube, барои омӯзиши GeoGebra (<https://www.youtube.com/GeoGebra-Channel>) видеодарсҳо ва истифодабарӣ аз он мисолҳо оварда шудааст.

• Барои нигоҳ доштани GeoGebra дар сайти (<http://tube.geogebra.org/>) истифодабарандагон аз иловаҳои худашон тартибдода ва нақшаҳои дарсӣ бо якдигар дар алоқа мешаванд.

Ҷойгиркунии дастури "GeoGebra"

Нишондодҳо оид ба ҷойгиркунии GeoGebra ба компютер:

1. Браузери Google Chrome ба кор дароред ва ба сайти расмии GeoGebra гузаред: <http://www.geogebra.org/>. Ба қисми кашида гирифтани – “AppDownloads” гузаред.
2. Аз компютер яке аз иловаҳои мувофиқро интихоб кунед:
 - а) веб-иловаи GeoGebra-браузери Chrome барои аз ин илова истифода бурдан аз компютер администраторро талаб намекунад, фақат дар ҷараёни истифодабарӣ компютер ба интернет пайваست шуданаш лозим;
 - б) иловаи GeoGebra-ро – барои Windows, Mac OSX, Linux ва дигар системаҳои оператсионӣ ба интернет пайваст накарда истифода бурдан мумкин аст.

Нишондодҳо оид ба ҷойгиркунии GeoGebra ба планшет:

1. Дар таҷҳизоти системаи андроид ба иловаи Google Play Market ё ки дар таҷҳизоти системаи iOS ба иловаи Apple Store дароред.
2. Иловаи GeoGebra-ро ба ҷустуҷӯ диҳед.
3. Иловаро ба таҷҳизотатон гузаронида гиред.
4. Ба сифати варианти муқобил ба сайти расмии GeoGebra гузаред ва қисми гузаронида гирифтани аз “App Downloads” иловаро барои планшет гузаронида гиред.

Иҷрои супоришҳои амалӣ дар GeoGebra.

1. Сохтани нуқта

Нуқта шакли соддаи аз ҳама хурди геометрӣ аст. Барои ҳосил кардани тасвири он:

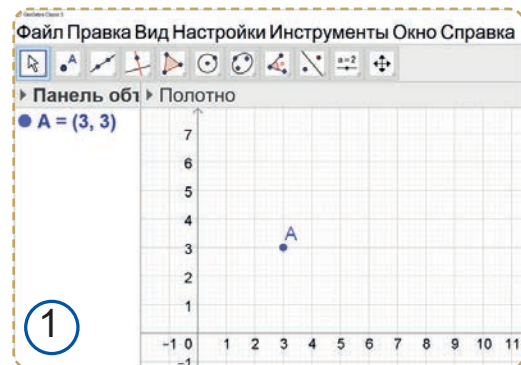
1) Ба болои таҷҳизоти “Точка” (“нуқта”) курсорро бурда, тугмаи чапи мушакчаро зер мекунем.

2) Ба кадом ҷои майдони корӣ нуқтаро гузоштани бошем, дар ҳамин ҷо тугмаи чапи мушакчаро зер мекунем;

3) Дар экран нуқта ҳосил мешавад (расми 1).

Дар болои тасвири нуқта тугмаи тарафи чапи мушакчаро пахш карда, ҷои инро иваз кардан, яъне онро ғеҷонидан ҳам мумкин аст.

Ранг ва шакли нуқтаро муайян кардан, инчунин онро бо ҳарф ишора кардан ҳам мумкин аст. Барои ин аз панели объектҳо, ки дар қисми тарафи чапи экран ҷойгир шудааст истифода бурдан мумкин аст. Тугмаи тарафи ростии мушакчаро дар болои ускунаи “Точка” (“Нуқта”) зер кунем, дариҷаи иловагӣ кушода мешавад. Дар қатори “Свойство” (“Хосият”) тугмаи чапи мушакчаро зер мекунам ва ранг ё ки шакли мувофиқро интихоб мекунам.



5.1. Кунҷҳои тез, рост ва кунд.

Кунҷҳо ба бузиргиашон нигоҳ карда, ба намудҳо ҷудо мешаванд. Агар ченаки градусии кунҷ аз 90° **хурд бошад** (расми 1а) **кунҷи тез**; ба 90° баробар бошад (расми 1б) **кунҷи рост**; дар байни 90° ва 180° бошад (расми 1с) **кунҷи кунд** номида мешавад.

Дар нақша барои кунҷи рост будани кунҷро нишон додан ба монанди (расми 1б) алоҳида ишора мекунамд.



Масъала: Агар $\angle AOD = 135^\circ$, $\angle AOB = \angle BOC = \angle COD$ бошад (расми 2а):

а) дар нақша чанд кунҷи тез, кунд ва рост ҳаст?

б) кунҷи байни биссектрисаҳои кунҷҳои AOB ва COD -ро ёбед.

Роҳи ҳал: а) $\angle AOB = \angle BOC = \angle COD = \alpha$ бошад, дар ин ҳолат мувофиқи хосиятҳои асоси чен кардани кунҷҳо, $\angle AOD = \alpha + \alpha + \alpha = 135^\circ$. Аз ин $\alpha = 45^\circ$ аст. Пас, $\angle AOC = 2\alpha = 90^\circ$, $\angle BOD = 2\alpha = 90^\circ$ мешавад. Ҳамин тавр, дар нақша 3-то кунҷи тез, 2-то кунҷи рост ва 1-то кунҷи кунд мавҷуд аст.

б) OO_1 ва OO_2 - биссектрисаҳои мувофиқ бошанд (расми 2 б). Аз сабаби $\angle AOB = \angle COD = 45^\circ$ буданаш, назар ба таърифи биссектрисаи кунҷ:

$$\angle O_1OB = \angle O_2OC = \frac{\alpha}{2} = 22,5^\circ.$$

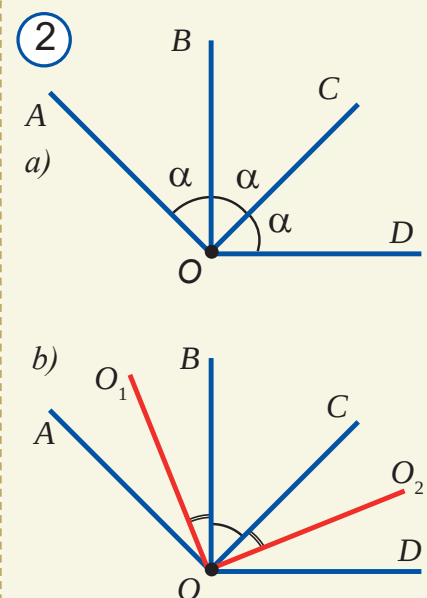
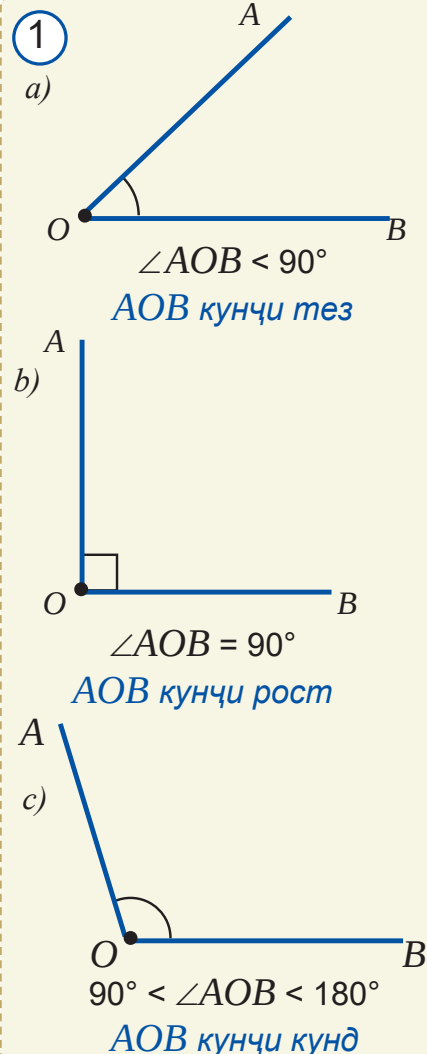
Кунҷи ҷустуҷӯй карда истодаамон бошад:

$$\begin{aligned} \angle O_1OO_2 &= \angle O_1OB + \angle BOC + \angle COO_2 = \\ &= \frac{\alpha}{2} + \alpha + \frac{\alpha}{2} = 2\alpha = 90^\circ, \end{aligned}$$

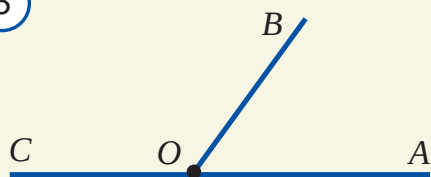
яъне O_1OO_2 – кунҷи рост аст.

Ҷавоб: Кунҷи байни биссектрисаҳои кунҷҳои AOB ва COD ба 90 баробар аст.

Ба хотир оваред: Одатан кунҷ ва андозаҳои он бо ҳарфҳои хурди алифбои юнонӣ α (alfa), β (beta), γ (gamma) баринҳо ишора мегардад.

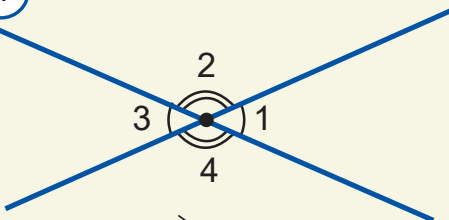


3



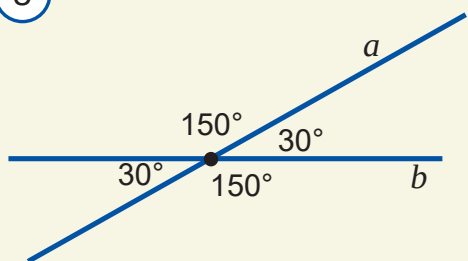
$\angle AOB$ } кунҷҳои
 $\angle BOC$ } ҳамсоя

4



$\angle 1$ ва $\angle 3$ } кунҷҳои
 $\angle 2$ ва $\angle 4$ } вертикалӣ

5



5.2. Кунҷҳои ҳамсоя ва вертикалӣ.

Ҷуфти кунҷҳое, ки як тарафашон умумӣ буда тарафҳои боқимондашон хати ростро ташкил медиҳад **кунҷи ҳамсоя** номида мешавад.

Дар расми 3 кунҷҳои ҳамсои $\angle AOB$ ва $\angle BOC$ тасвир шудаанд. Дар он OB тарафи умумӣ, нурҳои OC ва OA дар як хати рост меҳабад ва яқдигарро пурра мегардонад.

Ин аз кунҷи кушод будани кунҷи $\angle AOC$ далолат медиҳад. Аз тарафи дуюм мувофиқи таъриф кунҷи $\angle AOC$ аз ҳосили ҷаъми кунҷҳои ҳамсои $\angle AOB$ ва $\angle BOC$ иборат аст

Ҳосият: Суммаи кунҷҳои ҳамсоя ба 180° баробар аст.

Аз ин ҳосият бевосита натиҷаҳои зерин ҳосил мешавад.

Натиҷаи 1. Агар кунҷҳои ҳамсоя баробар бошад, онҳо кунҷҳои рост мебошанд.

Натиҷаи 2. Кунҷи ҳамсои кунҷи рост кунҷи рост аст.

Натиҷаи 3. Яке аз кунҷҳои ҳамсоя кунҷи тез(кунд) бошад, дуюмаш кунд (тез) мешавад.

Кунҷҳои вертикалӣ гуфта, тарафҳои яке аз онҳо аз давоми нурҳои тарафҳои дуюмаш иборат ташкил ёфтааст меноманд. Дар расми 4 $\angle 1$ ва $\angle 3$ кунҷҳои вертикалӣ мебошад. Монанди ҳамин кунҷҳои, $\angle 2$ ва $\angle 4$ ҳам ҷуфти кунҷҳои вертикалиро ҳосил мекунад. Акнун ҳосияти зерини кунҷҳои вертикалиро исбот мекунем.

Ҳосият: Кунҷҳои вертикалӣ ба яқдигар баробаранд.

Фарз мекунем кунҷҳои вертикалии $\angle 1$ ва $\angle 3$ дода шудааст(расми 4). $\angle 1 = \angle 3$ буданашро исбот мекунем.

Исбот: $\angle 1 + \angle 2 = 180^\circ$, чунки $\angle 1$ ва $\angle 2$ кунҷҳои ҳамсоя аст. $\angle 2 + \angle 3 = 180^\circ$, чунки $\angle 2$ ва $\angle 3$ кунҷҳои ҳамсоя аст. Аз ин ду баробарӣ $\angle 1 + \cancel{\angle 2} = \cancel{\angle 2} + \angle 3$, яъне $\angle 1 = \angle 3$ буданашро ҳосил мекунем.

Ҳосият исбот карда шуд.

Ҳамин тавр, дар натиҷаи буриши ду хати рост кунҷҳои вертикалӣ ва ҳамсоя ҳосил мегарданд. Тавре ки маълум аст, ҷуфти кунҷҳои ҳамсоя байни худ кунҷҳои кушодро ташкил медиҳанд. Агар яке аз онҳо аз 90° калон бошад, дуюмаш аз 90° хурд мешавад. Ченаки градусии кунҷи хурди кунҷҳои ҳамсоя ҳамчун кунҷи мобайни хатҳои рост қабул карда шудааст. Кунҷи мобайни хатҳои рост, ки дар расми 4 тасвир шудааст, 30° -ро ташкил медиҳад. Ба ибораи дигар "**хатҳои рост дар зери кунҷҳои 30° яқдигарро мебуранд**" низ мегӯем.

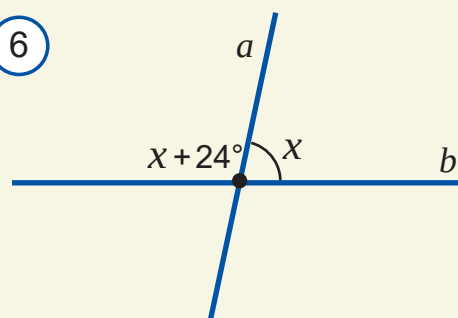


Масъала Яке аз кунҷҳои дар натиҷаи буриши ду хати рост ҳосилшуда аз дигараш 24° калон бошад, кунҷҳоро ёбед.

Роҳи ҳал. Тавре ки маълум аст, кунҷҳои аз буриши ду хати рост ҳосилгардида ҳамсоя ё вертикалӣ мешаванд (расми 6). Кунҷҳои вертикалӣ ба ҳам баробар мешаванд. Пас, кунҷҳои дар шarti масъала додашуда кунҷҳои ҳамсоя будаанд. Агар яке аз онҳоро (хурдашро) бо x ишора кунем, дуюмаш ба $x+24^\circ$ баробар мешавад. Аз рӯи хосияти кунҷҳои ҳамсоя, $x+x+24^\circ=180^\circ$ аст. Аз ин $x=78^\circ$ ва $x+24^\circ=102^\circ$ буданашро аниқ месозем. Пас, ҳангоми буриши хатҳои рост a ва b кунҷҳои $78^\circ, 102^\circ, 78^\circ$ ва 102° ҳосил мегарданд.

Ҷавоб: $78^\circ, 102^\circ, 78^\circ$ ва 102°

6



5.3. Пайдарҳамӣ ва вобастагии фикрҳо ҳангоми омӯхтани геометрия.

То ин дам бо як қатор шаклҳои геометрӣ ва хосиятҳои онҳо шинос гардидем. Масалан, дар ҷараёни дарси гузашта бо кунҷҳои вертикалӣ шинос гардидем ва ба ҳам баробар будани онҳоро нишон додем. Дар ёд дошта бошед, бо хосият фақат шинос нагардида, онро исбот кардем: дурустии тасдиқи "Кунҷҳои вертикалӣ баробаранд"-ро дар натиҷаи мулоҳазаронӣ асоснок кардем. Ин, бо мафҳуми "исбот" бори аввал шинос гардидани мо ба ҳисоб мерафт. Дар геометрия шахси аввалин шуда мафҳуми "исбот"-ро дохил намуда - олими математики юнонӣ-Фалеси Милетӣ ба ҳисоб меравад, ки ӯ дар солҳои 625-527 пеш аз эраи мо зиндагӣ кардааст.

Бо ёри мулоҳазаҳои мантиқӣ ҳосил намудани дурустии ягон тасдиқ **исбот** номида мешавад. Тасдиқи дурустиаш бо роҳи исбот асоснок мегардида бошад, **теорема** номида мешавад. Теорема одатан аз қисмҳои шарт ва хулоса иборат мешавад.

Аниқ карда гирифтани қисмҳои шарт ва хулосаи теорема ба он равшанӣ меандозад, ҷараёни фаҳмидану исбот сохтани теоремаро осон менамояд. Аз ҳамин сабаб, пеш аз исбот кардани теорема вайро ба қисмҳои шарт ва хулоса ҷудо намуда, аз сари нав навишта гирифтани он ба мақсад мувофиқ аст. Масалан, теоремаи дар боло овардари ба намуди зерин аз сари нав навишта гирифтани мумкин аст.



Теорема. Агар кунҷҳои ҳамсоя бо якдигар баробар бошанд, ҳардуи онҳо ҳам кунҷҳои рост мешаванд.

Қисми шarti ин теорема – "баробарии байни кунҷҳои ҳамсоя" бошад, **қисми хулоса** – аз "кунҷи рост будани ҳар дун онҳо" буданаши иборат аст.

Дода шудааст: $\angle A$ ва $\angle B$ кунҷҳои ҳамсоя,
 $\angle A = \angle B$

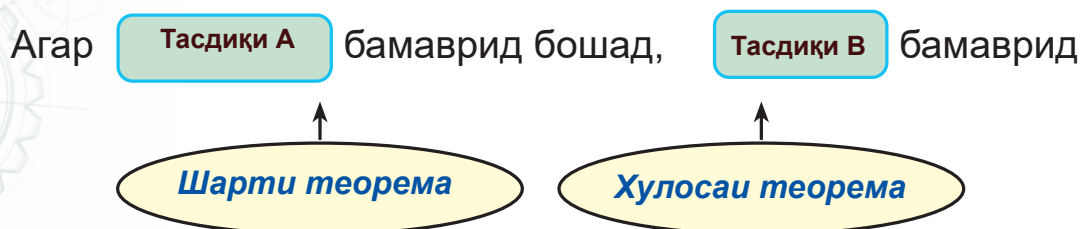


Исбот кардан лозим:
 $\angle A = \angle B = 90^\circ$

Шarti теорема

Хулосаи теорема

Умуман теоремаро ба қисмҳои шарт ва хулоса чудо карда, дар намуди нақшаи зерин тасвир намудан мумкин аст:



Мафҳумҳои ибтидоӣ ва аксиомаҳо. **Мафҳумҳои нуқта, хати рост ва ҳамворӣ.** мафҳумҳои ибтидоии геометрия ба ҳисоб мераванд. Ба онҳо таъриф надодем. **Мафҳумҳои ибтидоии геометрӣ** мафҳумҳои мебошанд, ки мустақиман қабул шудаанд. Геометрияро ҳамчун як бино тасаввур кунем, мафҳумҳои номбурда пойдевори он мебошад. Дар асоси мафҳумҳои ибтидоӣ дар бораи мафҳумҳои нав маълумот дода мешавад, яъне ба онҳо таъриф дода мешавад.

Инчунин то ба ин лаҳза як қатор хосиятҳои худ ба худ аёни нуқта, хати рост ва ҳамвориро ҳам беисбот мустақиман қабул кардем. Ин гуна хосиятҳоро **аксиомаҳо меноманд**. Агар эътибор дода бошед, дар китоби дарсӣ ҳамаи аксиомаҳоро аз матни асосӣ алоҳида чудо намуда, таҳти ишораи пешбарӣ кардем. Ба аксиомаҳое, ки то ин вақт шинос шуда баромадем, мисолҳо меорем (аксиомаҳои боқимондари аз саҳифаҳои китоби дарсӣ дарёфта, навишта гиред):

1. *Хати рости дар ҳамворӣ буда ба кадом тарзе, ки гирифта шавад ҳам нуқтаҳои ба ин хати рост тааллуқ дошта ва ҳам нуқтаҳои тааллуқ надошта вуҷуд доранд.*
2. *Аз ҳар гуна ду нуқта фақат якто хати рост гузаронидан мумкин аст.*
3. *Аз се нуқтаи дилхоҳи дар хати рост гирифташуда фақат яктояш дар мобайни ду нуқтаи боқимонда меҳобад.*



Олими Юнон Платон дар геометрия як қонунияти аҷоибро пай бурдааст, дар асоси хосиятҳои аввал омӯхта шуда ва исботкардашуда бо ёрии фикрронии мантиқӣ ва мушоҳидакунӣ хосиятҳои навро пайдо кардан мумкин аст. Аз ин имконияти аҷоиб истифода бурда, хосиятҳои боқимонда ба намуди теорема ифода карда мешавад ва бо воситаи аксиомаҳо ва то ин дам дуруст будани хосиятҳои исботкардашуда мулоҳазаронии мантиқӣ исбот карда мешавад.

Дар ҷараёни мулоҳазаронӣ аз хосиятҳои исбот карда нашуда (дуруст будани онҳо маълум бошад ҳам) истифода бурдан тақиқ карда мешавад. Ин гуна машғулоти сабаби ривож додани қобилияти фикронии хонандагон буданаш, фанни геометрия дар мактабҳо ба фанни асосӣ мубаддал гаштааст.

Ҳамин тавр геометрияро ҳамчун як бино тасаввур кунем (расми 7) мафҳумҳои асосӣ ва аксиомаҳо пойдевори онро ташкил мекунад. Ғиштҳои болои ин пойдевор гузошташуда аз мафҳумҳои нави таъриф додашуда ва хосиятҳои ба намуди теорема исботкардашуда иборат аст.

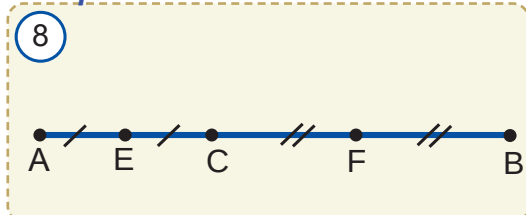
Аналогияҳо дар геометрия. Баъзан ҳангоми ҳалли масъалаҳо оид ба ҳосияти порча ва кунҷ аз усулҳои яхела истифода мебаранд. Сабаби он монандии баъзе ҳосиятҳои шаклҳои геометрии мебошад. Ин гуна монандӣ дар фан **аналогия** ном дорад. Мафҳуми аналогиро дар ҳалли масъалаи зерин барои фаҳмонидан ҳаракат мекунем.

Масъалаи 1. Дар порчаи дарозии 32 см нуқтаи C қайд карда шудааст. Масофаи байни миёнаҳои порчаҳои AC ва CB -ро ёбед, (расми 8).

Масъалаи 2. Нури OC кунҷи AOB -и бузургаш ба 120° баробарро ба ду кунҷҷудо мекунад. Кунҷи байни биссектрисаҳои кунҷҳои AOC ва COB -ро ёбед, (расми 9).

Аз як тараф нигоҳ кунем ин масъалаҳо ба якдигар монанд нест. Чунки дар яке аз онҳо сухан дар бораи порча, дар дигараш бошад дар бораи кунҷҷо меравад. Ҳамин хел бошад ҳам онҳо тарафҳои умумӣ ҳам дорад. Дар ҳар ду масъала ҳам як бутун чиз ба ду қисм ҷудо шудааст. Аз тарафи дигар, миёнаҳои порча онро ба ду қисми баробар, биссектрисаҳои кунҷҷо бошад, кунҷҷоро ба ду қисми баробар тақсим мекунад.

Ҳал.



Бигзор нуқтаҳои E ва F мувофиқан миёнаҳои порчаҳои AC ва CB бошад. Дар ин ҳол,

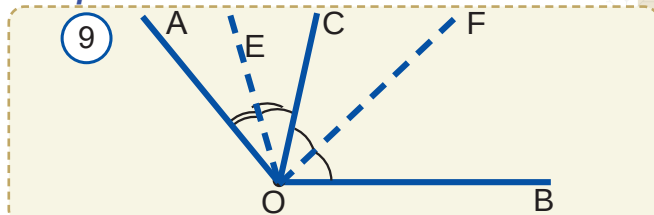
$$EC = \frac{AC}{2} \text{ ва } CF = \frac{CB}{2}.$$

Аз ин ҷо:

$$EF = EC + CF = \frac{AC}{2} + \frac{CB}{2} = \frac{AB}{2}$$

$$EF = 32 : 2 = 16 \text{ (cm)}.$$

Ҳал.



Нуриҳои OE ва OF мувофиқан биссектрисаҳои $\angle AOC$ ва $\angle COB$ бошад.

Дар ин ҳол,

$$\angle EOC = \frac{\angle AOC}{2} \text{ ва } \angle COF = \frac{\angle COB}{2}.$$

Аз ин ҷо:

$$\angle EOF = \angle EOC + \angle COF = \frac{\angle AOC}{2} + \frac{\angle COB}{2} = \frac{\angle AOB}{2}$$

$$\angle EOF = 120^\circ : 2 = 60^\circ.$$

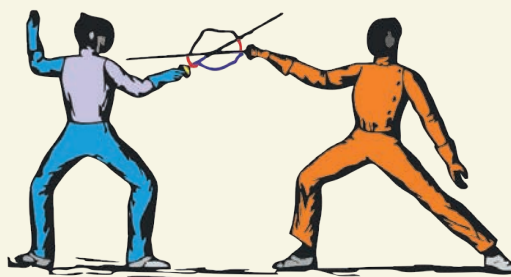
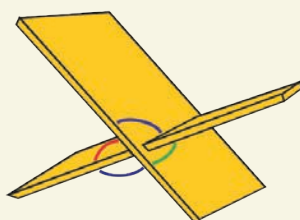
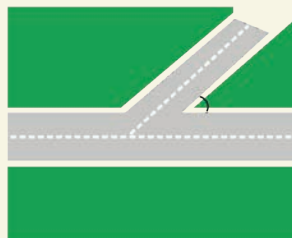
Дидан мумкин аст, ки ғояи ҳалли ҳар ду масъала ҳам бо якдигар монанд аст. Барои ҳамин ҳам мулоҳизаҳои барои ҳалли масъалаи якум истифода бурдари зина ба зина дар ҳалли масъалаи дуюм низ истифода бурдем. Дар ин ҳол ҳалли масъалаи дуюм ба ҳалли масъалаи якум монанд аст меғӯянд.



Саволҳо оид ба мавзӯ:

1. Кунҷҷо нисбат ба бузургӣ ба кадом намудҷо ҷудо мешавад?
2. Аз гирду атроф ба кунҷҷои тез, кунд ва рост мисолҷо оред.
3. Кунҷҷои ҳамсоҷа чист?
4. Ҳосили ҷамъи кунҷҷои ҳамсоҷа ба чӣ баробар аст? Ҷавобро асоснок кунед.
5. Оё кунҷҷои ҳамсоҷа ба якдигар баробар шуданаш мумкин аст ё не? Қай?

10



6. Кунҷҳои вертикалӣ чист?

7. Хосияти асоси кунҷҳои вертикалиро шарҳ диҳед?

8. Дар расми 10 кадом кунҷҳоро дида истодаед?

9. Ҳар ду кунҷҳои ҳамсоя а) тез б) рост с) кунд шуданаш мумкин аст?

10. Агар ду кунҷ баробар бошад, кунҷҳои ба онҳо ҳамсоя ҳам баробар мешавад ё не?

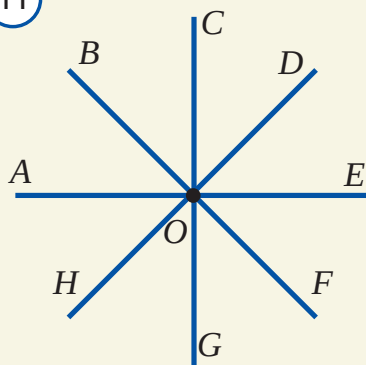
11. Таъриф чист? Кадом мафҳумҳо бетаъриф қабул карда мешавад?

12. Теорема чист? Он аз кадом қисмҳо иборат аст?

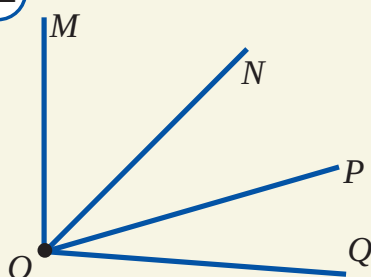
13. Теоремаҳо чӣ хел исбот карда мешавад? Исбот гуфта чиро мефаҳмед?

14. Аксиома чист?

11



12



Машқҳои амалӣ ва татбиқ

1. Се кунҷ кашед. Онҳоро мувофиқан бо тарзи $\angle AOB$, $\angle MNL$, $\angle PQR$ ишора кунед. Бо транспортир онҳоро чен кунед ва намудҳояшро муайян кунед.

2. Нури OA кашед. Бо ёрии транспортир кунҷҳои ченаки градусиаш мувофиқан ба 25° , 72° ва 146° баробари AOB , AOC ва AOD -ро созад.

3. Биссектрисаи кунҷи рост бо як тарафи он кадом кунҷро ташкил мекунад?

4. Нури OC биссектрисаи кунҷи AOB , OD бошад биссектрисаи кунҷи AOC аст. Кунҷи AOB аз кунҷи DOC чанд маротиба калон?

4. Дар расми 11 чандто кунҷи а) тез б) кунд с) рост д) кушод ҳаст?

5. Дар расми 12 чандто кунҷи тез ва чандто кунҷи кунд ҳаст?

6. Оё варақи коғазро қат карда, кунҷи рост ҳосил карда метавонед?

7. Якчандто вақтҳои милҳои соат ва дақиқа кунҷи рост ҳосил мекунад, гӯед.

8. Кунчхое, ки милхои соат ва дақиқа ҳосил мекунад, ёбед (расми 13).

9*. Мили соат дар а) 1 соат б) 6 соат с) 2 дақиқа ба чанд градус гардиш мекунад?

10. Кунчҳои ба кунчҳои а) 20° ; б) 90° ; с) 145° ; д) 9° ҳамсоя буда, ба чанд градус баробар аст?

11. Кунчҳои ба кунчҳои а) 34° ; б) 109° ; с) 5° ; д) 167° ҳамсоя буда, ба чанд градус баробар аст?

12. Агар яке аз кунчҳои ҳамсоя аз дигараш 3 маротиба калон бошад, онҳоро ёбед.

13. Агар яке аз кунчҳои ҳамсоя дигараш 4 маротиба хурд бошад, онҳоро ёбед.

14*. Дар расми 14 кунчи номаълум x -ро ёбед.

15. Нисбати кунчҳои ҳамсоя а) 2:7; б) 11:25; с) 1:9; бошад, онҳоро ёбед.

16. Агар яке аз кунчҳои аз буриши ду хати рост ҳосилшуда ба 40° баробар бошад, кунчҳои боқимондари ёбед.

17. $\angle 1$ ва $\angle 2$ кунчҳои ҳамсоя. Ҷадвали зеринро пур кунед:

$\angle 1$	34°			19°	175°
$\angle 2$		118°	132°		

18. $\angle 1$ ва $\angle 2$ кунчҳои ҳамсоя. Ҷадвали зеринро пур кунед:

$\angle 1$	12°		120°		45°
$\angle 2$		18°		165°	

19*. $\angle ABC = 30^\circ$, $\angle CBD = 80^\circ$. $\angle ABD$ -ро ёбед.

Ҳамаи ҳолатҳоро бинед.

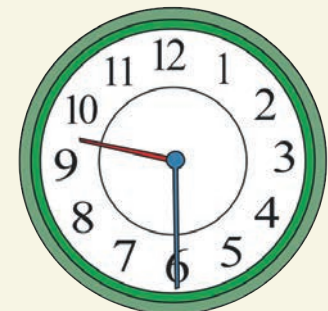
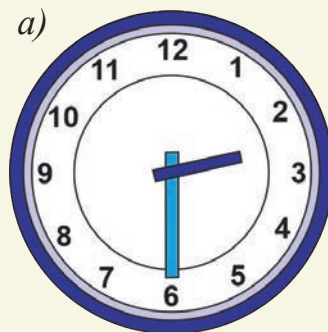
20*. $\angle MON = 45^\circ$, $\angle NOL = 104^\circ$. $\angle MOL$ -ро ёбед. Ҳамаи ҳолатҳоро бинед.

21. Дар расми 15 кунчи номаълуми x - ро ёбед.

22*. Дар расми 16 кунчи номаълуми x - ро ёбед.

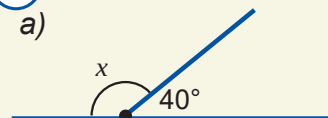
13

а)

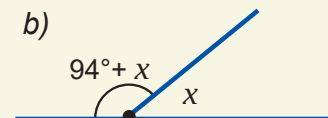


14

а)

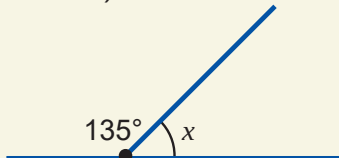


б)

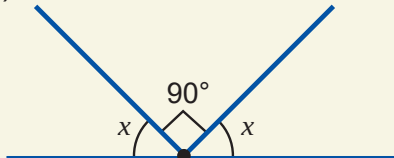


15

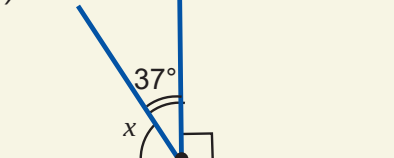
а)



б)

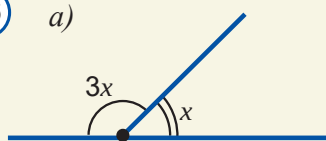


с)

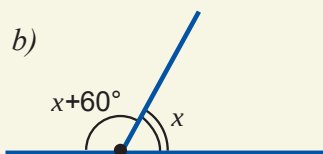


16

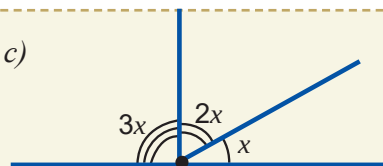
a)



b)



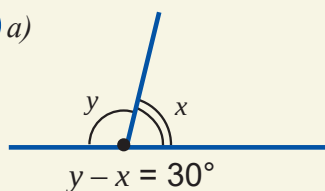
c)



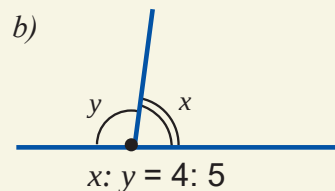
23*. Ба расми 17 нигоҳ карда масъала тартиб диҳед ва онро ҳал кунед:

17

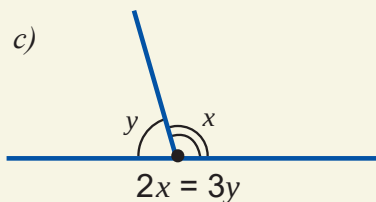
a)



b)

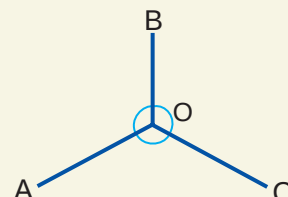
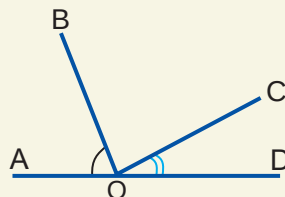
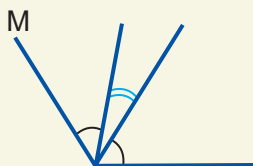


c)



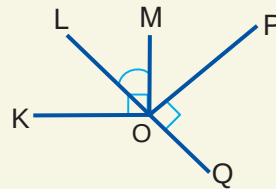
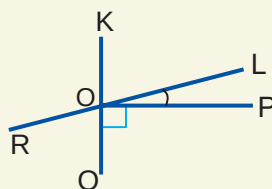
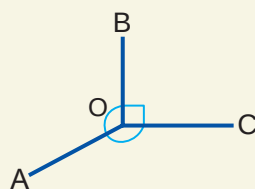
24. Ченаки градусии кунҷҳои расми 18 - ро ёбед.

18



25. Ченаки градусии кунҷҳои расми 19 - ро ёбед.

19

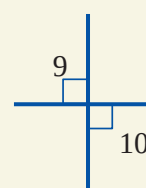
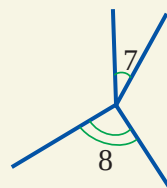
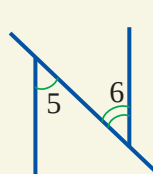
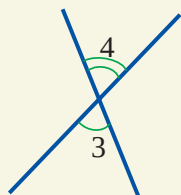
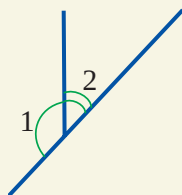


26*. Бо ёрии транспортир кунҷи $\angle PQR = 45^\circ$ - ро созед. Кунҷи ба ин кунҷ ҳамсоя ва кунҷҳои ҳамсояи тарафи умумӣ QR - ро созед. Ченаки градусии ин кунҷро ёбед.

27*. Бо ёрии транспортир кунҷи $\angle MNL = 120^\circ$ -ро созед. Кунҷи ба ин кунҷ ҳамсоя ва кунҷҳои ҳамсояи тарафи умумӣ MN -ро созед. Ченаки градусии ин кунҷро ёбед.

28. Аз расми 20 чуфти кунҷҳои: а) вертикалӣ б) ҳамсояро ёбед.

20



29. Кунҷи AOB бо нурҳои OC , OD ва OE ба чор қисми баробар тақсим карда шудааст. Ин нурҳо биссектрисаи кадом кунҷро мешавад?

30*. Дар хати рост нуқтаҳои A , B ва C дода шудааст. Агар $AB = 42 \text{ cm}$, $AC = 3 \text{ dm}$ 2 cm ва $BC = 74 \text{ cm}$ бошад, кадоме аз ин нуқтаҳо дар байни дигар нуқтаҳо меҳобад? Ҷавобатонро асоснок кунед.

6

ХАТҲОИ РОСТИ ПЕРПЕНДИКУЛЯР

6.1. Хатҳои рости перпендикуляр



Машқи фаъолкунанда

Яке аз кунҷҳои дар натиҷаи буриши ду хати рост ҳосилшуда кунҷи рост бошад (расми 1), дар бораи кунҷҳои боқимонда чӣ гуфтан мумкин аст?

Хатҳои ростеро, ки таҳти кунҷи рост (90°) якдигарро мебуранд, **хатҳои рости перпендикуляр** меноманд.

Дар зимистон чашматон ба яхчаҳои аз лаби бом рост ба замин овезон афтида бошад даркор (расми 2). Дар расми 1 хатҳои рости a ва b тасвир шудаанд, ки ба якдигар перпендикуляр мебошанд. Перпендикуляр будани ин хатҳои рост бо ёрии ишораи махсус ба таври $a \perp b$ навишта ва "хати рости a ба хати рости b перпендикуляр аст" гуфта, хонда мешавад. Аз буриши хатҳои рости перпендикуляр чорто кунҷи рост ҳосил мегардад.



Теорема.

Аз нуқтаи дилхоҳи хати рост хати рости ягонаи ба он перпендикуляр гузаронидан мумкин аст.

Исбот. Фарз кардем, ки хати рости AB ва дар он нуқтаи O дода шудааст (расми 3). Маълум аст, ки дар нури OB кунҷи нӯғаш дар нуқтаи O будаи COB - ро, ки 90° -ро ташкил медиҳад, гузоштан мумкин аст. Дар ин, хати рости CO хати рости ба хати рости AB перпендикуляр мешавад. Акнун ягона будани ин хати ростро исбот мекунем. Чаппаашро фараз мекунем. Хати рости аз нуқтаи O гузарандаи ва ба хати рости AB перпендикуляр ягона набошад, яъне боз як хати рости DO - и перпендикуляр мавҷуд аст. Дар ин ҳол ҳар як кунҷи DOB ва COB ба 90° баробар шуда, кунҷи ба нури OB гузошта шуда мешавад. Лекин ин аксиомаи ба нури OB ягона кунҷи муайян ченаки градусии соҳиб гузоштан зид аст. Ин тавр шуданаш мумкин нест.

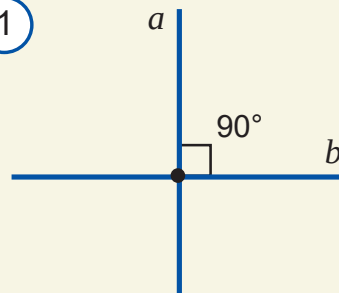
Аз ин ҷо ба нуқтаи O -и хати рости AB перпендикуляр гузаронидан мумкин аст. Теорема исбот шуд.



Масъала. Агар дар расми 4 $\angle 1 = \angle 4$, $\angle 2 = \angle 3$ бошад, $CO \perp AE$ шуданашро нишон диҳед.

Ҳал. Фарз кардем, ки $\angle 1 = \angle 4 = \alpha$, $\angle 2 = \angle 3 = \beta$ бошад. Мувофиқи чен кардани хосиятҳои кунҷҳо: $\angle AOE = \angle 1 + \angle 2 + \angle 3 + \angle 4 = \alpha + \beta + \alpha + \beta = 2\alpha + 2\beta = 180^\circ$, $2(\alpha + \beta) = 180^\circ$, яъне $\alpha + \beta = 90^\circ$ мешавад. Он гоҳ, аз сабаби $\angle AOC = \angle 1 + \angle 2 = \alpha + \beta = 90^\circ$, будан $CO \perp AE$ мешавад.

1

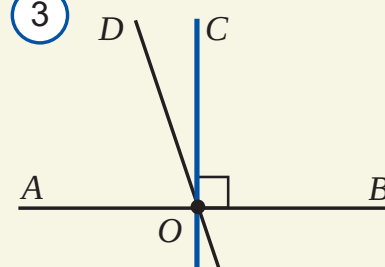


$a \perp b$ – хати рости a ба хати рости b перпендикуляр

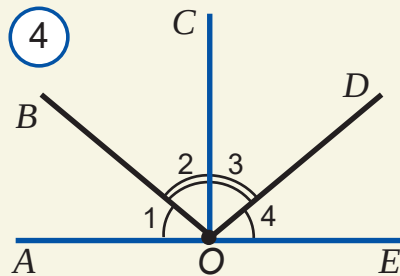
2



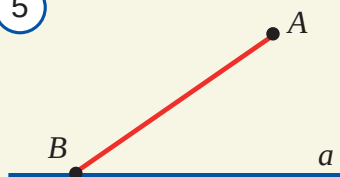
3



4



5



6



Хати рости a ва нуқтаи A -и ба он тааллуқ надошта дода шуда бошад. Нуқтаи A - ро бо ягон нуқтаи хати рости a пайваст мекунем (расми 5). Агар порчаи AB ба хати рости a перпендикуляр набошад, порчаи AB **моил** номида мешавад.

Агар порчаи AB ба хати рости a перпендикуляр бошад, дар ин ҳол порчаи AB перпендикуляри аз нуқтаи A ба хати рости a фурувардашуда меноманд.

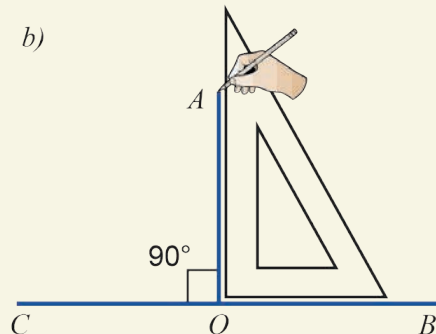
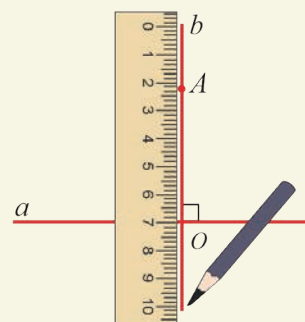
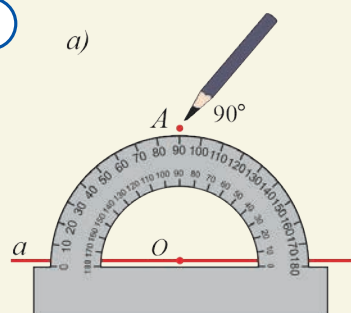
Дар расми 6 перпендикуляри аз нуқтаи A ба хати рости a фурувардашуда тасвир карда шудааст. Нуқтаи B -ро **асоси** перпендикуляр меноманд.

Нишондоди амалӣ оид ба фурувардани перпендикуляр ба нуқтаи O -и хати рост:

Усули1. Бо ёрии транспортир (расми 7a).

Усули2. Бо ёрии хаткашаки секунчагӣ (гунё) (расми 7b).

7



Ягон хати рост кашед. Аз нуқтаи дар он нахобида ба хати рост перпендикуляр ва якчанд моилҳо гузаронед. Дарозии перпендикуляр ва моилҳоро чен ва муқоиса кунед. Дарозии кадом порча хурд мешавад? Ҷавобатонро ба намуди фараз (гипотеза) ифода кунед. Дурустии ин фаразро бе исбот қабул кардан мумкин аст ё онро исбот кардан лозим аст?

8



Тадқиқоти геометрӣ

Машқ. Харитаи хоҷагии деҳқон - фермер дар расми 8 дода шудааст:

1. Фермер роҳи байни хона ва фермаро сохтан меҳаҳад. Шумо ба он роҳро аз рӯи кадом хат сохтанашро маслаҳат медиҳед? Барои чӣ? Дар нақша ин роҳро кашида нишон диҳед.

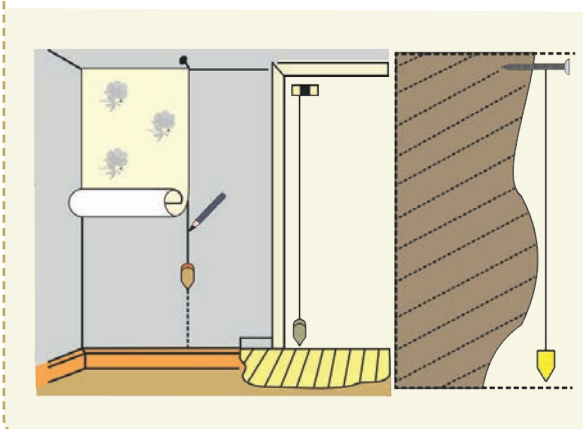
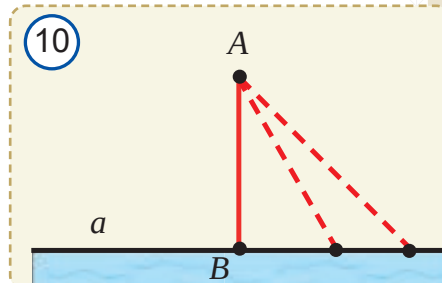
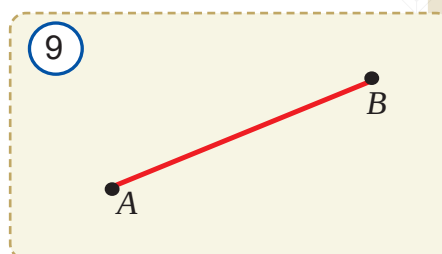
2. Фермер роҳи байни ферма ва каналро сохтан меҳаҳад. Шумо ба он роҳро аз рӯи кадом хат сохтанашро маслиҳат медиҳед? Барои чӣ? Дар нақша ин роҳро кашида нишон диҳед.

Маълум аст, ки "роҳи" аз ҳама кӯтоҳтарини пайваст кунандаи нуқтаҳои A ва B расми 9 ин порчаи AB мебошад. Аз ин рӯ дар синфҳои поёни ба сифати дарозии порчаи AB масофаи байни нуқтаҳои A ва B -ро қабул карда будем. Ба монанди ҳамин масофаи байни нуқтаи A то хати ростии a гуфта, дарозии перпендикуляри AB -и аз нуқтаи A ба хати a фурувардашударо қабул мекунем. Равшан аст, ки ин масофа аз ҳама дарозии моилҳои аз нуқтаи A ба хати ростии a фурувардашуда хурд аст (расми 10). Ба исботи ин тасдиқот дертар истода мегузарем.

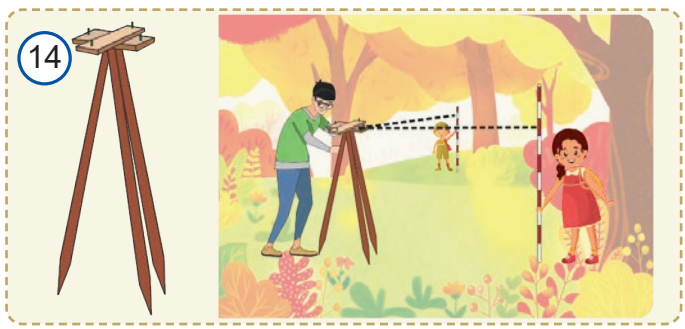
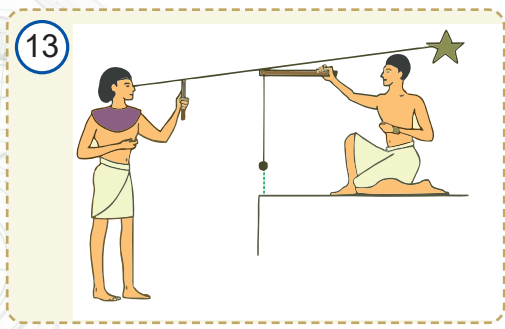
Масофа аз нуқта то хати рост дар варзиш ҳам истифода бурда мешавад. Масалан тӯпи ҷаримавии 11 метр аз нуқтаи аз хати дарвоза дар масофаи 11 метр дур буда, зада мешавад (расми 11).

Дар сохтмон барои санҷиши ростии девор ва сутунҳо (нисбат ба фарши хона перпендикуляр буданаш) аз асбоби шокул истифода мебаранд.

Дар давраи ҳозира бошад, аз шокулҳои электронӣ ва лазерӣ низ истифода бурда истодаанд (расми 12).



Дар расми 13 чараёни дар Мисри Қадим чен кардани кунҷҳо оварда шудааст. Ба он нигоҳ карда ин кор дар амал чӣ хел иҷро карда мешавад, гӯед. Дар саҳро барои гузаронидани хати рост аз асбоби экер истифода мебаранд. Ба расми 14 нигоҳ карда, аз он чӣ хел истифода бурда шуданашро, фаҳмида гирифтани мумкин аст.



6.2. Усули баръаксашро фарз карда исбот кардан

Дар ин усул, шarti теорема иҷро шавад ҳам, ҳулосаи он ҷой надорад гуфта баръакс тасдиқи дар теорема оварда шуда фарз карда мешавад: перпендикуляр ба нуқтаи O -и хати рости a ғурувардашуда ягона намебошад, яъне боз якто перпендикуляр хати рости DO мавҷуд аст гуфта, гирифта мешавад (*расми 3*). Дар ин ҳол ҳар як кунҷи DOB ва COB ба 90° баробар буда, кунҷҳои баробари ба нури AB гузошта шуда мешавад. Лекин ин ба аксиомаи ба нури OB ягона кунҷи ба ченаки градуси муайян гузоштан зид аст. Ин бошад нодуруст будани фарзи моро нишон медиҳад. Аз ин ҷо аз нуқтаи O -и хати рости ба AB перпендикуляр гузаронидан мумкин.

Схемаи истифодаи баръаксашро фарз карда усули исботкунӣ

Теорема (тасдиқи дуруст)	Агар A ҷой дошта бошад, B ҳам ҷой дорад.
Исбот:	
Баръаксашро мекунем	Баръакси тасдиқи дар теорема овардашударо фарз мекунем, яъне шarti теорема иҷро шаваду, лекин ҳулосааш ҷой надорад агар A дошта бошад, B -ҷой надорад.
Мулоҳизаронӣ	Ба дурустии исботи теоремаҳои пеш исбот кардашуда ва аксиомаҳои қабул кардашуда таъя карда мулоҳизаи мантиқӣ меронем.
Ба зиддият меоем	Ба дурустии исботи теоремаҳои пеш исботкарда ё ки аксиомаҳои қабулкардашуда тасдиқи зид ҳосил мешавад.
Ҳулосабарорӣ	Аз ин ҷо фарзи мо нодуруст будааст, яъне теоремаи додашуда дуруст будааст.
Теорема исбот карда шуд.	

Аз усули баръаксашро фарз карда исботкунӣ дар вазиятҳои ҳаёти низ васеъ истифода бурда мешавад.

Масалан: Шифокор бо касалии грипп дучор набудани беморро чунин мушоҳида ронда муайян карданаш мумкин аст. Фарз мекунем, ки бемор аз касалии грипп азият мекашад. Дар ин ҳол сараш дард карда, ҳарорати баданаш баланд шуданаш лозим. Лекин дар бемор ин гуна аломатҳо мушоҳида карда нашуд. Аз ин ҷо бемор ба касалии грипп дучор нашудааст.



Машқҳои фаъолкунанда

Баръакси тасдиқҳои дар поён оварда шударо тартиб диҳед:

- Порчаи CD хати рости a - ро бурида мегузарад.
- Нуқтаҳои A ва B дар як тарафи хати рости a меҳобад;
- Дарозии порчаи AB ба 15 баробар аст.
- Кунҷи AOB кунҷи рост не;
- $\angle ABC > \angle MNL$;
- Моили AB аз перпендикуляри AC дароз аст.



Теорема. Ду хати рости ба як хати рост перпендикуляр якдигарро намебуранд.



AA_1 , BB_1 ва CD хатҳои рост
 $AA_1 \perp CD$ ва $BB_1 \perp CD$ (расми 15).



Хатҳои рости AA_1 ва BB_1 якдигарро намебуранд.

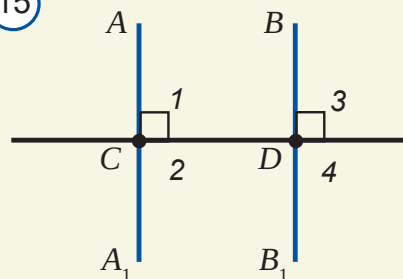
Исбот: Барои исботи ин теорема усули баръаксашро фарз карда истифода мебарем. Фарз мекунем, ки шартҳои теорема иҷро шаванд ҳам хосияти он ҷой надорад, яъне хатҳои рости AA_1 ва BB_1 дар ягон гуна нуқтаи M бурида мегузарад (расми 4). Хаёлан расми 15 - ро аз рӯи хати рости CD нимҳамвории болоиро қат карда ба болои нимҳамвории поёни мегузorem. Аз ин ҷо аз сабаби кунҷҳои 1 ва 2 кунҷҳои рост буданаш нурҳои CA ва CA_1 болои ҳам меафтад, худди монанди ҳамин нурҳои DB ва DB_1 ҳам болои ҳам меафтанд. Дар ин ҳол нуқтаи M , ки буриши хатҳои рости AA_1 ва BB_1 мебошад дар нимҳамвории поёни ба ягон нуқтаи M_1 болои ҳам меафтад. Ин бошад, нуқтаи M_1 нуқтаи буриши хатҳои рости AA_1 ва BB_1 буданашро мефаҳмонад. Дар натиҷа хатҳои рости AA_1 ва BB_1 аз ду нуқтаҳои M ва M_1 мегузарад. Лекин ин ба аксиомаи "аз ҳар гуна ду нуқта фақат як хати рост мегузарад" зид аст. Пас, фарзи мо нодуруст будааст, ду хати рости ба як хати рост перпендикуляр якдигарро намебуранд. **Теорема исбот карда шуд.**



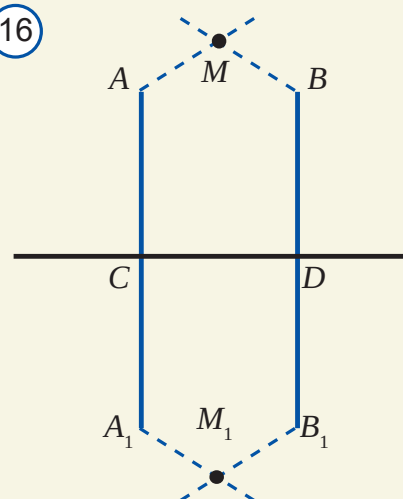
Теорема. Аз нуқтаи ба хати рост нахобанда зиёда аз як хати рости ба ҳамин хати рост перпендикуляр гузаронидан мумкин нест.

Ин хосиятро бо усули баръаксашро фарз карда исботкунӣ, исбот кунед.

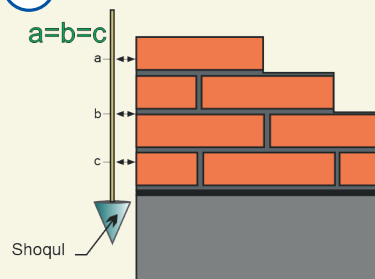
15



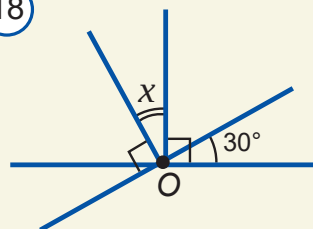
16



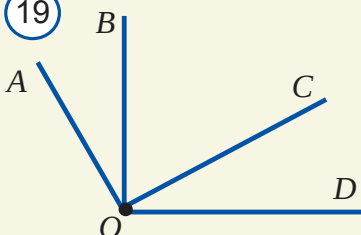
17



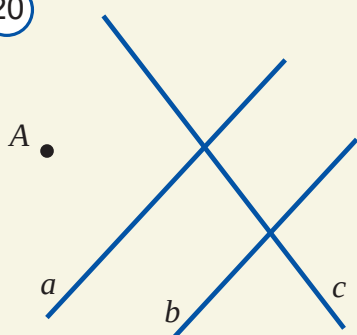
18



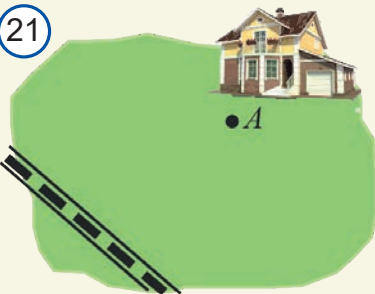
19



20



21



Саволҳо оид ба мавзӯ:

1. Хатҳои рост кадом вақт перпендикуляр номида мешавад?
2. Аз нуқтаи дар хати рости хобида ба хати рост чандто хати рости перпендикуляр гузаронидан мумкин аст? Ҷавобатонро шарҳ диҳед.
3. Аз нуқтаи додашуда а) перпендикулярӣ б) моили ба хати рости гузаронидашуда гуфта чиро меноманд?
4. Ба расми 17 нигоҳ карда, ба тарзи кори шоқул дар сохт мон шарҳ диҳед.
5. Аз нуқтаи додашудаи А ба хати рост чандто моил гузаронидан мумкин аст?
6. Усули баръаксширо фараз карда исбот кардан, ба кадом қоида асос карда шудааст?
7. Ченаки градусии кунҷи ба кунҷи рост вертикалӣ ба чанд градус баробар аст?
8. Хати рости А тарафҳои кунҷи А-ро дар нуқтаҳои В ва С бурида мегузарад, хатҳои рости АВ ва АС ба хати рости А перпендикуляр шуда метавонад ё не?
9. Ҳангоми буриши ду хати рост 4-то кунҷҳои баробар ҳосил мешавад. Ин хатҳои рост ба якдигар перпендикуляр мешавад ё не?
10. Масофа аз нуқта то хати рост чист?



Машқҳои амалӣ ва татбиқ

1. Бо ёрии хаткашак ва гунё аз нуқтаи дар хати рост хобида хати рости перпендикуляри аз нуқтаи додашуда гузаранда созед.
2. Дар хати рости А нуқтаҳои А, В, С-ро қайд кунед ва бо ёрии транспортир аз ин нуқтаҳо хатҳои рости ба хати рости а перпендикуляр гузаронед.
3. Дар расми 18 кунҷи номаълуми х-ро ёбед.
4. Дар расми 19 агар $OB \perp OD$ ва $OA \perp OC$ бошад, $\angle AOB = \angle COD$ буданашро нишон диҳед.
5. Бо ёрии гунё масофаи байни нуқтаи А то хатҳои рости а, б ва с-ро ёбед (расми 20).
6. Бо ёрии транспортир ва хаткашаки оддӣ масофаи кӯтоҳтарини байни оромгоҳ ва роҳи оҳан, ки дар расми 21 тасвир карда шудааст муайян кунед. Миқёс 1: 10 000.

7. Нуқтаҳои A, B, C дар хати рост хобад ва а) $AB=3,6; BC=5,4; AC=9$; б) $AB=2,4; BC=4,2; AC=1,8$ бошад, исбот кунед, ки нуқтаи C дар байни нуқтаҳои A ва B наме-хобад. Кадоме аз нуқтаҳо дар байни дутои дигараш меҳобад?

8*. Кунчи байни биссектрисаҳои кунҷҳои ҳамсояро ёбед.

9*. Усули баръаксашро фараз карда исбот карданро истифода бурда баробарии кунҷҳои вертикалиро исбот кунед.

10*. Агар $\angle AOB=58^\circ, \angle BOC=17^\circ$ ва $\angle AOC=41^\circ$ бошад, кадоме аз OA, OB ва OC дар байни дутои дигараш меҳобад?

11. Ҳосили ҷамъи ду кунчи аз буриши ду хати рост ҳосил шуда, ба 120° баробар аст. Ин кунҷҳоро ёбед.

12. Фарқи ду кунчи аз буриши ду хати рост ҳосил шуда, ба 20° баробар аст. Ин кунҷҳоро ёбед.

13*. Исбот кунед, ки биссектрисаи кунҷҳои вертикалӣ дар як хати рост меҳобад.

14*. Дар ҳамворӣ нуқтаҳои A, B, C дода шудааст: $AB=2,6; AC=8,3; BC=6,7$. Исбот кунед, ки ин нуқтаҳо дар як хати рост меҳобад.

15*. Ҳосили ҷамъи ду кунчи аз буриши ду хати рост ҳосил шуда ба 180° баробар нест. Исбот кунед, ки ин кунҷҳо кунҷҳои вертикалӣ аст.



Муаммоҳои геометрӣ

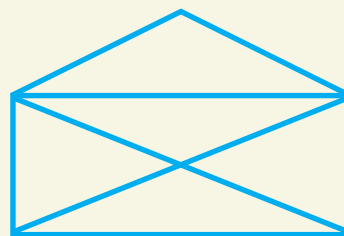
1. Аз а) 10-то; б) 11-то ҷўбҳои якхела 3-то квадрати баробар созед.

2. Аз 12 дона ҷўбҳои якхела онҳоро нашикаста а) 4-то; б) 6-то квадрати баробар сохта метавонед?

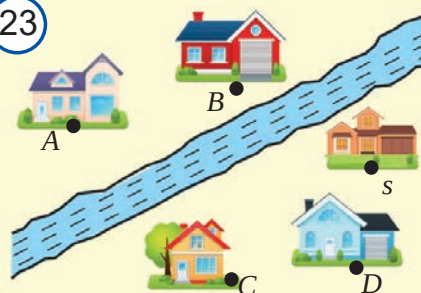
3. Шакли дар расми 22 тасвиршуда, қаламро аз қоғаз нақанда ва аз болои ҳар як порча ду маротиба надавонда кашида бинед.

4. Дар соҳили дарё 5 қишлоқ ҷойгир шуда, аз онҳо 3-тояш дар як тарафи дарё, дутояш дар дигари тарафи он ҷойгир шудааст (расми 23). Агар ҳар як қишлоқ бо қишлоқҳои боқимонда бевосита бо роҳҳо пайваст карда шуда бошад, аз ин роҳҳо чандтояш дарёро бурида мегузарад.

22

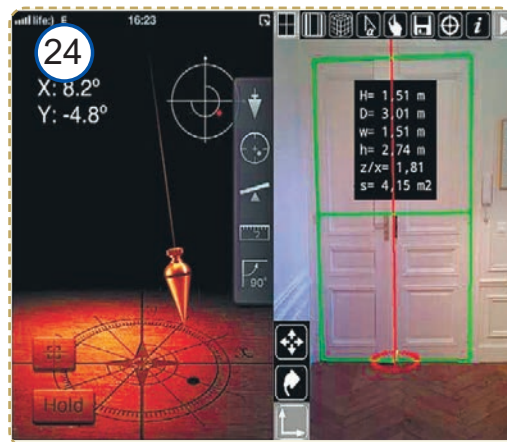


23



ТАК дар геометрия

Таълимоти дастурии телефони мобилӣ, ки "Handy Carpenter" ном дорад, барои устоҳои иморатсоз кор карда баромада шудааст, бино ва иншоотҳоро нисбат ба уфқ (горизонт) то чӣ андоза рост истоданаширо муайян карда медиҳад. Барои ин дар телефон ин дастурро ба кор дароварда, ба бино ё ки иншоот нигаронидан лозим аст (расми 24).



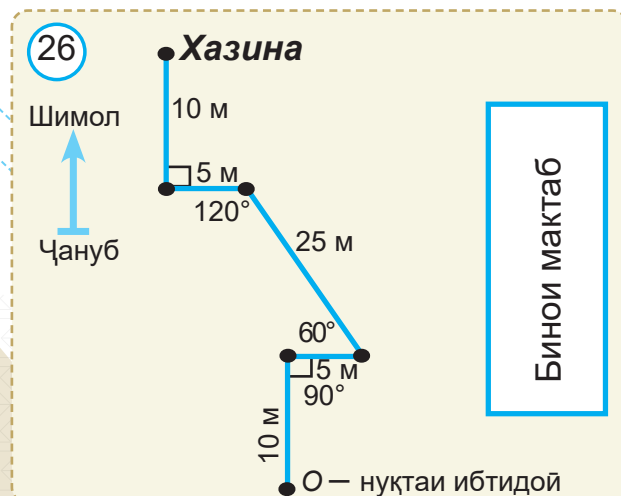
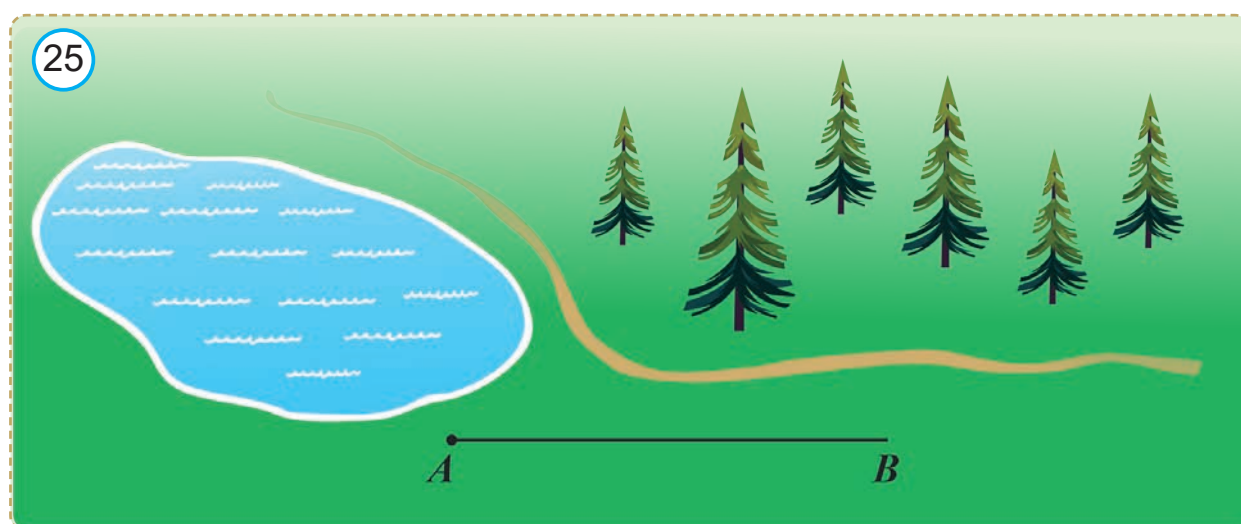


Машқи амалӣ ва татбиқ

1. Хазинаро ёбед

Дар расми 25 харита ва нури AB тасвир карда шудааст. Ба ин нур дар нимҳамвории кўл хобида кунҷи 60° -ро гузored. Бо тарафи аз AB фарқкунандаи кунҷи 60 метр роҳ гашта, ба нуқтаи C меояд. Ба нури CA боз дар нимҳамвории кўл хобида кунҷи 120° -и ро гузored. Бо тарафи аз CA фарқкунандаи кунҷ 120 метр роҳ гардед. Дар ин ҷо дар зери дарахти санавбар хазина гур карда шудааст.

Миқёси харита 1:2000. Андозаҳои харитаро тағйир надода, онро ба дафтаратон кашед. Нуқтаи хазинаи пинҳонкардашударо ёбед.



2. Мусобиқаи геометрӣ дар ҳавои кушод

Дар мусобиқа ду ва ё аз он зиёд гурӯҳ иштирок карда метавонад. Барои ҳар як гурӯҳ иҷозат дода мешавад, ки аз рулетка (чентаноб) ё ки транспортири калон истифода барад.

Синф ба гурӯҳҳо ҷудо шуда, дар ғушаҳои гуногуни мактаб ба кор шурӯ меkunанд. "Хазина" (масалан, пуфакча-нома дар лифофа) пешакӣ дар ягон ҷойи майдон гур карда мешавад. Харитаҳои сӯйи хазина мебудра ҳам аз тарафи

муаллим пешакӣ тартиб дода ба гурӯҳҳо тақсим карда мешавад. (Намунаи харита дар расми 26 нишон дода шудааст). Гурӯҳҳо дар асоси харитаҳояшон аз пайи ҷустуҷӯи хазина мешаванд. Кадом гурӯҳ аввалин шуда ба воситаи хати шикастаи дар харита нишон дода ҳамаи нуқтаҳоро аниқ намуда, хазинаро ёбад, ҳамон гурӯҳ ғолиб мегардад.

Вазифаи хонагӣ. Харитаи роҳи аз хонаатон ба сӯи мактаб меомадаро мисле, ки дар расми 26 тасвир гардидааст тартиб диҳед. Тахминан дарозии ин роҳро ёбед.

**1. Оё ҷумлаҳои зерин дуруст аст? "Ҳа" ё ки "не" гуфта ҷавоб диҳед.**

1. Барои ҳар як кунҷ фақат якто кунҷи вертикалӣ сохтан мумкин.
2. Барои ҳар як кунҷ фақат якто кунҷи ҳамсоя сохтан мумкин.
3. Агар кунҷҳо вертикалӣ бошад, онҳо баробар мебошад.
4. Агар кунҷҳо баробар набошад, онҳо кунҷҳои вертикалӣ намешавад.
5. Агар кунҷҳо вертикалӣ набошад, онҳо баробар намешавад.
6. Агар ду кунҷ ҳамсоя бошад, яке аз онҳо кунд дигараш тез мешавад.
7. Агар ду кунҷ ҳамсоя бошад, яке аз онҳо аз дигараш калон мешавад.
8. Агар ҳосили ҷамъи ду кунҷ ба 180° баробар бошад, онҳо кунҷҳои ҳамсоя мебошад.
9. Агар ҳосили ҷамъи ду кунҷ ба 180° баробар набошад, онҳо кунҷҳои ҳамсоя намебошад.
10. Агар ду кунҷи ҳамсоя баробар бошад кунҷҳои ба онҳо ҳамсоя ҳам баробар мешавад.
11. Агар кунҷҳои ҳамсоя баробар бошад, онҳо кунҷҳои рост мебошад.
12. Агар ду кунҷ қуллаи умумӣ дошта бошад, онҳо кунҷҳои вертикалӣ мебошад.
13. Агар ду кунҷ тарафи умумӣ дошта бошад, онҳо кунҷҳои ҳамсоя мебошад.

2. Моҳияти ҷумлаҳоро фаҳмида пурра кунед.

1. Шакле, ки аз нуқта ва..... нӯғҳояш дар ин нуқта ҷойгиршуда иборат аст, "кунҷ" номида мешавад.
2. Дар ҳамворӣ аз ду нуқта.....хати рост гузаронидан мумкин аст.
3. Бузургии кунҷи кушод ба.....баробар аст.
4. Ду хати рост фақат..... бурида мегузарад.
5. Аз қуллаи кунҷ баромада онро..... "биссектрисаи кунҷ" номида мешавад.
6. Қисми хати рост, ки аз ягон нуқтаи хати рост ва аз он дар як тараф ҷойгиршуда иборат аст.....
7. Кунҷҳое, ки як тарафаш умумӣ ду тарафи боқимонда хати ростро ташкил медиҳад.....номида мешавад.
8. Хати рост ҳамвориро..... ҷудо мекунад.
9. Биссектрисаи кунҷҳои вертикалӣ..... ҳосил мекунад.
10. порчаро ба ду қисми баробар ҷудо мекунад, "миёнаҳои порча" номида мешавад.
11. Агар кунҷҳои ҳамсоя....., онҳо кунҷҳои рост мебошанд.
12. Порчаҳои баробар..... баробар доранд.

3. Хатогиҳои ҷумлаҳои зеринро ёбед ва ислоҳ кунед.

1. Кунҷҳои ҳосили ҷамъашон ба 180° баробар, кунҷҳои ҳамсоя мешавад.
2. Ду хати рости дилхоҳи ҳамворӣ фақат як нуқтаи умумӣ дорад.
3. Хати росте, ки аз қуллаи кунҷ гузашта кунҷро ба ду қисми баробар ҷудо мекунад "биссектрисаи кунҷ" номида мешавад.
4. Аз нуқтаи дилхоҳ дуто хати рост гузаронидан мумкин аст.
5. Кунҷе, ки ду тарафаш дар нур меҳобад, кунҷи кушод номида мешавад.

6. Ду хати рости ҳамворӣ онро ба ду нимҳамворӣ ҷудо мекунад.
7. Кунҷҳое, ки аз буриши ду хати рост ҳосил мешавад, "кунҷҳои вертикалӣ" номида мешавад.
8. Нуқтае, ки порчаро ба ду қисм ҷудо мекунад, миёнаҳои порча номида мешавад.
9. Дар нури додашуда дар нимҳамворӣ фақат якто кунҷи рост гузоштан мумкин аст.
10. Барои нуқтаҳои дилхоҳи A , B , C -и ҳамворӣ баробарии $AB + BC = AC$ ҷой дорад.
11. Ҳосили ҷамъи кунҷҳои вертикалӣ ба 180° баробар аст.

4. Шакли геометрии ба хосият мувофиқояндаро ба сутуни рости қатори мувофиқ нависед.

1	Ҳосили ҷамъаш ба 180° баробар	
2	Тарафҳояш аз нур иборат	
3	Бузургиаш ба 180° баробар	
4	Ба дарозии муайян соҳиб	
5	Порчаро ба ду қисми баробар ҷудо мекунад	
6	Хосияти беисбот дуруст гуфта қабул шуда	
7	Кунҷро ба ду қисми баробар ҷудо мекунад	
8	Ҳангоми буриши хатҳои рост ҳосил мешавад	
9	Дурустиашро исбот кардан зарур	
10	Ба ченак соҳиб нест	

5. Ба мафҳумҳои геометрии дар сутуни якум додашуда аз сутуни дуюм хосият ва таърифи мувофиқашро ёфта, мувофиқ карда гузоред:

Мафҳумҳои геометрӣ	Хосият ё ки таъриф
1. Нуқта	(А) маънои калимаи "Геометрия"
2. Хати рост	(В) ҳосили ҷамъаш ба 180° баробар.
3. Заминро чен кардан	(С) кунҷҳои байни ҳам баробар
4. Порча	(Д) нуқтаи хати рост ва аз он нуқтаҳои дар як тараф хобида.
5. Нур	(Е) 180° .
6. Дарозии порча	(Ғ) ду нури қуллаи умумӣ дошта.
7. Шаклҳои баробар	(Г) дарозияшро чен карда намешавад.
8. Нимҳамворӣ	(Н) аз 90° , 1 қисми кунҷи рост
9. Планиметрия	(И) тасдиқи беисбот қабул кардашуда.
10. Кунҷ	(Ҷ) тасдиқи исбот карда мешуда.
11. 1 градус	(К) ду нуқта ва нуқтаҳои байни ин ду нуқта ҷойгиршудаи хати рост.
12. Кунҷи кушод ченаки градусӣ	(Л) дар ҳамворӣ хосиятҳои шаклҳои геометрӣро меомӯзад.
13. Кунҷҳои вертикалӣ	(М) кунҷро ба ду қисми баробар ҷудо мекунад.
14. Кунҷҳои ҳамсоя	(Н) дар ҳамворӣ яке аз қисмҳои хати рост ҷудо карда.
15. Теорема	(О) ба қисмҳо соҳиб нест.
16. Аксиома	(П) адади мусбат
17. Биссектриса	(Қ) айнан болои ҳам афтанда карда гузоштан мумкин

6. Тестҳо

1. Мафҳумҳои асосии бетаъриф қабул кардашударо нишон диҳед а) ҳамворӣ б) нуқта с) порча д) нур е) хати рост ф) нимҳаворӣ

А) а; б; с В) б; с; е Д) а; б; с; е Е) а; б; е

2. Фарқи ду кунҷи ҳамсоя ба 24° баробар аст. Хурдашро ёбед:

А) 72° В) 76° Д) 78° Е) 82°

3. Геометрия ҳамчун фан сараввал дар кадом мамлакат пайдо шудааст?

А) Мисри Қадим В) Бобул Д) Юнон Е) Хитой

4. Ҳосили ҷамъи се кунҷе, ки аз буриши ду хати рост ҳосил шудааст ба 200° баробар аст. Аз кунҷҳо хурдашро ёбед:

А) 20° В) 40° Д) 60° Е) 80°

5. Чор нуқтаи сетояш дар ҳеҷ як хати рост нақобида дода шудааст. Аз ҳар як ҷуфти ин нуқтаҳо хатҳои рост гузаронида шудааст. Шумораи онҳоро ёбед.

А) 1 В) 4 Д) 5 Е) 6

6. Биссектрисаи кунҷ бо тарафи он кунҷи 60° ҳосил мекунад. Кунҷи ба кунҷи додашуда ҳамсояро ёбед.

А) 30° В) 60° Д) 90° Е) 120°

7. Порчаи AB -ро дуто хати рост бурида гузарад, аз ҳама зиёд чандто порчаи дар порчаи AB ҳобида ҳосил мешавад?

А) 3 В) 4 Д) 5 Е) 6

8. Дар соати 4 кунҷи байни милҳои соат ва дақиқа ба чанд градус баробар мешавад?

А) 60° В) 75° Д) 105° Е) 120°

9. $AB = 6$, $C \in AB$, $AC = 3BC$, $BC = ?$

А) 1 В) 1,5 Д) 2 Е) 3

10. Мили дақиқагии соат дар 30 дақиқа ба чанд градус гардиш мекунад?

А) 180° В) 15° Д) 60° Е) 30°

11. $AB = 18$, $C \in AB$, $AC - BC = 4$, $BC = ?$

А) 7 В) 8 Д) 10 Е) 11

12. Ҳосили ҷамъи кунҷҳои вертикалӣ ба 180° баробар аст. Ин кунҷҳоро ёбед:

А) 60° ва 120° В) 45° ва 135°

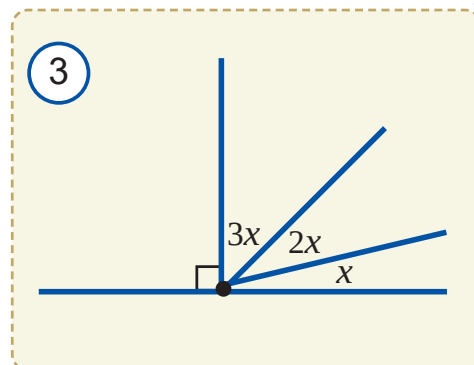
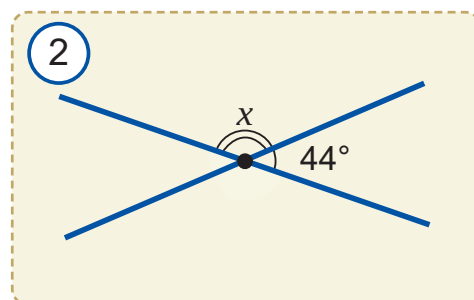
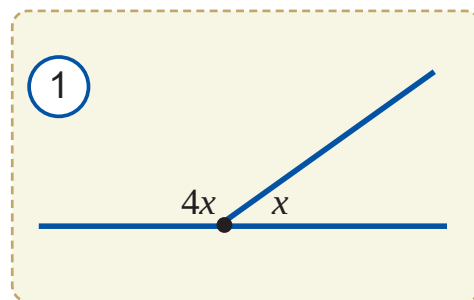
Д) 90° ва 90° Е) 45° ва 45°

13. Се хати рост ҳамвориро аз ҳама зиёд ба чанд қисм ҷудо мекунад?

А) 4 В) 5 Д) 6 Е) 7

14. Дар расми 1 x -ро ёбед.

А) 30° В) 36° Д) 45° Е) 60°



15. Дар расми 2 x -ро ёбед.

A) 136° B) 72° D) 56° E) 96°

16. Дар расми 3 x -ро ёбед.

A) 15° B) 30° D) 45° E) 60°

17. Аз мулоҳизаҳои зерин дурусташро ёбед.

A) Аз нуқтаи дар ҳамворӣ додашуда фақат якто хати рост гузаронидан мумкин.

B) Яке аз нуқтаҳои хати рост ва аз он дар як тараф нуқтаҳои хобидаи хати рост қисми хати ростро ташкил мекунад, ки онро "нур" меноманд.

D) Қисми хати рост, ки аз нуқтаҳои дар байни ду нуқтаи хати рост ҷойгиршуда иборат аст, "порча" номида мешавад.

E) Аз ҳар як нур дар нимҳамвории муайян фақат якто кунҷ гузоштан мумкин.

18. Аз мулоҳизаҳои зерин дурусташро ёбед.

A) Кунҷҳои ҳамсоя кунҷи кушод мешавад.

B) Агар $AB = 5 \text{ cm}$, $BC = 6 \text{ cm}$ бошад, $AC = 11 \text{ cm}$ мешавад.

D) Агар кунҷҳо баробар бошад, онҳо кунҷҳои вертикалӣ мешавад.

E) Агар ду кунҷ баробар бошад, кунҷҳои ба онҳо ҳамсоя ҳам баробар мешавад.

7. Масъалаҳо.

1. Бо ёрии транспорир кунҷҳои як тарафаш умумиро созед: 10° , 20° , 40° , 60° , 90° , 130° , 170°

2. Биссектрисаи кунҷи кушод бо тарафҳои он кадом кунҷро ҳосил мекунад?

3. Биссектрисаи кунҷ бо тарафи он кунҷи 30° -ро ташкил кунад, бузургии ҳуди кунҷ ба чанд градус баробар аст?

4. Биссектрисаи кунҷ бо тарафҳои он кунҷи кунд ташкил кардана мумкин аст?

5. $\angle AOB = 50^\circ$, $\angle BOC = 80^\circ$. Кунҷи байни биссектрисаҳои ин кунҷҳоро ёбед. Масъала чанд ҳал дорад?

6. Кунҷи бузургии 15° бо лупаи 10 маротиба калонкунанда нигоҳ кунем, он ба назар кунҷи чанд градуса шуда менамояд?

7. Биссектрисаҳои кунҷҳои а) 90° ; б) 60° ; в) 50° ; д) 20° - ро бо ёрии транспорир созед.

8*. Биссектрисаи OK -и кунҷи $\angle AOB = 120^\circ$ -ро бо ёрии транспорир созед. Баъд биссектрисаҳои кунҷҳои AOK ва KOB -ро созед ва кунҷи байни биссектрисаҳоро ёбед.

9*. Агар $AB = 1,8 \text{ m}$, $AC = 1,3 \text{ m}$ ва $BC = 3 \text{ m}$ бошад, A , B ва C дар як хати рост меҳобад?

10. Нуқтаҳои A , B ва C дар як хати рост меҳобад. Агар $AB = 2,7 \text{ m}$, $AC = 3,2 \text{ m}$ бошад, порчаи BC -ро ёбед. Масъала чанд ҳал дорад?

11. Дар порчаи AB -и дарозии 15 m нуқтаи C қайд карда шудааст. Агар а) порчаи AC аз порчаи BC 3 m дароз;

б) Нуқтаи C миёнаҳои порчаи AB ;

в) Нисбати порчаҳои AC ва BC $2:3$ бошад, дарозии порчаҳои AC ва BC - ро ёбед.

12. Нуқтаҳои A , B , C ва D дар як хати рост меҳобад. Агар нуқтаи B миёнаҳои порчаи AC , C нуқта миёнаҳои порчаи BD бошад. $AB = BC = CD$ буданашро нишон диҳед.

13. Нуқтаҳои сетояш дар як хати рост нахобанда дода шудааст. Аз ҳар ду: а) 6; б) 7; с) 10 то нуқтаҳои додашуда хатҳои рост гузаронида шудааст. Ҳамагӣ чандто хати рост гузаронида шудааст?

14. Нурҳои OA ва OB дар кадом ҳолат болои ҳам меафтанд?

15. Дар нури AB нуқтаи C , дар нури BA нуқтаи D чунон гирифта шудааст, $AC = 0,7$ ва $BD = 2,1$. Агар $AB = 1,5$ бошад, CD - ро ёбед.

16. Дар расми 4 чандто ҷуфти кунҷҳои вертикалӣ тасвир карда шудааст?

17*. Агар кунҷи байни милҳои соат ва дақиқаи соат 45° буда, мили дақиқагӣ дар 6 истода бошад, соат кадом вақтро нишон дода истодааст?

18. Ба хати рост аз нуқтаи дар он нахобидаи O моили OA ва перпендикуляри OB гузаронида шудааст. Ҳосили ҷамъи дарозиҳои онҳо ба 13, ва фарқашон ба 1 баробар бошад, масофаи байни нуқтаи O то хати ростро ёбед.

19. AOB ва BOC кунҷҳои ҳамсоя мебошад.

Агар:

а) Кунҷи AOB аз BOC 40° калон;

б) Кунҷи AOB аз BOC 4 маротиба хурд.

с) $\angle AOB = \angle BOC + 44^\circ$;

д) $\angle AOB = 5 \cdot \angle BOC$ бошад, ин кунҷҳоро ёбед.

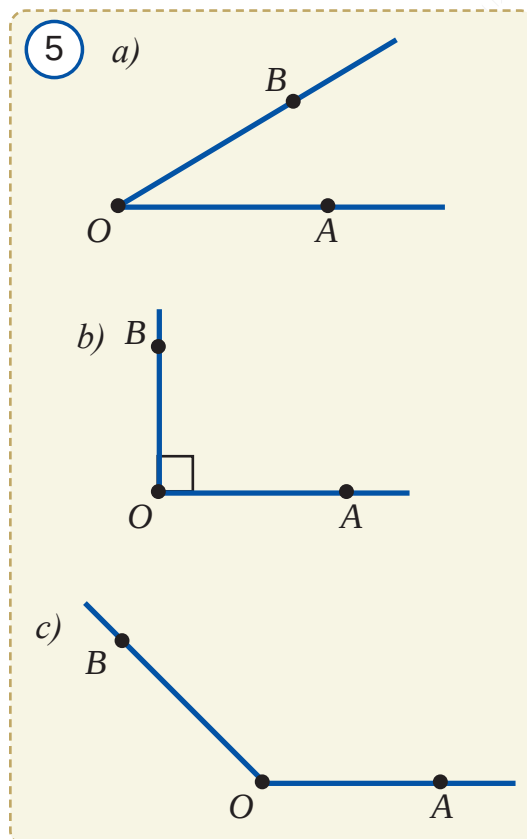
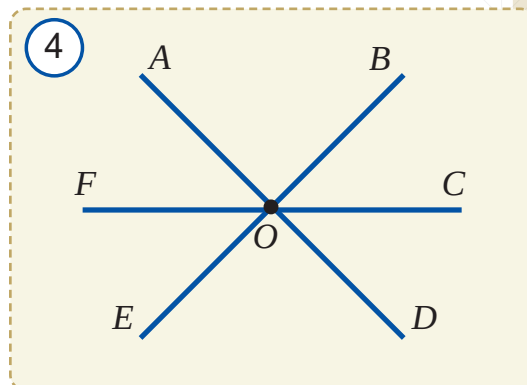
20. Аз буриши ду хати рост чорто кунҷ ҳосил мешавад. Ҳосили ҷамъи ченаки градусии дутои онҳо ба 100° баробар бошад, ченаки градусии ин чорто кунҷро ёбед.

21*. Нуқтаҳои A , B ва C дар ҳамворӣ чунон ҷойгир шудааст, ки а) $AC + CB = AB$; б) $AB + AC = BC$. Кадом аз нуқтаҳо дар байни дутои дигараш меҳобад?

22. Ба тарафҳои кунҷи дар расми 5 тасвиршуда аз нуқтаҳои A ва B тарафҳо хатҳои рости перпендикуляр гузаронида шудааст. Ин хатҳои рост дар нуқтаи буриш кадом кунҷро ташкил мекунад?

23*. Нурҳои аз қуллаи кунҷ барои соҳаи дохилии кунҷ гузаранда ҳамроҳи кунҷи додашуда агар шумораи нурҳо: а) 2- то; б) 3 - то; с) n - то бошад, ҳамагӣ чандто кунҷ ҳосил мешавад.

24*. Ғафсии варақи газета $0,1 \text{ mm}$. Он баробар қат карда шуд. Коғазии ҳосилшуда боз қат карда шуд. Ин амал 50 маротиба такрор карда мешавад. Дар натиҷа коғазии газетаи ғафсиаш ба чанд баробар ҳосил мешавад?





Машқҳои амалӣ ва татбиқ

1. Роҳи муайян кардани ғафсии варақи китоби дарсии “Геометрия” синфи 7-ро фикр кунед ва чен кунед.

2. Барои муайян кардани баландии ягон гуна ҷисм аз нуқтаи баландтарини он ба ҳамвори асоси он хобида перпендикуляр фароварда мешавад. Дарозии перпендикуляр баландии ҷисмро ифода мекунад, агар имконияти ин гуна перпендикулярхоро фаровардан мавҷуд набошад, он гоҳ порчаҳои ба онҳо баробар ба сифати баландӣ дида мешавад (*расми 6*).

а) Роҳи ёфтани баландии ҷиҳозҳои хона ҷойник, пиёла, коса, гулдон ва деғро фикр карда ёбед ва баланди онҳоро чен кунед.

б) Баландии модели ҷисмҳои геометрӣ параллелепипеди росткунҷа, пирамидаи секунҷа, конус ва кураҳо чен кунед.

6

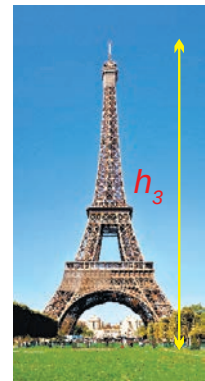


$h_1 = 375 \text{ m}$

$h_2 = 146,6 \text{ m}$



$h_3 = 300 \text{ m}$



Намунаи кори назоратии 2

Кори назоратии намунавӣ аз ду қисм иборат буда, ба қисми якум монанди тестҳои болоӣ панҷто тест дохил карда мешавад. Дар қисми дуюм бошад 4 масъалаи ба масъалаҳои дар поён овардашуда монанд дода мешавад. (Масъалаи 4 барои хонандагони “аъло” хон)

1. Ҳосили ҷамъи кунҷҳои вертикалӣ MOL ва KON , ки дар натиҷаи буриши хатҳои ростии MN ва KL ҳосил шудааст ба 148° баробар аст. Кунҷи MOK -ро ёбед.

2. Фарқи кунҷҳои ҳамсоя ба 60° баробар аст. Кунҷи хурдро ёбед.

3. Биссектрисаи кунҷ бо тарафи ҳамин кунҷ, кунҷи 66° -ро ҳосил мекунад. Кунҷи ба ин кунҷ ҳамсояро ёбед.

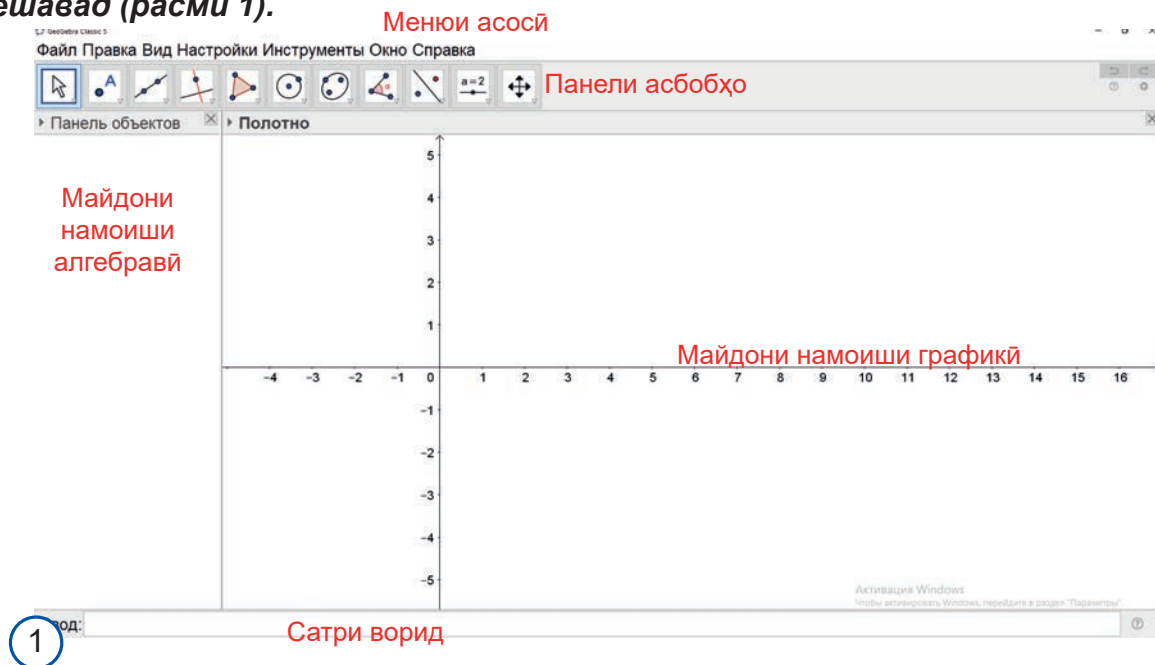
4*. Исбот кунед, ки биссектрисаи кунҷҳои ҳамсоя дар таҳти кунҷи рост бурида мегузарад.



Асосҳои истифодабарӣ аз GeoGebra

Интерфейси GeoGebra

Баъд аз GeoGebra ба кор даромадан, оинаи намуди зерин дошта ҳосил мешавад (расми 1).



Главное меню (менюи асосӣ) – менюи дохилкунии функсияҳои аз тарафи дастури **GeoGebra** тақдим карда шуда.

Панель инструментов (панели асбобҳо) – бо воситаи маҷмӯи воситаҳои аз тарафи дастур тақдим карда шуда нақшаҳои гуногунро ҳосил кардан мумкин аст.



Графическое окно (майдони намоиши графикӣ) – майдони кашидани нақшаҳои геометрӣ ва тасвиркунӣ.

Панель объектов (майдони намоиши алгебравӣ) – координатаҳои дахлдор оид ба нақшаҳои геометрӣ.

Строка ввода (сатри ворид – майдони воридкунии нуқта, муодилаҳои алгебравӣ ва фармонҳо).

Дар панели асбобҳо аз воситаҳои геометрии тақдим карда шуда истифода бурда бо воситаи мушакча шаклҳои геометрии гуногунро сохтан мумкин. Бо баробари ин, дар як вақт дар оинаи намоиши алгебравӣ координатаҳои ба нақша дахлдор ва муодилаҳо тасвир карда мешавад. Аз тарафи дигар шумо бо ёрии клавиатура ба майдони **Ввод...** маълумотҳои алгебравӣ, фармонҳо ва функсияҳоро дохил карданатон мумкин. Намоиши графикӣ ҳамаи нақшаҳо дар майдони намоиши графикӣ акс ёбад, намоиши алгебравӣ ададии онҳо бошад, дар оинаи намоиши алгебравӣ акс меёбад.

Дар **GeoGebra** алгебра ва геометрия ба яқдигар алоқаманд шуда амал мекунад. Интерфейси **GeoGebra** мувофиқшаванда буда, онро ба худатон мувофиқ карданатон мумкин. Дар **GeoGebra**, ба ғайр аз намоишҳои графикӣ ва алгебравӣ, инчунин оинаҳои алгебравӣ ва графикии компютер ҳам мавҷуд аст.

Бо ёрии менюи “**Вид**” ин гуна намоишҳои гуногунро намоиш додан мумкин ё ки ба ҳолати махфӣ гузаронидан мумкин.

- Тугмаи даркориро зер карда фаъолкунии функцияи ба он мувофиқ.
- Қисми пасти тугмаро пахш карда менюи иловагиро кушоед ва аз он функцияи даркориро интихоб кунед.
- Дар панели воситаҳо аломати -ро зер карда айнаи вақт дар бораи воситаи лозима маълумот гиред.

Нигоҳ доштани файлҳои GeoGebra

- Менюи “**Файл**”- ро кушоед ва фармони **Сохранит** - ро интихоб кунед.
- Аз ойнаи кушодашудаи мулоқот папкаи даркориро интихоб кунед.
- Номи файдро дароред.
- Тугмаи “**Сохранит**”-ро зер кунед ва чараёнхоро ба охир расонед.

Дар ёд доред. Файли васеъкардашуда “.ggb” ҳосил карда мешавад ва онро фақат бо воситаи дастури GeoGebra кушодан мумкин аст.

Кушодани файлҳо дар GeoGebra

Бо дастури **GeoGebra** (“**Файл**” – “**Новый окно**”) кушоед.

Дар оинаи нав кушодашуда файли дар хотираи компютер бударо кушоед. Барои кушодани “**Файл**” – “**Открыт**” интихоб кунед.

Папкаи файл нигоҳ дошташударо кушоед ва файли васеъкардашудаи “.ggb”-ро интихоб карда тугмаи “**Открыт**”-ро зер кунед.

Нишондодҳо оид ба истифодабарӣ аз панели воситаҳои GeoGebra

Оид ба баъзе воситаҳои **GeoGebra** ба маълумотҳои назариявӣ соҳиб бошед ҳам бо воситаи намуди берунии онҳо бо осонӣ фаҳмидан мумкин аст. Барои аз ин файлҳо истифода бурдан, файлҳои хониши ёддиҳанда мавҷуд буда, барои ҳар як восита алоҳида дар **GeoGebra** (.ggb) файлҳо дохил карда шудааст.

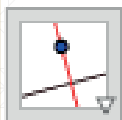
Вазифаҳои асосии ускунаҳо дар панели ускунаҳои GeoGebra.



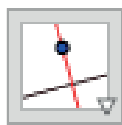
Перемещат (Ғечондан) – объектҳои гуногун (нуқта, хати рост, бисёркунча ва дигарҳо)-ро ғечондан.



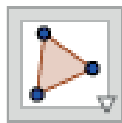
Точка (нуқта) – сохтани нуқта дар ҳамвор.



Прямая (Хати рост) – бо ёрии ду нуқта дар ҳамвории додашуда, сохтани хати рост.



Перпендикулярная прямая (Хатҳои рости перпендикуляр) – гузаронидани перпендикуляр аз нуқтаи додашуда ба хати рост.



Многоугольник (бисёркунча) – сохтани бисёркунҷаи дилхоҳ.



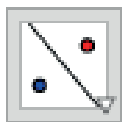
Окружность по центру и точке (аз рӯи нуқта ва маркази давра) – аз рӯи муайян кардани маркази давра сохтани давра.



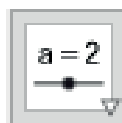
Эллипс (Байза) – аз рӯи фокусҳо ва нуқтаи додашудаи он сохтани байза.



Угол (кунҷ) – сохтани кунҷ бо воситаи се нуқта ё ки ду хати рост.



Отражение относительно прямой (Иникоскунӣ) – объекти лозима бо воситаи қайд кардани хати рост нисбат ба хати рост иникоскунии объект.



Ползунок (даванда) – таҷҳизоти аниматсия ба сифати тағйирдиҳии бузургии дарозӣ ва кунҷ дар ягон фосила имконияти тағйирдиҳиро медиҳад.

1. Сохтани хати рост

Хати рост шакли геометрии аз ҳамма содда ва беохир аст. Барои тасвири онро ҳосил кардан:

1. Дар панели ускунаҳо гурӯҳи “Прямые линии” (“Хатҳои рост”)-ро мекушоем (барои ин дар панели ускунаҳо гурӯҳро муайян карда, ба болои он курсорро бурда тугмаи чапи мушакчаро зер мекунем) (*расми 2*).

2) Тугмаи чапи мушакчаро дар болои “Прямая” (“Хати рост”) зер мекунем.

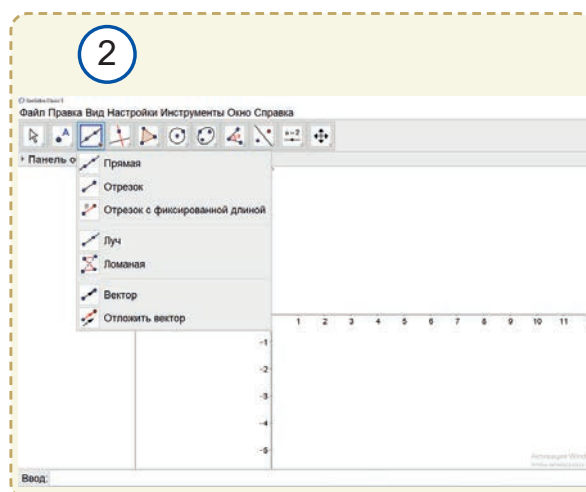
3) Тугмаи чапи мушакчаро зер карда дуто нуқтаҳои *A* ва *B*-ро қайд мекунем.

4) Дар экран хати рост аз ин ду нуқта гузаронда пайдо мешавад (*расми 3*).

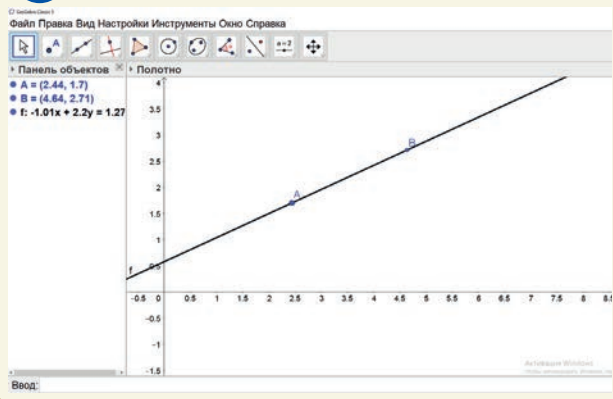
Тугмаи чапи мушакчаро дар болои хати рост зер карда ҷои ӯро иваз карданаш яъне ғеҷондан мумкин. Инчунин ранг ва шакли онро бо ҳарф ишора кардан мумкин аст.

2. Тартиб додан ва сохтани алгоритми сохтани нур.

Монанди алгоритми дар боло овардашуда алгоритми сохтани нурро тартиб диҳед ва нур созед.



3



3. Тартиб додан ва сохтани алгоритми порча

Монанди алгоритми болой алгоритми сохтани порчаро тартиб диҳед ва порча созед.

4. Сохтани хати шикаста

Хати шикаста – шакли аз нуқтаҳо ва порчаҳои ин нуқтаҳоро пайвастанданда иборат аст. Барои ҳосил кардани тасвири он:

1) дар панели ускунаҳо гурӯҳи “Прямые линии” (хати рост) -ро мекушоем;

2) тугмаи чаппи мушакчаро ба болои “Ломанная” (“Хати шикаста”)-и меню зер карда интиҳоб мекунем;

3) тугмаи чапи мушакчаро зер карда пайдарпай қуллаҳои хати шикастаро қайд мекунем;

4) дар экран хати шикастаи аз ҳамин нуқтаҳо иборат пайдо мешавад (расми 4).

5. Сохтани хатҳои рости перпендикуляр

Ду хати рост якдигарро дар таҳти кунҷи рост бурида гузарад онҳоро

“хатҳои рости ба якдигар перпендикуляр” меноманд. Барои ҳосил кардани тасвири онҳо:

1) дар панели ускунаҳо гурӯҳи “Специальные прямые” (“Хатҳои рости махсус”) -ро мекушоем.

2) тугмаи чапи мушакчаро ба болои “Перпендикуляр”-и меню зер карда интиҳоб мекунем;

3) порча (хати рост) месозем;

4) нуқтаро қайд мекунем (нуқта дар порча ё ки дар хати рост хобиданаш ҳам мумкин);

5) тугмаи чапи мушакчаро зер карда, хатҳои рости перпендикулярро ҳосил мекунем (расми 3).

6. Тартиб додани алгоритми сохтани хатҳои рости параллел ва сохтани он

Монанди алгоритми болой алгоритми сохтани хатҳои рости параллелро тартиб диҳед ва онро созед.



Боби II

СЕКУНЧАҲО

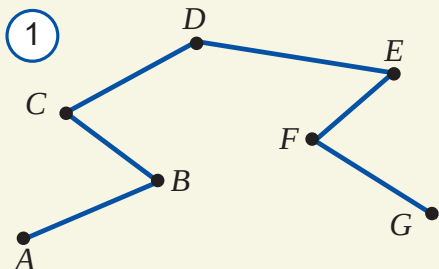
Пас аз омӯхтани ин боб, ба дониш ва малакаҳои амалии зерин соҳиб мешавед:

Дониш:

- соҳиб шудан ба тасаввурот дар бораи бисёркунча;
- донишҳои секунҷа ва элементҳои асосии он инчунин ба намудҳои ҷудо кардани секунҷа;
- донишҳои медиана, биссектриса ва баландии секунҷа ва фарқи карда тавонишҳои онҳо;
- аломатҳои баробарии секунҷа;
- секунҷаи баробарпаҳлӯ ва хосиятҳои он;
- секунҷаи баробартараф ва хосиятҳои он;
- хосияти перпендикулярӣ миёнаҳои порча.

Малакаҳои амалӣ:

- аз рӯи аломатҳои баробарии секунҷаҳо муайян карда тавонишҳои секунҷаҳои баробар;
- истифодаи аломатҳои баробарии секунҷаҳо дар ҳалли масъалаҳо ва иҷрои корҳои амалӣ.



$ABCDEFGG$ – хати шикаста
 A, B, C, D, E, F, G – нӯғҳояш
 AB, BC, CD, DE, EF, FG } – тарафҳояш

8.1. Хати шикаста. Бисёркунча.

Шаклро, ки аз порчаҳои пайиҳам омада, дутояш дар як хати рост нахобидаи $A_1A_2, A_2A_3, \dots, A_{n-1}A_n$ ташкил ёфтааст **хати шикаста** меноманд. Нуқтаҳои $A_1, A_2, \dots, A_n$ нӯғҳои хати шикаста, порчаҳои $A_1A_2, A_2A_3, \dots, A_{n-1}A_n$ бошанд, қисмҳои хати шикаста, ёки тарафҳои он номида мешаванд. Дар расми 1 хати шикастаи $ABCDEFGG$ тасвир гардидааст. Хати шикастаи нӯғҳои аввал ва охиринаш болои ҳам меафтидаро **хати шикастаи пӯшида** меномем.

Хати шикастаи пӯшидаи худахро худах набурандаро **бисёркунча** меноманд.

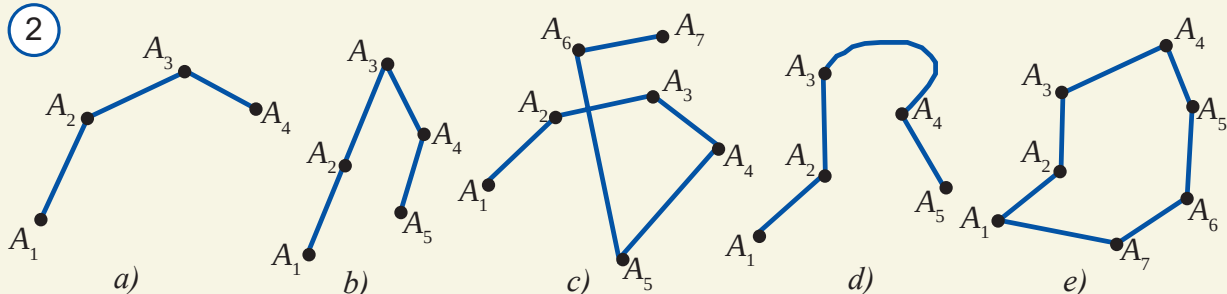


Машқҳои фаъолкунанда

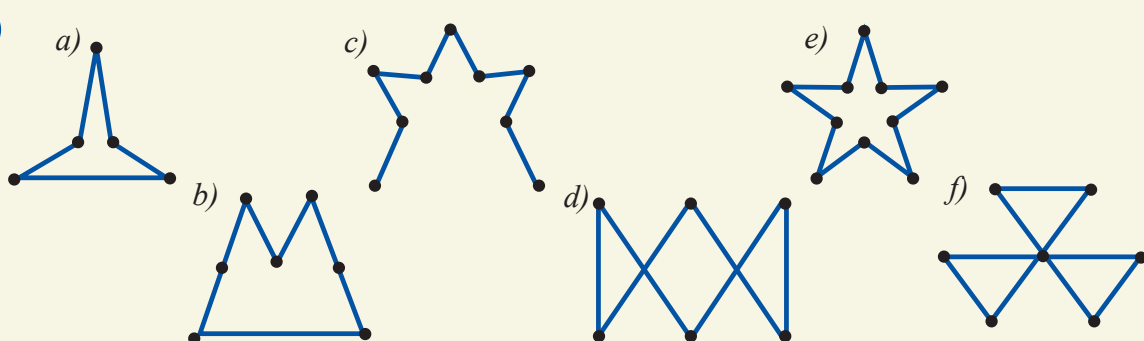
1. Хати шикаста будан ё набудани хатҳои дар расми 2 тасвир гардидаро аниқ созед ва шарҳ диҳед.

2. Хосиятҳои бисёркунчаро номбар кунед ва кадоме аз шаклҳои дар расми 3 тасвиршуда бисёркунча мебошад, муайян кунед ва шарҳ диҳед.

2



3



Ба шумораи тарафҳо нигоҳ карда, бисёркунчаҳо, секунча, чоркунча, панҷкунча, шашкунча ба таври умумӣ **n-кунча** номида мешавад. Шумо бо баъзе аз ин бисёркунчаҳо дар синфҳои поёнӣ шинос гардида будед.

Ҳар гуна бисёркунча ҳамвори ро ба ду соҳа чудо мекунад. Соҳаи дохилии бисёркунча маҳдудгардида **соҳаи дохилии бисёркунча**, соҳаи дуюм-соҳаи беинтиҳо бошад, **соҳаи берунаи бисёркунча** номида мешавад. Дар расми 4 соҳаи дохилии ва соҳаи берунаи шашкунҷаи $ABCDEF$ нишон дода шудааст.

8.2. Секунча. Намудҳои секунча.

Шакле, ки аз се нуқтаи дар як хати рост нахобанда ва порчаҳои пайвастандани онҳо иборат аст, **секунча** номида мешавад.

Се нуқтаи дар як хати рост нахобидани A , B ва C -ро қайд мекунем (расми 5). Онҳоро байни ҳам бо порчаҳо пайвастандани секунча ҳосил мешавад, нуқтаҳои қайдкардашуда **қуллаҳои** секунча, порчаҳо бошад **тарафҳои** секунча номида мешавад.

Одатан, ба қойи калимаи "секунча" аломати Δ қор фармуда мешавад. Навишти ΔABC секунҷаи ABC гуфта хонда мешавад. $\angle BAC$, $\angle ABC$, $\angle ACB$ кунҷҳои секунча, баъзан онҳоро **кунҷҳои дохила** ҳам меноманд (расми 5).

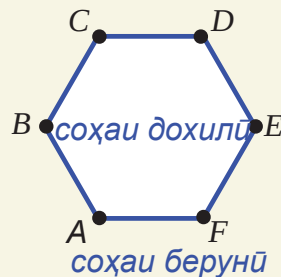
Кунҷҳои секунҷаро ба тарзи $\angle A$, $\angle B$ ва $\angle C$ ҳам ишора кардан мумкин аст.

Тарафҳо ва кунҷҳои секунча **элементҳои асосии** он номида мешавад. Суммаи дарозии се тарафи секунча **периметри** он номида мешавад.

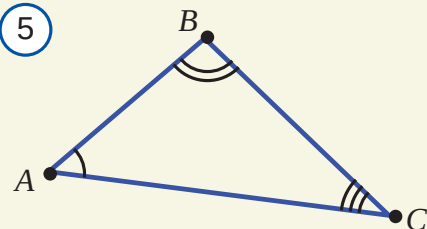
Инчунин: кунҷи BAC **дар байни тарафҳои секунҷаи AB ва AC -и секунча; тарафҳои AB ва AC ба кунҷи BAC часпида; тарафи BC **ру ба рӯи** BAC хобидаст** барин ибораҳо истифода бурда мешавад.

Секунҷаҳо аз рӯи тарафҳо: **баробартараф**, **баробарпахлӯ** ва **гуногунтараф** мешаванд. Се тарафаш ба ҳам баробар бошад, **секунҷаи баробартараф** (расми 6a). Аз тарафҳои секунча дутояш ба ҳам баробар бошад, **секунҷаи баробарпахлӯ** (расми 6b). Сетарафаш гуногун бошад, **секунҷаи гуногунтараф** (расми 6d).

4

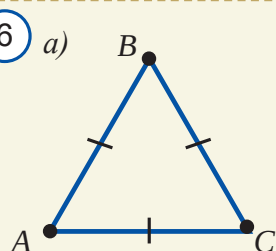


5

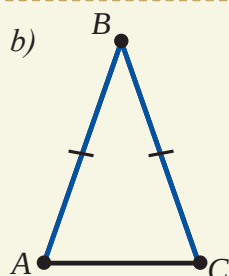


ΔABC – **секунҷаи ABC**
 нуқтаҳои A , B , C – **қуллаҳо**
 порчаҳои AB , BC , AC – **тарафҳои**
 $\angle A$, $\angle B$, $\angle C$ – **кунҷҳои**
 $P = AB + BC + AC$ – **периметри**
секунча

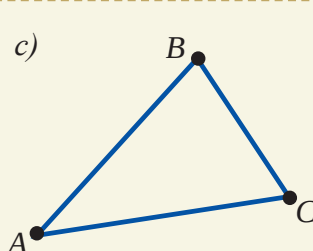
6



Секунҷаи баробартараф



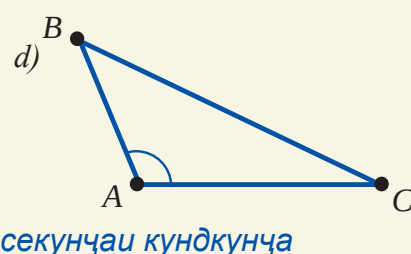
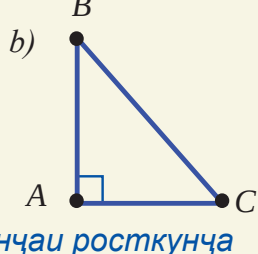
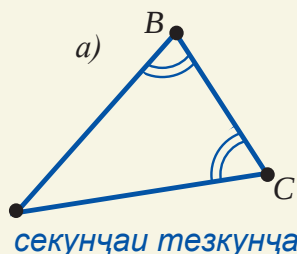
Секунҷаи баробарпахлӯ



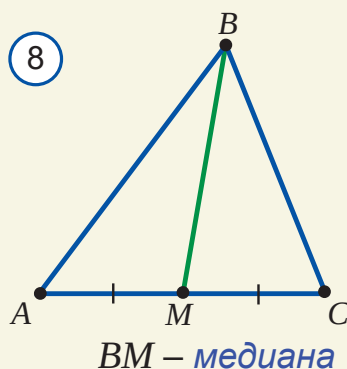
Секунҷаи гуногунтараф

Секунҷаҳо аз рӯйи кунҷҳояшон ба: **секунҷаи тезкунҷа**, **секунҷаи росткунҷа** ва **секунҷаи кундкунҷа** ҷудо мешаванд. Дар секунҷаи тезкунҷа ҳамаи кунҷҳо тез, як кунҷаш рост бошад секунҷаи росткунҷа ва як кунҷи кунд дошта бошад секунҷаи кундкунҷа (расми 7).

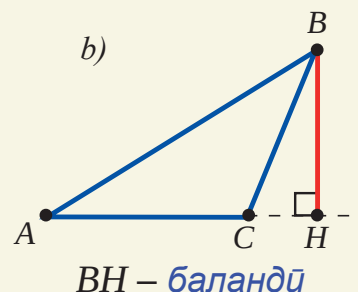
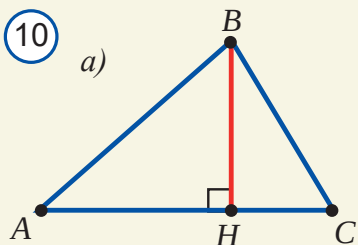
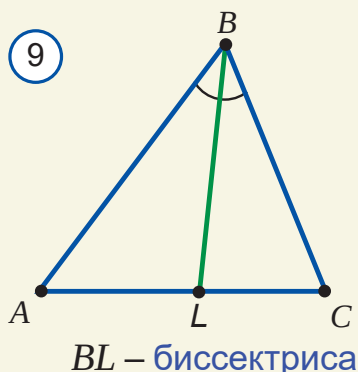
7



8



9



8.3. Медиана, баландӣ ва биссектрисаҳои секунҷа

Порчае, ки қуллаи секунҷаро бо миёнаҳои тарафи муқобили ғамин қулла мепайвандад, **медианаи секунҷа** номида мешавад.

Қуллаи B -и секунҷаи ABC -ро бо нуқтаи M миёнаҳои тарафи AC муқобили ин қулла хобида пайваст мекунем (расми 8). Порчаи ҳосилшудаи BM медианаи секунҷаи ABC мешавад. Дар бораи ин медиана аз қуллаи B ё ки ба тарафи AC фурувардашударо низ мегӯянд.

Биссектрисаи кунҷи B -и секунҷаи ABC -ро мегузаронем (расми 9). Нуқтаи бо тарафи AC буридашудаи онро бо L ишора мекунем. Порчаи ҳосилшудаи BL **биссектрисаи секунҷаи** ABC номида мешавад.

Перпендикуляри аз кунҷи секунҷа ба хати рости тарафи муқобили ғамин кунҷ хобида фурувардашуда **баландии секунҷа** номида мешавад.

Аз кунҷи B -и секунҷаи ABC ба хати рост ба тарафи AC хобида перпендикуляр мефурорем (расми 10). Асоси перпендикулярро бо H ишора мекунем. Порчаи ҳосилшудаи BH баландии секунҷаи ABC номида мешавад.

Аз сабаби се қулла доштани секунҷа он ба сетогӣ медиана, баландӣ ва биссектриса соҳиб аст. Дар расмҳои 11-13, медианаҳои AM_1 , BM_2 ва CM_3 биссектрисаҳои AL_1 , BL_2 ва CL_3 ва баландиҳои AH_1 , BH_2 ва CH_3 секунҷаҳои ABC кашида нишон дода шудааст. Ба ҳосиятҳои ин гуна элементҳои муҳими секунҷа дар дарсҳои оянда шинос мешавем.

Тадқиқотҳои геометрӣ

1. Секунҷаи дилҳох кашед. Ҳамаи медианаҳои онро гузаронед (расми 11). Чиро мушоҳида кардед? Таҷрибаҳоро боз дар ду секунҷа иҷро карда бинед ва хосияти муайян кардашударо ба намуди фарз ифода кунед.

2. Секунҷаи дилҳох кашед. Ҳамаи баландиҳои онро гузаронед (расми 12). Чиро мушоҳида кардед? Таҷрибаҳоро боз дар ду секунҷа иҷро карда бинед ва хосияти аниқкардашударо ба намуди фарз ифода кунед.

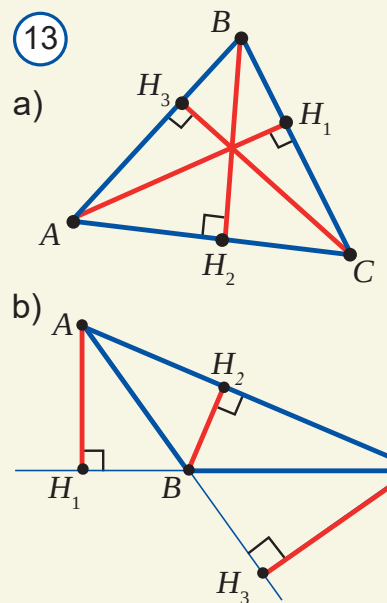
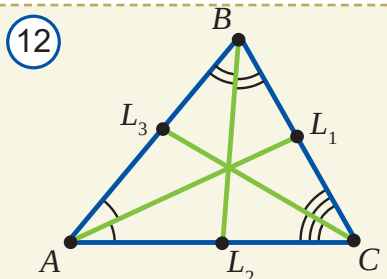
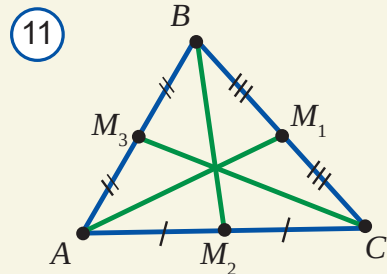
3. Секунҷаи дилҳох кашед. Ҳамаи биссектрисаҳои онро гузаронед (расми 13а). Чиро мушоҳида кардед? Таҷрибаҳоро боз дар ду секунҷа иҷро карда бинед ва хосияти муайянкарда шударо ба намуди фарз ифода кунед. Оё хосияти дар асоси тадқиқотҳо муайян карда шударо теорема гуфта ҳисоб кунем мешавад? Барои чӣ?

Машқ. Баландиҳои секунҷаи кундкунҷаро гузаронед.

Иҷрои машқ. Секунҷаи кундкунҷа ҳам се баландӣ дорад. Секунҷаи кундкунҷаи ABC -ро дида мебароем (расми 13б). Баландии BH_2 дар дохили секунҷа меҳобад. Барои аз қуллаи кунҷи тези A баландӣ фаровардан, аввал тарафи BC -и муқобили ин қулла хобидаро давом медиҳем ва аз қуллаи A перпендикуляри AH_1 мефурорем. Порчаи ҳосилшудаи AH_1 баландии аз қуллаи A фаровардашуда мешавад. Монанди ҳамин дар давоми тарафи AB баландии CH_3 -ро фаровардан, мумкин аст.

Секунҷаи Бермуд

Дар уқёнуси Атлантика ҳудуде ҳаст, ки "Секунҷаи Бермуд" ном дорад. Нӯғҳои он аз ҷазираҳои Флорида, Бермуд ва Пуэрто-Рико гузашта, шакли секунҷаро дорад (расми 14). Ин маҳал бо сиру асрор ва фалокатҳои худ ном баровардааст. Гап дар ҳамин аст, ки дар ҳудуди мазкур киштиҳо ва тайёраҳо ба ҳалокат дучор шуда, бе ному нишон ғайб мезананд.





Саволҳо оид ба мавзӯ

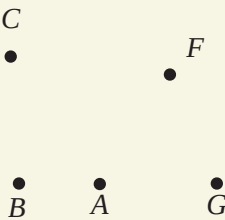
1. Хати шикаста кашед, қуллаҳои онҳоро қайд кунед ва қисмҳои онро дар нақша нишон диҳед.
2. Бисёркунҷа чист? Мисолҳо оред.
3. Чӣ гуна шакл секунҷа номида мешавад?
4. Қулла, тараф ва кунҷи секунҷа гуфта чиро меноманд?
5. Периметри секунҷа чист?
6. Дар секунҷаи PQR : а) дар муқобили $\angle P$ кадом тараф меҳобад; б) ба тарафи PQ кадом кунҷҳо часпидааст; в) дар байни PQ ва QR кадом кунҷ ҷойгир шудааст? д) тарафи PR муқобили кадом кунҷ меҳобад? Ба ин саволҳо ба шакл нигоҳ накарда барои ҷавоб додан ҳаракат кунед.
7. Ба а) медиана; б) баландӣ; в) биссектрисаи секунҷа таъриф диҳед.
8. Умумият ва фарқи байни биссектрисаи кунҷ ва биссектрисаи секунҷаро ёбед.



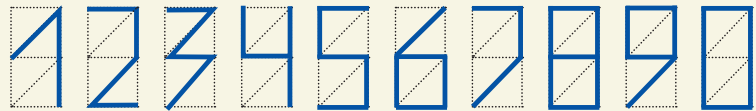
Супоришҳои амалӣ ва татбиқ

1. Хати шикастаи аз ҳафт қисм иборат буда кашед. Қулла ва қисмҳои онро нависед.
2. Хати шикастаи дуто қисмҳои ҳамсоия ба якдигар перпендикулярӣ аз панҷ қисм иборат буда кашед. Ин гуна хати шикаста пӯшида шуданаш мумкин-мӣ?
3. Қуллаҳои секунҷа бо ҳарфҳои M , N ва L ишора карда шудааст, тарафҳо ва кунҷҳои онро нависед.
4. Қуллаҳо, кунҷҳо ва тарафҳои CDE -ро нависед.
5. Дар расми 15 нуқтаҳои а) C , F ва A ; б) A , B ва G ; в) F , B ва G қуллаҳои секунҷа шуда метавонад ё не? Барои чӣ?
6. Ишораҳои рақамҳои дар расми 16 тасвиршуда хати шикаста мешавад-мӣ?

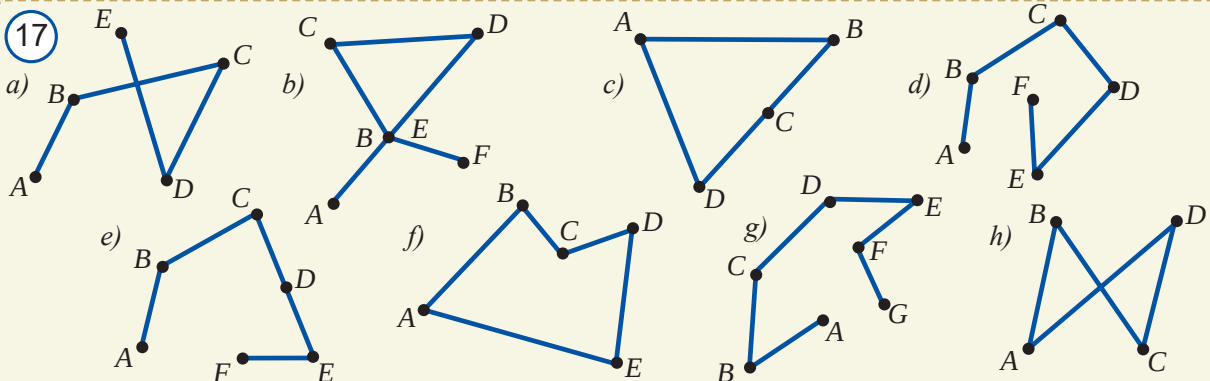
15

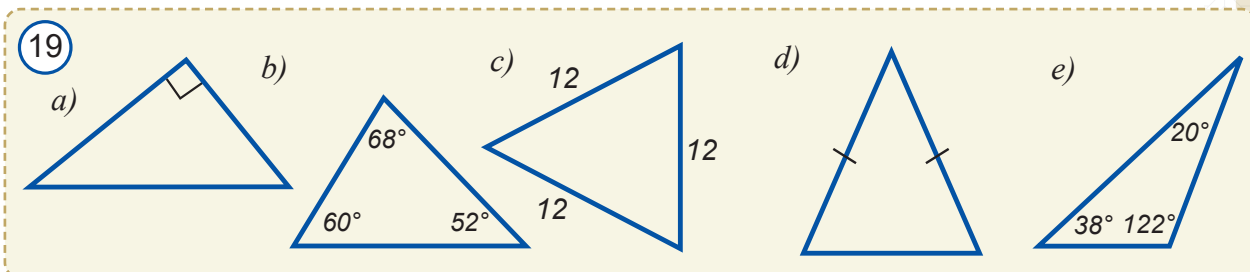
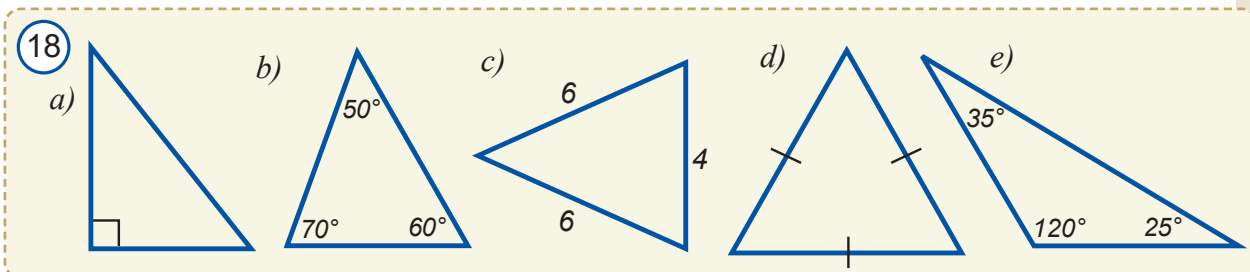


16



17





8. Кадом намудҳои секунҷа ҳаст? Аз ҳар як намуд секунҷаро кашед. Онҳоро ишора кунед. Дар асоси таърифи секунҷа хосияти ба худ хоси ҳар як секунҷаро ёбед.

9. Намудҳои секунҷаи расми 18-ро муайян кунед.

10. Намудҳои секунҷаи расми 19-ро муайян кунед.

11. Периметри секунҷаи тарафҳояш: а) $2,3 \text{ dm}$; $4,6 \text{ dm}$ ва $5,3 \text{ dm}$; б) $32,3 \text{ m}$; $54,8 \text{ m}$ ва $15,3 \text{ m}$ - ро ҳисоб кунед.

12. Периметри секунҷаи тарафҳояш: а) 25 mm ; $64,6 \text{ mm}$ ва 5 dm ; б) $7,3 \text{ m}$; $54,8 \text{ dm}$ ва 353 mm -ро ҳисоб кунед.

13. Тахминан секунҷаи баробартараф кашед. Баъд бо хаткашак тарафҳои онро чен карда, натиҷаҳоро муқоиса кунед.

14. Секунҷаи баробартараф кашед, кунҷҳои онро чен карда, хулоса бароред.

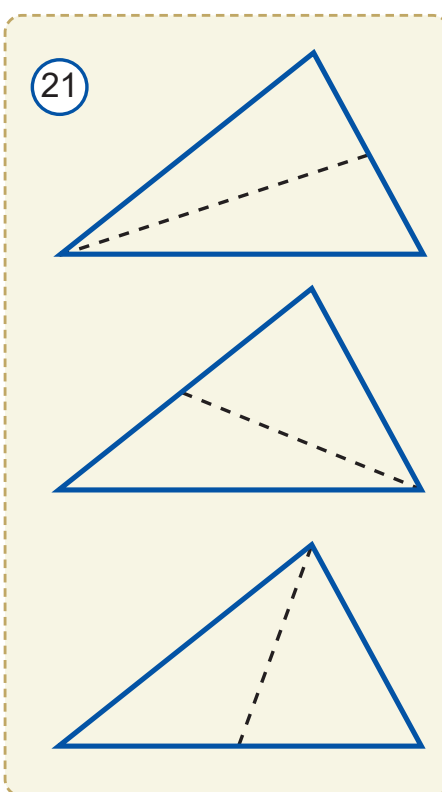
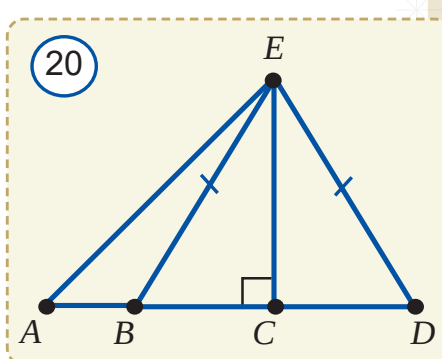
15. Дар расми 20 чандто секунҷаи қўллааш а) дар нуқтаи А; б) дар нуқтаи В; с) дар нуқтаи С ҷойгиршуда ҳаст?

16. Дар расми 20 кадом намуди секунҷаҳоро дида истодаед? Аз рӯи намуд онҳоро нависед.

17. Секунҷаи тезкунҷа кашед. Бо ёрии хаткашак тарафҳои онро чен кунед ва периметри онро ёбед.

18. Секунҷаи кундкунҷа кашед. Бо ёрии хаткашак тарафҳои онро чен кунед ва периметри онро ёбед.

19. (Машқи амалӣ). Сето секунҷаи якхеларо аз рӯи медианаҳои гуногун буред (расми 21). Аз 6-то секунҷаи ҳосилшуда, якто секунҷа созед.



20. Кадом элементҳои секунҷа доимо дар дохили секунҷа меҳобад?

21*. Дар кадом секунҷа ҳар се баландиҳо дар як қулла бурида мешавад?

22*. Баландии секунҷа аз ҳар се тарафи он хурд шуданаш мумкин-мӣ?

23. Баландии секунҷаи периметраш ба 36 баробар онро ба ду секунҷаи периметрҳояш 18 ва 24 баробар буда ҷудо мекунад. Баландии секунҷаи додашударо ёбед.

24. Биссектрисаи секунҷаи периметраш ба 36 баробар онро ба ду секунҷаи периметрҳояш 18 ва 24 баробар буда ҷудо мекунад. Биссектрисаи секунҷаи додашударо ёбед.

25. Дар секунҷаи ABC AB , BC ва BD медиана 4 см. Агар периметри секунҷаи ABD ба 12 см бошад, периметри секунҷаи ABC -ро ёбед.

26. Бо ёрии хаткашак ва транспортир секунҷаи тарафҳояш $AB=8$ см, $AC=5$ см ва $\angle A = 60^\circ$ -ро ёбед.

27. Бо ёрии хаткашак ва транспортир чунин секунҷаи KLM -ро созед, ки дар он $KL = 4$ см, $KM = 3$ см ва $\angle K = 90^\circ$ бошад. Ин секунҷа чӣ хел намуд дорад? Тарафи сеюми онро чен кунед ва нависед.

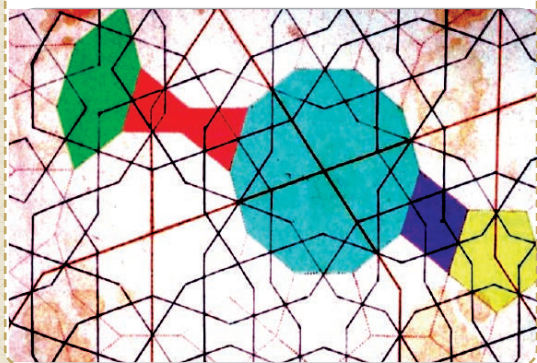
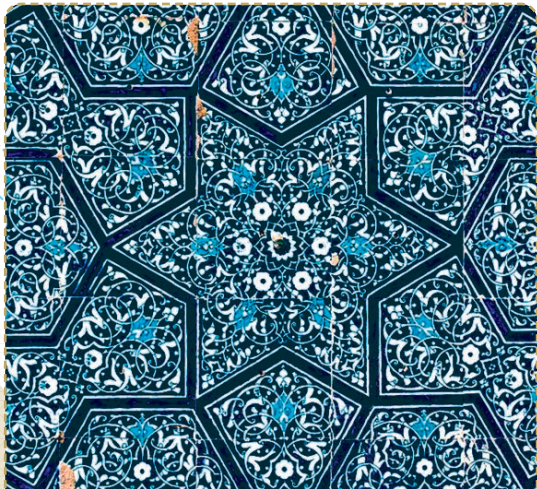
28*. Периметри секунҷа ба 72 см баробар аст. Нисбати тарафҳои он 3:4:5 бошад. Кунҷҳои онро чен кунед. Ин чӣ гуна секунҷа аст?

29*. Периметри секунҷа ба 126 см баробар аст. Нисбати тарафҳои он 3:4:5 бошад, тарафҳоро ёбед.



Лавҳаи таърихӣ

Меъморони мо дар илми ҳандаса аз даври худ панҷ аср пеш рафтаанд.



Дар Америка моҳи феввали соли 2007 дар бораи меъмори асри миёна мақолае чоп шуд, ки ба овозаи бисёре сабаб шуд. Гап дар он аст, ки аспиранти университети Гарвард Питер Лу соли 2005 ба Самарқанд омад нақшҳои қошини гумбазҳои мадрасаи Абдуллохонро дида ба ҳайрат омад, дар пеши назари вай шаклҳои мураккаби геометрӣ, ки гӯё солҳои 1970-ум кашф карда шуда, бо номи нақшаҳои Пенроуз машҳур буд намоён гардид. Аз инҷо маълум мешавад, ки аҷдодони меъмори мо бо ақлу заковати беназири худ 5 аср пеш рафтаанд. Шаклҳои мураккаби геометрӣ, ки акнун ба фан даромада омадааст на танҳо онҳоро донистанд балки дар қорҳои эҷоднашав босамар истифода бурдаанд. Дар расми 11 нақшҳои обидаҳои меъморӣ тасвир ёфтааст. Расми 12 аз дастнависҳои асри миёна гирифта шуда, дар он бисёрқунҷаҳое, ки асоси ҳамин нақшаҳоро ташкил мекунанд тасвир карда шудааст.

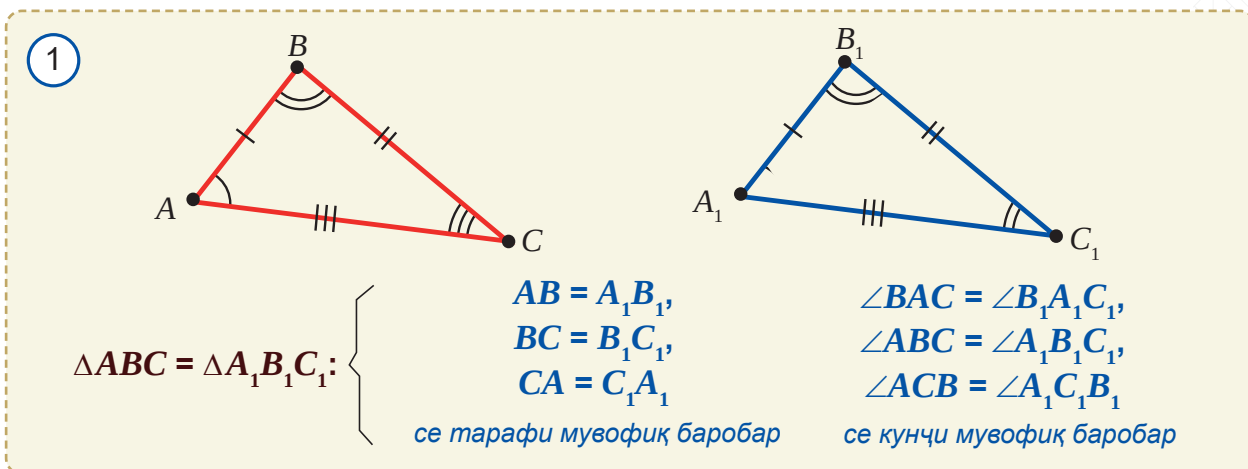
9

АЛОМАТИ ЯКУМИ БАРОБАРИИ СЕКУНЧАҲО

Мувофиқи таърифи баробарии шаклҳои геометрии, агар яке аз секунҷаҳоро

бо дуюмаш айнан болои ҳам гузоштан мумкин бошад, онҳо баробар мешаванд. Дар расми 1 секунҷаҳои баробари ABC ва $A_1B_1C_1$ тасвир гардидаанд. Аз онҳо якеро ихтиёрӣ гирифта, бо дуюмаш болои ҳам гузоштан мумкин аст. Он гоҳ, се қулла ва се тарафи секунҷа ба таври мувофиқ ба се қулла ва се тарафи секунҷаи дуюм болои ҳам меафтад. Тавре, ки маълум аст, дар ин маврид кунҷҳои секунҷаҳо ҳам ба таври мувофиқ болои ҳам меафтанд. Баробарии секунҷаҳои ABC ва $A_1B_1C_1$ ба тарзи

$ABC = A_1B_1C_1$ ифода карда мешавад. Дар нақша кунҷҳои баробар бо камончаҳои якхела, тарафҳои баробар бошанд бо хатчаҳои якхела, мисле ки дар расми 1 тасвир гардидаанд, чудо карда нишон дода мешаванд.



Машқи фаъолкунанда

Дар амал баробарии ду майдони замини секунҷашаклро чӣ хел санчидан мумкин аст. Охир яке аз онҳоро ба болои дуюмаш гузошта намешавад-ку?

Барои муайян кардани баробар ё ки баробар набудани ду секунҷа доимо онҳоро болои ҳам гузоштан оё шарт аст?

Барои ин ҳолат нест. Ин масъаларо баъзе элементҳои секунҷаҳоро муқоиса карда ҳал кардан мумкин аст. Теоремаҳо оид ба "аломатҳои баробарии секунҷаҳо" дар ин бора мебошад. Сабаби ин теоремаҳоро аломат гуфтан аз он иборат аст, ки аз онҳо истифода бурда дар бораи баробар ё ки баробар набудани секунҷаҳо хулоса баровардан мумкин аст.

Умуман гирем, дар геометрия "аломат"-и теорема аз шартҳои иборат аст, ки барои муайян кардани ягон гуна хосияти шакл истифода бурда мешавад.

Теоремаи зерин "Теорема оид ба баробарии секунҷаҳо аз рӯи ду тараф ва кунҷи байни онҳо" ном дорад. Мо онро кӯтоҳ карда "аломати баробарии ТКТ-и секунҷаҳо" мегӯем. (*Навишти ТКТ аз сарҳарфҳои калимаҳои "тараф", "кунҷ", "тараф" тартиб дода шуда, дар байни ду тараф ҳобидани кунҷро нишон дода истодааст*).



Теорема. (Аломати ТКТ баробари секунҷаҳо). Агар ду тарафи як секунҷа ва кунҷҳои мобайни онҳо бо таври мувофиқ бо ду тарафи секунҷаи дуюм ва кунҷи байни онҳо баробар бошад, ин гуна секунҷаҳо баробар мешаванд (расми 2).

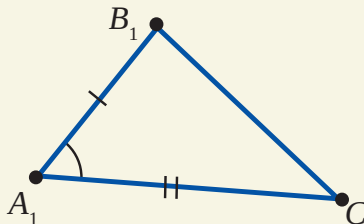
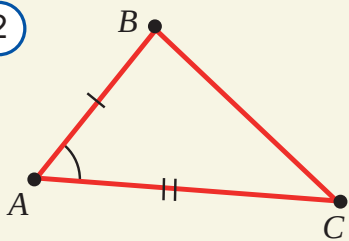


$$\Delta ABC \text{ ва } \Delta A_1B_1C_1 \\ AB = A_1B_1, AC = A_1C_1, \angle BAC = \angle B_1A_1C_1$$



$$\Delta ABC = \Delta A_1B_1C_1$$

2



Исбот. Аз сабаби $\angle BAC = \angle B_1A_1C_1$, буданаш кунҷи $\angle BAC$ -ро ба болои $\angle B_1A_1C_1$ тавре гузоштан мумкин аст, ки дар он кунҷи A бар кунҷи A_1 тарафҳои AB ва AC бошад, ба таври мувофиқ дар болои нурҳои A_1B_1 ва A_1C_1 меафтад. Аз сабаби $AB = A_1B_1$ ва $AC = A_1C_1$ буданаш тарафи AB бо тарафи A_1B_1 тарафи AC бошад, бо тарафи A_1C_1 болои ҳам меафтад. Он гоҳ, тарафҳои B_1C_1 ва BC ҳам болои ҳам меафтанд. Дар натиҷа, се қуллаи секунҷаи ABC бо се нӯги секунҷаи $A_1B_1C_1$ ба таври мувофиқ болои ҳам меафтанд.

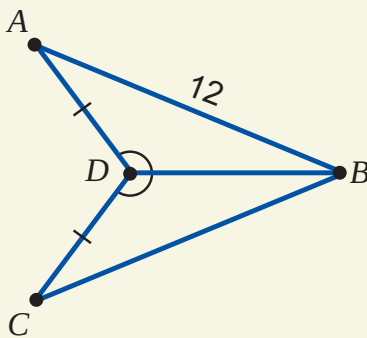
Теорема исбот карда шуд.

Масъала. Аз рӯи маълумотҳое, ки дар расми 3 дода шудааст порчаи BC -ро ёбед.

Ҳал. Ба секунҷаҳои ADB ва CDB назар меандозем. $AD = DC$, $\angle ADB = \angle CDB$. BD - барои секунҷаҳо тарафи умумӣ мебошад. Пас, мувофиқи аломати ТКТ баробари секунҷаҳо, $\Delta ADB = \Delta CDB$.

Хусусан, $CB = AB = 12$ буданаш маълум мешавад. **Ҷавоб:** 12.

3



Саволҳо доир ба мавзӯ

1. Чӣ гуна секунҷаҳо баробар номида мешавад?
2. Баробарии $\Delta ABC = \Delta A_1B_1C_1$ баробар будани кадом элементҳои секунҷаҳоро мефаҳмонад?
3. Баробарии секунҷаҳо аз рӯи аломати ТКТ бо муқоисаи кадом элементҳои секунҷаҳо муайян карда мешавад?
4. Ба аломати ТКТ-и баробарии секунҷаҳо шарҳ диҳед.

Супоришҳои амалӣ ва татбиқ

1. $\triangle ABC = \triangle DEF$. Қўллаҳо, тарафҳо ва кунҷҳои мувофиқи ин секунҷаҳоро муайян карда нависед?

2. Секунҷаҳои MNL ва RST баробар. Қўллаҳо, тарафҳо ва кунҷҳои мувофиқи ин секунҷаҳоро муайян карда нависед.

3. Агар $\triangle ABC = \triangle BAC$ бошад, кадом тарафҳои ABC ба якдигар баробаранд?

4. Агар $\triangle MNL = \triangle LMN$ бошад, кадом кунҷҳои секунҷаи MNL ба якдигар баробар аст?

5. $\triangle ABC = \triangle DEF$. Агар $\angle A = 52^\circ$, $\angle E = 80^\circ$ ва $\angle C = 48^\circ$ бошад, кунҷҳои боқимондаи ин секунҷаро ёбед.

6. $\triangle ABC = \triangle LMN$. Агар $AB = 5$, $MN = 8$ ва $AC = 9$ бошад, тарафҳои боқимондаи секунҷаҳоро ёбед.

7. Дар расми 4 дарозии порчаи x -ро ёбед.

8. Агар дар расми 5, $\angle CAB = \angle ABD$ бошад, $AD = BC$ -ро исбот кунед.

9. Дар расми 6 исбот кунед ки, $\angle BAE = \angle BCD$ аст.

10. Дар расми 7 исбот кунед, ки $\triangle ABC = \triangle CDA$ аст.

11. Дар расми 8 исбот кунед, ки $\triangle ABC = \triangle ABD$ аст.

12. Порчаҳои AD ва BC дар нуқтаи O якдигарро бурида мегузарад ва дар ин нуқта ба ду қисми баробар чудо мешавад (расми 9).

а) $\triangle AOB = \triangle DOC$; б) $BD = AC$; в) $\triangle ABD = \triangle DCA$;

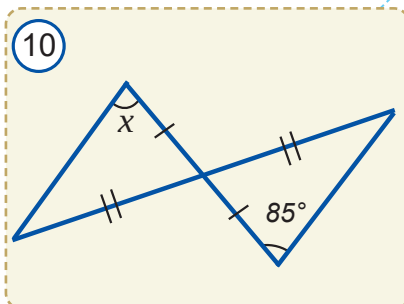
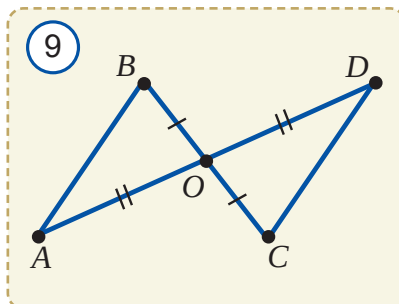
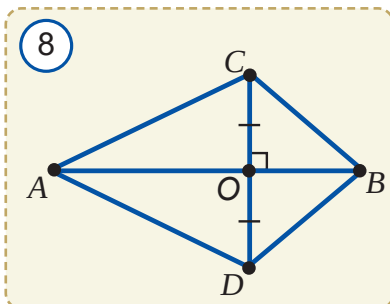
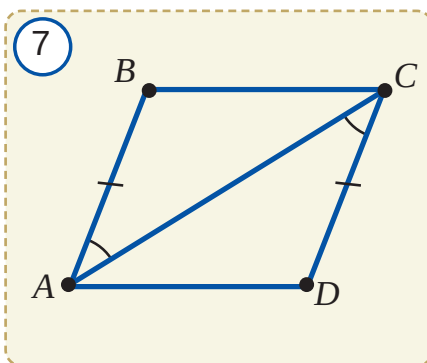
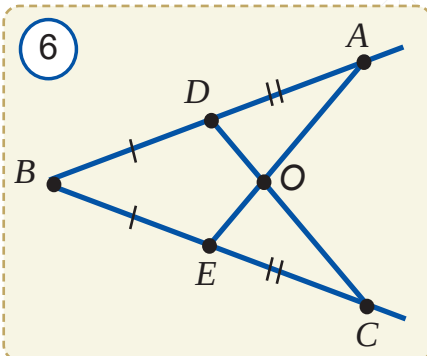
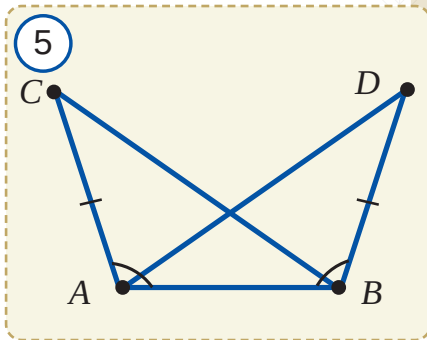
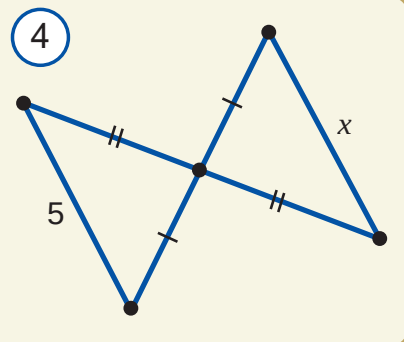
д) $\angle OAB = 35^\circ$, $\angle OBA = 62^\circ$ бошад, $\angle ODC$ ва $\angle DCO$ -ро ёбед.

13. Дар расми 10 кунҷи номаълум x -ро ёбед.

14. Периметри як секунҷа ба периметри секунҷаи дуюм баробар аст. Оё ин секунҷаҳо баробар мешаванд?

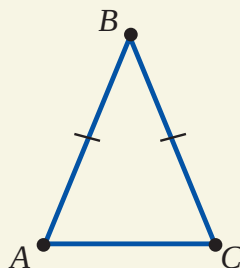
15. Периметри як секунҷа аз периметри секунҷаи дуюм калон аст. Оё ин секунҷаҳо баробар мешаванд?

16. Дар тарафи AB -и секунҷаи ABC нуқтаи D , дар тарафи секунҷаи $\triangle A_1B_1C_1$ нуқтаи D_1 гирифта шудааст ва $\triangle ADC = \triangle A_1D_1C_1$ ва $BD = B_1D_1$. Исбот кунед, ки секунҷаҳои ABC ва $A_1B_1C_1$ баробар аст.



10 ХОСИЯТҲОИ СЕКУНЧАҲОИ БАРОБАРПАҲЛҮ

1



ABC – **секунҷаи баробарпахлӯ**
 AB, BC – **тарафи паҳлӯ**
 AC – **асос** B – **қулла**

Секунҷаи ду тарафаш баробарро **секунҷаи баробарпахлӯ** номида будем (расми 1). Тарафҳои баробари секунҷаи баробарпахлӯ **тарафҳои паҳлӯ** он, тарафи сеюмаш бошад **асоси он**, қуллаи дар муқобили асоси он ҳобида бошад, **қуллаи секунҷаи баробарпахлӯ** номида мешавад.



Машқи фаъолкунанда

Қадам аз секунҷаҳои дар расми 2 тасвиршуда баробарпахлӯ? Қулла асос ва тарафҳои паҳлӯи онҳоро гӯед.



Таҳқиқоти геометрӣ.

Бо ёрии хаткашак секунҷаи баробарпахлӯи дилхоҳ кашед. Кунҷҳои назди асоси онро чен ва муқоиса кунед. Ин корро дар 2-3 - то секунҷаи баробарпахлӯ такрор кунед ва тахмини ҳудро ба намуни тасдиқ ифода кунед. Дар асоси натиҷаи таҷриба ин хосияти ёфташуда барои ҳама секунҷаҳои баробарпахлӯ чой дорад гуфтан мумкин-мӣ?



Теорема. Кунҷҳои асоси секунҷаи баробарпахлӯ баробаранд.



$\triangle ABC, AB = AC$
 (расми 3)

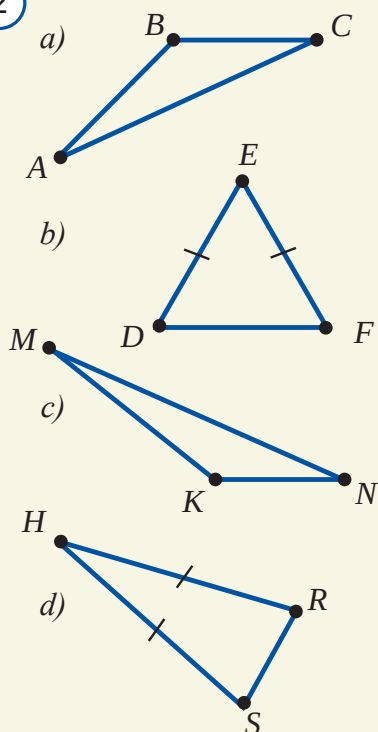


$\angle B = \angle C$

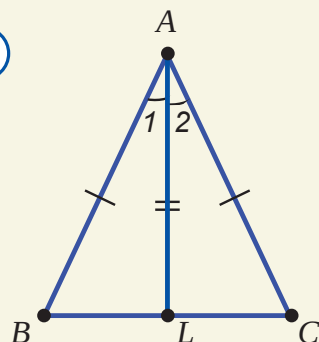
Исбот. Фараз кардем, ки AL биссектрисаи секунҷаи ABC бошад (расми 3). Секунҷаҳои ABL ва ACL -ро аз назар мегузоронем. Якум тарафи AL умумӣ, дуюм, аз рӯи шарти теорема $AB = AC$ ($\triangle ABC$ – баробарпахлӯ). Сеюм $\angle 1 = \angle 2$ аст, чунки AL – биссектриса мебошад. Пас мувофиқи аломати ТКТ баробарии секунҷаҳо $\triangle ABL = \triangle ACL$ мешавад. Дар ин ҳолат $\angle B = \angle C$.

Теорема исбот карда шуд.

2



3





Тадқиқоти геометрӣ

Секунҷаи баробарпахлӯ кашед. Аз қуллаи он биссектрисаашро гузаронед. Дарозии қисмҳои он, ки асосро ҷудо карданидааст, чен карда, муқоиса намоед. Аз ин чӣ гуна хулоса мебарояд? Баъд кунҷҳои он, ки биссектрисаи бо асос ҳосил намудааст, бо транспортир чен ва муқоиса кунед. Аз рӯи ин чӣ гуна хулоса мебарояд? Ин хулосаҳоро дар намуди тасдиқ ифода созед. Хосиятҳои дар натиҷаи таҷриба пайдо кардари оё барои ҳамаи секунҷаҳои баробарпахлӯ ҷой дорад гуфта метавонем?



Теорема. Биссектрисаи ба асоси секунҷаи баробарпахлӯ фаровардашуда ҳам медиана, ҳам баландии он мебошад (расми 4).



$\triangle ABC$, $AB = AC$, AL – биссектриса



AL – медиана ва баландӣ

Исбот. 1. Порчаи AL биссектрисаи секунҷаи ABC (расми 4) бошад, мувофиқи теоремаи дар боло исбот гардида $\triangle ABL = \triangle ACL$ мешавад. Аз баробарии секунҷаҳо $BL = LC$ ва $\angle 3 = \angle 4$ буданаширо меёбем.

Пас, нуқтаи L мобайни тарафи – BC , AL медианаи секунҷаи ABC будааст.

2. Аз сабаби $\angle 3$ ва $\angle 4$ ба ҳам баробар ва кунҷҳои ҳамсоя буданашон, онҳо кунҷҳои ростанд.

Пас, порчаи AL баландии секунҷаи ABC ҳам мешудааст. **Теорема исбот карда шуд.**

Натиҷа: Биссектриса, медиана ва баландии аз қуллаи секунҷаи баробарпахлӯ фаровардашуда болои ҳам меафтад.

Масъала. Ба тарафҳои паҳлӯи секунҷаи баробарпахлӯи ABC медианаҳои AD ва CF фароварда шудааст. Исбот кунед, ки $\triangle ADC = \triangle CFA$, $\triangle ADB = \triangle CFB$ аст.



$\triangle ABC$, $AB = BC$, AD ва CF – медианаҳо (расми 5)



$\triangle ADC = \triangle CFA$, $\triangle ADB = \triangle CFB$

Исбот. Аз сабаби $AB = BC$ буданаши порчаҳои аз ин тарафҳо ҷудокардаи медианаҳои AD ва CF ба якдигар баробар мешавад: $AF = FB = BD = CD$. (1)

1) Секунҷаҳои ADC ва CFA -ро дида мебароем. Дар онҳо:

- $\angle ACD = \angle FAC$, чунки $\triangle ABC$ баробарпахлӯ;
- Тарафи AC умумӣ;
- $AF = CD$ – (1) аз рӯи баробарӣ

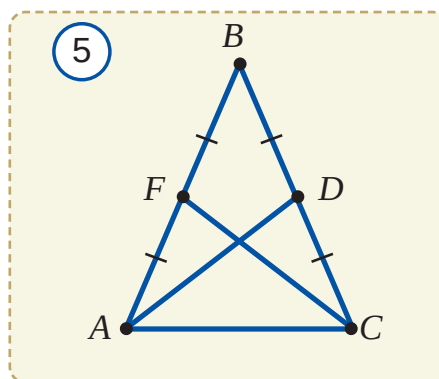
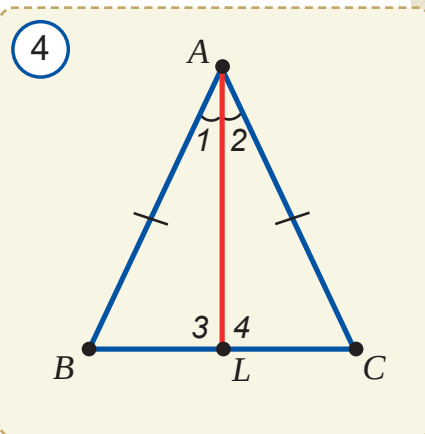
Аз ин ҷо аз рӯи аломати ТКТ баробарии секунҷаҳо $\triangle ADC = \triangle CFA$ аст.

2) $\triangle ADB = \triangle CFB$ буданаширо мустақил исбот кунед.

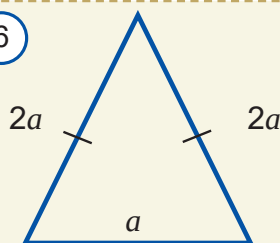


Саволҳо оид ба мавзӯ:

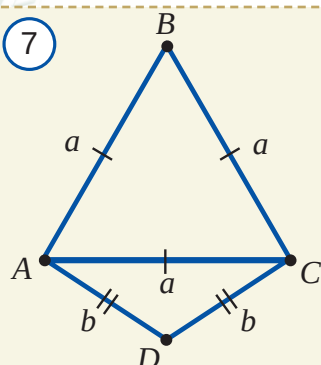
- Таърифи секунҷаи баробарпахлӯ ва хосиятҳои онро гӯед.
- Медианаи ба асоси секунҷаи баробарпахлӯ фаровардашуда биссектрисаи он шуда метавонад ё не?



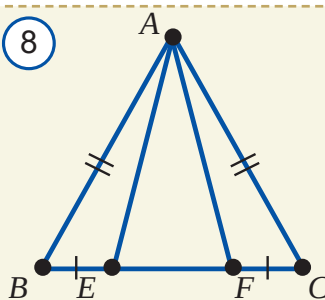
6



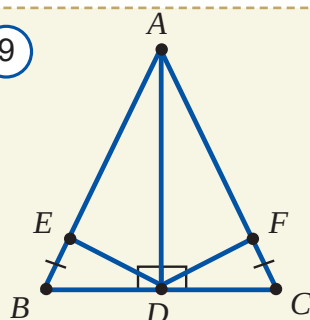
7



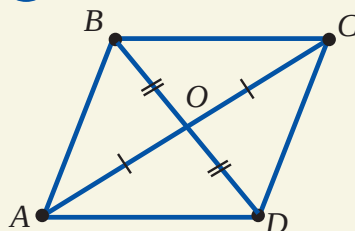
8



9



10



Машқҳои амалӣ ва татбиқ

1. Дар расми 6 $P = 50$ см бошад, $a = ?$

2. Дар расми 7 $P_{ABC} = 36$ ва $P_{ADC} = 28$ бошад, $a = ?$, $b = ?$

3. Иббот кунед, ки медианаҳои ба тарафи паҳлӯи фаровардашуда ба якдигар баробар аст.

4. Дар расми 8 $AB=AC$, $BE=FC$. Иббот кунед, ки а) $\triangle ABE=\triangle ACF$; б) $AE=AF$; в) $\triangle ABF=\triangle ACE$ аст.

5. Дар расми 9 $AB=AC$, $BE=CF$. Иббот кунед, ки а) $\triangle AED=\triangle AFD$; б) $\triangle BED=\triangle CFD$ аст.

6. Иббот кунед, ки ҳамаи кунҷҳои секунҷаи баробартараф баробар аст.

7*. Баробар будани секунҷаи баробарпаҳлӯро аз рӯи баробар будани асосҳо ва баландиҳои ба ин асосҳо фаровардашуда иббот кунед.

8. Асоси секунҷаи баробарпаҳлӯ аз тарафи паҳлӯи 3 см дароз лекин аз ҳосили ҷамъи тарафҳои паҳлӯи 5 см кӯтоҳ аст. Тарафҳои секунҷаро ёбед.

9*. Иббот кунед, ки ҳангоми пайвастании миёнаҳои тарафҳои секунҷаи баробарпаҳлӯ, секунҷаи баробарпаҳлӯ ҳосил мешавад.

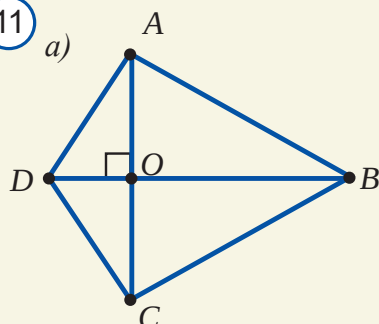
10*. Ду тараф ва як кунҷи секунҷаи якум ба ду тараф ва як кунҷи секунҷаи дуюм баробар аст. Ин секунҷаҳо оё баробар мешавад.

11*. Чунон ду секунҷа кашед, ки ду тараф ва як кунҷи секунҷаи якум, ба ду тараф ва як кунҷи секунҷаи дуюм баробар бошад, лекин онҳо баробар набошад.

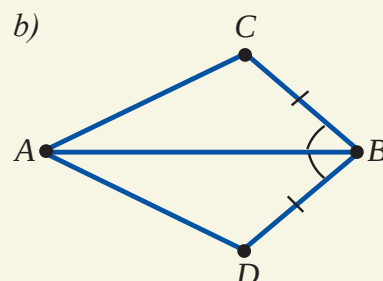
12. Дар расми 10: $AO=OC$ ва $BO=OD$. Иббот кунед, ки $AB=CD$ ва $BC=AD$ аст.

13*. Дар расми 11 иббот кунед, ки а) $\triangle AOD=\triangle COD$, $\triangle ABD=\triangle CBD$; б) $\triangle ABD = \triangle ABD$ аст.

11



b)



Аломати баробарии секунҷаҳоро аз рӯи як тараф ва кунҷҳои ба он часпидааш мебинем. Минбаъд онро "аломати КТК -и баробарии секунҷа" ном мебарем.



Теорема. (Аломати КТК-и баробарии секунҷаҳо). Агар як тараф ва ду кунҷи ба он часпидаи як секунҷа ба як тараф ва ду кунҷи ба он часпидаи секунҷаи дигар ба таври мувофиқ баробар бошад, ин гуна секунҷаҳо бо якдигар баробар мешаванд.



$\triangle ABC$ ва $\triangle A_1B_1C_1$ (расми 1),
 $AB = A_1B_1$, $\angle A = \angle A_1$, $\angle B = \angle B_1$



$\triangle ABC = \triangle A_1B_1C_1$

Исбот. Секунҷаи ABC -ро дар болои секунҷаи $A_1B_1C_1$ тавре гузорем, ки қуллаи A бо қуллаи A_1 тарафи AB бо тарафи A_1B_1 болои ҳам афтад ва қуллаҳои C ва C_1 дар як тарафи хати ростии A_1B_1 хобад.

Он гоҳ барои $\angle A = \angle A_1$ шуданаш, тарафи AC дар нури A_1C_1 хобад, аз сабаби $\angle B = \angle B_1$ буданаш, тарафи BC дар нури B_1C_1 хоб меравад.

Аз ҳамин сабаб, нуқтаи C ба сифати нуқтаи умумии нуруҳои AC ва BC дар ҳардуи нуруҳои A_1C_1 ва B_1C_1 ҳам хобад. Дар ин ҳолат, нуқтаи C бо C_1 нуқтаи умумии нуруҳои A_1C_1 ва B_1C_1 болои ҳам меафтанд. Дар натиҷа, тарафҳои AC ва A_1C_1 , BC ва B_1C_1 ҳам бо якдигар болои ҳам меафтанд. Пас, секунҷаҳои ABC ва $A_1B_1C_1$ айнан болои ҳам меафтанд, ки ин маънои баробар будани онҳоро дорад.

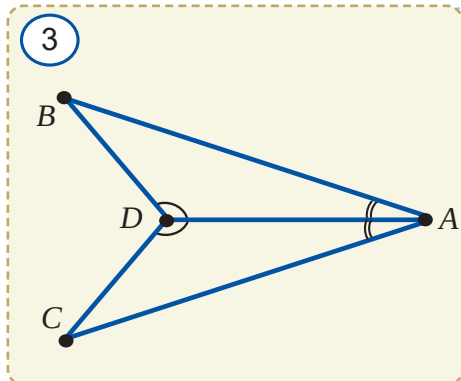
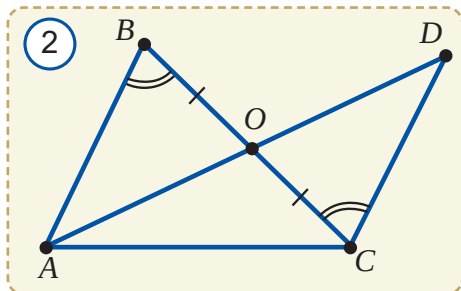
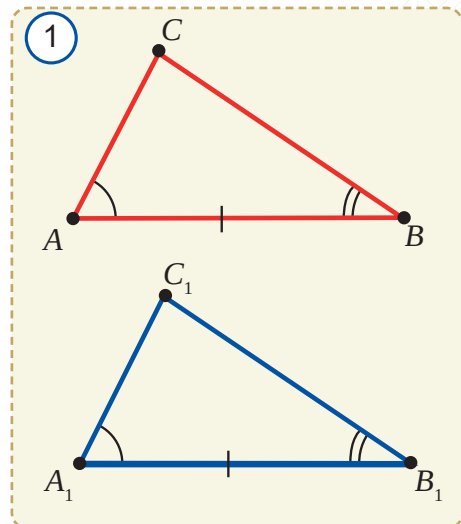
Теорема исбот карда шуд.

Масъала. Аз тасвири расми 2 истифода бурда, $\triangle AOB = \triangle DOC$ буданашро исбот кунед.

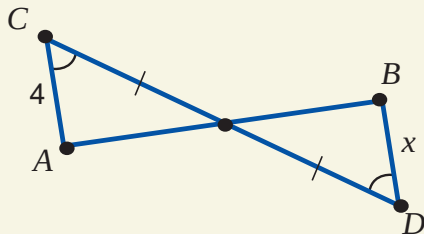
Исбот. $\angle AOB$ ва $\angle DOC$ – аз сабаби кунҷҳои вертикали шуданашон ба ҳам баробар мешаванд.

Дар натиҷа $BO = OC$, $\angle ABO = \angle DCO$ ва $\angle AOB = \angle DOC$ мешавад.

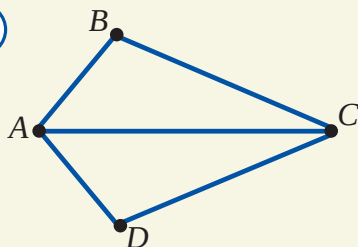
Аз ин ҷо, як тараф ва ду кунҷи ба ин тараф часпидаи секунҷаи AOB мувофиқан ба як тараф ва ду кунҷи ба ин тараф часпидаи секунҷаи DOC баробар аст. Пас, дар асоси аломати КТК секунҷаҳои AOB ва DOC ба якдигар баробар мешавад.



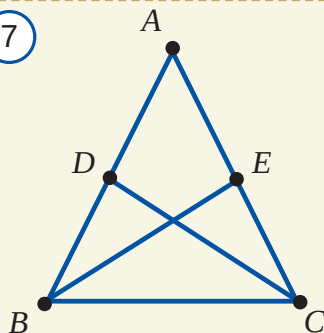
4



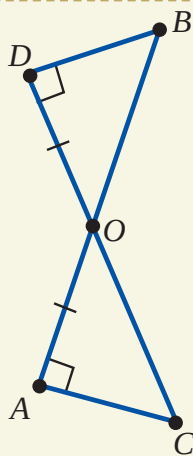
6



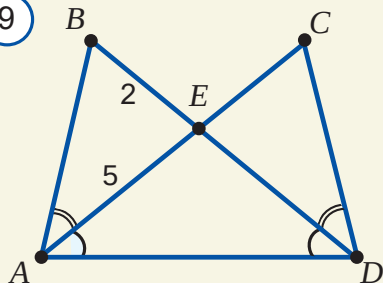
7



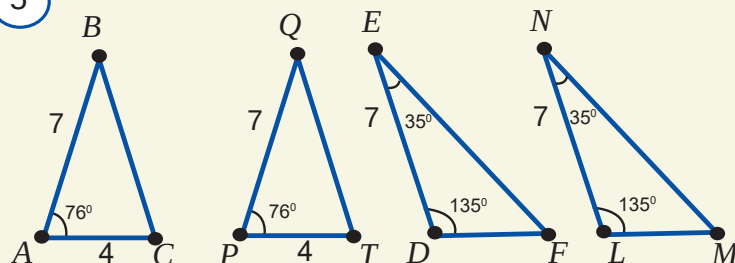
8



9



5



Саволҳо оид ба мавзӯ

1. Аз рӯи аломати КТК аз рӯи кадом элементҳо баробарии секунҷаҳо муайян карда мешавад?
2. Аломати КТК-и баробарии секунҷаҳоро шарҳ диҳед.
3. Барои чӣ аломати баробарии секунҷаҳо КТК номида шудааст?



Машқҳои амалӣ ва татбиқ

1. Дар расми 3 баробарии секунҷаҳои ABD ва ACD - ро исбот кунед.
2. Дар расми 4 тарафи номаълуми x -ро ёбед.
3. Дар расми 5 кадом секунҷаҳо ба якдигар баробар аст? Барои чӣ?
4. Дар расми 6 порчаи AC биссектрисаи кунҷҳои BAD ва BCD бошад, исбот кунед, ки $\triangle ABC = \triangle ADC$.
5. Дар секунҷаҳои ABC ва $A_1B_1C_1$ $AB = A_1B_1$, нуқтаҳои D ва D_1 мувофиқан чунон гирифта шудааст, ки $\angle ACD = \angle A_1C_1D_1$ мебошад. Исбот кунед, ки $\triangle BCD = \triangle B_1C_1D_1$ аст.
6. Порчаҳои AB ва CD дар нуқтаи O бурида мегузарад. Агар $BO = CO$ ва $\angle ACO = \angle DBO$ бошад, исбот кунед, ки секунҷаҳои $ACO = DBO$ баробаранд.
7. Дар секунҷаи ABC -и расми 7 $AB = AC$ аст. Исбот кунед, ки биссектрисаҳои BE ва CD ба якдигар баробаранд.
8. Исбот кунед, ки $\triangle OAC = \triangle ODB$ аст (расми 8).
9. Секунҷаҳои ABC ва ADC баробаранд. Нуқтаҳои B ва D дар тарафҳои гуногуни хати ростии AC мебошад. Исбот кунед, ки ABD ва BCD секунҷаҳои баробарпахлӯ мебошад.
- 10*. Аз рӯи маълумотҳои расми 9 истифода бурда, порчаҳои AC ва BD -ро ёбед.

12

АЛОМАТИ СЕЮМИ БАРОБАРИИ СЕКУНЌАХО

Ба аломати баробарии секунҷаҳо аз рӯи се тараф шинос мешавем. Минбаъд онро "аломати ТТТ"-и баробарии секунҷаҳо ном мебарем.



Теорема. (Аломати ТТТ баробарии секунҷаҳо) Агар се тарафи як секунҷа бо се тарафи секунҷаи дуюм ба таври мувофиқ баробар бошад, ин гуна секунҷаҳо ба ҳам баробар мешаванд.

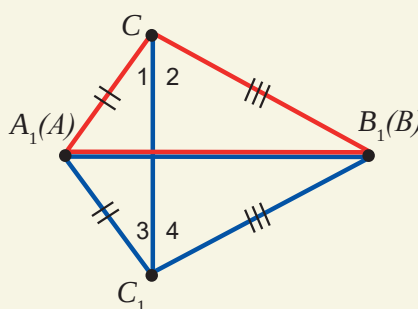
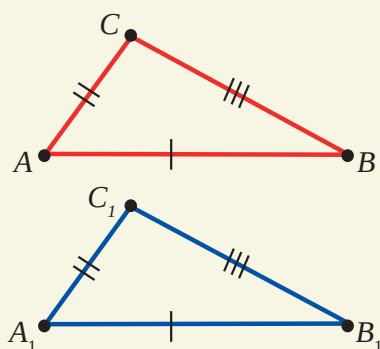


Дода шудааст: $\triangle ABC$ ва $\triangle A_1B_1C_1$;
 $AB = A_1B_1$, $AC = A_1C_1$, $BC = B_1C_1$.



$\triangle ABC = \triangle A_1B_1C_1$

1



Исбот. Фарз кардем, дар секунҷаи ABC тарафи аз ҳама калон AB бошад. Секунҷаи ABC -ро тавре мегузorem, ки тарафи AB бо тарафи A_1B_1 болои ҳам афтад ва нӯғҳои C ва C_1 дар тарафҳои гуногуни хати ростии A_1B_1 хобад (расми 1). Дар ин ҳолат, аз сабаби $AC = A_1C_1$ ва $BC = B_1C_1$ буданаш секунҷаҳои A_1C_1C ва B_1C_1C баробарпахлӯ мешавад. Мувофиқи хосияти секунҷаи баробарпахлӯ. $\angle 1 = \angle 3$ ва $\angle 2 = \angle 4$ мешавад. Аз ҳамин сабаб $\angle ACB = \angle A_1C_1B_1$ мешавад.

Пас, дар секунҷаҳои ABC ва $A_1B_1C_1$ $\angle ACB = \angle A_1C_1B_1$, $AB = A_1B_1$ ва $BC = B_1C_1$ аст. Аз рӯи аломати ТКТ баробарии секунҷаҳо $\triangle ABC = \triangle A_1B_1C_1$ мешавад.

Теорема исбот гарди.

Хулоса. Агар се тарафи як секунҷа ба таври мувофиқ ба се тарафи секунҷаи дуюм баробар бошад, кунҷҳои мувофиқи секунҷаҳо ҳам ба ҳам баробар мешавад.

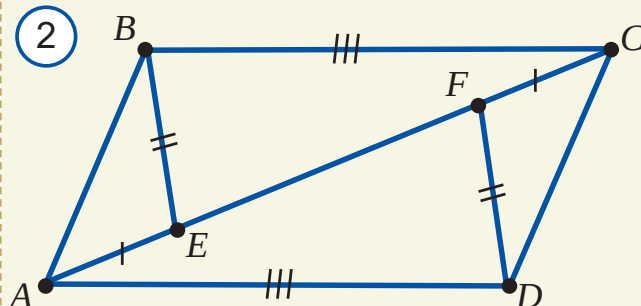
Масъала. Аз расми 2 истифода бурда, а) $\triangle AFD = \triangle CEB$; б) $\triangle AEB = \triangle CFD$ буданашро исбот кунед.

Исбот. Аз рӯи расми 2 $AE = FC$, $BE = FD$ ва $AD = BC$.

1) Аз сабаби $AF = AE + EF$ буданаш $EC = EF + FC = EF + AE = AF$ аст.

Пас, тарафҳои $\triangle AFD$ ва $\triangle CEB$ ҳам баробар ва аз рӯи аломати ТТТ баробарии секунҷаҳо, $\triangle AFD = \triangle CEB$

2



мешавад.

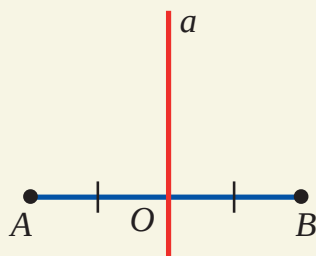
2) Аз сабаби $\triangle AFD = \triangle CEB$ буданаш $\angle BEF = \angle EFD$ мешавад. Дар ин ҳолат, аз сабаби кунҷҳои ҳамсоя буданашон $\angle AEB = \angle CFD$. Дар секунҷаҳои AEB ва CFD :

1. $AE = FC$; 2. $BE = FD$; 3. $\angle AEB = \angle CFD$ аст. Пас, мувофиқи ТКТ баробарии секунҷаҳо $\triangle AEB = \triangle CFD$ мешавад.

Хосияти перпендикуляри миёнаҳои порча

Акнун татбиқи теоремаҳои аломати баробарии секунҷаҳоро дида мебароем. Порчаи AB дода шуда бошад. Аз нуқтаи мобайни он O хати рост a мегузаронем (расми 3). Ин хати рост ба порчаи AB перпендикуляри миёнаҳои порчаи AB номида мешавад.

3



Теорема. Нуқтаи дилхоҳи перпендикуляри миёнаҳои порча аз нӯғҳои порча дар як хел масофа ҷойгир мешавад.

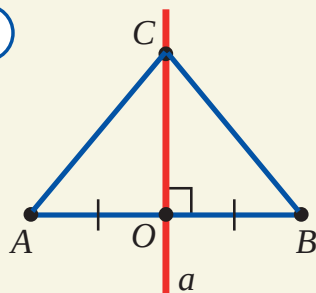


Порчаи AB , C - нуқтаи ихтиёрии перпендикуляри миёнаи порчаи AB (расми 4).



$$AC = BC$$

4



Исбот. Дар секунҷаҳои $\triangle ACO$ ва $\triangle BCO$ (расми 4):

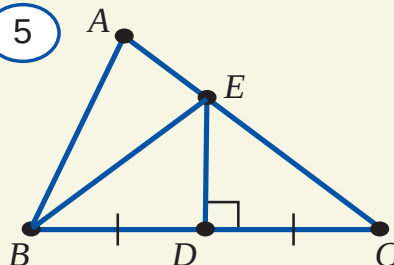
- 1) OC – тарафи умумӣ
- 2) Аз рӯи шарт – $AO = BO$
- 3) Аз рӯи шарт $\angle AOC = \angle BOC = 90^\circ$.

Пас, мувофиқи аломати ТКТ баробарии секунҷаҳо, $\triangle AOC = \triangle BOC$ аст. Хусусан, $AC = BC$.

Теорема исбот гардид.

Масъала. Перпендикуляри миёнаи ба тарафи BC -и секунҷаи ABC фаровардашуда тарафи AC -ро дар нуқтаи E бурида мегузарад. Агар $BE = 6$ см, $AC = 8,4$ см бошад, порчаи AE ва CE -ро ёбед.

5



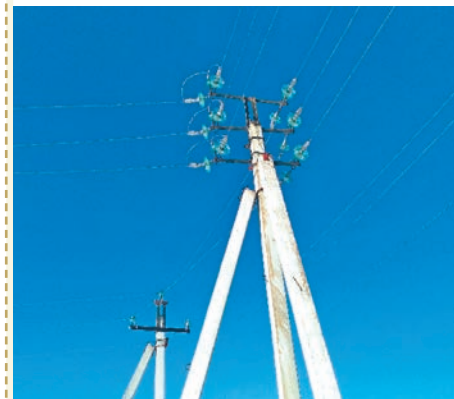
Ҳал. Мувофиқи хосияти перпендикуляри миёнаи порча. $CE = BE = 6$ см аст (расми 5). Аз сабаби $AE + EC = AC$ буданаш,

$$AE = AC - EC = 8,4 - 6 = 2,4 \text{ (см)}.$$

Ҷавоб: $AE = 2,4$ см, $CE = 6$ см.

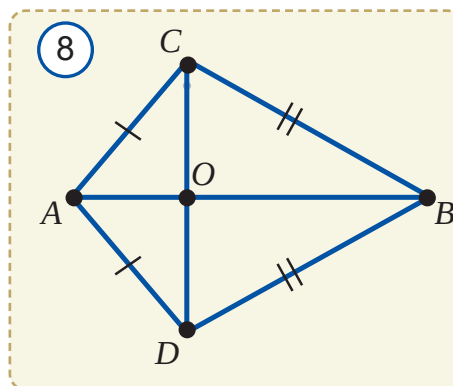
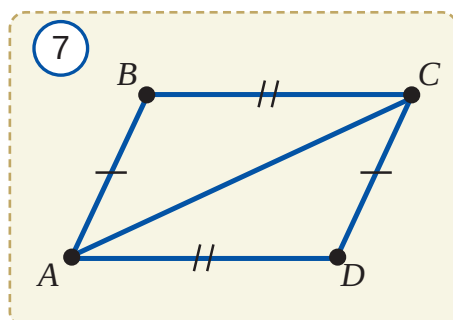
Саволҳо оид ба мавзӯ

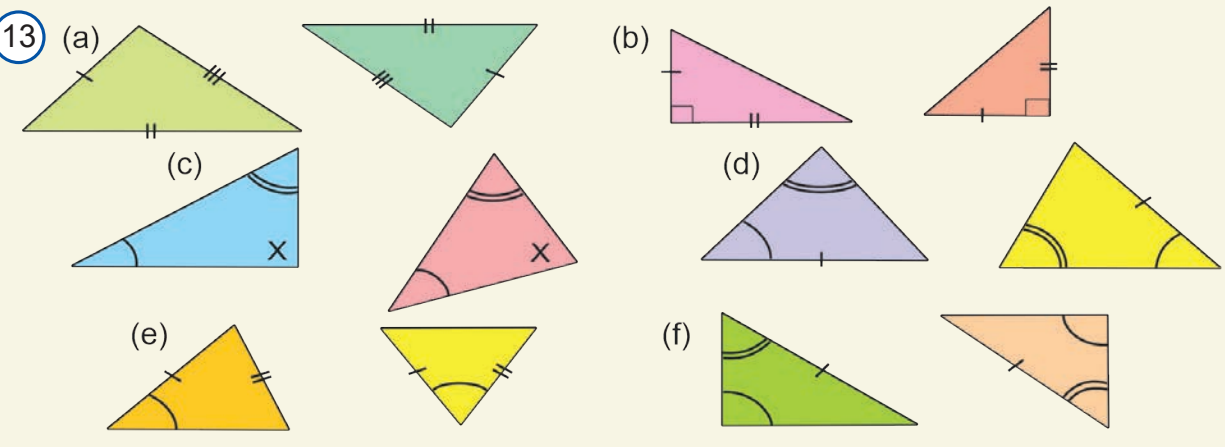
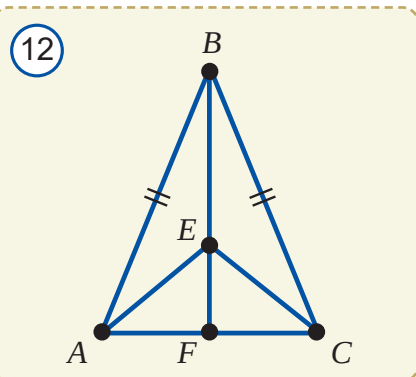
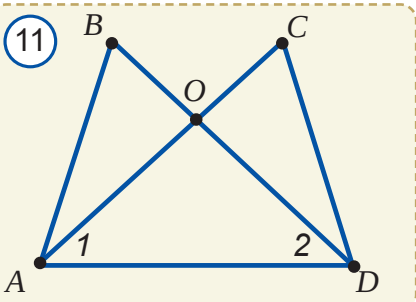
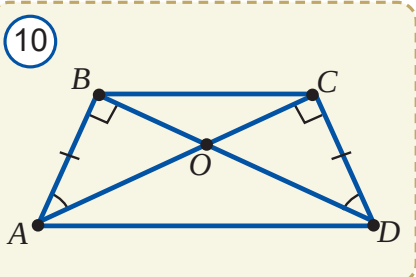
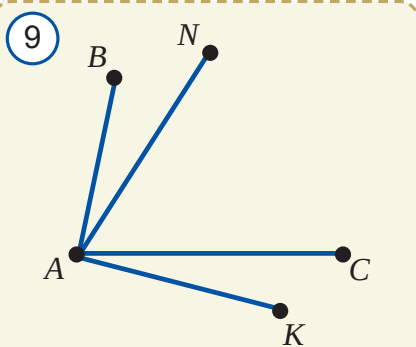
1. Дар расми 6 дастгоҳҳои шакли секунҷа доштара ёбед. Барои чӣ онҳо айнан шакли секунҷа дорад?
2. Дар баробарии секунҷаҳо аз рӯи аломати ТТТ кадом элементҳои секунҷа муқоиса карда мешавад?
3. Аломати баробарии секунҷаҳоро аз рӯи ТТТ шарҳ диҳед.
4. Перпендикулярӣ миёнаҳои порча чист?
5. Хосияти перпендикулярӣ миёнаҳои порчаро шарҳ диҳед.
6. Секунҷа кашед ва ба ҳар як тарафи он перпендикулярӣ миёна гузаронед. Чиро мушоҳида кардед? Нақшаатонро бо нақшаи ҳамсинфатон муқоиса кунед ва хосияти ҳосил шударо ҳамчун фарз ифода кунед.
7. Дар кадом секунҷа перпендикулярӣ миёна ба тарафи секунҷа фаровардашуда бо баландии он болои ҳам меафтад?



Машқҳои амалӣ ва татбиқ

1. Аз рӯи додашудаҳои расми 7 исбот кунед, ки $\triangle ABC = \triangle CDA$ аст.
2. Дар расми 8 исбот кунед, ки: а) $\triangle ABC = \triangle ABD$; б) $\triangle BOC = \triangle BOD$ аст.
3. Дар расми 8 исбот кунед, ки: а) $\triangle AOC = \triangle AOD$; б) $AB \perp CD$ аст.
4. Секунҷаҳои ABC ва ABD секунҷаҳои баробарпахлуи тарафи умумии AB дошта бошад, исбот кунед, ки $\triangle ACD = \triangle BCD$ аст.
5. Дар расми 9 $BA = AK$, $AC = AN$, $\angle BAC = \angle NAK$ бошад, ҷуфти секунҷаҳои баробари қулпахояш дар нуқтаҳои A , B , C , K ва N ҷойгиршударо муайян кунед.
6. Дар секунҷаҳои ABC ва $A_1B_1C_1$. $AB = A_1B_1$ ва $BC = B_1C_1$ буда периметри онҳо баробар бошад, исбот кунед, ки $\triangle ABC = \triangle A_1B_1C_1$.
- 7.* Порчаҳои AB ва CD дар нуқтаи буриш ба ду қисми баробар ҷудо мешавад. Исбот кунед, ки $\triangle ACD = \triangle BDC$ аст.





8. Дар расми 10 чандто чуфти секунҷаҳои баробар мавҷуд аст.

9*. Агар дар расми 11 а) $\angle 1 = \angle 2$, $AC = BD$;

б) $\angle 1 = \angle 2$, $BO = OC$, $AB = CD$ бошад, нишон диҳед, ки $\triangle ABD = \triangle DCA$ аст.

10. Перпендикуляри миёнаи ба тарафи BC -и секунҷаи ABC гузаронида шуда тарафи AC - ро дар нуқтаи D бурида мегузарад. Агар $BD = 7,2$ см, $AD = 3,2$ см бошад, AC -ро ёбед.

11. AB асоси умумии секунҷаҳои баробарпахлӯи ABC ва ABD аст. Иббот кунед, ки хати ростии CD перпендикуляри миёнаи порчаи AB аст.

12*. Перпендикуляри миёнаи ба тарафи AB -и секунҷаи баробарпахлӯи ABC гузаронидашуда тарафи BC -ро дар нуқтаи D бурида мегузарад. Агар периметри секунҷаи ADC ба 24 см ва

$AB = 16$ см бошад, асоси AC -ро ёбед.

13*. Иббот кунед, ки перпендикулярҳои миёнаи ба тарафҳои секунҷа гузаронидашударо дар як нуқта бурида мегузаранд.

14. Дар биссектрисаи BF -и секунҷаи баробарпахлӯи ABC нуқтаи E қайд карда шудааст (расми 12). Аз аломати ТТТ а) истифода бурда

б) истифода набурда иббот кунед, ки $\triangle ABE = \triangle CBE$ аст.

15. Дар секунҷаҳои ABC ва $A_1C_1B_1$, $AB = A_1B_1$, $BC = B_1C_1$, $CA = C_1A_1$, $\angle A = 30^\circ$, $\angle B = 60^\circ$ ва $\angle C_1 = 90^\circ$ аст. Кунҷҳои боқимондаи ин секунҷаҳоро ёбед.

16. Секунҷаҳои баробарпахлӯи ABC ва DEF ба якдигар баробар аст. Дар секунҷаи ABC $AC = BC$ ва $AB = 2$ см. Агар $DE = 4$ см бошад, периметри ҳар як секунҷаро ёбед.

17. Аз секунҷаҳои дар расми 13 тасвиршуда ка дом чуфтҳо бо якдигар баробар мешавад?

МАШҚҲОИ АМАЛӢ ВА ТАТБИҚ ДОНИШАТОНРО САНЧИДА БИНЕД

Чен кардани васеъгии кӯл

Фарз мекунем, ки нуқтаҳои

A ва B нуқтаҳои канори кӯл бошад (расми 1). Равшан аст, ки дарозии порчаи AB -ро бевосита чен карда намешавад. Дар хушкӣ кадом кори созишро иҷро карда ин масофаро чен кардан мумкин аст.

Ҳал. Дар хушкӣ ҳамин гуна нуқтаи O -ро интихоб мекунем, ки бо порчаҳои OA ва OB дар хушкӣ ба нуқтаҳои A ва B рафтан мумкин бошад. Секунҷаи ABC месозем, тарафҳои AO ва BO -ро, давом дода $OC = AO$ ва $OD = BO$ порчаҳоро мегузорем ва нуқтаҳои C ва D -ро пайваस्त мекунем. Дар асоси аломати баробарии ТКТ -и секунҷаҳои $\triangle AOB = \triangle COD$ мешавад. Аз ин ҷо $AB = DC$ буданаш баромада меояд. Пас дарозии порчаи сохташудаи DC муайян кунем, дарозии порчаи AB ҳам маълум мешавад. Ҳолати дар расми 2 тасвиршударо худатон мустақил шарҳ диҳед.

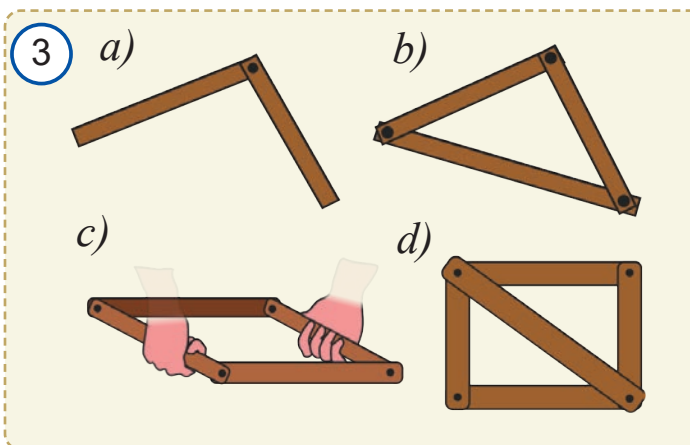
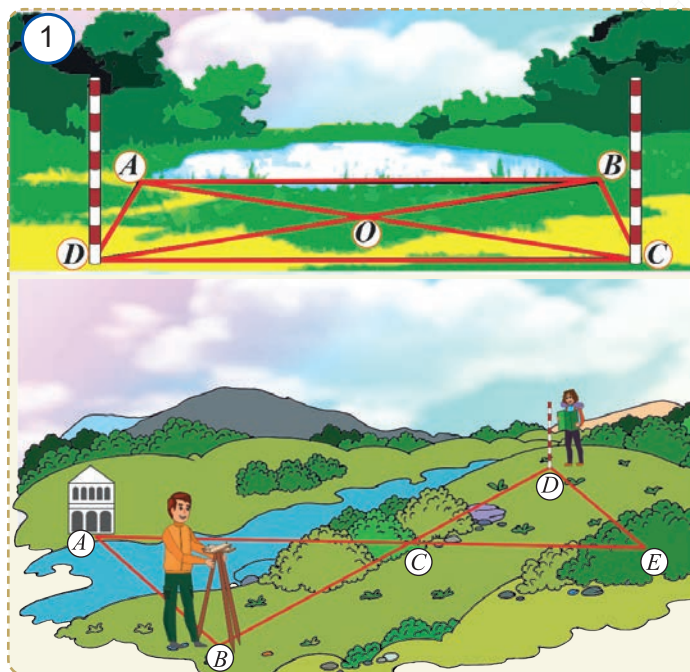
Асосноккунии шакли мустаҳкам будани секунҷа.

Нӯги ду тахтачаи чӯбинро ба якдигар чи тавре, ки дар расми 3а нишон дода шудааст. Бо меҳ мустаҳкам мекунем. Шакли ҳосилшуда "мустаҳкам" намешавад, чунки нӯғҳои озоди онро ба тарафҳои гуногун ҳаракат кунонда, кунҷи байни тарафҳоро чӣ қадар хоҳем тағир доданамон мумкин аст. Акнун ба нӯғҳои озоди ин тахтачаҳо тахтачаи сеюмро, ки дар расми 3б нишон дода шудааст бо меҳ пайваस्त мекунем. Шакли ҳосилшудаи "секунҷа" шакли мустаҳкам мешавад. Чунки чӣ қадар ҳаракат накунем ҳам тарафҳои онро тоб дода кунҷҳоро тағйир дода наметавонем.

1. Шакли мустаҳкам будани "секунҷа"-ро бо ёрии аломати баробарии секунҷаҳо аз рӯи ТТТ шарҳ диҳед.

2. Чоркунҷаи дар расмҳои 3 с), д) тасвиршуда аз ҳисоби чӣ мустаҳкам шуд.

3. Аз хосияти мустаҳкам будани секунҷа дар сохтмон васеъ истифода мебаранд. Дар иншооти расми 9 саҳифаи 90 тасвиршуда ва дар сохтмон аз чӣ сабаб аз дастгоҳҳои секунҷа шакл истифода бурданаширо шарҳ диҳед.



13.2. Донишатонро санчида бинед

1. Чойҳои холиро бо калимаҳои мантиқан дуруст пур кунед

1. Ду тарафи секунча баробар бошад, он гоҳ..... мешавад.
2. Дар секунчаи баробарпахлӯ он ҳам медиана, ҳам баландӣ мешавад.
3. Хати шикастаи пӯшида, ки худ худахро намебурад.....номида мешавад.
4. Дар секунчаи ҳама тарафхояш баробар..... баробар мешавад.
5. Дар секунчаи.....медианаҳо, биссектрисаҳо ва баландиҳо ба якдигар баробар.
6. Дар секунча..... кунҷҳои назди асос баробаранд.
7. Секунчаи баробартараф секунчаи..... ҳам мешавад.

2. Дар ҷумлаҳои зерин хатогиҳоро ёфта ислоҳ кунед

1. Кунҷҳои секунчаи баробарпахлӯ баробар.
2. Агар кунҷҳои ду секунча баробар бошад, ин секунчаҳо баробар мешавад.
3. Медианаи секунчаи баробарпахлӯ ҳам баландӣ, ҳам биссектрисаи он аст.
4. Нуре, ки аз кунҷи секунча баромада, ҳамин кунҷро ба ду қисми баробар ҷудо мекунад, "биссектрисаи кунҷ" номида мешавад.
5. Медиана - хати ростии тарафи секунҷаро ба ду қисми баробар ҷудо мекунад.
6. Агар як тараф ва ду кунҷи ду секунча мувофиқан баробар бошанд, ин секунчаҳо баробаранд.
7. Агар ду тараф ва як кунҷи ду секунча мувофиқан баробар бошад, ин секунчаҳо баробаранд.
8. Секунчаҳои периметрашон баробар баробаранд.
9. Баландии секунча перпендикуляр ба миёнаҳои тарафи он гузаронидашуда
10. Агар се кунҷи як секунча мувофиқан ба се кунҷи секунчаи дигар баробар бошад, ин секунчаҳо ба якдигар баробар аст.

3. Шакли геометрии ба хосияти додашуда мувофиқро ба сутуни ростии қатори мувофиқ нависед:

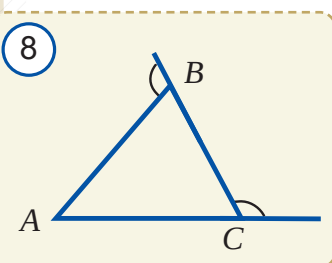
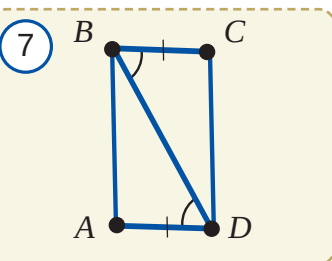
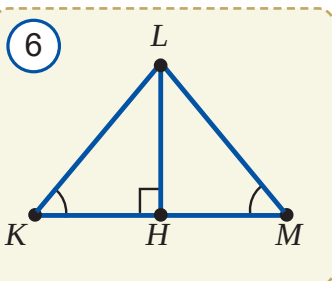
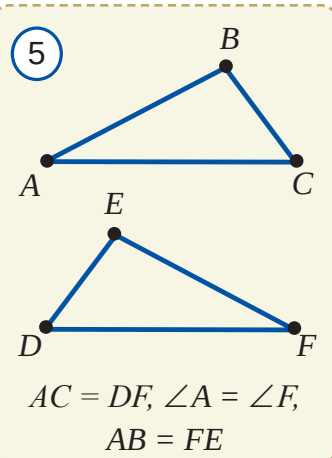
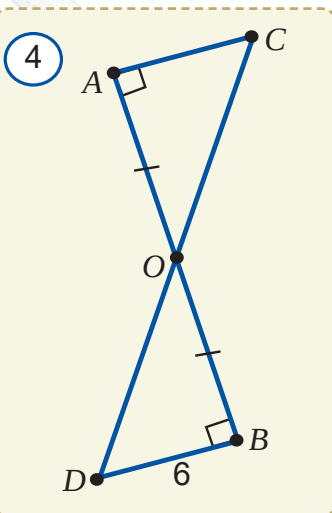
1	Ҳамаи медианаҳо баробар	
2	Порчаи пайвастанандаи қулла ва миёнаҳои тарафи муқобили ин қулла хобидаи секунча	
3	Перпендикуляр аз қуллаи секунча ба тарафи муқобили ин қулла фаровардашуда	
4	Ҳосили ҷамъи тарафҳои секунча	
5	Хати шикастаи пӯшидаи худ-худахро набуранда	

4. Ба мафҳумҳои геометрии дар сутуни якум додашуда аз сутуни дуюм хосият ё ки талқини мувофиқро ёфта гузored:

Мафҳумҳои геометрӣ	Хосият ё ки талқин
1. Хати шикаста	(А) якто кунҷаш рост.
2. Бисёркунча	(В) Қуллаи секунҷаро бо миёнаҳои тарафи муқобилхобида мепайвандад.
3. Периметри секунҷа	(С) ду тарафаш баробар.
4. Секунҷаи тезкунҷа	(D) хати шикастаи пӯшидаи худ-хуашро набуранда.
5. Секунҷаи баробарпахлӯ	(E) аз порчаҳои $A_1A_2, A_2A_3, \dots, A_{n-1}A_n$ пайдарпай омадаи дутояш дар як хати рост нахобида ташкил ёфта.
6. Секунҷаи росткунҷа	F) ҳосили ҷамъи се тараф.
7. Медианаи секунҷа	(G) ҳамма кунҷҳояш тез.
8. Биссектрисаи секунҷа	(H) қисми биссектрисаи кунҷи секунҷаи дар соҳаи дохили секунҷа хобида.
9. Баландии секунҷа	(I) перпендикуляри аз қуллаи секунҷа ба хати рости тарафи муқобили ин қулла хобида гузаронидашуда.
10. Перпендикуляри миёнаҳои порча	(J) перпендикуляри ба миёнаҳои порча гузаронидашуда.

5. Тестҳо.

- Ду тарафи секунҷаи баробарпахлӯ ба 8 ва 3 баробар. Тарафи сеюмашро ёбед.
A) 5 B) 8 D) 11 E) 9
- Тарафи паҳлӯи секунҷаи баробарпахлӯ аз дуюмаш 3 см кӯтоҳ ва периметраш 36 см бошад тарафи паҳлӯи онро ёбед.
A) 11 B) 12 D) 14 E) 18
- Периметри секунҷаи баробарпахлӯ ба 48 см ва тарафи паҳлӯиаш ба 18 см баробар. Асоси онро ёбед.
A) 18 B) 12 D) 16 E) 18
- Периметри секунҷаи баробарпахлӯ ба 48 ва яке аз тарафҳояш ба 12 баробар бошад, тарафҳои боқимондаро ёбед.
A) 12; 12 B) 16; 16 D) 18; 24 E) 18; 18
- Периметри секунҷаи баробарпахлӯ ба 36 ва яке аз тарафҳо ба 16 баробар бошад, ду тарафи боқимондаи онро ёбед
A) 16 ва 4 B) 10 ва 10
D) 10 ва 10 ё ки 16 ва 4 E) ин гуна секунҷа мавҷуд нест
- Дарозии порчаи AC -ро ёбед (расми 4).
A) 6 B) 8 D) 12 E) 10,5



7. Секунча чанд медиана дорад?

- A) якто B) дуто D) сето E) шашто

8. Биссектрисаи секунча чӣ хел шакл аст?

- A) порча B) нур D) хати рост E) нуқта

9. Кадом элементи секунча дар соҳаи берунии он хоб рафтана ш мумкин?

- A) медиана B) баландӣ D) биссектриса E) диагонал

10. Тасдиқи “Агар ду кунҷи секунча баробар бошад, ин секунчаҳо секунҷаи баробарпахлӯ мешавад-ро чӣ гуфта ифода кардан мумкин?

- A) таъриф B) хосса D) аломат E) аксиома

11. Секунчаҳои ABC ва FED -и дар расми 5 тасвиршуда оё баробар аст?

- A) ҳа B) не

12. Кадоме аз секунҷаҳои дар расми 6 тасвиршуда ба якдигар баробаранд.

- A) $\triangle KLM = \triangle LMH$ B) $\triangle KLM = \triangle MLH$
D) $\triangle KLM = \triangle KLM$ E) ҳеҷ кадомаш

13. Секунчаҳои ABD ва CDB дар расми 7 тасвиршуда аз рӯи кадом аломат ба якдигар баробар мешавад?

- A) Аз рӯи аломати ТКТ
B) Аз рӯи аломати КТК
D) Аз рӯи аломати ТТТ
E) ин секунҷаҳо баробар не

14. Ба расми 8 нигоҳ карда намуди секунҷаро муайян кунед.

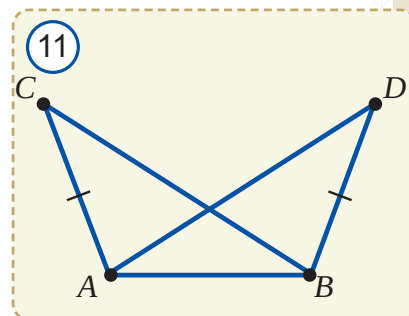
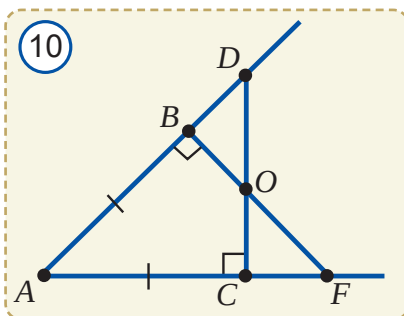
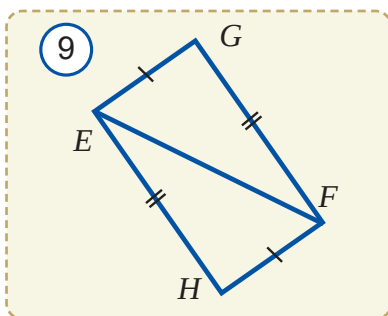
- A) баробарпахлӯ B) баробартараф
D) кундкунҷа E) намедонам

15. Дар асоси маълумотҳои расми 9 аз баробариҳои зерин нодуруста шро ёбед.

- A) $\angle GEF = \angle HFE$ B) $\angle EGF = \angle FHE$
D) $\angle ENF = \angle FEG$ E) $\angle EFH = \angle GEF$

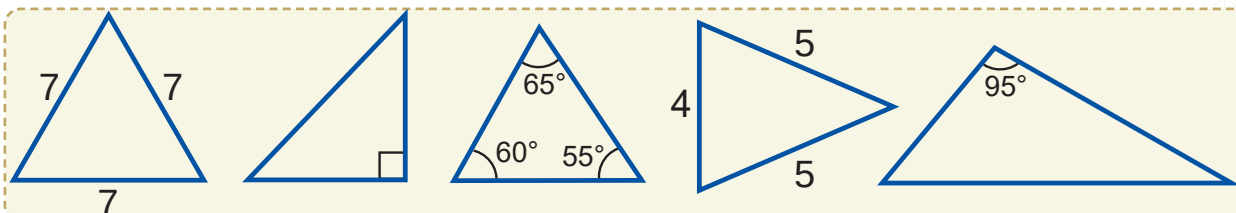
16. Баландии секунҷаи периметраш 12 см онро ба ду секунҷаи периметрҳояш ба 7 см ва 9 см чудо мекунад. Дарозии баландиро ёбед:

- A) 2 см B) 3 см D) 1 см E) 4 см

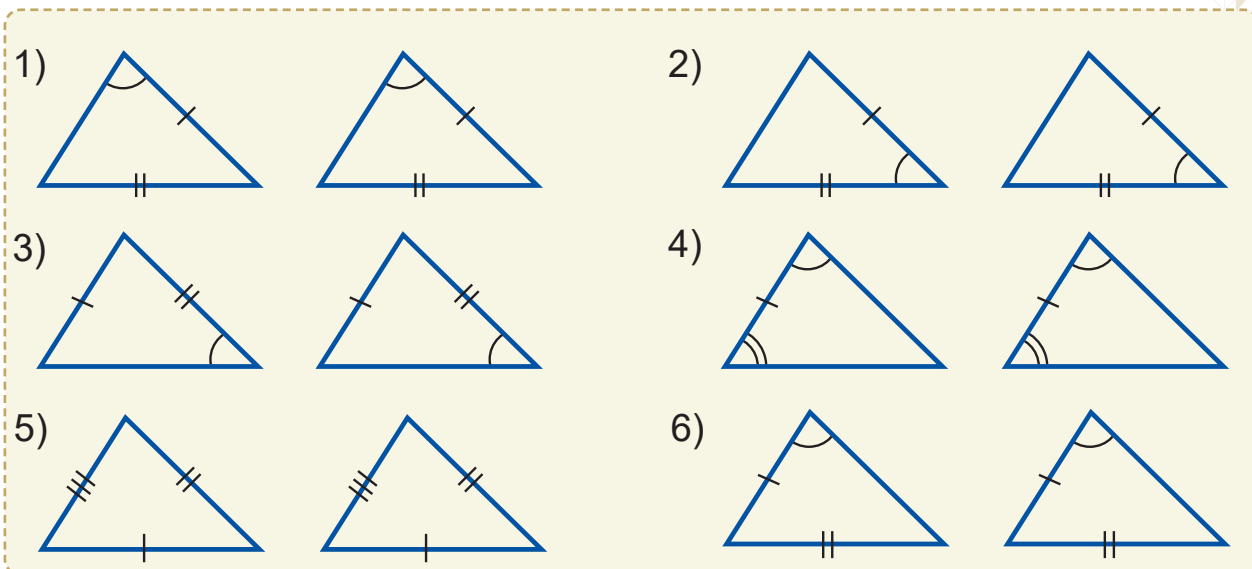


6. Масъалаҳо:

1. Аз рӯи расми додашуда намуни секунҷаро муайян кунед:



2. Ҷуфти кадом секунҷаҳои дар поён овардашуда ба ҳамдигар баробар мешавад?

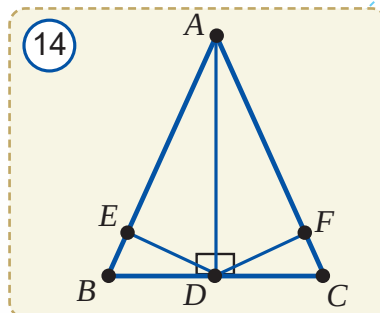
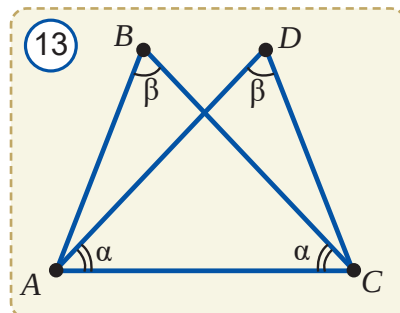
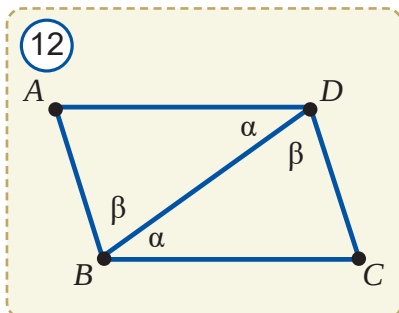


3. Дар расми 10 исбот кунед, ки $\triangle ACD = \triangle ABF$ аст.

4. Агар дар расми 11 $\angle CAB = \angle ABD$ бошад, нишон диҳед, ки $AD = BC$ аст.

5. Дар расми 12 исбот кунед, ки секунҷаи $\triangle ABD = \triangle BCD$ аст.

6. Дар расми 13 исбот кунед, ки секунҷаи $\triangle ABC = \triangle ADC$ аст.



7. Агар дар $\triangle ABC$ ва $\triangle PQR$, $AB=PQ$, $AC=PR$ ва $BC=QR$ бошад, оё $\triangle ABC$ ва $\triangle PQR$ баробар мешавад ё не?

8. Агар дар расми 14 $BD=DC$, $AE=AF$ бошад, ҳамаи чуфти секунҷаҳоро муайян ва асоснок кунед

9. Дар расми 15 исбот кунед, ки $\triangle ABC=\triangle EFD$ аст.

10. Дар расми 16 исбот кунед, ки $AD=CE$ аст.

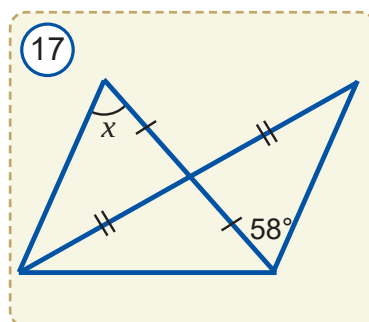
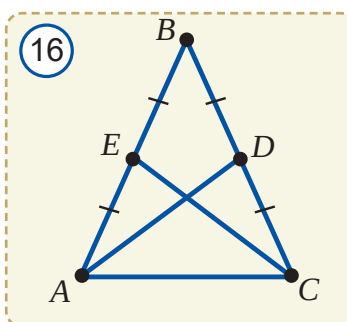
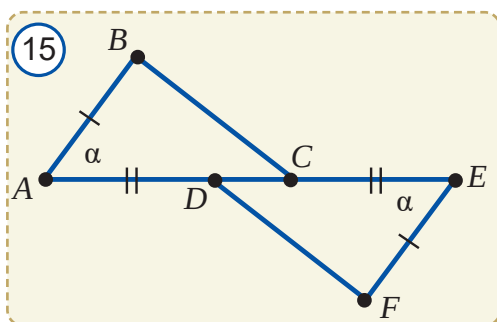
11. Аз рӯи маълумотҳои расми 17 x -ро ёбед.

12. Порчаҳои AE ва BD дар нуқтаи C бурида мегузарад. Агар $DC=DE$, $AB=BC$ ва $\angle BAC=48^\circ$ бошад, $\angle CED$ -ро ёбед.

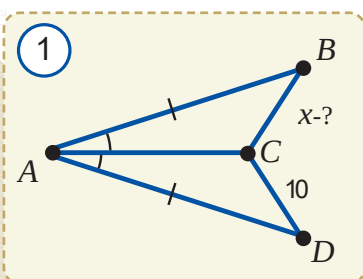
13. Аз дохили секунҷаи ABC нуқтаи D гирифта шудааст. Агар $AC=AB$, $CD=BD$ ва $\angle BDA=120^\circ$ бошад, $\angle ADC$ -ро ёбед.

14. Агар яке аз биссектрисаҳои секунҷа баландии он ҳам бошад, ин секунҷа секунҷаи баробарпахлӯ буданастро исбот кунед.

15. Агар яке аз баландиҳои секунҷа биссектрисаи он ҳам бошад, ин секунҷа секунҷаи баробарпахлӯ буданастро исбот кунед.



Намунаи кори назоратии 3



Кори назоратӣ аз ду қисм иборат аст:

1) 5-то тести ба тестҳои саҳифаҳои 93-94 монанд;

2) 3-то масъалаи ба масъалаҳои зерин монанд (масъалаи 4 ба хонандагон, ки хоҳиши баҳои "аъло" гирифтанд дорад);

1. Аз рӯи маълумотҳои расми 1 порчаи номаълумро ёбед:

2. Порчаҳои AB ва CD дар нуқтаи O бурида мешавад.

Агар кунҷи $\angle CAB=\angle ABD$ ва $AO=BO$ бошад, исбот кунед, ки кунҷи $\angle ACO=\angle BDO$ аст.

3. Периметри секунҷаи баробарпахлӯ ба 18,4 m ва асоси он аз тарафи паҳлӯияш 3,6 m кӯтоҳ аст. Тарафҳои ин секунҷаро ёбед:

4*. Баробарии секунҷаҳоро аз рӯи ду тараф ва медианаҳои ба яке аз ин тарафҳо гузаронида шуда исбот кунед.

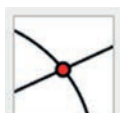
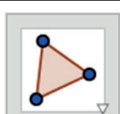
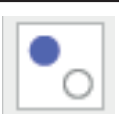


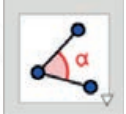
Иҷрои супоришҳои амалӣ дар GeoGebra

- Компонентҳои даркорӣ.
- Пеш аз сохтан хосияти секунҷаи баробартарафро ба ёд оред.
- Дар **GeoGebra** оинаи нав кушоед.
- Интерфейси **GeoGebra-ро Настройку** –  ба намоиши **Геометрия** гузаронед.
- Усунаҳои даркорӣ дар панели усунаҳои **GeoGebra**.

	Окружность с центром через точку Дар хотир доред. Бо воситаи як бор зер кардани мушак маркази давра, бо воситаи бори дуюм зер кардан радиуси давраро қайд кунед.
	Показывать объект Дар хотир доред. Объекти даркориро ба ҳолати пинҳона гузаронида мешударо интихоб кунед.
	Угол Дар хотир доред. Сето нуқтаро ба равиши муқобили ақрабаки соат қайд кунед ва кунҷи даркориро ҳосил кунед.

Алгоритми сохтани секунҷаи баробартараф.

1		Порчаи AB -ро созед.
2		Давраи марказаш дар нуқтаи B кашед.
3		Давраи марказаш дар нуқтаи A ва аз нуқтаи B гузаранда кашед.
4		Нуқтаи буриши ду давраро қайд кунед
5		Бисёркунҷаи ABC -ро муқобили равиши ақрабаки соат созед.
6		Ҳар ду давраро ба ҳолати пинҳона гузаронед.

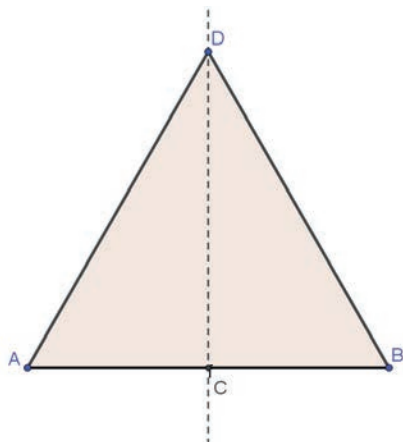
7		Кунҷҳои дарунии секунҷаро бо ёрии зер кардани тарафҳои он нишон диҳед. Дар хотир доред. Кунҷҳои дарунии секунҷаро дар натиҷаи бо рафти акрабаки соат ҳаракаткунондани мушак ёбед.
8	 Сохранить	Сохранить – тағйиротҳоро нигоҳ доштан.
9	 Перемещать	Перемещать – аз ин восита истифода бурда дуруст сохта шудани росткунҷаро санҷед.

Супориш барои мустақилона иҷро кардан

Сохтани секунҷаи баробарпахлӯ

Дарозии асос ва баландиро бо воситаи мушакча тағйир дода секунҷаи баробарпахлӯ созад. Барои иҷрои ин вазифа ба шумо воситаҳои зерин лозим мешавад.

 Отрезок	Сохтани порча.
 Середина или центр	Миёнаҳои порча ёки ду нуқтаро ёфтан.
 Перпендикулярная прямая	Аз нуқтаи додашуда ё ки ба порча перпендикуляр гузаронидан.
 Точка	Дар ҳамворӣ нуқта сохтан.
 Многоугольник	Сохтани бисёркунҷа.
 Перемещать	Объекти графигиро бо ёрии мушак ҳаракаткунонда, ба равиши динамикӣ тағйир додан.



Боби III

ХАТҲОИ РОСТИ ПАРАЛЛЕЛ

Баъд аз омӯзиши ин боб ба дониш ва малакаҳои амалии зерин соҳиб мешавед:

Дониш:

- таъриф ва хосиятҳои хатҳои рости параллел;
- намудҳои кунҷҳои дар натиҷаи ду хати рости параллелро бо хати буранда, буридан ҳосилшуда ва дар нақша фарқ карда тавонистани онҳо;
- аломати параллелии ду хати рост;
- истифодаи теоремаи баръакси теоремаи додашуда.

Малакаҳои амалӣ:

- бо ёрии хаткашаки секунҷагӣ ва оддӣ кашидани хатҳои рости параллел;
- дар нақша нишон дода тавонистани кунҷҳое, ки дар натиҷаи ду хати ростро бо хати буранда буридан ҳосил мешавад;
- хосиятҳои хатҳои рости параллел ва истифодаи аломати параллелии ду хати рост дар ҳалли масъалаҳо.

14 ХАТҲОИ РОСТИ ПАРАЛЛЕЛ

14.1. Параллелии хатҳои рост

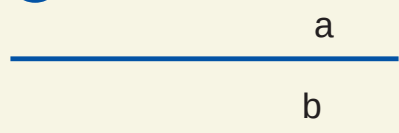


Машқҳои фаълукунанда

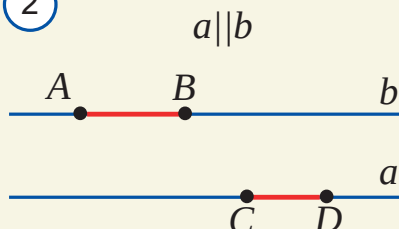
Агар ду хати рост ба як хати рост перпендикуляр бошад, оё онҳо якдигарро бурида метавонанд? Ҷавобатонро асоснок кунед.

Хатҳои рости дар як ҳамворӣ хобида, якдигарро намебурида, **хатҳои рости параллел** номида мешаванд.

1



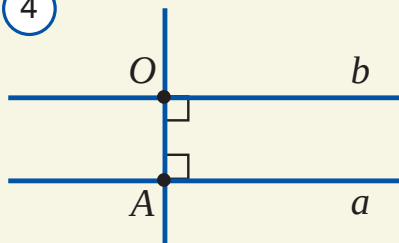
2



3



4



Дар расми 1 хатҳои рости параллел тасвир гардидаанд. Параллел будани хатҳои рости a ва b ба таври $a \parallel b$ навишта мешавад ё ин ки мухтасар "Хати рости a ба хати рости b параллел аст" хонда мешавад. Порчаҳои (нурҳои) дар хатҳои рости параллел хобида, порчаҳои (нурҳои) параллел номида мешаванд (расми 2). Бо порчаҳои параллел шумо дар зиндагӣ бисёр дучор омадед. Масалан, релсҳои роҳи оҳан, теғаҳои рӯи миз, ки шакли чоркунҷаро доранд, хатҳои горизонталӣ ё ин ки вертикалӣ катакчаҳои varaқҳои дафтар ва ҳоказо (расми 3).

Ҳамин тавр, мувофиқи таъриф барои параллел шудани хатҳои рост: дар як ҳамворӣ хобидани онҳо, ба як нуқтаи умумӣ соҳиб будан, яъне набуридани онҳо зарур.

Теоремаи дар саҳифаи 53 исботкардари акнун чунин ифода кардан мумкин аст.



Теорема. Ду хати рости бо як хати рост перпендикуляр байни ҳам параллеланд.

Масъала. Аз нуқтаи ба хати рости a тааллуқ надоштаи O мумкин будани гузаронидани хати рости ба он параллелро нишон диҳед.

Ҳал. Мувофиқи теоремаи дар саҳифаи 57 исботкардашуда аз нуқтаи O хати рости OA -и ба хати рости a перпендикуляр мегузаронем (расми 4). Сипас, аз нуқтаи O хати рост b -и ба хати рости OA перпендикуляр мегузаронем. Дар натиҷа, ба $a \perp OA$ ва $OA \perp b$, яъне ба ду хати рости a ва b -и ба хати рости OA перпендикуляр соҳиб мешавем. Он гоҳ, мувофиқи теоремаи дар боло овардашуда, хати рости a ва b ҳам параллел мешаванд, яъне b -хати ростест, ки ҷустуҷӯ мекардем.



Тадқиқоти геометрӣ

Нури A -ро гирифта дар он порчаи AB -ро гузored (расми 5). Кунҷҳои рости A ва B -ро аз нури A сар карда дар нимҳамвории муайян гузored. Ба тарафҳои ин кунҷҳо порчаҳои баробари AD ва BC -ро гузored, баъд порчаи DC - ро гузаронед. Дар натиҷа чоркунҷае, ки “**Чоркунҷаи Саккери**” ном дорад ҳосил мешавад. Ин чоркунҷа ба кадом хосиятҳо соҳиб аст. Ба исботи чоркунҷаи росткунҷа будани он ҳаракат кунед ва хулоса бароред. Дар чоркунҷаи Саккери: а) диагоналҳо ба якдигар баробар, яъне $AC=BD$; б) $\angle ADC$ ва $\angle DCB$ ҳам ба якдигар баробар. Ин хосиятҳоро мустақил исбот карда боварӣ ҳосил кунед. Лекин илоҷи исбот кардани ба 90° баробар будани $\angle ADC$ ва $\angle BCD$ набудааст. Барои исботи ин хосияти ба номи аксиомаи параллели зарур будааст. Ба хати рост аз нуқтаи дар он нахобида чандто хати рости параллел гузаронидан мумкин аст. Ба ин савол ҳам аксиомаи параллели ҷавоб медиҳад. Дар поён ба ин аксиома истода мегузарем.



Ба хати рости ҳамворӣ, аз нуқтаи дар он нахобида фақат якто хати рости параллел гузаронидан мумкин аст.

Ин тасдиқ, ҳамчун аксиома бе исбот қабул карда мешавад. Ба он дар мавзӯҳои оянда боз истода мегузарем. Хатҳои рости параллелро дар амал бо ёрии хаткашаки оддӣ ва секунҷагӣ, ки дар расми 6 нишон дода шудааст кашидан мумкин аст.



Теорема. Ду хати рости ба як хати рост параллел ба ҳам параллеланд.



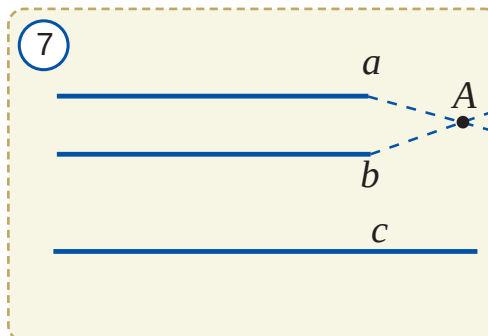
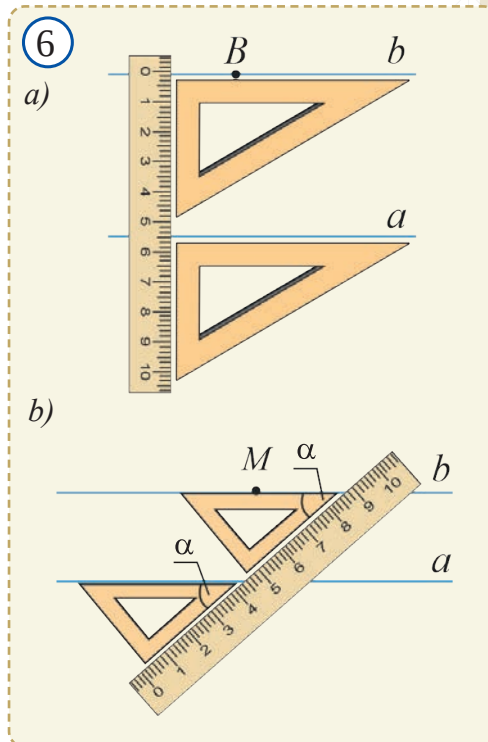
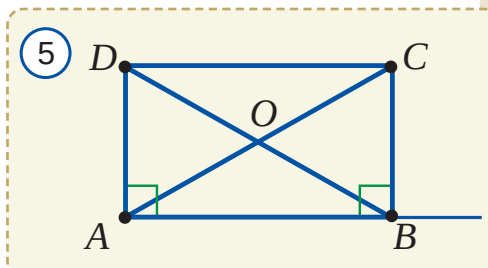
a, b ва c хатҳои рост, $a \parallel c, b \parallel c$.



$a \parallel b$

Исбот. Фарз кардем, $a \parallel c$ ва $b \parallel c$ бошад хатҳои рости a ва b параллел набошанд. Дар ин ҳолат, онҳо дар ягон нуқтаи A бурида мешаванд (расми 7) ва аз нуқтаи A ба хати рости c дуто хати рости параллел a ва b гузаронидагӣ шуда мемонад. Ин бошад, ба аксиомаи параллели зид аст. Пас фарзияи мо нодуруст аст-хатҳои рости a ва b параллел будаанд.

Теорема исбот карда шуд.



14.2. Кунҷҳое, ки ду хати рост ва хати рости буранда ҳосил кардаанд

Ду хати рости a ва b -и дар ҳамворӣ додашуда бо хати рости сеюм c бурида шаванд, 8 -то кунҷ ҳосил мешавад. Онҳоро мисли, ки дар расми 8 нишон дода шудааст, бо рақамҳо ишора мекунем. Ҷуфтҳои зерини ин кунҷҳоро алоҳида-алоҳида номгузорӣ мекунем.

8

$\angle 3$ ва $\angle 5$
 $\angle 4$ ва $\angle 6$] **кунҷҳои ивазшавандаи дохилӣ**

$\angle 4$ ва $\angle 5$
 $\angle 3$ ва $\angle 6$] **кунҷҳои якतरафаи дохилӣ**

$\angle 1$ ва $\angle 5$
 $\angle 2$ ва $\angle 6$
 $\angle 3$ ва $\angle 7$
 $\angle 4$ ва $\angle 8$] **кунҷҳои мувофиқ**

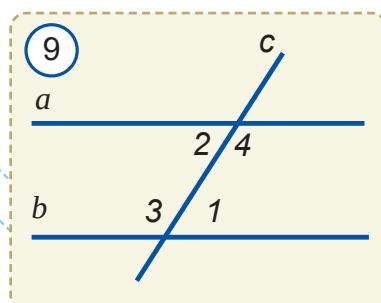
Хосиятҳои зерини ин кунҷҳоро дида мебароем:

Хосияти 1. Агар як ҷуфт кунҷҳои ду хати рост ва хати рости буранда ҳосилкарда ба ҳам баробар бошанд, кунҷҳои ивазшавандаи ҷуфти дуюм ҳам ба ҳам баробар мешаванд.

a, b хатҳои рост ва c буранда:
 $\angle 1 = \angle 2$ (расми 9)

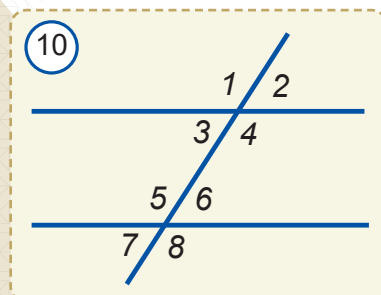


$$\angle 3 = \angle 4$$



Исбот. Аз сабаби ҳамсоя будани кунҷҳои $\angle 2$ ва $\angle 4$:
 $\angle 2 + \angle 4 = 180$ аст. Аз ин ҷо $\angle 4 = 180 - \angle 2$.
 Аз сабаби ҳамсоя будани кунҷҳои $\angle 1$ ва $\angle 3$:
 $\angle 1 + \angle 3 = 180$ аст. Аз ин ҷо $\angle 3 = 180 - \angle 1$ мешавад.
 Мувофиқи шарт $\angle 1 = \angle 2$ буданашро ба ҳисоб гирем:
 $\angle 3 = 180 - \angle 1 = 180 - \angle 2 = \angle 4$ мешавад. Пас, $\angle 3 = \angle 4$.
Хосият исбот карда шуд.

Хосияти 2. Агар кунҷҳои мувофиқ баробар бошанд, суммаи кунҷҳои якतरафа ба 180° баробар мешавад.



Исбот. Ягон ҷуфти кунҷҳои мувофиқ, масалан $\angle 2 = \angle 6$ бошад (расми 10), $\angle 2$ ва $\angle 4$ буданашро исбот мекунем. Аз сабаби кунҷҳои ҳамсоя будани $\angle 2 + \angle 4 = 180^\circ$ мешавад. Дар ин ҳолат, аз сабаби $\angle 2 = \angle 6$ буданаш, $\angle 6 + \angle 4 = 180^\circ$ буданаш бармеояд.

Ба 180° баробар будани ҷамъи дигар кунҷҳои якतरафр низ ба ҳамин тарз исбот карда мешавад. **Хосият исбот карда шуд.**

Хосияти 3. Агар кунҷҳои ивазшаванда ба ҳам баробар бошанд, он гоҳ кунҷҳои мувофиқ ҳам ба ҳам баробар мешаванд.

Исбот. Кунҷҳои баробари ивазшаванда $\angle 3$ ва $\angle 6$ бошад (расми 10) он гоҳ аз

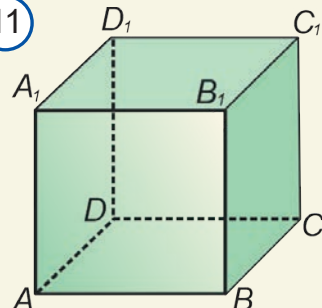
сабаби кунҷҳои вертикалӣ будани $\angle 3$ ва $\angle 2$, $\angle 3 = \angle 2$ мешавад. Аз ин ҷо кунҷҳои мувофиқ $\angle 6$ ва $\angle 2$ баробар аст. Боқимонда ҷуфти кунҷҳои баробари мувофиқ ҳам бо ҳамин тавр исбот карда мешавад.



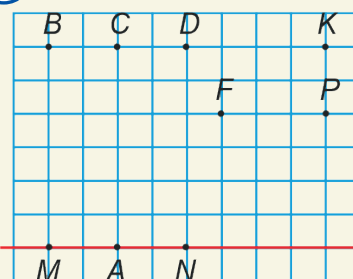
Саволҳо оид ба мавзӯ

1. Чӣ гуна хатҳои рост параллел мешавад?
2. Аз нуқтаи дар хати рост нахобида чандто хати рости ба хати додашуда параллел гузаронидан мумкин аст?
3. Ба синфхона назар карда порчаҳои параллелро муайян кунед.
4. Хатҳои рости a ва b -ро бо ғангоми бо хати рости C буридан кадом ҷуфтҳои кунҷҳо ҳосил мешавад?
5. Ду порчаи якдигарро набурандари порчаҳои параллел гуфтан мумкин-мӣ? Ду нури якдигарро набурандари-чӣ?
6. Кадам хосиятҳои кунҷҳои ду хати рост ва хати рости буранда ҳосил кардари медонед?
7. Тегаҳои ба якдигар параллели кубии дар расми 11 тасвир шударо аниқ кунед.
8. Аз варақи дафтари дар расми 12 тасвиршуда истифода бурда, инҳоро муайян кунед:
 - Хати рости ба хати рости a перпендикуляр ва аз нуқтаи A гузаранда боз аз кадом нуқта мегузарад?
 - Хати рости ба хати рости a параллел ва аз нуқтаи F гузаранда боз аз кадом нуқта мегузарад?
 - Хати рости ба хати рости a параллел ва аз нуқтаи K гузаранда боз аз кадом нуқта мегузарад?
9. Аз варақи дафтари дар расми 12 истифода бурда, дурустии тасдиқотҳои зеринро санҷед:
 - а) $AB \perp a$; б) $BM \perp a$; в) $KP \perp a$; д) $FK \parallel a$; е) $BC \parallel a$;
10. Дуредгар аз асбоби дар расми 13 тасвиршуда, ки "шайтон" ном дорад, чӣ хел истифода мебарад?

11



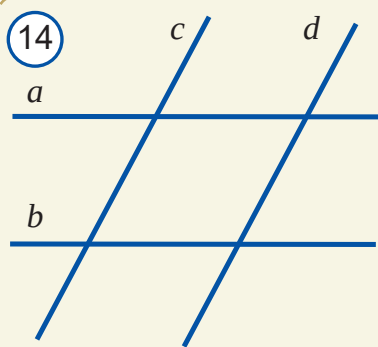
12



13



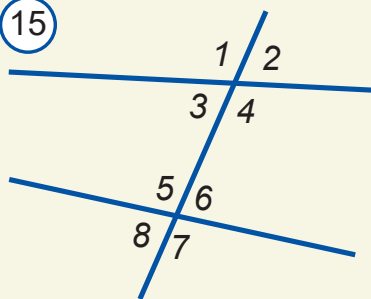
14



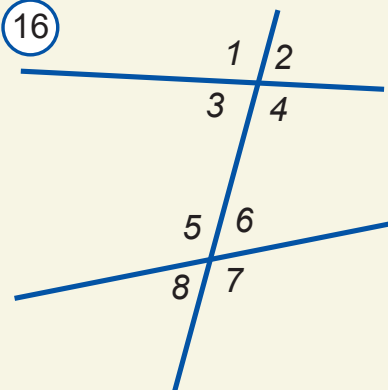
Машқҳои амалӣ ва татбиқ

1. Хати рост кашед ва нуқтаҳои A , B ва C -ро қайд кунед. Бо воситаи хаткашак ва хаткашаки секунҷагӣ хатҳои рости аз нуқтаҳои A , B , C гузаранда ва ба якдигар параллел гузаронед.
2. Ҷуфти хатҳои рости параллели дар расми 14 тасвир шударо ёбед.
3. Нишон диҳед, ки ду хати рости ба хати рости сеюм параллел ба якдигар параллел мебошад.
4. Агар хати рост яке аз хатҳои рости параллелро бурида гузарад оё дуомашро ҳам бурида мегузарад? Ҷавобатонро асоснок кунед.

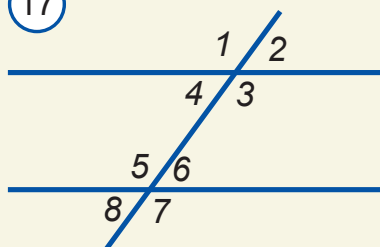
15



16



17



5. Нишон диҳед, ки тарафҳои муқобили росткунҷа ба якдигар параллел аст.

6. Дар варақ ду хати рост кашед. Агар варақ аз рӯи ин хатҳои рост бурида шавад, чандто қисм ҳосил мешавад?

7. Дар варақ ду хати ростро чунон кашед, ки ҳангоми аз рӯи хатҳо буридани он се қисм ҳосил шавад.

8. Кунҷҳои вертикалӣ ва кунҷҳои ҳамсоия дар расми 15 тасвиршударо ёбед?

9. Агар дар расми 16: а) $\angle 4 = \angle 8 = 63^\circ$;

б) $\angle 1 = \angle 6 = 63^\circ$ бошад, кунҷҳои боқимондари ёбед.

10. Агар дар расми 17 $\angle 2 = \angle 6 = 63^\circ$ бошад, кунҷҳои боқимондари ёбед.

11. Агар дар расми 17 $\angle 1 = \angle 7 = 122^\circ$ бошад, кунҷҳои боқимондари ёбед.

12. Ҳангоми ду хати ростро бо хати рости сеюм буридан яке аз кунҷҳои ҳосилшуда 82° ва боз яке аз онҳо 110° бошад, кунҷҳои боқимондари ёбед.

13*. Агар ду хати ростро бо хати рости сеюм буридан яке аз кунҷҳои ҳосилшуда 32° ва боз аз онҳо 134° бошад, кунҷҳои боқимондари ёбед.

14*. Дар расми 17 $\angle 3 = \angle 5$ бошад, $\angle 2 = \angle 8$ ва $\angle 4 = \angle 6$ мешавад-мӣ? Ҷавобатонро асоснок кунед.

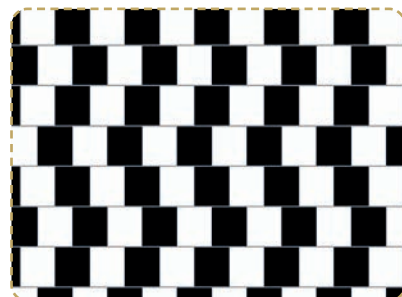
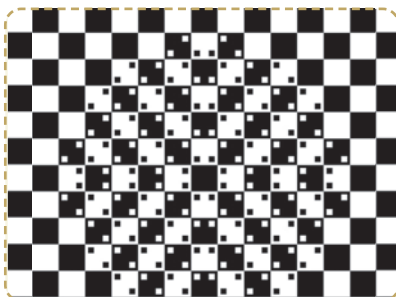
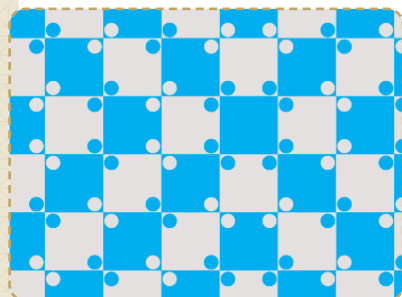
15. Дар расми 17 $\angle 1 = \angle 7$ бошад, баробариҳои $\angle 3 = \angle 5$ ва $\angle 4 = \angle 6$ иҷро мешавад ё не? Ҷавобро асоснок кунед.

16*. Кунҷҳои яктарафа баробар шуданаш мумкин-мӣ?

17*. Нишон диҳед, ки кунҷҳои ивазшаванда баробар бошад, ҳосили ҷамъи кунҷҳои яктарафа 180° баробар аст.

18*. Агар ҳосили ҷамъи кунҷҳои яктарафа ба 180° баробар бошад, кунҷҳои ивазшаванда баробар мешавад ё не?

Иллюзия геометрия. Дар расмҳои зерин хатҳои горизонтал ва вертикал кашида шуда оё параллел аст?



15 АЛОМАТҲОИ ПАРАЛЛЕЛИИ ДУ ХАТИ РОСТ

Машқи фаъолкунанда

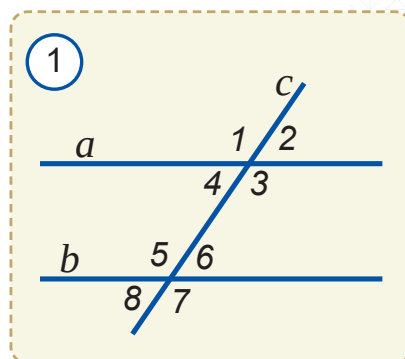
Дар расми 1 хатҳои рости параллели a ва b бурандаи c тасвир ёфтаанд. Супоришҳои зеринро иҷро кунед ва ба саволҳо ҷавоб диҳед.

1. Ҳамаи ҷуфтҳои кунҷҳои ивазшавандаро нависед ва онҳоро бо транспортир чен кунед. Дар бораи ченаки градусии ҳар як ҷуфти кунҷҳои ивазшаванда чӣ гуфта метавонед?

2. Ҳамаи ҷуфтҳои кунҷҳои якतरафаро нависед ва онҳоро бо транспортир чен кунед. Дар бораи суммаи ченаки градусии ҳар як ҷуфти кунҷҳои якतरафа чӣ гуфта метавонад?

3. Ҳамаи ҷуфтҳои кунҷҳои мувофиқро нависед ва онҳоро бо транспортир чен кунед. Дар бораи ченаки градусии ҳар як ҷуфти кунҷҳои мувофиқ чӣ гуфта метавонед?

4. Хосиятҳои дар боло муайян кардашуда ҳама вақт ҷой дорад-мӣ?



Параллел будани ду хати ростро бо ёрии кадом усулҳо муайян кардан мумкин аст? Теорамаҳои зерини аломатҳои параллелии хати рост кашидашуда ба ин савол ҷавоб медиҳад.

 **Теорема.** Агар кунҷҳои ивазшавандаи ду хати рост ва хати рости буранда ҳосилкарда баробар бошанд, он гоҳ ин ду хати рост параллел мешавад.

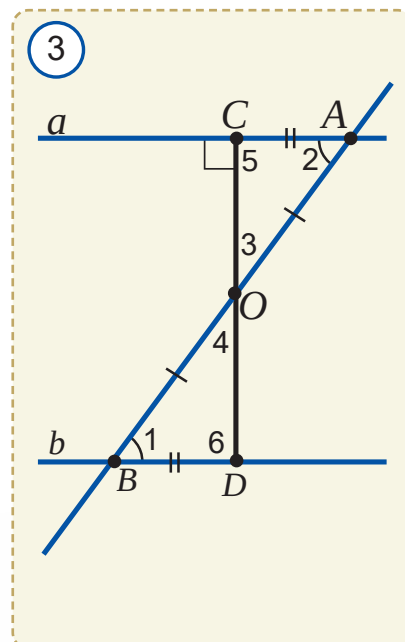
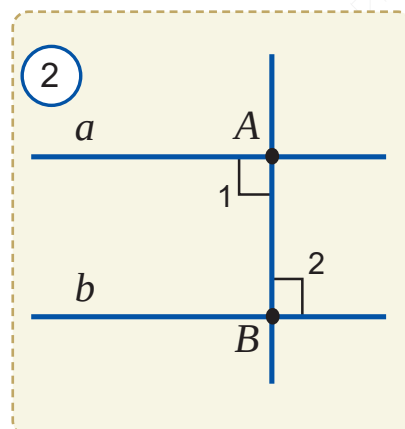
Исбот. 1. Аввал ҳолати кунҷи рост шудани $\angle 1$ ва $\angle 2$ -ро мебинем (расми 2). Дар ин ҳолат хати рости AB бо хатҳои рости a ва b перпендикуляр мешавад. Он гоҳ хатҳои рости a ва b дар асоси теорема дар бораи ду хати рости ба як хати рост перпендикуляр ба ҳам параллел мешаванд.

2. Акнун ҳолати кунҷи рост набудани $\angle 1$ ва $\angle 2$ -ро мебинем. Аз нуқтаи O -и мобайни порчаи AB ($AO=BO$) ба хати рости a перпендикуляри OC мекурорем (расми 3). Дар хати рости b нуқтаи B порчаи дарозияш ба AC баробари BD -ро мегузаронем ба секунҷаҳои AOC ва BOD назар меандозем.

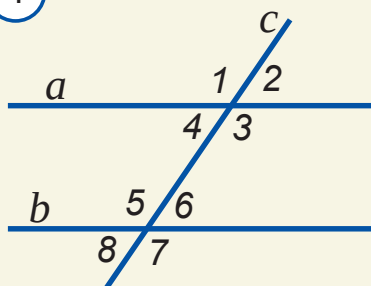
Дар онҳо мувофиқи шарт $\angle 1 = \angle 2$, аз рӯи сохтан $AC=BD$ ва $AO=BO$ аст.

Он гоҳ мувофиқи аломати ТКТ баробари секунҷаҳо $\triangle AOC = \triangle BOD$ мешавад. Хусусан, $\angle 3 = \angle 4$ ва $\angle 5 = \angle 6$ мешавад.

Аз $\angle 3 = \angle 4$ нуқтаи D дар давоми нури CO хобиданаш, яъне дар як хати рост хобидани нуқтаҳои C , O ва D бармеояд.



4



Аз $\angle 5 = \angle 6$, кунчи $\angle 6$ ҳам ба монанди $\angle 5$ кунчи рост буданаш бармеод. Аз ин ҷо a ва b бо як хати рост CD перпендикуляр будааст.

Пас, онҳо ба якдигар параллел мешавад.

Теорема исбот шуд.

Масъала. Агар дар расми 4 $\angle 2 = 55^\circ$ ва $\angle 5 = 125^\circ$ бошад, оё a ва b ба ҳам параллел мешаванд.

Ҳал. Аз сабаби кунҷҳои вертикалӣ $\angle 2$ ва $\angle 4$; $\angle 4 = \angle 2 = 55^\circ$ мебошад. $\angle 5$ ва $\angle 6$ аз сабаби ҳамсоя буданаш $\angle 6 = 180^\circ - \angle 5 = 180^\circ - 125^\circ = 55^\circ$. Дар натиҷа, ба ҳам баробар будани кунҷҳои ивазшавандаро аниқ мекунем: $\angle 4 = \angle 6$.

Пас, мувофиқи аломати параллелии ду хати рост дар боло исбот карда шуда, хатҳои рост, a ва b параллел мешавад.

Ҷавоб: Ҳа.

Хосияте, ки айнан аз теорема бармеояд, *натиҷа* номида мешавад. Аз хосиятҳои 1, 2 ва 3 мавзӯи гузашта (саҳифаи 102) натиҷаҳои зерин баромада меояд.

Натиҷаи 1. Агар кунҷҳои мувофиқи ду хати рост ва хати рости буранда ҳосилкарда баробар бошанд, он гоҳ ин ду хати рост параллел мешаванд (расми 5).

Натиҷаи 2. Агар ҷамъи кунҷҳои яктарафаи ду хати рост ва хати рости буранда ҳосилкарда ба 180° баробар бошад, он гоҳ ин ду хати рост параллел мешаванд (расми 6).

Масъала. Кадом хатҳои рост дар расми 7 тасвиршуда параллеланд?

Роҳи ҳал. Аз баробарии кунҷҳои вертикалӣ, $\angle 1 = 105^\circ$, $\angle 2 = 125^\circ$, $\angle 3 = 115^\circ$. Хатҳои рост a ва b параллел нестанд, чунки $\angle 1 + 65^\circ = 105^\circ + 65^\circ \neq 180^\circ$. $a \parallel d$ мешавад, чунки $\angle 1 + 75^\circ = 105^\circ + 75^\circ = 180^\circ$

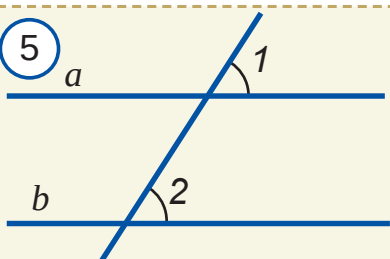
(ба натиҷаи 2 нигоҳ кунед). Айнан ҳамин тавр, хатҳои рост $b \parallel e$ $65^\circ + \angle 3 = 65^\circ + 115^\circ = 180^\circ$ аст.

Хатҳои рост a , c ва e ба ҳам параллел нестанд, чунки кунҷҳои мувофиқи онҳо баробар нестанд (ба натиҷаи 1 нигоҳ кунед).

Айнан ҳамин тавр, хатҳои рост b ва d ҳам параллел нестанд, чунки кунҷҳои мувофиқ баробар нестанд: $65^\circ \neq 75^\circ$.

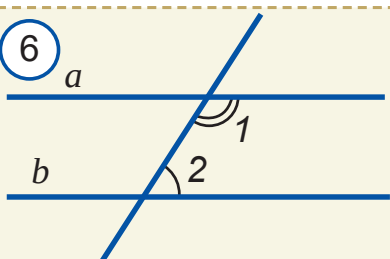
Ҷавоб: $a \parallel d$, $b \parallel e$.

5



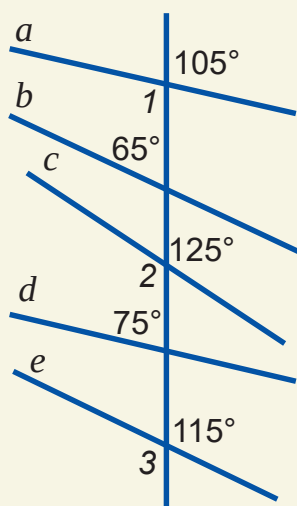
$$\angle 1 = \angle 2 \Rightarrow a \parallel b$$

6



$$\angle 1 + \angle 2 = 180^\circ \Rightarrow a \parallel b$$

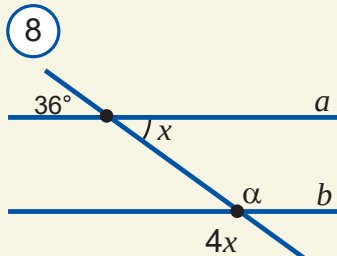
7



Масъала. Дар расми 8 оё $a \parallel b$ мешавад?

Роҳи ҳал. Аз рӯи хосияти кунҷҳои вертикалӣ $x = 36^\circ$ аст. Он гоҳ $\alpha = 4x = 4 \cdot 36^\circ = 144^\circ$ мешавад. Суммаи секунҷаҳои яктаарафа $x + \alpha = 36^\circ + 144^\circ = 180^\circ$.

Пас, аз рӯи натиҷа $a \parallel b$ мешавад.

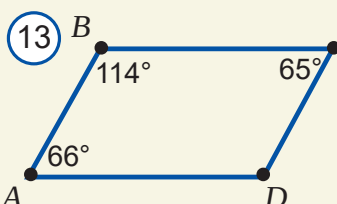
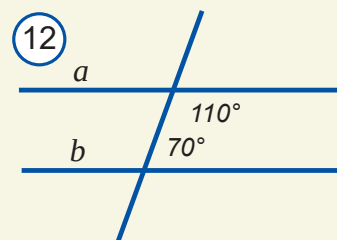
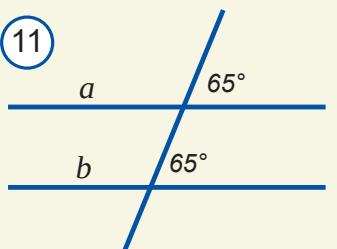
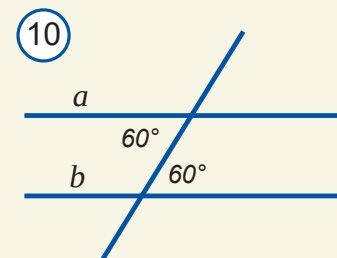
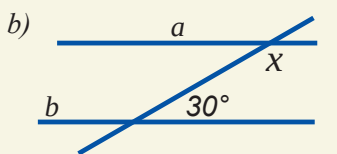
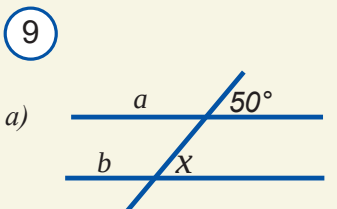


Саволҳо оид ба мавзӯ:

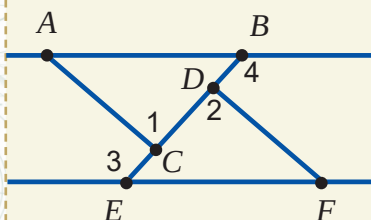
1. Параллелии ду хати ростро чӣ хел муайян кардан мумкин аст?
2. Аломат гуфта чиро меноманд? Мисолҳо оред.
3. Аломати параллелии ду хати ростро шарҳ диҳед.
4. Натиҷа гуфта чиро меноманд? Мисолҳо оред.

Машқҳои амалӣ ва татбиқ

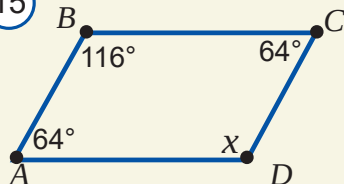
1. Барои параллел шудани хатҳои рости a ва b дар расми 9 тасвиршудаи кунҷи номаълум чанд градус шуданаш лозим?
2. Дар расми 10 $a \parallel b$ буданашро нишон диҳед.
3. Масъалаи ба масъалаи дар расми 10 монанд тартиб диҳед ва онро ҳал кунед.
4. Дар расми 11 $a \parallel b$ буданашро нишон диҳед.
5. Дар расми 12 $a \parallel b$ буданашро нишон диҳед.
6. Масъалаи ба масъалаи дар расмҳои 11-12 овардашуда монанд тартиб диҳед ва онро ҳал кунед.
7. Агар дар расми 1: а) $\angle 1 = 132^\circ$, $\angle 8 = 48^\circ$; б) $\angle 2 = 36^\circ$, $\angle 5 = 144^\circ$ бошад, оё $a \parallel b$ мешавадмӣ?
8. Агар дар расми 1: а) $\angle 3 = 113^\circ$, $\angle 6 = 77^\circ$; б) $\angle 1 + \angle 7 = 180^\circ$ бошад, оё $a \parallel b$ мешавад-мӣ?
9. Кадом тарафҳои чоркунҷаи дар расми 13 тасвиршуда параллел мешавад?
10. Хати рости a ва нуқтаи дар он нахобидаи K дода шудааст. Аз нуқтаи K чорто хати рост гузаронида шуд. Аз ин хатҳои рост чандтояш хати рости a -ро бурида мегузарад?
11. Агар дар расми 13: а) $\angle 3 = \angle 4$, $BD = CE$, $AB = EF$; б) $\angle 1 = \angle 2$, $\angle 3 = \angle 4$, $BD = CE$; в) $AB = EF$, $BD = EC$, $AC = FD$ бошад, нишон диҳед, ки $\triangle ABC = \triangle EFD$ аст.
12. Яке аз кунҷҳои ду хати ростро бо хати рости буранда ҳангоми буридан ҳосилшуда: а) 32° ва ба он кунҷи мувофиқ 33° ; б) 47° ва ба он мувофиқи яктаарафа 133° бошад, ин хатҳои рост параллел мешавад-мӣ?
13. Кунҷҳои номаълуми дар расми 15 тасвир шударо ёбед.
14. Агар дар расми 16 $\angle 1 = \angle 5 = 105^\circ$ бошад, кунҷҳои боқимондари ёбед.



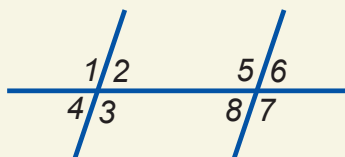
14



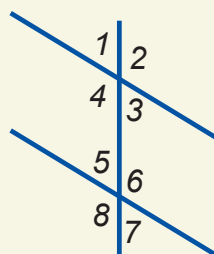
15



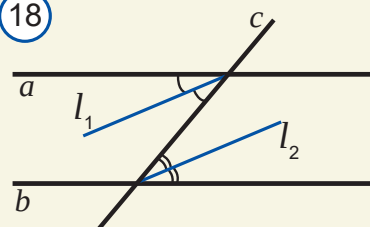
16



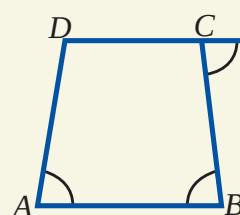
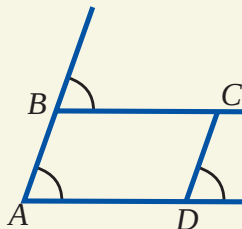
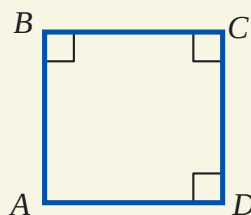
17



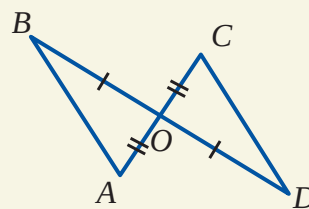
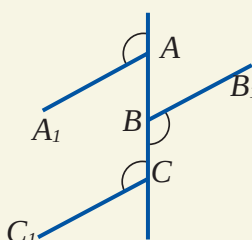
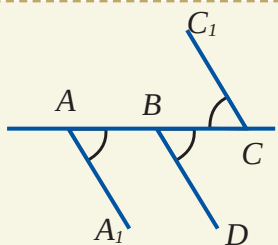
18



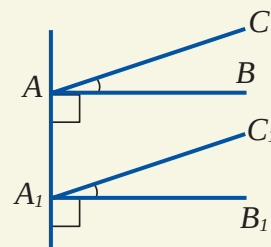
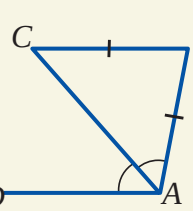
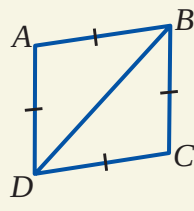
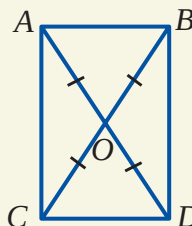
19



20



21



15. Агар дар расми 17 $\angle 3 = 60^\circ$, $\angle 8 = 120^\circ$ бошад, кунҷҳои боқимондари ёбед.

16*. Нишон диҳед, ки биссектрисаҳои кунҷҳои ивазшавандаи дар натиҷаи хатҳои ростии параллели a ва b -ро бо хати ростии c буридан ҳосил шудааст параллел мешавад.

17. Хатҳои ростии параллели дар расми 19 тасвиршударо муайян кунед.

18. Хатҳои ростии параллели дар расми 20 тасвиршударо муайян кунед.

19. Хатҳои ростии параллели дар расми 21 тасвиршударо муайян кунед:

20. Доир ба аломатҳои параллелии хатҳои рост масъалаҳо тартиб диҳед ва онҳоро ҳал кунед.

16.1. Теоремаи баръакс

Агар ҷои шарт ва ҳулосаҳои теорема иваз карда шавад, ҷумлаи нав (яъне тасдиқ) ҳосил мегардад. Агар ҷумла ҳам дуруст бошад (яъне онро исбот карда шавад) вай теоремаи ба теоремаи додашуда **баръакс** номида мешавад. Теоремаи додашуда бошад, *теоремаи дуруст* ном дорад.

Теоремаи дуруст:

Агар **А ҷумла** бамаврид бошад, **В ҷумла** бамаврид мешавад

Мухтасар: $A \Rightarrow B$.

Теоремаи баръакс:

Агар **В ҷумла** бамаврид бошад **А ҷумла** бамаврид мешавад.

Мухтасар: $B \Rightarrow A$.

Мисол: "Агар секунҷаи ABC баробарпахлӯ бошад, кунҷҳои назди асоси он баробар мешавад"-теоремаи ба ин теорема баръакс чунин аст. **"Агар ду кунҷи секунҷаи ABC баробар бошад, вай секунҷаи баробарпахлӯ мешавад"**.

Машқи 1.

Теоремаи баръакси дар боло овардашуда "Аломати баробарпахлӯ шудани секунҷа" ном бурда мешавад. Дуруст будани онро мустақилона исбот кунед.

Гуфтан лозим аст, ки тасдиқи ба теоремаи додашуда баръакс ҳар доим ҳам бамаврид буда наметавонад.

Масалан, "Агар кунҷҳо вертикалӣ бошад, онҳо баробар мешавад" теоремаи баръакс "Агар кунҷҳо баробар бошад, онҳо вертикалӣ мешавад" тасдиқи дуруст намебошад.

Агар теорема ва теоремаи баръакс ҳар ду ҳам дуруст бошад, ин тасдиқот **баробарқувва** номида мешавад ва мухтасар бо тарзи $A \Leftrightarrow B$ навишта мешавад.

Машқи 2.

1. Ба тасдиқи "Агар борон борад, дар осмон абр мешавад" тасдиқи баръакс тартиб диҳед. Ҳар доим дуруст будан ё набудани тасдиқи баръакси ҳосилшударо шарҳ диҳед.

2. Теоремаҳои ба теоремаҳои дурусти зерин баръаксро навишта бароед. Дурустӣ ё ин ки нодурустии тасдиқи дар ҳар як теоремаи баръакс ифодагардидаро санҷед.

- Ду хати рост ба як хати рост перпендикуляр якдигарро намебуранд.
- Агар ду секунҷа баробар бошанд, тарафҳои мувофиқи онҳо баробар мешавад.
- Агар кунҷҳои ҳамсоя ба ҳам баробар бошанд, онҳо кунҷи рост мешаванд.
- Ду хати рост ба як хати рост параллел буда параллеланд.
- Ба тасдиқотҳои баробарқувва мисолҳо оред.

16.2. Кунҷҳое, ки ду хати рости параллел ва хати рости буранда ҳосил кардаанд

Дар поён теорамаҳои ба аломатҳои параллели ду хати рост баръаксро аз назар мегузаронем.



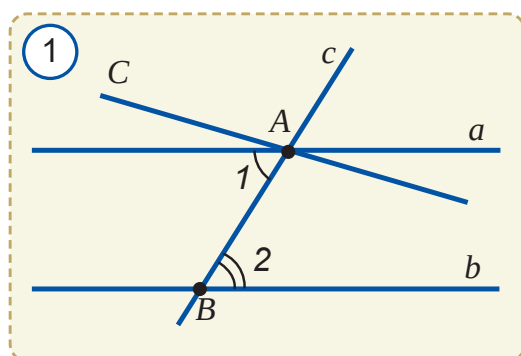
Теоремаи 1. Кунҷҳои ивазшаванда ду хати рости параллел ва буранда ҳосилкардари ба ҳам баробар мешаванд.



$a \parallel b$, c – буранда (расми 1)



$\angle 1 = \angle 2$



Исбот: Баръаксашро фарз мекунем. Дар нури AB кунҷи CAB -и ба $\angle 2$ баробарро мегузаронем. Дар ин ҳол хатҳои рости CA ва b -ро бурандаи AB буридан ба кунҷҳои ивазшавандаи (аз рӯи сохтан) ба якдигар баробари CAB ва $\angle 2$ дучор мешавем. Аз ин ҷо хатҳои рости CA ва b байни ҳам параллел. Ҳамин тавр, аз нуқтаи A ба хати рости b ду хати рости параллел (CA ва a) мегузарад.

Ин бошад ба аксиомаи параллелий зид аст. Пас, фарзи мо нодуруст аст, $\angle 1 = \angle 2$.

Теорема исбот шуд.

Натиҷа. Агар хати рост ба яке аз хатҳои рости параллел перпендикуляр бошад, ба дуюмаш низ перпендикуляр мешавад.

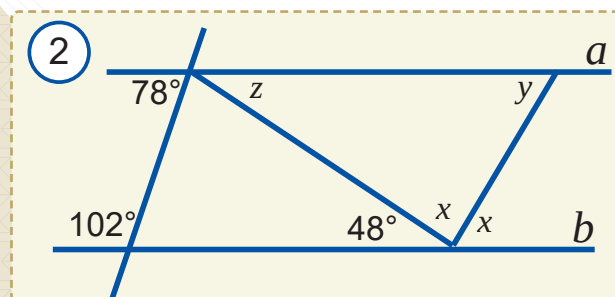


Теоремаи 2. Кунҷҳои мувофиқ, ки ду хати рости параллел ва буранда ҳосил кардаанд, ба ҳам баробар мешаванд.



Теоремаи 3. Суммаи кунҷҳои якतरафаи ду хати рост ва буранда ҳосилкарда ба 180° баробар мешаванд.

Теоремаҳоро барои мустақилона исбот намудан кӯшиш кунед.



Масъала. Кунҷҳои номаълуми расми 2-ро ёбед.

Роҳи ҳал. Аз сабаби суммаи кунҷҳои якतरафа $78^\circ + 102^\circ = 180^\circ$ буданаш $a \parallel b$ мешавад. Пас, назар ба теоремаи,

$z = 48^\circ$ ва $x = y$ мешавад. $x + x + 48^\circ = 180^\circ$ буданаш (бузургии кунҷҳои кушод) $x = 66^\circ$. Пас, $y = 66^\circ$.

Ҷавоб: $x = 66^\circ$; $y = 66^\circ$; $z = 48^\circ$.

Масъала. Дар расми 3 $a \parallel b$, $c \parallel d$. Кадоми баробариҳои зерин дуруст аст?

1) $\angle 1 = \angle 15$; 2) $\angle 3 = \angle 13$; 3) $\angle 4 = \angle 16$; 4) $\angle 4 = \angle 8$; 5) $\angle 1 = \angle 12$; 6) $\angle 7 = \angle 10$;

- 7) $\angle 8 = \angle 16$; 8) $\angle 8 = \angle 11$;
 9) $\angle 4 + \angle 13 = 180^\circ$; 10) $\angle 6 + \angle 14 = 180^\circ$;
 11) $\angle 7 + \angle 12 = 180^\circ$; 12) $\angle 8 + \angle 9 = 180^\circ$.

Ҳал: 3) $\angle 4 = \angle 2$ (мувофиқи хосияти кунҷҳои вертикалӣ), $\angle 2$ ва $\angle 16$ – кунҷҳои мувофиқ буданаш $\angle 2 = \angle 16$. Пас, баробари $\angle 4 = \angle 16$ аст.

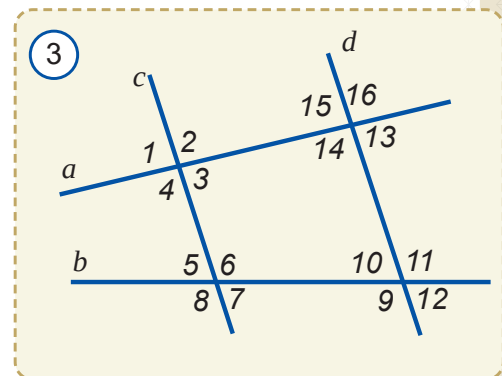
5) $\angle 12 = \angle 7$ (мувофиқи хосияти кунҷҳои мувофиқ) ва $\angle 7 = \angle 5$ (кунҷҳои вертикалӣ).

$\angle 5$ ва $\angle 1$ кунҷҳои мувофиқ $a \parallel b$, барои ҳамин ҳам баробарии $\angle 1 = \angle 5 = \angle 7 = \angle 12$, яъне $\angle 1 = \angle 12$ баробарии нодуруст.

9) $\angle 4 = \angle 2$, $\angle 13 = \angle 15$ (кунҷҳои вертикалӣ), $c \parallel d$, $\angle 2$ ва $\angle 15$ – аз сабаби кунҷҳои яктаарафа буданаш, $\angle 2 + \angle 15 = 180^\circ$. Пас, $\angle 4 + \angle 13 = 180^\circ$ баробарӣ дуруст аст.

11) $c \parallel d$ аз ин ҷо $\angle 7 = \angle 10$ (мувофиқи хосияти кунҷҳои ивазшаванда) ва $\angle 10 = \angle 12$ (кунҷҳои вертикалӣ). Пас, $\angle 7 = \angle 12$ аст.

Барои ҳамин ҳам баробарии $\angle 7 + \angle 12 = 180^\circ$ фақат ҳангоми $\angle 7 = \angle 12 = 90^\circ$ будан дуруст аст. Баробариҳои боқимондари ҳамин ҳел худатон мустақилона санҷед.



Саволҳо оид ба мавзӯ:

1. Теоремаи баръакс чист? Фарқи он аз теоремаи рост дар чист?
2. Теоремаи баръакси теоремаи рост ҳар доим ҳам ҷой дорад-мӣ?
3. Теоремаи ростро исбот карда, теоремаи ба он чаппаро бе исбот қабул кунед оё мешавад?
4. Дар теоремаи додашуда теоремаи ба теоремаи баръакс, теоремаи баръакс чӣ мешавад?
5. Дар бораи кунҷҳои ивазшаванда ва кунҷҳои яктаарафа, ки дар ду хати ростии параллел хати ростии бурранда ҳосил кардаанд, чӣ гуфтан мумкин аст?

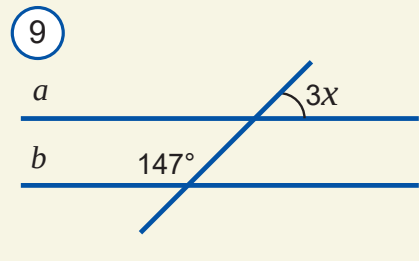
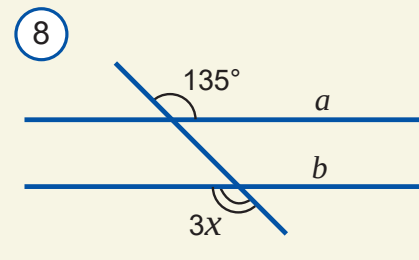
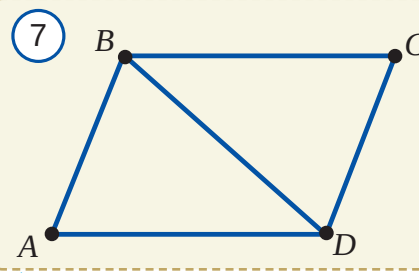
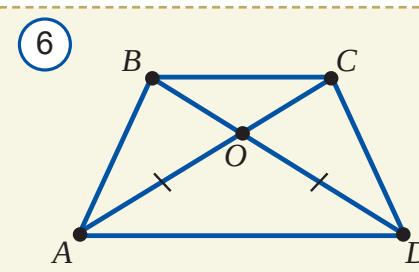
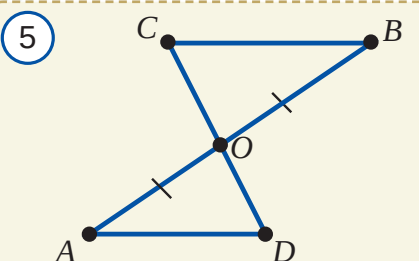
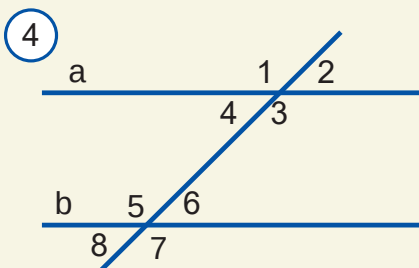
Машқҳои амалӣ ва татбиқ

1. Тадқиқотҳои ба тасдиқотҳои зерин баръаксро тартиб диҳед, дуруст ёки нодуруст будани онҳоро муайян кунед:

- Агар адад, адади содда бошад, он адади натуралӣ мешавад.
- Агар адад ба 9 тақсим шавад, он ба 3 ҳам тақсим мешавад.
- Агар секунҷаҳо баробар бошад, кунҷҳои мувофиқ низ ҳам баробар мешавад.
- Агар ҳарорати хонанда баланд бошад, он касал мебошад.
- Агар футболбоз карточкаи сурх гирад, аз бозӣ бароварда мешавад.
- Агар тарафҳои секунҷа ба 3, 4 ва 5 баробар бошад, периметри он ба 12 баробар мешавад.
- Агар дар автомобил бензин набошад, он роҳ тай намекунад.

2. Ба теоремаҳои зерин теоремаҳои баръакс тартиб диҳед ва дурустии онҳоро санҷед:

- Агар кунҷҳои, мувофиқи ду хати ростии параллел ва хати ростии буранда ҳосил карда баробар бошад, он гоҳ ин хатҳои рост параллел мешавад.
- Агар ду хати рост ба хати ростии сеюм параллел бошад, онҳо параллел мешавад. Агар секунҷа баробартаараф бошад, ҳамаи кунҷҳои он баробар мешавад.



3. Теоремаҳои ба теоремаҳои аломатҳои баробарии секунҷаҳо баръаксро тартиб диҳед. Оё онҳо дуруст аст?

4. Дар расми 4 $a \parallel b$, $\angle 1 = 135^\circ$. Кунҷҳои боқимондaro ёбед.

5. Дар расми 4 $a \parallel b$, $\angle 2 = 49^\circ$. Кунҷҳои боқимондaro ёбед.

6. Дар расми 5 $BC \parallel AD$, $AO = OB$ бошад, исбот кунед, ки а) $DO = OC$; б) $\triangle AOD = \triangle COB$ аст.

7. Дар расми 6 $BC \parallel AD$, $AO = OD$ бошад, исбот кунед, ки а) $BO = OC$; б) $AC = BD$; в) $\triangle AOB = \triangle COD$; д) $\triangle ABD = \triangle ACD$ аст.

8. Дар расми 7 $BC \parallel AD$ ва $AB \parallel CD$ бошад, $\triangle ABD = \triangle CDB$ аст.

9. Дар расми 8 $a \parallel b$ бошад, x -ро ёбед.

10. Дар расми 9 $a \parallel b$ бошад, x -ро ёбед.

11*. Секунҷаҳои тезкунҷаи ABC ва $A_1B_1C_1$ дода шудааст. Агар $AB \parallel A_1B_1$ ва $BC \parallel B_1C_1$ бошад, $\angle ABC = \angle A_1B_1C_1$ аст.

12*. Яке аз кунҷҳои тарафҳои мувофиқаш дар хатҳои ростии параллел хобида кунҷи тез, дигараш кунд мебошад. Исбот кунед, ки ҳосили ҷамъи ин кунҷҳо ба 180° баробар аст.

Дар хотир доред. Теоремаҳои дар масъалаҳои 12-13 овардашуда хосиятҳои кунҷҳои тарафҳои мувофиқаш параллел номида мешавад.

13. Агар дар расми 10 $a \parallel b$, $c \parallel d$ ва $\angle 1 = 55^\circ$ бошад, $\angle 2$ ва $\angle 3$ -ро ёбед.

14. Агар дар расми 10 $a \parallel b$, $c \parallel d$ ва $\angle 3 = 73^\circ$ бошад, $\angle 1$ ва $\angle 2$ -ро ёбед.

15*. Фарқи кунҷҳои тарафҳои мувофиқаш дар хатҳои ростии параллел хобида ба 40° баробар аст. Ин кунҷҳоро ёбед.

16*. Кунҷи тези ABC ва кунҷи кунди $A_1B_1C_1$ дода шудааст. Агар $AB \perp A_1B_1$ ва $BC \perp B_1C_1$ бошад, $\angle ABC + \angle A_1B_1C_1 = 180^\circ$ буданашро исбот кунед.

17*. Яке аз кунҷҳои тарафҳои мувофиқаш дар хатҳои ростии перпендикуляр хобида тез, дигараш кунд аст. Исбот кунед, ки ҳосили ҷамъи ин кунҷҳо ба 180° баробар аст.

Дар хотир доред. Теоремаҳои дар масъалаҳои 17-18 овардашуда "кунҷҳои тарафҳои мувофиқаш ба якдигар перпендикуляр" номида мешавад.

18*. Тарафҳои мувофиқи кунҷҳои ABC ва ACD дар расми 11 овардашуда ба якдигар перпендикуляр аст. Кунҷҳои номаълумро ёбед.

19. Кунҷҳои ABC ба 118° ва кунҷи BCD ба 62° баробар аст. Хатҳои рости AB ва CD а) параллел шуданаш; б) буриданаш мумкин-мӣ?

20. Кунҷи ABC ба 53° баробар аст. Кунҷи BCD ҳам ба 53° баробар аст. Хатҳои рости AB ва CD .

а) параллел шуданаш; б) буриданаш мумкин-мӣ?

21*. Росткунча будани чоркунҷаи Саккери дар саҳифаи 87 овардашударо исбот кунед.

22. Дар расми 12, x -ро ёбед.

23. Дар расми 13, x -ро ёбед.

24*. Яке аз кунҷҳои яктаарафаш ду хати рости параллел ва хати рости буранда ҳосил карда аз дуҷумаш 24° калон бошад, кунҷҳои боқимондаро ёбед.

25*. Ҳосили ҷамъи кунҷҳои мувофиқи ду хати рости параллел ва хати рости буранда ҳосил карда ба 128° баробар аст, кунҷҳои боқимондаро ёбед.

26*. Дар расми 14 хатҳои рости AB ва CD параллел мешавад-мӣ?

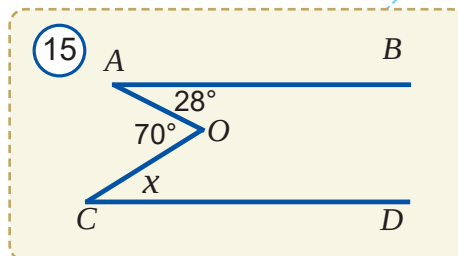
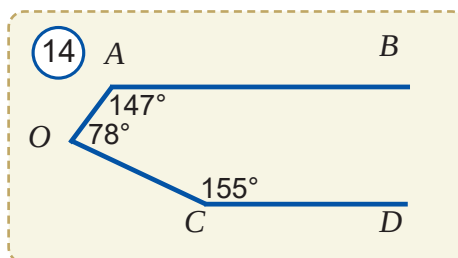
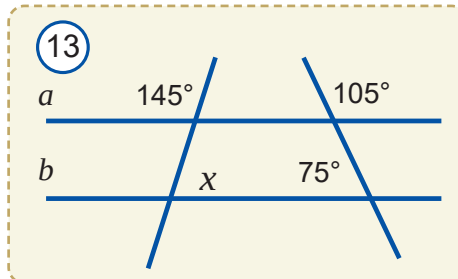
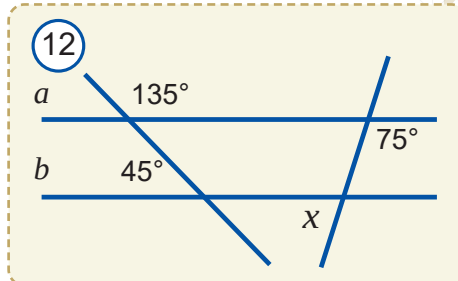
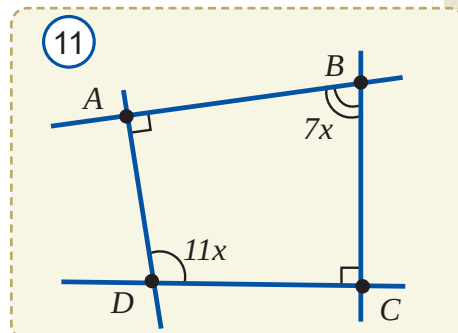
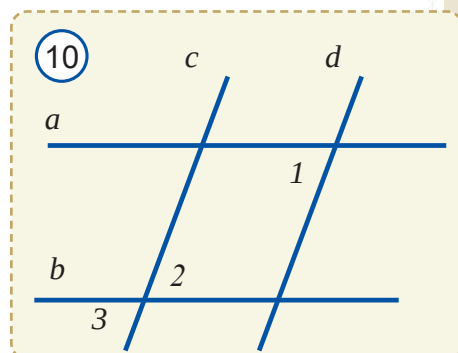
27*. Дар расми 15 барои параллел шудани хатҳои рости AB ва CD x бояд чанд градус шавад?

28*. Панҷто кунҷи ду хати рости параллел ва хати рости буранда ҳосилкарда, тез набошад, ҳамаи онҳоро ёбед.

29*. Ҳосили ҷамъи шаш кунҷи ду хати рости параллел ва хати рости буранда ҳосил карда ба 620° баробар бошад, ҳамаи онҳоро ёбед.

30*. Секунҷаи баробарпахлӯи ABC -и асосаш AC дода шудааст. Хати рости ба асоси AC параллел тарафи AB -ро дар нуқтаи A_1 ва BC -ро дар нуқтаи C_1 бурида мегузарад. Исбот кунед, ки секунҷаи A_1BC_1 баробарпахлӯ аст.

31. Кунҷи ABC ба 98° баробар аст. Хатҳои рости аз нуқтаҳои A ва C гузашта ба тарафҳои он параллел дар нуқтаи D якдигарро бурида мегузарад. Кунҷи ADC -ро ёбед.

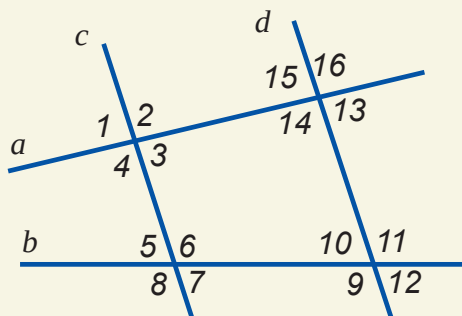


17

МАШҚҲОИ АМАЛӢ ВА ТАТБИҚ. ДОНИШАТОНРО САНЧИДА БИНЕД

17.1. Машқҳои амалӣ дар гурӯҳҳои хурд

1



Дар расми 1 хатҳои рости $a \parallel b$, $c \parallel d$ дода шудааст. Чорто гурӯҳи хурд ташкил карда мешавад ва:

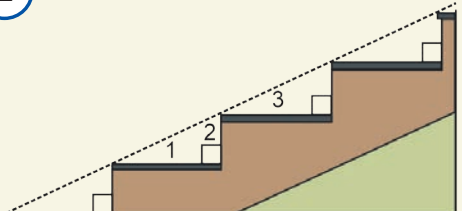
Ба гурӯҳи 1: $\angle 1$, $\angle 2$, $\angle 3$ ва $\angle 4$;

Ба гурӯҳи 2: $\angle 5$, $\angle 6$, $\angle 7$ ва $\angle 8$;

Ба гурӯҳи 3: $\angle 9$, $\angle 10$, $\angle 11$ ва $\angle 12$;

Ба гурӯҳи 4: $\angle 13$, $\angle 14$, $\angle 15$ ва $\angle 16$ тақсим карда дода мешавад. Гурӯҳҳо бо навбат бузургии кунҷҳои додашударо эълон мекунад. Гурӯҳҳои боқимонда бузургии ба ин кунҷҳо мувофиқро муайян карда, эълон мекунад.

2



17.2.Татбиқи амалӣ

1. Ҳангоми сохтани зинапояҳо зинаҳо горизонтал ҷойгир шуданаш лозим аст (расми 2). Ба донишҳои аз геометрия гирифтаатон асос карда, кунҷҳои байни зинапояҳо чӣ хел шуданаш лозим, шарҳ диҳед.

2. Ҳамвор будани ду хаткашак чӣ хеле, ки дар расми 3 нишон дода шудааст, санҷида мешавад. Барои ин аз кадом хосияти хатҳои рост истифода мебаранд.

3. Аз расми 4-истифода бурда бо ёрии асбобҳои тасвиршуда дуредгарҳо кашидани хатҳои ростро чӣ хел аз худ кардаанд шарҳ диҳед.

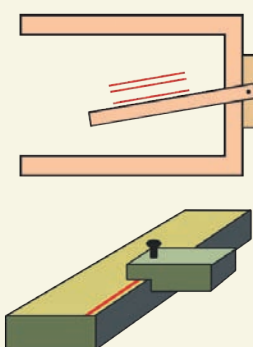
3



4. Барои мустаҳкам карда сохтани ҷевони китоби дар расми 5 тасвиршуда, аз кадом хосияти секунҷа истифода бурда шудааст.

5. Ресмони аз блокҳои дар нуқтаҳои A ва B мустаҳкам кардашуда гузаранда ҷисмҳои P_1 ва P_2 овеzon карда шудааст (расми 6). Ҷисми P_3 ба нуқтаи C -и ин ресмон чунон овеzon карда шудааст, ки ҷисмҳои P_1 ва P_2 -ро дар мувозинат нигоҳ дошта меистад. $AP_1 \parallel BP_2 \parallel CP_3$ бошад, исбот кунед, ки $\angle ACB = \angle A + \angle B$ аст.

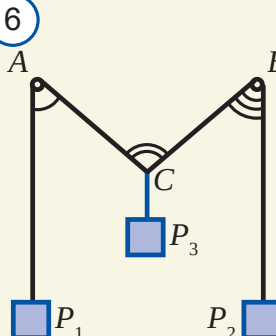
4



5



6



17.3. Донишатонро санчида бинед

1. Чойҳои холиро бо калимаҳои мантиқан дуруст пур кунед

1. Аз нуқтаи дар он хобидаи..... хати рости перпендикуляр гузаронидан мумкин аст.
2. Агар кунҷҳои..... ду хати рост ва хати рости буранда ҳосилкарда баробар бошад ин хатҳои рост параллел мебошад.
3. Ду хати рости дар ҳамворӣ хобида, ки....., надорад хатҳои рости параллел номида мешавад.
4. Хати росте, ки яке аз хатҳои рости параллелро мебурад,.....низ бурида мегузарад.
5. Аз нуқтаи дар хати рост нахобида ба он параллел карда, фақат..... хати рости параллел гузаронидан мумкин аст.
6. Аз нуқтаи дилҳои хати рост ба он..... карда фақат якто хати рост гузаронидан мумкин аст.
7. Хатҳои росте, ки дар таҳти кунҷи рост якдигарро мебуранд, хатҳои рости..... номида мешавад.
8. Ду хати рости ба як хати рост параллел..... параллеланд.
9. Агар ҳосили ҷамъи кунҷҳои яктарафаи ду хати рост ва хати рости буранда ҳосил карда.....баробар бошад, ин хатҳои рост ба якдигар параллеланд.
10. Кунҷҳои мувофиқи дар натиҷаи хатҳои рости параллелро бо хати рости буранда буридан ҳосилшуда..... мешаванд.
11. Кунҷҳои ивазшавандаи дар натиҷаи хатҳои рости параллелро бо хати рости буранда буридан ҳосилшуда..... мешавад.

2.Хатогии ҷумлаҳои зеринро ёбед ва инро ислоҳ кунед.

1. Фақат аз як нуқтаи хати рост хати рости ба он перпендикуляр гузаронидан мумкин аст.
2. Фақат аз як нуқтаи дар хати рост нахобида, ба он перпендикуляр гузаронидан мумкин аст.
3. Хати рости ба яке аз хатҳои рости AB ва AK -и параллел перпендикуляр ба дуомаш ҳам перпендикуляр мешавад.
4. Кунҷҳои ивазшавандаи ду хати рост ва хати рости буранда ҳосил карда ба якдигар баробар мешавад.
5. Агар ду порча якдигарро набурад, онҳо ба якдигар параллел мешавад.
6. Кунҷҳои тарафҳои мувофиқашон параллел баробар аст.
7. Агар $a \perp b$, $b \perp c$ бошад, $a \perp c$ мешавад.
8. Ҳосили ҷамъи кунҷҳои тарафҳои мувофиқашон перпендикуляр ба 180° баробар аст.
9. Кунҷҳои яктарафаи ду хати рост ва хати рости буранда ҳосилкарда баробар бошад, ин хатҳои рост параллел мешавад.
10. Хатҳои рости дар хатҳои рости перпендикуляр хобида байни ҳам параллел мешавад.
11. Агар $a \parallel b$, $b \parallel c$ бошад, $a \perp c$ мешавад.
12. Агар $a \parallel b$, $b \perp c$ бошад, $a \parallel c$ мешавад.

3. Мафҳумҳои геометрии ба ҳосият ва талқинҳои дар ҷадвал овардашуда мувофиқро нависед.

1	Хатҳои рости нуқтаи умумӣ надошта	
2	Дар таҳти кунҷи рост бурида мегузарад	
3	Аз нуқта ба хати рост фақат якто фуруварда мешавад	
4	Аз нуқта ба хати рост беохир фурувардан мумкин	
5	Қисми шарт ва хулоса иваз шудааст	
6	Кунҷҳои ду хати рост ва хати рости бурида ҳосилкарда	

4. Ба мафҳумҳои геометрии дар сутуни якум додашуда аз сутуни дуюм ҳосият ёки талқини мувофиқро гузоред.

Мафҳумҳои геометрӣ	Ҳосият ё ки талқин
1. Хатҳои рости параллел	(А) доимо дуруст нест
2. Хатҳои рости перпендикуляр	(В) намебурад.
3. Бурида ду хати ростро бурад	(С) ҳангоми буридан кунҷҳои рост ҳосил мешавад.
4. Кунҷҳои ивазшаванда	(D) кунҷҳои ивазшаванда, мувофиқ ва яктарафа ҳосил мешавад.
5. Теоремаи баръакс	(E) дар як нимҳамворӣ меҳобад.
6. Кунҷҳои яктарафа	(F) баробар бошад хатҳои рост параллел мешавад.

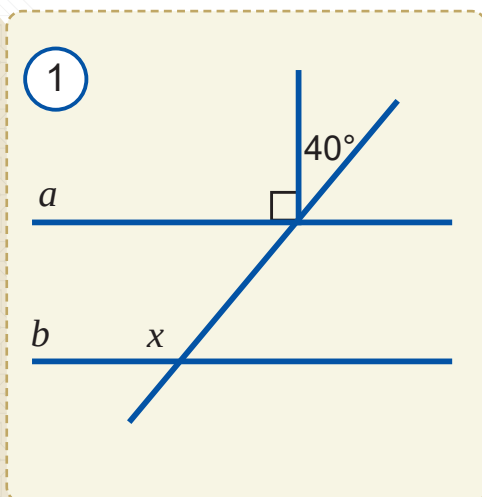
5. Тестҳо.

1. Аз нуқтаи берун аз хати рост хобида, ба хати рости додашуда чандто хатҳои рости параллел гузаронидан мумкин аст?

A) 1; B) 2; D) 4; E) бешумор

2. Агар $a \parallel b$, $b \perp c$, $c \perp d$ бошад, кадом ҷавоби зерин дуруст аст?

A) $a \perp d$, $b \perp d$; B) $a \perp c$, $b \parallel d$; D) $a \parallel c$, $a \perp d$; E) $a \perp c$, $a \perp d$, $b \perp d$.



3. Дар ҳамворӣ аз нуқтаи дар хати рост нахобида, чандто хати рости перпендикуляр ба хати рости додашуда гузаронидан мумкин?

A) 1 B) 2 D) 4 E) беохир

4. Дар расми 1 $a \parallel b$ бошад, x -ро ёбед.

A) 100° B) 110° D) 130° E) 140°

5. Дар расми 2 $a \parallel b$ бошад, x -ро ёбед.

A) 30° B) 45° D) 60° E) 36°

6. x -ро ёбед (расми 3).

A) 96° B) 108° D) 112° E) 78°

7. Дар расми 4 $a \parallel b$ ва $\alpha - \beta = 70^\circ$ бошад, α -ро ёбед.

A) 30° B) 125° D) 75° E) 36°

8. Ду хати рост ва хати рости буранда аз ҳама зиёд чандто кунҷҳои кунди баробар ҳосил карданаши мумкин?

A) 3-то B) 8-то D) 6-то E) 4-то

9. Яке аз кунҷҳои ду хати рост ва хати буранда ҳосил карда ба 97° баробар аст. Кунҷи аз ҳама хурди ҳосилшударо ёбед.

A) 97° B) 83° D) 77° E) 7°

10. Ду хати рост ва хати рости буранда аз ҳама зиёд чандто кунҷҳои тез ҳосил карданаши мумкин?

A) 3-то B) 4-то D) 6-то E) 5-то

11. Ду хати рост ва хати рости буранда аз ҳама зиёд чандто кунҷҳои рост ҳосил карданаши мумкин?

A) 2-то B) 6-то D) 8-то E) 5-то

12. Ҳосили ҷамъи се кунҷҳои ивазшавандаи ду хати рост ва хати рости буранда ҳосилкарда ба 290° баробар аст. Кунҷи чоруми ивазшавандаро ёбед.

A) 145° B) 110° D) 36° E) 70°

13. Дар расми 5 $a \parallel b$ бошад, x -ро ёбед.

A) 100° B) 80° D) 110° E) 90°

14. Дар расми 6 x -ро ёбед.

A) 105° B) 95° D) 85° E) 75°

15. Дар расми 7 кадом хатҳои рост байни ҳам параллел аст?

A) $a \parallel b$ B) $a \parallel c$ D) $c \parallel b$ E) $c \parallel d$

16. Дар расми 8 $a \parallel b$, $c \parallel d$ ва $\angle 1 = 122^\circ$ бошад, $\angle 2$ ва $\angle 3$ -ро ёбед

A) $\angle 2 = 122^\circ$, $\angle 3 = 58^\circ$ B) $\angle 2 = 130^\circ$, $\angle 3 = 58^\circ$

D) $\angle 2 = 122^\circ$, $\angle 3 = 68^\circ$ E) $\angle 2 = 130^\circ$, $\angle 3 = 50^\circ$

6. Масъалаҳо.

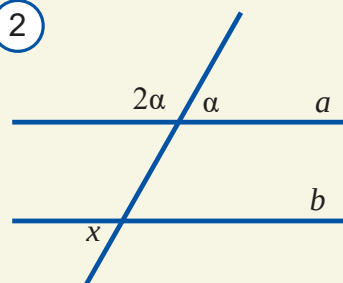
1. Дар расми 9 $\angle 4 + \angle 5 = 180^\circ$ бошад, оё $a \parallel b$ мешавад?

2. Дар расми 9 $\angle 2 = \angle 6$ бошад, оё $a \parallel b$ мешавад?

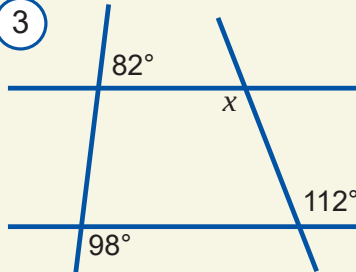
3. Дар расми 9 $\angle 1 = \angle 5 = 118^\circ$ бошад, кунҷҳои боқимондаро ёбед.

4. Дар расми 9 $\angle 2 = 71^\circ$ ва $\angle 7 = 119^\circ$ бошад, оё $a \parallel b$ мешавад?

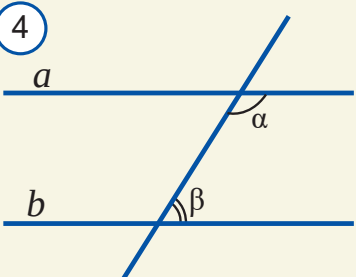
2



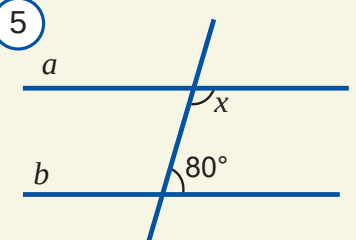
3



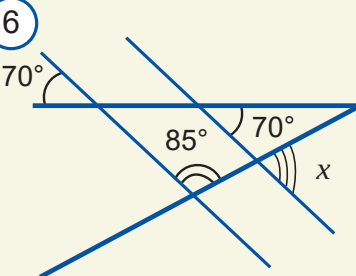
4



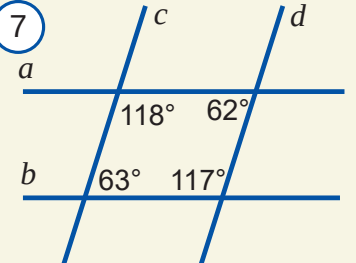
5

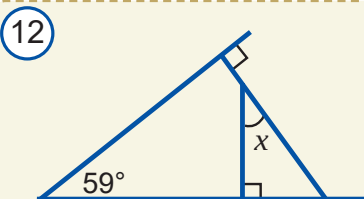
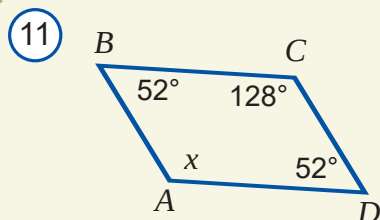
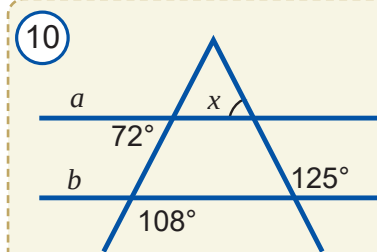
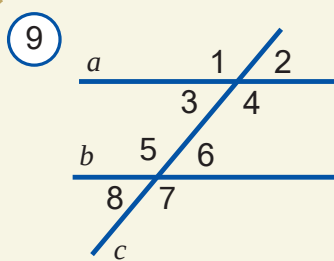
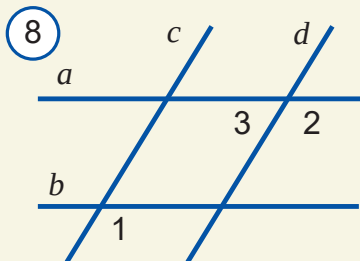


6



7





5. Дар расми 10 кунчи x -ро ёбед.

6. Дар расми 11 кунҷҳои номаълумро ёбед.

7. Яке аз кунҷҳои ду хати рост ва хати ростии буранда ҳосил карда ба 47° баробар аст. Кунҷи ба он мувофиқ чанд градус бошад, ин хатҳои рост параллел мешавад.

8. Ҳосили ҷамъи кунҷҳои ивазшавандаи ду хати рост ва хати ростии буранда ҳосил карда ба 84° баробар аст. Кунҷҳои боқимондари ёбед.

9. Яке аз кунҷҳои ду хати рост ва хати ростии буранда ҳосил карда аз дигараш 8 маротиба калон аст. Ҳамаи кунҷҳои ҳосилшударо ёбед.

10. Фарқи ду кунҷи яктаарафаи ду хати рост ва хати ростии буранда ҳосилкарда ба 30° баробар аст. Ин

кунҷҳоро ёбед.

11. Дар расми 12 кунҷи номаълумро ёбед.

12. Фарқи ду кунҷи тарафҳои мувофиқаш дар хатҳои ростии параллел хобида ба 36° баробар аст. Ин кунҷҳоро ёбед.

Намунаи кори назоратии 4

Кори назоратии намунавӣ аз ду қисм иборат аст:

1. 5-то тестӣ монанди дар саҳифаҳои 116-117 додашуда.

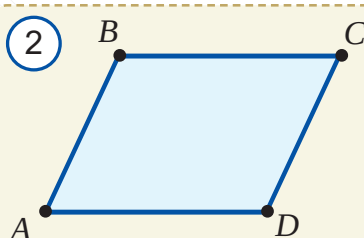
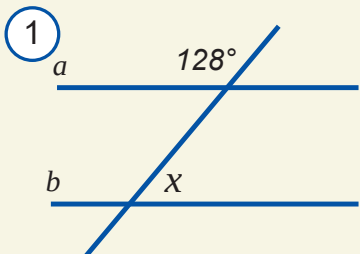
2. 3-то масъалаҳои ба масъалаҳои зерин монанд (масъалаи 4 барои хонандагони "аъло"хон).

1. Яке аз кунҷҳои ду хати рост ва хати ростии буранда ба 34° баробар аст. Кунҷҳои боқимондари ёбед.

2. Дар расми 1 барои он ки хатҳои ростии a ва b параллел шавад, кунҷи номаълум чанд градус шуданаш лозим?

3. Дар расми 2 $BC \parallel AD$ ва $AB \parallel CD$ бошад, исбот кунед, ки $AB = CD$ аст.

4. Биссектрисаи аз қуллаи A -и секунҷаи ABC гузаронидашуда тарафи BC -ро дар нуқтаи D бурида мегузарад. Хати ростии аз нуқтаи D гузаронидашуда тарафи AC -ро дар нуқтаи E бурида мегузарад. Агар $AE = DE$ бошад, исбот кунед, ки $DE \parallel AB$ аст.



Иҷрои супоришҳои амалӣ дар GeoGebra

1. Кунчи ба кунчи додашуда баробарро сохтан

Ду хати росте, ки дар таҳти кунчи рост якдигарро бурида мегузаранд, хатҳои рости перпендикуляр номида мешаванд.

- 1) Дар панели ускунаҳо ғуруҳи **“Прямые линии”** (“Хатҳои ростро”) мекушоем.
- 2) Дар меню ба болои **“Прямая”** (“Хати рост”) тугмаи чапи мушакро зер карда интихоб мекунем.
- 3) Дар ҳамворӣ ду нуқтаро қайд мекунем.
- 4) Дар панели ускунаҳо ғуруҳи **“Измерения”** (“Ченакҳо”) -ро мекушоем.
- 5) Дар меню ба болои **“Угол заданной величины”** (“Кунчи бузургиаш додашуда”) тугмаи чапи мушакро зер карда интихоб мекунем.
- 6) Ба дарчаи ҳосилшуда бузургии кунҷро мебарорем ва тугмаи **“Enter”**-ро зер мекунем.
- 7) Аз қуллаи кунҷ ва нуқта хати рост мегузаронем. Дар натиҷа кунчи ҷустуҷӯ карда истода ҳосил мешавад.

2. Алгоритми сохтани биссектрисаи кунҷ ва сохтани он

Ба монанди алгоритми болоӣ сохтани биссектрисаи кунҷро тартиб диҳед ва онро созед.

3. Сохтани бисёркунҷа

Барои ҳосил кардани бисёркунҷа

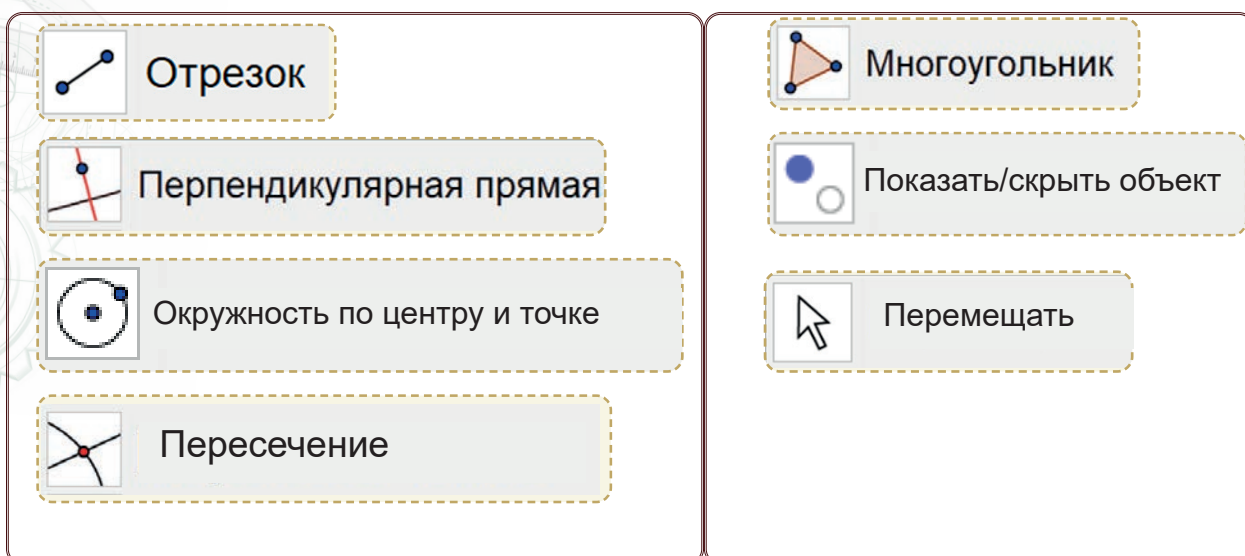
- 1) Дар панели ускунаҳо ғуруҳи **“Многоугольник”** (“Бисёркунҷа”) -ро мекушоем;
- 2) Дар ҳамворӣ қуллаҳои бисёркунҷаро бо тартиб қайд мекунем ва боз ба нуқтаи якум бармегардем.
- 3) Дар натиҷа бисёркунҷа ҳосил мешавад.

4. Сохтани алгоритми бисёркунҷаи мунтазам ва тартиб додани он.

Монанди алгоритми болоӣ алгоритми сохтани бисёркунҷаи мунтазамро тартиб диҳед ва онро созед.

5. Сохтани квадрат

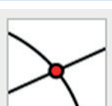
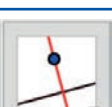
Барои сохтани квадрат таҷҳизотҳои зерин лозим аст. Пеш аз сохтани квадрат нишондодҳои аз ҳар як таҷҳизотҳои дастур ҷӣ хел истифода бурда мешавад, боз як бор такрор кунед.

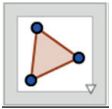


Компонентҳои даркорӣ:

- Дар **GeoGebra** боз як оинаи нав кушоед.
- Интерфейси **GeoGebra** -ро ба “Настройки” –  “Геометрия” гузаронед.
- Барои нуқтаи нав таҷҳизот тағйир диҳед.

Алгоритми сохтани квадрат:

1		Порчаи AB -ро созед.
2		Хати рости перпендикулярӣ b -и аз нуқтаи B -и порчаи AB гузаронидаро созед.
3		Давраи марказаш нуқтаи B ва аз нуқтаи A гузарандаро ёбед.
4		Нуқтаҳои буриши перпендикулярӣ b ва давраи c ва D -ро созед.
5		Перпендикулярӣ b -и аз нуқтаи A гузарандаи порчаи AB -ро созед.
6		Давраи e -и марказии нуқтаи A ва аз нуқтаи B гузарандаро ёбед.
7		Нуқтаҳои буриши перпендикулярӣ d ва давраи e , E ва F -ро созед.

8		Бисёркунҷаи $ABCE$ -ро созед.
9		Ду давра ва хатҳои рости перпендикулярро ба ҳолати пинҳона гузаронед.
10		Дуруст сохта шудани квадратро санҷед.
11		Ранги квадрат ва намудаширо тағйир диҳед.

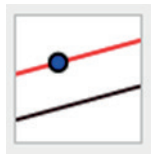
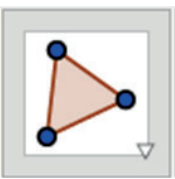
6. Алгоритми бо усули дигар сохтани квадратро тартиб диҳед

7. Сохтани росткунҷа

Компонентҳои даркорӣ:

- Пеш аз сохтани росткунҷа хосиятҳои онро ба хотир оред.
- Оинаи нави **GeoGebra** -ро кушоед.
- Интерфейси **GeoGebra** -ро ба “Настройки” –  “Геометрия” гузаронед.
- Барои нуқтаи нав таҷҳизоти навро тағйир диҳед.

Усунаҳои даркориҳои панели усунаи **GeoGebra**

	Перпендикулярная прямая Дар хотир доред. Ба болои нуқта ва хати рост зер карда, аз ҳамин нуқта хати рости перпендикуляр гузаронед.
	Параллельные прямые Дар хотир доред. Ба болои нуқта ва хати рост зер карда аз ҳамин нуқта хати рости ба хати рости додашуда параллел гузаронед.
	Пересечение Дар хотир доред. Ба болои нуқтаи буриши ду хати рост зер карда, нуқтаи буриширо қайд кунед ё ки ба болои ду хати рост пайдарпай зер карда, нуқтаҳои буриши онҳоро ёбед.
	Многоугольник Дар хотир доред. Ба болои намоиши графикӣ зер кунед ё ки ба болои нуқтаҳо зер карда, росткунҷа ҳосил кунед. Доимо бисёркунҷа барои пӯшида шуданаш нуқтаҳои якум ва охириро пайваст кунед. Тарафҳои бисёркунҷаро ба равиши муқобили ақрабаки соат пайваст кунед.

Алгоритми сохтани росткунча

1	 Отрезок	Порчаи AB -ро созед.
2	 Перпендикулярная прямая	Перпендикулярни аз нуқтаи B гузарандаи порчаи AB -ро созед.
3	 Точка	Дар хати рости перпендикуляр нуқтаи нави C -ро фаъол кунед.
4	 Параллельная прямая	Хати рости аз нуқтаи C гузаранда ва ба порчаи AB параллел гузаронед.
5	 Перпендикулярная прямая	Перпендикулярни аз нуқтаи A гузарандаи порчаи AB -ро созед.
6	 Пересесечени	Нуқтаи буриши D -ро қайд кунед.
7	 Многоугольник	Бисёркунчаи $ABCD$ -ро созед.
8	 Сохранить	Нигоҳ доштани тағйиротҳо.
9	 Перемещать	Аз воситаи “ Перемещать ” истифода бурда дуруст сохта шудани росткунчаро санҷед.

Боби IV

МУНОСИБАТҲОИ БАЙНИ ТАРАФҲО ВА КУНҶҲОИ СЕКУНҶА

Баъд аз омӯхтани ин боб, шумо ба дониш ва малакаҳои амалии зерин соҳиб мешавед:

Дониш:

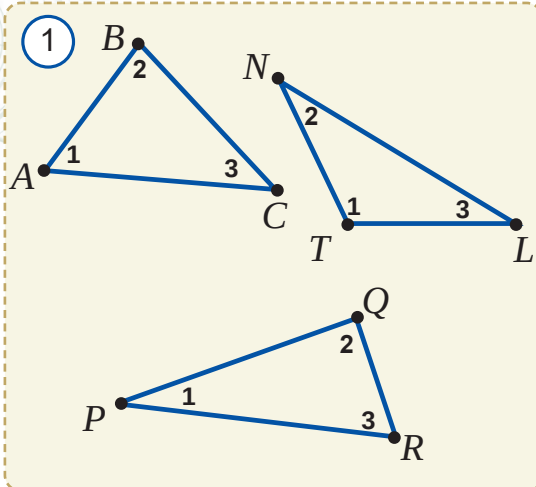
- теоремаи ҳосили ҷамъи кунҷҳои дохилии секунҷа ва исботи он;
- кунҷи берунии секунҷа ва хосияти он;
- хосияти секунҷаҳои росткунҷа;
- аломати баробарии секунҷаҳои росткунҷа;
- хоссаҳои биссектрисаи кунҷҳо;
- муносибатҳои байни тарафҳо ва кунҷҳои секунҷа;
- нобаробарии секунҷа;

Малакаҳои амалӣ:

- бо усули амалӣ ёфтани ҳосили ҷамъи кунҷҳои дохилии секунҷа;
- истифодаи донишҳои назариявӣ, хосиятҳои омӯхташуда дар ҳалли масъалаҳо ва иҷрои корҳои амалӣ.

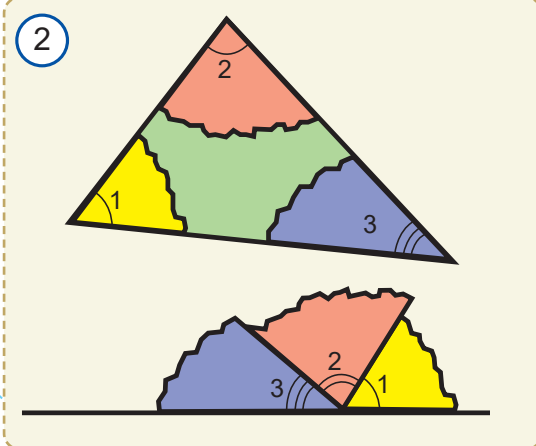


Машқи фаъолкунанда



1. Бо ёрии транспортир ҳар се кунчи секунҷаи дар расми 1 тасвиргардидаро чен кунед ва суммаи онҳоро ҳисоб кунед. Дар асоси натиҷаҳо қадвалро пур кунед. Чӣ гуна хосиятро муайян кардед. Онро бо як ҷумла ифода намоед. Барои секунҷаҳои MNL ва PQR ҳам иҷро кунед. Дар асоси натиҷаҳо қадвалро пур кунед. Чӣ гуна хосиятҳоро муайян кардед? Онро бо як ҷумла ифода кунед.

Секунҷаҳо	$\angle 1$	$\angle 2$	$\angle 3$	$\angle 1 + \angle 2 + \angle 3$
$\triangle ABC$				
$\triangle MNK$				
$\triangle PQR$				



2. Дар як қоғаз секунҷаи дилхоҳи ABC -ро кашед ва кунҷҳояшро бо рақамҳои 1, 2 ва 3 ишора кунед. Кунҷҳои онро мисле, ки дар расми 2 нишон дода шудааст даронда гиред ва паҳлӯи якдигар гузоред. Аз ин чӣ хулоса баровардан мумкин аст?

Акнун яке аз муҳимтарин теоремаҳои геометрия теорема дар бораи суммаи кунҷҳои секунҷаро исбот мекунем.

18.1. Ҳосили ҷамъи кунҷҳои дохилии секунҷа



Теорема. Ҳосили ҷамъи кунҷҳои дохилии секунҷа ба 180° баробар аст.

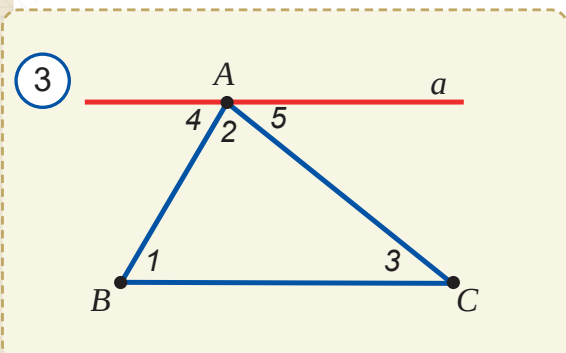


$\triangle ABC$



$$\angle A + \angle B + \angle C = 180^\circ$$

Исбот. Кунҷҳои дохилии секунҷаи ABC -ро мувофиқан бо $\angle 1$, $\angle 2$ ва $\angle 3$ ишора мекунем (расми 3). Аз қуллаи A хати ростии a -и ба тарафи BC параллел мегузаронем,



кунҷи $\angle 4$ ва $\angle 5$ -ро ишора мекунем. $\angle 1 = \angle 4$ аст, чунки ин кунҷҳо кунҷҳои ивазшавандаи дар натиҷаи бо хати ростии бурандаи AB бурида шудани хатҳои ростии параллели a ва BC ҳосилгардида мебошад. $\angle 3 = \angle 5$ аст, чунки ин кунҷҳо кунҷҳои ивазшавандаи дар натиҷаи бо хати ростии аз AC бурида шудани хатҳои ростии параллели a ва BC ҳосилгардида мебошад.

$$\angle 4 + \angle 2 + \angle 5 = 180^\circ \text{ аст, чунки ин кунҷҳо}$$

кунчи ба қуллаи умумӣ соҳиббуда ва кушодро ташкил карда истодаанд. Аз ин се баробарии ҳосилгардида, $\angle 1 + \angle 2 + \angle 3 = 180^\circ$, яъне $\angle A + \angle B + \angle C = 180^\circ$ буданастро ҳосил мекунем. **Теорема исбот шуд.**

Натиҷаи 1. Ҳар як секунча камаш дуто кунчи тез дорад.

Исбот. Баръаксашро фарз мекунем, яъне фақат якто кунчи секунча тез аст. Он гоҳ ду кунчи боқимондаи он кунд буда, ҳосили ҷамъи онҳо аз 180° калон мешавад. Лекин ҳосили ҷамъи кунҷҳои секунча ба 180° баробар аст. Пас фарзамон нодуруст аст.

Натиҷа исбот карда шуд.

Натиҷаи 2. Ҳар як секунча аз якто зиёд кунчи рост ё ки кунчи кунд доштанад мумкин нест.

Исботи ин натиҷаро мустақил иҷро кунед.

Масъалаи 1. Аз маълумотҳои расми 4 истифода бурда, кунчи номаълуми x -ро ёбед.

Ҳал. Аз сабаби секунҷаи баробарпахлӯ будани $\triangle ABC$, $\angle ACB = \angle A = 40^\circ$ аст. Мувофиқи хосияти кунчи вертикалӣ, $\angle DCE = \angle ACB = 40^\circ$ аст. Мувофиқи шарт $\triangle CED$ ҳам баробарпахлӯст. Аз ин рӯ, $\angle DCE = \angle DEC = 40^\circ$ аст. Пас мувофиқи теорема дар бораи суммаи кунҷҳои дохилии секунча дар

$$\triangle CDE: 40^\circ + 40^\circ + x = 180^\circ \text{ ё ки } x = 100^\circ.$$

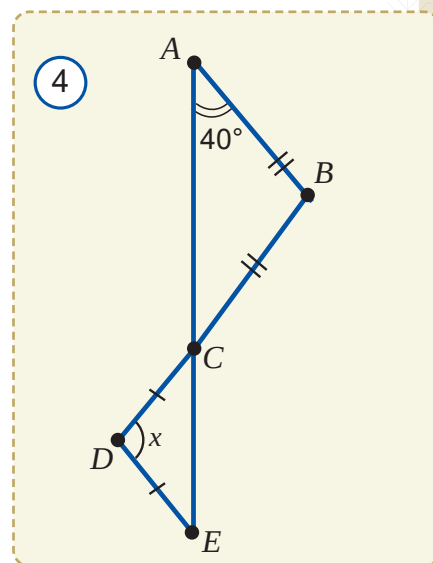
Ҷавоб: 100° .

Масъалаи 2. Кунҷҳои секунча дар нисбати 2:3:7 бошанд, ченаки градусии онҳоро ёбед.

Ҳал. Мувофиқи шарт кунҷҳои секунҷаро $2x$, $3x$ ва $7x$ гуфта ишора мекунем. Дар ин ҳолат, мувофиқи теорема дар бораи суммаи кунҷҳои секунча ба баробарии $2x + 3x + 7x = 180^\circ$ соҳиб ҳастем. Аз он

$$x = 15^\circ \text{ буданастро меёбем: } 2x = 2 \cdot 15^\circ = 30^\circ, 3x = 3 \cdot 15^\circ = 45^\circ \text{ ва } 7x = 7 \cdot 15^\circ = 105^\circ.$$

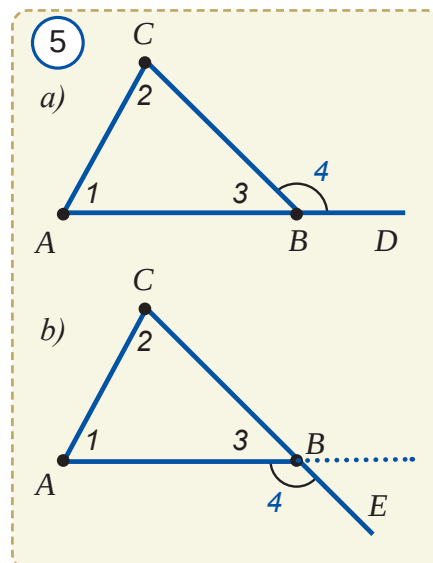
Ҷавоб. Кунҷҳои дохилии секунча ба 30° , 45° ва 105° баробар аст.

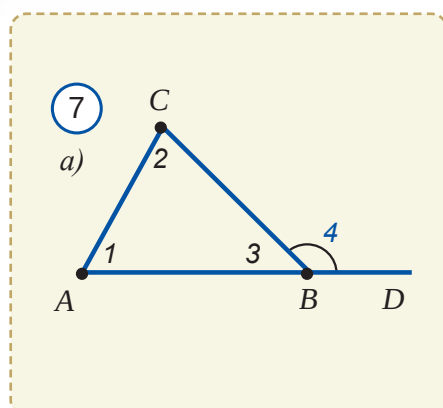
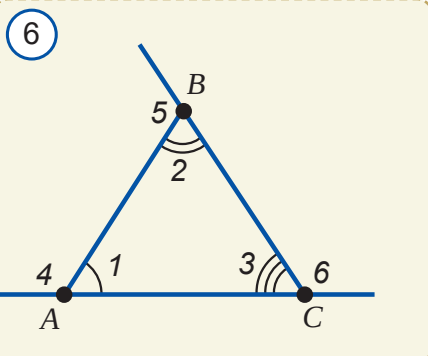


18.2. Хосияти кунчи берунаи секунча

Кунчи ба кунчи дохилии секунча ҳамсоя бударо кунчи берунаи секунча меноманд.

Дар расми 5 кунҷҳои ба кунчи B -и секунҷаи ABC беруна будаи CBD ва ABE тасвир гардидаанд. Тавре, ки маълум аст, аз сабаби вертикалӣ буданашон ин кунҷҳо байни ҳам баробар мешаванд. Кунҷҳои берунаи кунҷҳои боқимондаи A ва C -ро кашида нишон диҳед. Кунҷҳои секунҷаро ба мақсади аз кунҷҳои берунаи он фарқ кардан кунҷҳои дохилӣ ҳам меномем.





Тадқиқоти геометрӣ

Ҳамаи кунҷҳои дохила ва берунаи секунҷаи ABC -и дар расми 6 тасвиршударо бо транспортир чен кунед ва бузургии кунҷҳои зеринро (суммаи ҳар як кунҷи беруна ва кунҷи дохилаи ба он ҳамсоя набударо) байни ҳам муқоиса кунед: а) $\angle 4$ ва $\angle 2 + \angle 3$; б) $\angle 5$ ва $\angle 1 + \angle 3$; в) $\angle 6$ ва $\angle 1 + \angle 2$. Дар натиҷаи муқоиса кардан ба кадом хулоса омадед? Онро дар намуди тасдиқи тахминӣ ифода кунед



Теорема. Кунҷҳои берунии секунҷа ба суммаи ду кунҷи ба вай ҳамсоя набудани кунҷҳои дохилӣ баробар аст.



Дар $\triangle ABC$ $\angle 4$ – кунҷи беруна (расми 7)



$$\angle 1 + \angle 2 = \angle 4$$

Исбот. Ба расми 7 муроҷиат мекунем. Дар он мувофиқи хосияти кунҷҳои ҳамсоя $\angle 3 + \angle 4 = 180^\circ$.

Мувофиқи теорема дар бораи суммаи кунҷҳои секунҷа $\angle 1 + \angle 2 + \angle 3 = 180^\circ$.

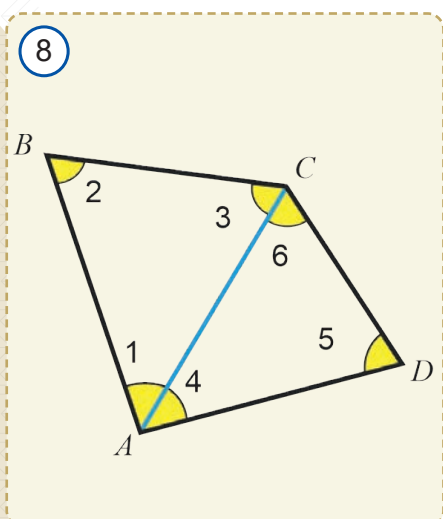
Аз ин ду баробарӣ, $\angle 1 + \angle 2 + \cancel{\angle 3} = \cancel{\angle 3} + \angle 4$, яъне баробарии $\angle 1 + \angle 2 = \angle 4$ -ро ҳосил мекунем.

Теорема исбот шуд.

Аз ин теорема натиҷаи зерин ҳосил мешавад.

Натиҷа. Кунҷи берунаи секунҷа аз ҳар яки кунҷҳои дохилаи ба вай ҳамсоя набуда калон аст.

Дуруст будани онро ба таври мустақилона санҷед.



Масъала. Ба 360° баробар будани суммаи кунҷҳои чоркунҷаро исбот кунед.

Роҳи ҳал. Чоркунҷаи дилхоҳи $ABCD$ мекашем. Нуқтаҳои A ва C -ро пайваستا, онро ба ду секунҷа ҷудо мекунем. Суммаи кунҷҳои дохилаи секунҷаҳои ABC ва ADC ба 180° баробар аст (расми 8):

$$\angle 1 + \angle 2 + \angle 3 = 180^\circ, \angle 4 + \angle 5 + \angle 6 = 180^\circ.$$

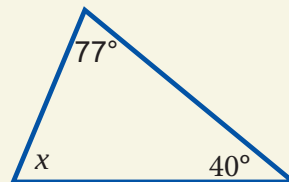
$$\begin{aligned} \text{Аз сабаби } \angle A = \angle 1 + \angle 4 \text{ ва } \angle C = \angle 3 + \angle 6 \text{ шуданаш} \\ \angle A + \angle B + \angle C + \angle D = (\angle 1 + \angle 4) + \angle 2 + (\angle 3 + \angle 6) + \angle 5 = \\ = (\angle 1 + \angle 2 + \angle 3) + (\angle 4 + \angle 5 + \angle 6) = 180^\circ + 180^\circ = 360^\circ. \end{aligned}$$

Саволҳо оид ба мавзӯ

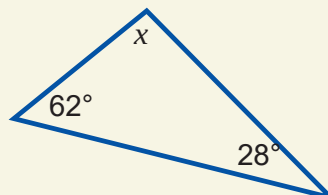
1. Теорема оид ба ҳосили ҷамъи кунҷҳои дохилии секунҷаро баён кунед ва дар расм шарҳ диҳед.
2. Дар секунҷа аз ҳама зиёд чандто кунҷи рост шуданаш мумкин?
3. Дар секунҷа ду тарафи он ба тарафи сеюм перпендикуляр шуданаш мумкин-мӣ?
4. Дар секунҷа чандто кунҷи кунд шуданаш мумкин аст?
5. Секунҷаҳои кунҷҳояш а) $5^\circ, 55^\circ, 120^\circ$; б) $46^\circ, 150^\circ, 4^\circ$; в) $100^\circ, 20^\circ, 50^\circ$; д) $25^\circ, 35^\circ, 100^\circ$ оё мавҷуд аст?
6. Кунҷи берунаи секунҷа чист?
7. Кунҷҳои кунди берунаи секунҷа а) 1-то; б) 2-то; в) 3-то шуданаш мумкин-мӣ?
8. Кунҷҳои дохилӣ ва берунаи аз як қулла гирифташуда баробар шуданаш мумкин-мӣ?
9. Чандто кунҷи берунаи секунҷа аз ҳама зиёд кунҷи тез шуданаш мумкин?

9

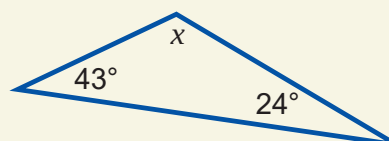
а)



б)



в)



д)

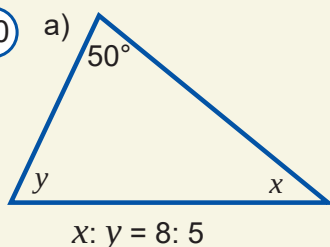


Машқҳои амалӣ ва татбиқ

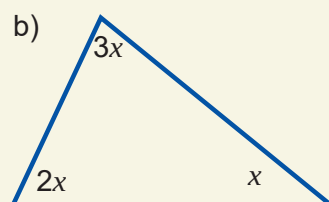
1. Агар ду кунҷи секунҷа: а) 60° ва 40° ; б) 70° ва 85° ; в) 90° ва 45° ; д) 105° ва 30° бошад, кунҷи сеюми онро ёбед.
2. Дар расми 9 кунҷи номаълумро ёбед.
3. Ҳосили ҷамъи ду кунҷи секунҷа ба 78° баробар аст. Кунҷи сеюми онро ёбед.
4. Дар расми 10 кунҷҳои номаълумро ёбед.

10

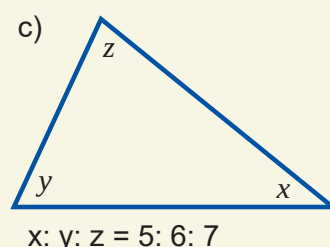
а)



б)



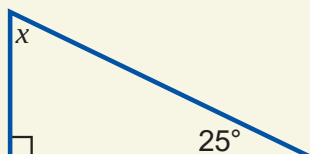
в)



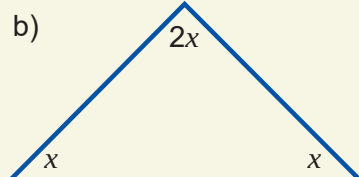
5. Дар расми 11 кунҷҳои номаълумро ёбед.

11

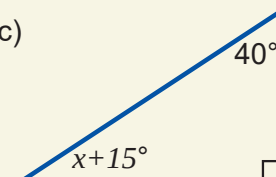
а)



б)

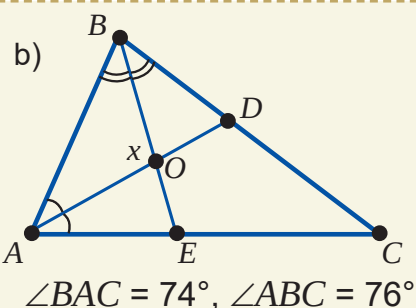
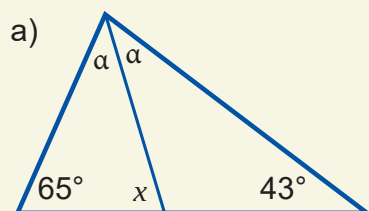


в)

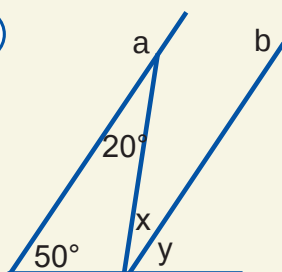


6. Аз расми 12 кунҷҳои номаълумро ёбед.

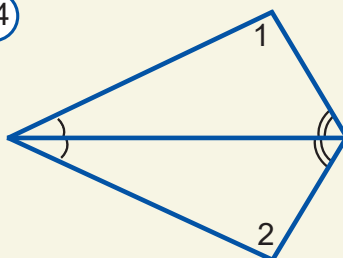
12



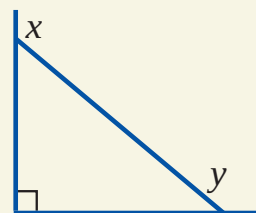
13



14



15



7. Дар расми 13 $a \parallel b$ бошад, x ва y -ро ёбед

8. Дар расми 14 исбот кунед, ки $\angle 1 = \angle 2$ аст.

9. Дар расми 15 $x+y$ -ро ёбед.

10*. Барои кунҷҳои α , β , γ -и секунҷа $\alpha = (\beta + \gamma)/2$ бошад, α -ро ёбед.

11. Кунҷҳои секунҷаи баробартарафро ёбед.

12. Кунҷҳои секунҷаи росткунҷаи баробарпахлӯро ёбед.

13. Агар яке аз кунҷҳои секунҷаи баробарпахлӯ а) 50° ; б) 60° ; с) 105° бошад, кунҷҳои онро ёбед.

14. Агар ду кунҷи берунаи секунҷа ба 120° ва 135° баробар бошад, кунҷҳои дохилиро ёбед.

15. Яке аз кунҷҳои дарунии секунҷа ба 30° ва яке аз кунҷҳои беруна 60° баробар аст. Кунҷҳои боқимондаи дохилиро ёбед.

16. Дар расми 16 кунҷи номаълумро ёбед.

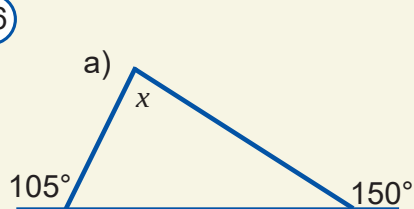
17. Дар расми 17 кунҷи номаълумро ёбед.

18.* Ҳосили ҷамъи кунҷҳои берунаи секунҷаро ёбед.

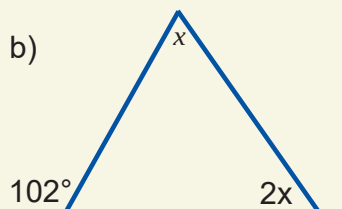
19. Нисбати ченакҳои ду кунҷи дохилии секунҷа 5:9 буда, кунҷи сеюми дохилӣ аз кунҷи хурди онҳо 10° хурд мебошад. Кунҷҳои секунҷаро ёбед.

20. Дар расми 18 $a \parallel b$ бошад, x -ро ёбед.

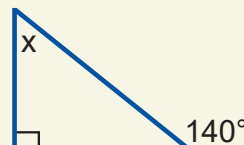
16

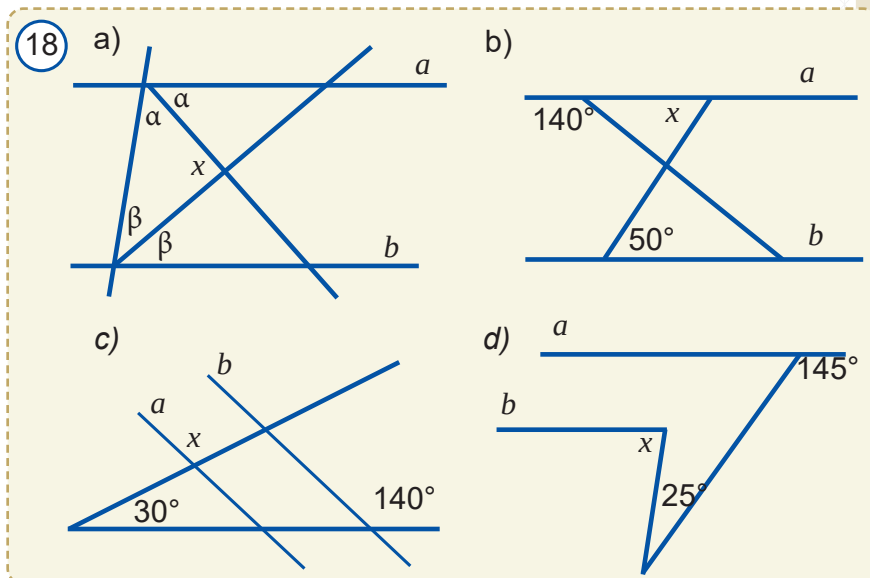
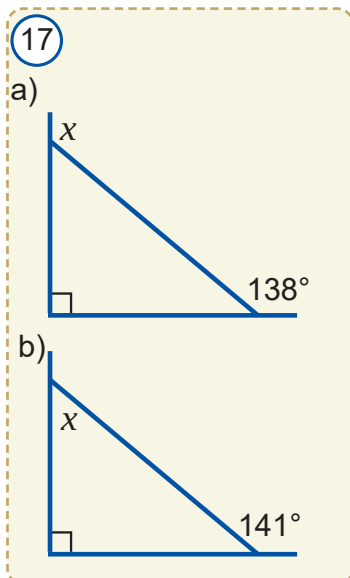


b)



c)





21. Нисбати кунҷҳои дохилии ба кунҷи берунии бузургиаш ба 108° баробар ҳамсоя набуда $5:4$ аст. Бузургии ин кунҷҳои даруниро ёбед.

22*. Ҳосили ҷамъи кунҷҳои панҷкунҷаи дар расми 19 тасвиршударо ёбед.

23. Кунҷи номаълуми дар расми 20 тасвиршударо ёбед.

24. Агар ду кунҷи секунҷа баробар бошад, нишон диҳед, ки ин секунҷа баробарпахлӯ аст.

25. Яке аз кунҷҳои секунҷаи баробарпахлӯ ба: а) 120° ; б) 70° баробар аст. Кунҷҳои боқимондаи онро ёбед.

26. Яке аз кунҷҳои назди асоси секунҷаи баробарпахлӯ ба а) 15° ; б) 75° бошад, кунҷҳои боқимондари ёбед?

27. Искот кунед, ки агар ҳамаи тарафҳои мувофиқи секунҷаҳо ба якдигар параллел бошад, кунҷҳои мувофиқи онҳо ҳам баробар мешавад.

28. Агар дар расми 21 $AB=BC$, $\angle ABC=50^\circ$ ва AE ва FC – биссектрисаҳо бошад, кунҷҳои AOB ва EOC -ро ёбед.

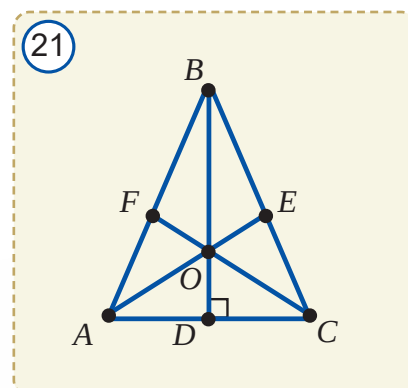
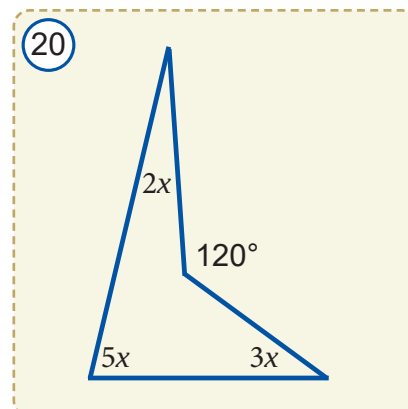
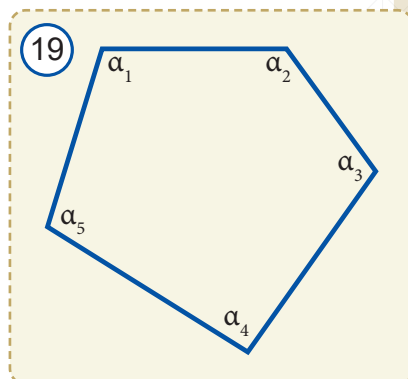
29. Дар расми 22 кунҷи номаълуми x -ро ёбед.

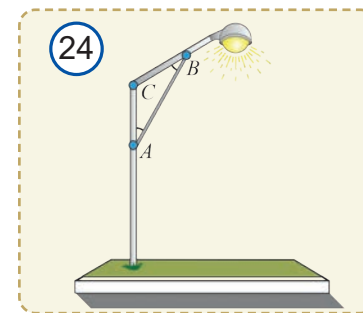
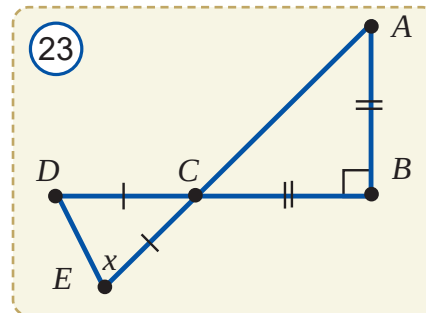
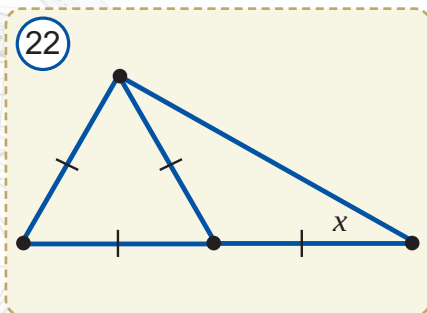
30. Дар расми 23 кунҷи номаълуми x -ро ёбед.

31. Ҳамаи тарафҳои мувофиқи ду секунҷа ба якдигар перпендикуляр бошад, кунҷҳои мувофиқи онҳо баробар мешавад-мӣ? Ҷавобро асоснок кунед.

32. Ягон секунҷаро аз рӯи хати рост бурида онро ба ду секунҷаи тезкунҷа ҳосил кардан мумкин-мӣ? Ҷавобатонро асоснок кунед.

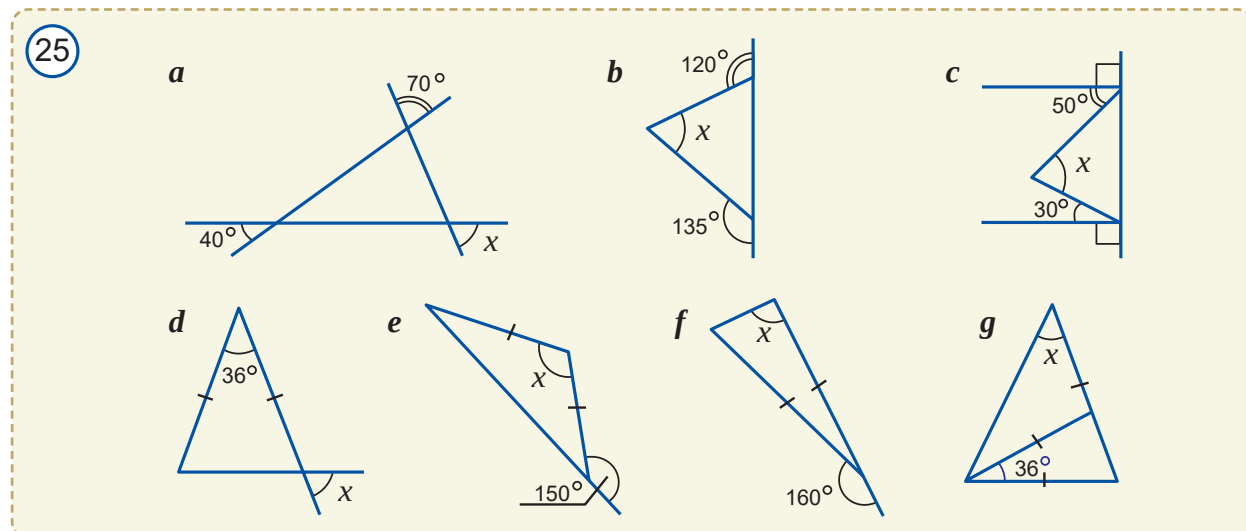
33. Дар секунҷаи ABC $\angle A + \angle B = 110^\circ$ ва $\angle B + \angle C = 100^\circ$ бошад, кунҷҳои дохилии онро ёбед.



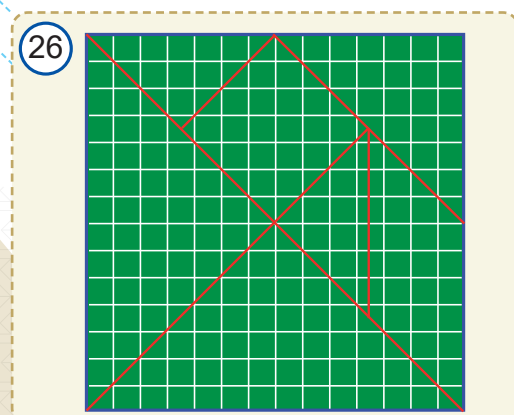


34. Чароғи столии дар расми 24 тасвиршуда чунон сохта шудааст, ки $\angle C = 110^\circ$ ва $\angle A = \angle B$ аст. Ченаки радиуси кунҷҳои A ва B -ро ёбед. Ғуед, ки барои чӣ он айнан дар ҳамин гуна шакл сохта шудааст.

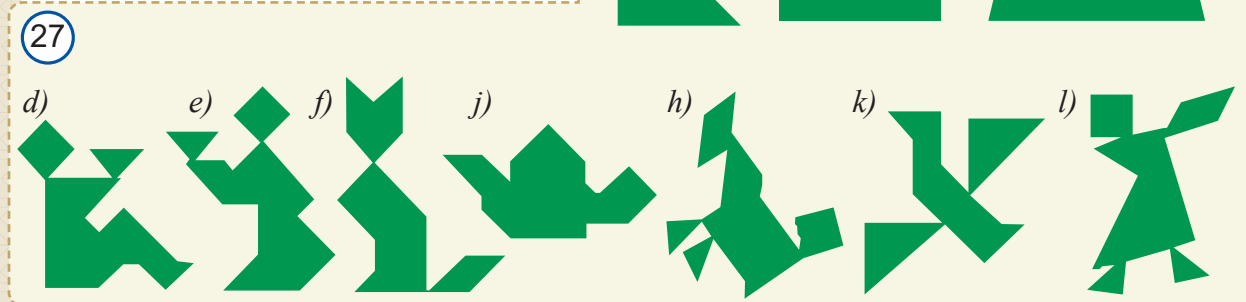
35. Кунҷҳои номаълуми дар расми 25 тасвиршударо ёбед.



Муаммоҳои геометрӣ



“Танграм” ном бозичаи хитойиро созед. Барои ин квадратро дар қоғази ғафс кашед ва онро ба қисмҳо чунон чудо кунед, ки дар расми 26 нишон дода шудааст. Баъд аз ҳамаи қисмчаҳои “Танграм” истифода бурда, шакли дар расми 27 тасвиршударо ҳосил кунед.



19.1. Хосиятҳои секунҷаи росткунҷа

Хотиррасон мекунем, ки як кунҷи секунҷаи росткунҷаи рост (90°) буда, ду кунҷи боқимондааш бошад, аз кунҷҳои тез иборатанд. Тарафи муқобили кунҷи рости секунҷаи росткунҷа *гипотенуза*, ду тарафи боқимондааш бошад, *катет* номида мешавад. Акнун баъзе аз хосиятҳои секунҷаи росткунҷаро аз назар мегузаронем.



Хосияти 1. Суммаи ду кунҷи тези секунҷаи росткунҷа ба 90° баробар аст.

Барои ҳамин, суммаи ду кунҷи боқимондаи он ба 90° баробар мешавад. Дар ҳақиқат, суммаи доҳили кунҷҳои секунҷа ба 180° баробар аст. Яко кунҷи секунҷаи росткунҷа бошад, ба 90° баробар аст. Барои ҳамин ҳам суммаи боқимондаи ду кунҷи он ба 90° баробар аст, яъне $180^\circ - 90^\circ = 90^\circ$



Хосияти 2. Катети дар муқобили кунҷи 30° -и секунҷаи росткунҷа бар нисфи гипотенуза баробар аст.

Исбот. Фарз кардем, секунҷаи росткунҷаи ABC -и дар расми 1 тасвиргардида дода шуда, дар он $\angle ACB = 90^\circ$ ва $\angle ABC = 30^\circ$ бошад. Дар он ҳолат $\angle BAC = 60^\circ$ мешавад. Нишон медиҳем, ки $AC = \frac{AB}{2}$ аст.

Секунҷаи BCD -и ба секунҷаи додашуда баробарро мисле, ки дар расми 1 нишон дода шудааст месозем. Дар натиҷа, ба секунҷаи ҳамаи кунҷҳояш ба 60° баробари ABD соҳиб мешавем. Пас, секунҷаи ABD баробартараф аст. Хусусан, $AB = AD$ мешавад, лекин:

$$AD = AC + CD = 2AC \text{ аст.}$$

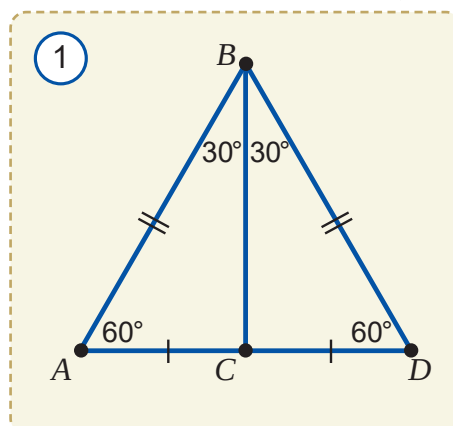
$$\text{Ҳамин тавр, } AB = 2AC, \text{ яъне } AC = \frac{AB}{2}.$$

Хосият исбот шуд.



Хосияти 3. Яке аз катетҳои секунҷаи росткунҷа ба нисфи гипотенуза баробар бошад, ин катет дар муқобили кунҷи 30° -а меҳобад.

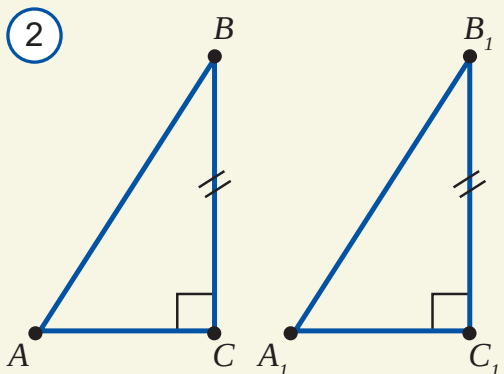
Ин хосият ба хосияти 2 баръакс буда онро мустақил исбот кунед.



19.2. Аломатҳои баробарии секунҷаҳои росткунҷа

Исбот. Секунҷаҳои росткунҷаи ABC ва $A_1B_1C_1$ дода шудааст. Аз сабаби рост будани якогӣ кунҷи ин секунҷаҳо, ин кунҷҳо доимо байни ҳам баробаранд. Аз ин рӯ, секунҷаҳои росткунҷа аломатҳои баробарии секунҷаҳо хеле содда мегарданд.

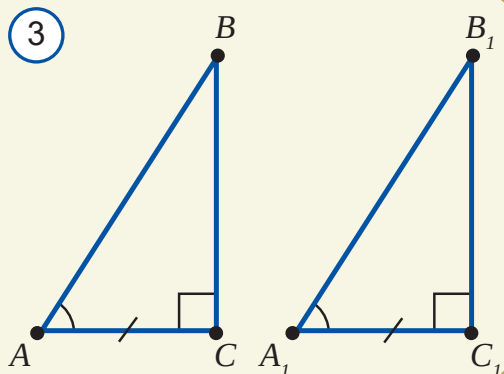
Барои секунҷаҳои росткунҷа аз рӯи ду катет (аломати КК), аз рӯи катет ва кунҷи тез (аломати ККТ), аз рӯи гипотенуза ва кунҷи тез (аломати ГКТ) ва аз рӯи гипотенуза ва катет (аломати ГК) барин аломатҳои баробариро меорем:



Теорема. Аломати КК. Катетҳои як секунҷаи росткунҷа ба катетҳои секунҷаи росткунҷаи дуюм ба таври мувофиқ баробар бошад, ин секунҷаҳо байни ҳам баробар мешаванд (расми 2). Ин аломат бевосита аз аломати ТКТ-и баробарии секунҷаҳо бармеояд.



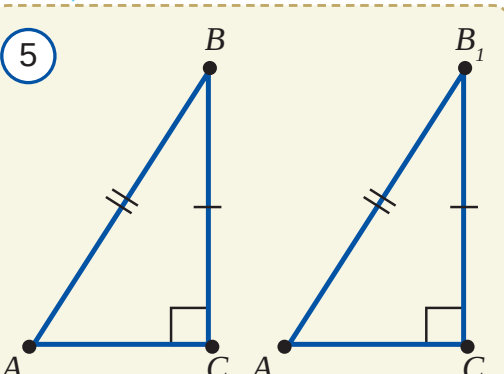
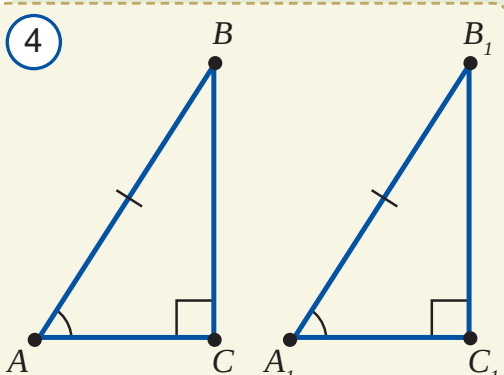
Теорема. Аломати КК. Катети як секунҷаи росткунҷа ва кунҷи тези бар вай часпида, ба катети секунҷаи росткунҷаи дуюм ва кунҷи тези ба вай часпида баробар бошад, ин секунҷаҳо байни ҳам баробар мешаванд (расми 3). Ин аломат бевосита аз рӯи аломати КТК-и баробарии секунҷаҳо бармеояд.



Теорема. Аломати ГК. Гипотенузаи як секунҷаи росткунҷа ва як кунҷи тези вай ба гипотенузаи секунҷаи росткунҷаи дуюм ва як кунҷи тези вай баробар бошад, ин секунҷаҳо байни ҳам баробар мешаванд (расми 4). Ин аломат бевосита аз рӯи аломати ТКТ-и баробарии секунҷаҳо бармеояд.



Теорема. Аломати ГК. Гипотенуза ва як катети як секунҷаи росткунҷа ба гипотенуза ва як катети секунҷаи росткунҷаи дуюм баробар бошад, ин секунҷаҳо байни ҳам баробар мешаванд.



Биёед ин аломатро исбот мекунем.

Секунҷаҳои ABC ва $A_1B_1C_1$ дода шудаанд (расми 5) ва дар онҳо $\angle C = 90^\circ$,

$\angle C_1 = 90^\circ$, $AB = A_1B_1$, $BC = B_1C_1$ бошанд. Дар ин ҳол, $\triangle ABC = \triangle A_1B_1C_1$ буданаширо нишон медиҳем.

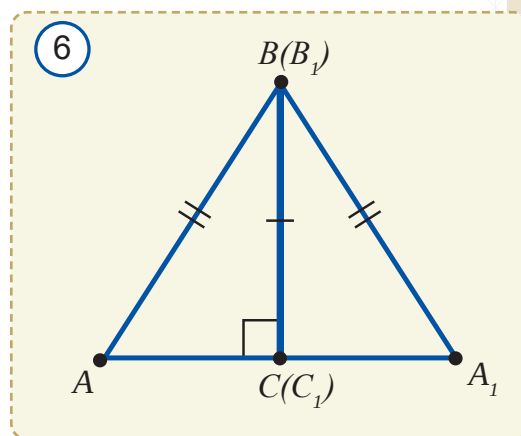
Исбот. Ду тарафи секунҷаҳои ABC ва $A_1B_1C_1$ мувофиқан ба якдигар баробар аст. $AB = A_1B_1$, $BC = B_1C_1$. Агар баробарии кунҷҳои ABC ва $A_1B_1C_1$ - ро нишон диҳем, дар асоси аломати ТКТ ин секунҷаҳо ба ҳамдигар баробар мешавад. Барои ин кунҷҳои ABC ва $A_1B_1C_1$ ва катетҳои BC ва B_1C_1 -ро болои ҳам афтанда карда секунҷаҳои ABC ва $A_1B_1C_1$ -ро паҳлӯ ба

паҳлӯ мегузорем (расми 6).

Дар ин ҳол $\angle C$ ва $\angle C_1$ аз сабаби кунҷҳои рост буданаши кунҷҳои кушод ташкил мекунад, яъне нуқтаҳои A , C , C_1 ва A_1 дар як хати рост мебошад. Дар натиҷа

ABA_1 секунҷаи баробарпахлӯ мешавад. Лекин дар секунҷаи баробарпахлӯ баландии ба асос фурувардашуда биссектриса ҳам мешавад (аз рӯи хулосаи теоремаи саҳифаи 83). Пас, $\angle ABC = \angle A_1B_1C_1$.

Теорема исбот шуд.



Саволҳо оид ба мавзӯ

1. Тарафҳои секунҷаи росткунҷа чӣ ном дорад?
2. Ҳосили ҷамъи кунҷҳои тези секунҷа ба чӣ баробар аст?
3. Яке аз кунҷҳои секунҷаи росткунҷа кунд шуданаш мумкин-мӯ?
4. Секунҷаи росткунҷа чандто баландӣ дорад?
5. Ҳосили ҷамъи кунҷҳои тези секунҷаи росткунҷа оё ба 120° баробар мешавад? Барои чӣ?
6. Муносибати байни катет ва гипотенузаи муқобили кунҷи 30° хобидаи секунҷаи росткунҷаро гӯед.
7. Аломатҳои баробарии секунҷаҳои росткунҷаро гӯед ва шарҳ диҳед.
8. Катет ва кунҷи тези секунҷаҳои росткунҷа мувофиқан баробар бошанд, ин секунҷаҳо баробар мешавад-мӯ?
9. Агар дар секунҷаҳои росткунҷа як катет ва як кунҷ баробар бошанд, онгоҳ ин секунҷаҳо баробар мешаванд ё не?
10. Дар секунҷаи росткунҷаи ABC , $\angle A + \angle B = \angle C$ бошад, катетҳо ва гипотенузаи онро гӯед.

Машқҳои амалӣ ва татбиқ

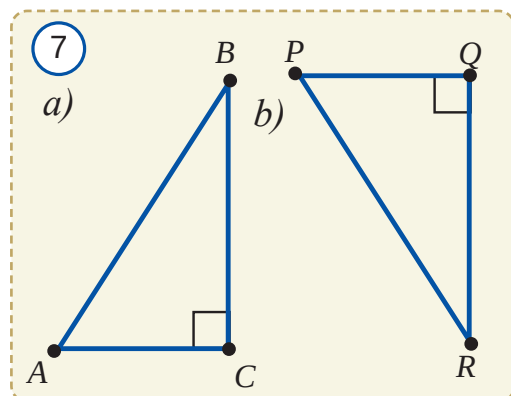
1. Аз расми 7а катетҳо ва гипотенузаи секунҷаи росткунҷаро нависед. Дар ин секунҷа кадом тарафаш дароз аст?

а) AB ё ки BC ; б) AB ё ки AC

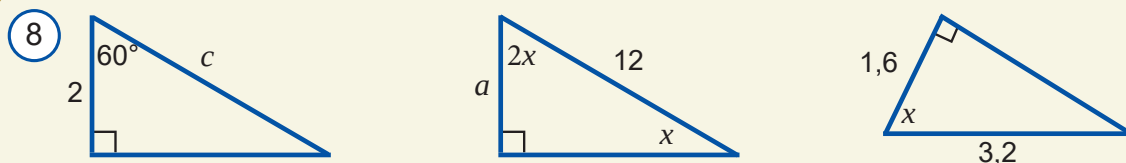
2. Аз расми 7б катетҳои ва гипотенузаи секунҷаи росткунҷаи PQR -ро нависед. Кадом тарафи ин секунҷа дароз аст: а) PR ё ки PQ ;

б) PR ё ки QR ?

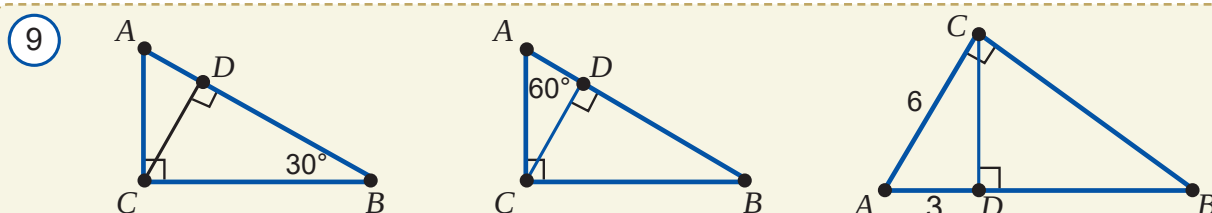
3. Секунҷаи росткунҷа ба секунҷаи росткунҷаи яке аз кунҷи тезаш ба 23° баробар аст. Кунҷи сеюми ин секунҷаро ёбед.



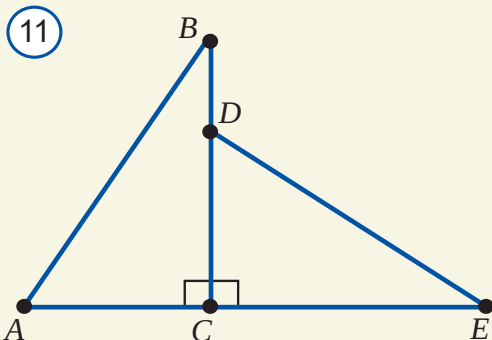
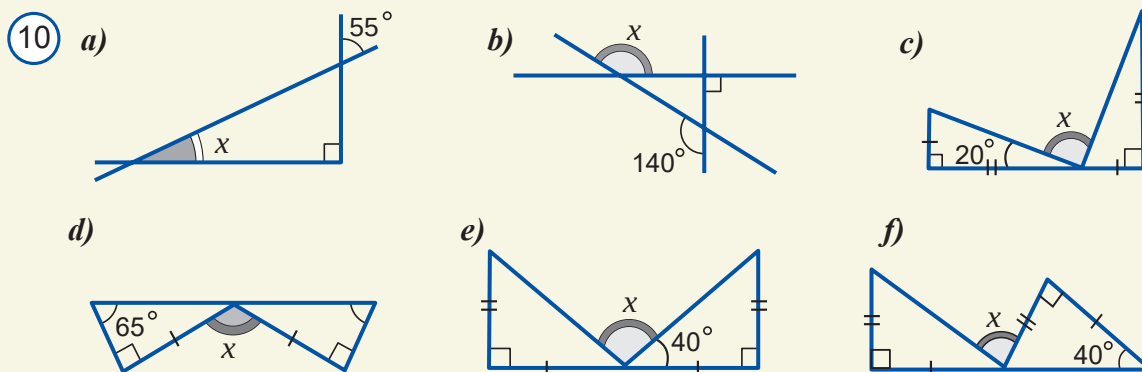
4. Яке аз кунҷҳои секунҷаи росткунҷа ба а) 78° ; б) 43° . Кунҷҳои боқимондари ёбед.
5. Яке аз кунҷҳои секунҷаи росткунҷа ба 30° ва гипотенузаи он ба 34 баробар аст. Кунҷҳо ва яке аз катетҳо ёбед.
6. Дар секунҷаи росткунҷа гипотенуза ба 14 ва яке аз катетҳо ба 7 баробар аст. Кунҷҳои ин секунҷа ёбед.
7. Расми 8: а) $c = ?$; б) $a = ?$; в) $x = ?$



8. Расми 9: а) $AB = 20$, $AD = ?$ б) $AB = 18$, $BD = ?$ в) $BD = ?$



9. Дар расми 10 кунҷи номаълумро ёбед.



10. Агар дар расми 11: а) $\angle A = \angle D$, $\angle B = \angle E$; б) $BC = DE$, $AB = CE$; в) $AC = CD$, $BC = CE$; д) $AB = DE$ бошад, секунҷаҳои ACB ва DCE баробар мешавад-мӣ?

11. Дар секунҷаҳои росткунҷаи ABC ва $A_1B_1C_1$, A ва A_1 кунҷҳои рост, BD ва B_1D_1 биссектрисаҳо $\angle B = \angle B_1$, $BD = B_1D_1$ бошад. Иббот кунед, ки $\triangle ABC = \triangle A_1B_1C_1$ аст.



Теорема. Медианаи ба гипотенузаи секунҷаи росткунҷа фурувардашуда ба нисфи гипотенуза баробар аст.

Дар секунҷаи росткунҷаи ABC AB – гипотенуза ва CD – медиана, яъне $AD = DB$ бошад (расми 1). Иббот мекунем, ки $CD = AB/2$ аст.

Исбот. Сохтани иловагиро иҷро мекунем. Аз нуқтаи B -и тарафи CB перпендикуляр мегузаронем. Дар он нуқтаи E -ро $AC = EB$ карда қайд мекунем ва порчаи CE -ро месозем. Секунҷаҳои росткунҷаи ABC ва EBC -ро дида мебароем. Дар онҳо катети CB умумӣ ва аз рӯи сохтан $AC = EB$ аст. Дар ин ҳол дар асоси аломати КК ин секунҷаҳо ба якдигар баробар мешавад. Хусусан кунҷи $\angle ABC = \angle ECB$ мешавад. Ин секунҷаи CDB баробарпахлӯ ва $CD = DB$ буданашро нишон медиҳад. Лекин мувофиқи шарт $DB = AB/2$. Аз ин ҷо $CD = AB/2$ буданаш бармеояд.

Теорема исбот шуд.

Масъала. Иббот кунед, ки секунҷаи ABC -и дар расми 2 тасвиршуда баробарпахлӯ аст.

Ҳал. Секунҷаи $\triangle AED = \triangle BFD$ аст, чунки гипотенузаҳо яқтоғӣ кунҷи тези онҳо баробар. Секунҷаҳои CED ва CFD – секунҷаҳои росткунҷа, гипотенузаи CD умумӣ, $ED = FD$ ва аз рӯи аломати ГК, баробарии секунҷаҳои росткунҷа $\triangle CED = \triangle CFD$.

Пас, $\triangle ADC = \triangle BDC$, яъне $AC = BC$ ва секунҷаи $\triangle ABC$ баробарпахлӯ.

Хосияти биссектрисаи кунҷ

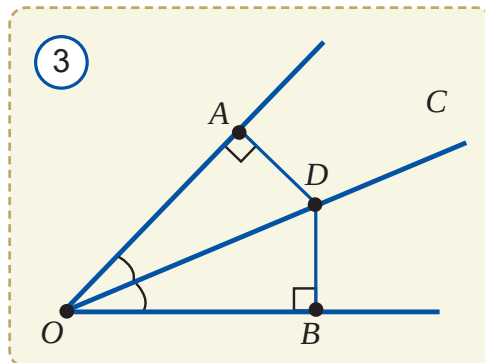
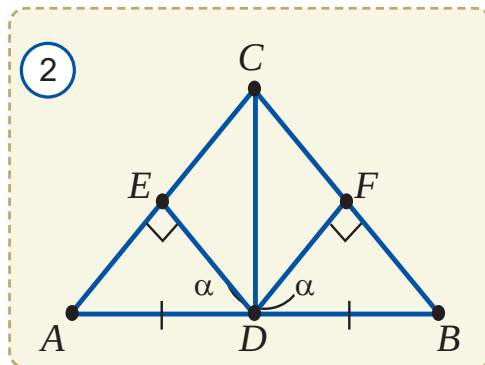
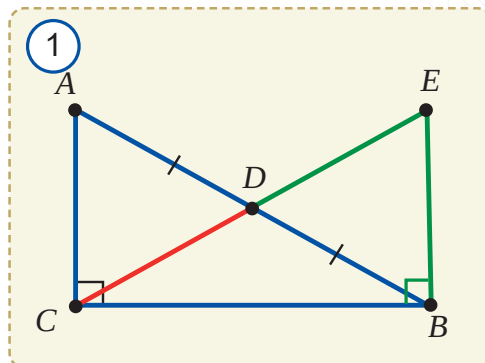
Дар ёдатон бошад масофа аз нуқта то хати рост гуфта, дарозии перпендикуляри аз нуқта ба хати рост фурувардашударо гуфта будем.



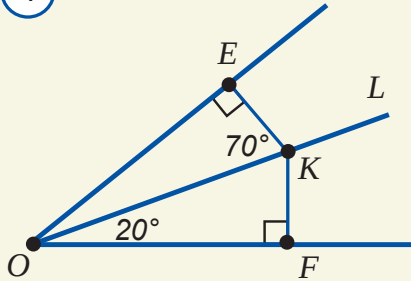
Теорема. Аз нуқтаи дилхоҳи биссектрисаи кунҷ то тарафҳои кунҷ масофаҳо ба якдигар баробар аст.

Исбот. Кунҷи O ва биссектрисаи OC дода шудааст (расми 3). Дар биссектрисаи OC нуқтаи D -ро қайд карда аз он ба тарафҳои кунҷ перпендикулярҳои DA ва DB -ро мефурорем. Дар секунҷаҳои росткунҷаи OAD ва OBD .

- 1) Мувофиқи шарт: $\angle AOD = \angle BOD$;
- 2) OD – гипотенузаи умумӣ.



4



Аз рӯи баробарии ГК-и секунҷаҳои росткунҷа, $\triangle OAD = \triangle OBD$. Аз ин ҷо, $DA = DB$.

Теорема исбот шуд.

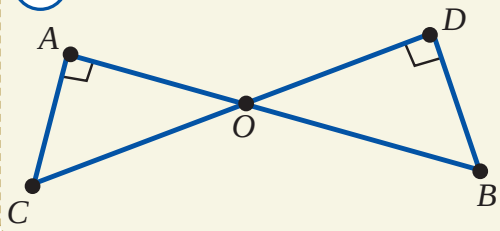
Масъала. Дар биссектрисаи OL -и кунҷи EOF нуқтаи K гирифта шудааст (расми 4). Агар $EK \perp OE$, $KF \perp OF$ ва $\angle KOF = 20^\circ$ бошад, а) кунҷҳои EOK ва OKF ; б) кунҷҳои EOF ва EKF -ро ёбед.

Ҳал. 1. Тавре, ки дар боло дидем, $\triangle EOK = \triangle FOK$. Аз ҳамин сабаб $\angle EOK = \angle FOK = 20^\circ$ ва $\angle OKF = \angle OKE = 90^\circ - 20^\circ = 70^\circ$.

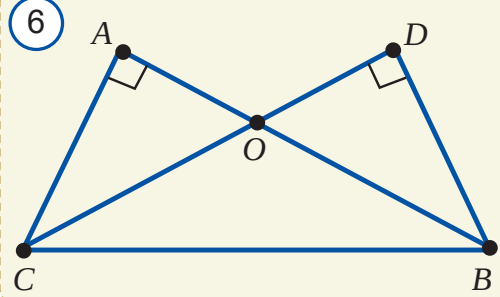
2. $\angle EOF = 2^\circ$, $\angle KOF = 40^\circ$,
 $\angle FKE = \angle FKO + \angle OKE = 70^\circ + 70^\circ = 140^\circ$.

Ҷавоб: а) 20° ва 70° б) 40° ва 140°

5



6



Саволҳо оид ба мавзӯ

1. Мединаи ба гипотенузаи секунҷаи росткунҷа фурувардашуда кадом қисми гипотенузари ташкил медиҳад?

2. Хосияти биссектрисаи кунҷро аъён ва шарҳ диҳед.



Машқҳои амалӣ ва татбиқ

- Агар дар расми 5: а) $OC = OB$; б) $AC = BD$; в) $AO = OD$; д) $AC = OD$; е) $\angle OCA = \angle OBD$ бошад, оё секунҷаҳои OAC ва ODB баробар мешавад?
- Агар дар расми 6: а) $AC = BD$; б) $OA = OD$; в) $\angle OCB = \angle OBC$; д) $BC = OD$; е) $\angle ACB = \angle DBC$ бошад, секунҷаҳои BAC ва CDB баробар мешавад?
- Дар секунҷаи ABC баландии BD гузаронида шудааст. Агар $AD = DC$ бошад, баробарпахлӯ будани секунҷаи ABC -ро исбот кунед.
- Дар секунҷаи тезкунҷаи ABC баландиҳои AA_1 ва CC_1 ба якдигар баробар аст. Баробарии $\angle BAC = \angle BCA$ -ро исбот кунед.
- Исбот кунед, ки нуқтаи дилхоҳи биссектрисаи кунҷ аз тарафҳои кунҷ дар як хел дури ҷойгир шудааст.
- Масофаи байни нуқтаи аз биссектрисаи кунҷи AOB гирифташуда, то нури OA 7 см бошад, масофаи аз ҳамин нуқта то OB -ро ёбед.
- Дар биссектрисаи кунҷи O нуқтаи C дода шудааст. Агар $\angle O = 60^\circ$ ва $OC = 14$ см бошад, масофаи байни нуқтаи C ва тарафҳои кунҷро ёбед.
- *. Нишон диҳед, ки медианаи ба гипотенузаи секунҷаи росткунҷаи баробарпахлӯ гузаронидашуда ба нисфи гипотенуза баробар аст.
- Дар дохили кунҷи AOB нуқтаи N гирифта шудааст. Агар $AN = BN$, OA перпендикуляр

AN ва OB перпендикуляр BN бошад, нуқтаи N дар биссектрисаи кунҷи AOB хобиданаширо исбот кунед.

10*. Дар расми 7 як қисми нақшаи ба катаки қоғази дафтар кашида шуда тасвир карда шудааст. Қисми қуллаи кунҷ ҷойгиршуда дарида рафтааст.

Нуқтаҳои A ва B аз тарафҳои кунҷ дар як хел масофа ҷойгир шудааст. Биссектрисаи кунҷро чӣ хел сохтан мумкин.

11. Ҳосили ҷамъи кунҷҳои панҷкунҷаи дар расми 8 тасвиршударо ёбед.

12. Ҳосили ҷамъи кунҷҳои рақамгузорӣ кардашудаи секунҷаи дар сатҳи куб ҷойгиршудаи дар расми 9 тасвиршударо ёбед.

13. Кунҷи C -и секунҷаи ABC кунҷи рост буда, $AB=12$ ва $CD=DB$ бошад, CD -ро ёбед (расми 10).

14. Медианаи ба гипотенуза фурувардашудаи секунҷаи росткунҷа ба 8 см баробар аст. Яке аз кунҷҳои он ба 60° баробар бошад, тарафи ба ин кунҷ часпидаро ёбед.

15*. Исбот кунед, ки нуқтаи буриши ду биссектрисаи секунҷа аз се тарафи он дар як хел дурӣ ҷойгир шудааст.

16*. AC ва A_1C_1 асосҳо ва баландиҳои ба ин асосҳо фурувадашудаи BD ва B_1D_1 секунҷаҳои ABC ва $A_1B_1C_1$ баробар аст. Исбот кунед, ки $\triangle ABC = \triangle A_1B_1C_1$ аст.

17*. Дар секунҷаи баробарпахлӯи ABC , AC асос ва баландиҳои AD ва BE дар таҳти кунҷи 50° бурида мегузарад. Кунҷҳои секунҷаро ёбед.

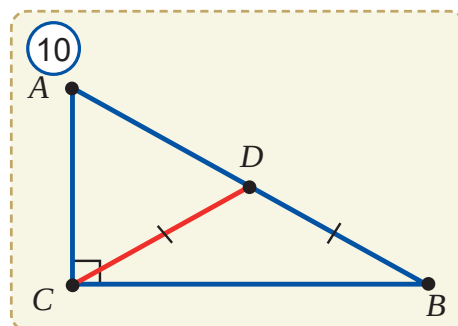
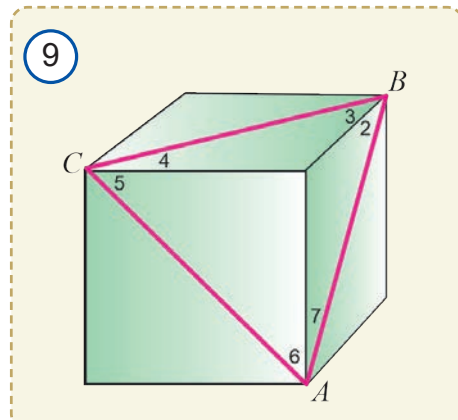
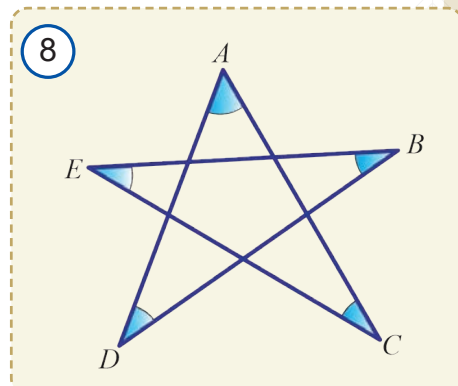
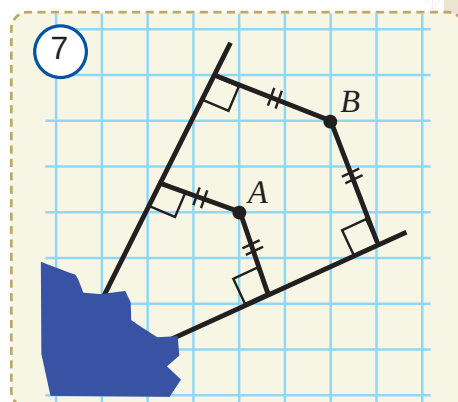
18*. Баробарии секунҷаҳои росткунҷаро аз рӯи як катет ва баландии ба гипотенуза фурувардашударо исбот кунед.

19*. Баробарии секунҷаҳои росткунҷаро аз рӯи як катет ва биссектрисаи ба ин гипотенуза фурувардашуда исбот кунед.

Маълум аст, ки ҷумлаи математикӣ дақиқ, пурра, кифоя ва баробари ин кӯтоҳ, бе калимаҳои зиёдати шуданаш лозим. Дар ҷумлаҳои зерин калимаҳои зиёдати муайян кунед?

Дақиқӣ ва кӯтоҳи дар геометрия

1. Ҳосили ҷамъи ду кунҷи тези секунҷаи росткунҷа ба 90° баробар аст.
2. Агар дар секунҷаи росткунҷа катет ба нисфи гипотенуза баробар бошад, кунҷи тези муқобили ин катет хобида ба 30° баробар мешавад.
3. Бисекунҷаи шумораи тарафҳояш хурдтарин а) хордаи аз маркази давра гузаранда б) секунҷаи баробарпахлӯи асосаш ба тарафи паҳлӯи баробар.



21

МУНОСИБАТҲОИ БАЙНИ ТАРАФҲО ВА КУНҶҲОИ СЕКУНҶА

21.1. Муносибатҳои байни тарафҳо ва кунҷҳои секунҷа



Теорема. Дар муқобили тарафи калони секунҷа кунҷи калон меҳобад.

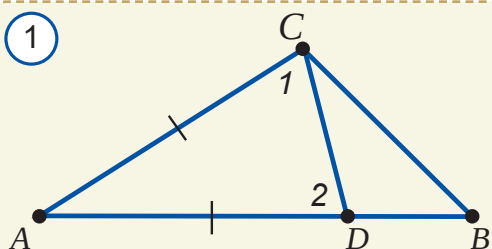


$\triangle ABC$, $AB > AC$ (расми 1)



$\angle C > \angle B$

1



Исбот. Дар нури AB порчаи AD -и ба тарафи AC баробарро мегузорем. Аз сабаби $AB > AD$ буданаш, нуқтаи D ба порчаи AB тааллуқ дорад. Пас, нури CD дар соҳаи дохилии кунҷи C меҳобад ва кунҷи C -ро ба ду кунҷ тақсим мекунад. Ҳамин тавр, $\angle C > \angle 1$.

Аз секунҷаи баробарпахлӯи ACD $\angle 1 = \angle 2$.

$\angle 2$ кунҷи берунаи секунҷаи CDB аз инҷо $\angle 2 > \angle B$.

Аз ин се муносибати ҷудо карда нишондодашуда, $\angle C > \angle 1 = \angle 2 > \angle B$, яъне $\angle C > \angle B$ шуданавшро ҳосил мегардонем.

Теорема исбот карда шуд.

Ҳамчунин, теоремаи ба ин теорема баръакс ҳам бамаврид аст.



Теоремаи баръакс. Дар муқобили кунҷи калони секунҷа тарафи калон меҳобад.

Теоремаро мустақил иҷро кунед.

Натиҷаи 1. Дар секунҷаи баробарпахлӯ дар муқобили тарафҳои баробар кунҷҳои баробар меҳобанд.

Дуруст будани онро пештар исбот карда будем.

Масъалаи 1. Аз маълумотҳои дар расми 2 додашуда истифода бурда, $\angle 1 > \angle 3$ буданашро исбот кунед.

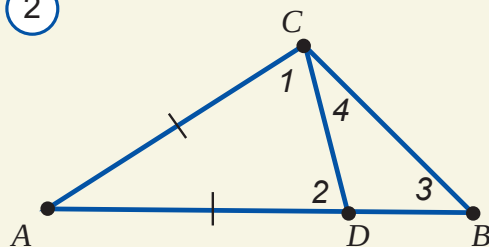
Ҳал. $\angle 2 > \angle 3$ буданаш маълум аст, чунки $\angle 2$ кунҷи берунаи секунҷаи BDC буда, аз рӯи хосияти кунҷи беруна $\angle 2 = \angle 3 + \angle 4$ ва $\angle 4 > 0$ мешавад. Аз сабаби секунҷаи баробарпахлӯ будани ACD $\angle 1 = \angle 2$. Пас, $\angle 1 > \angle 3$ мешавад.

Масъалаи 2. Аз маълумотҳои расми 3 истифода бурда, $AB < AC$ буданашро нишон диҳед.

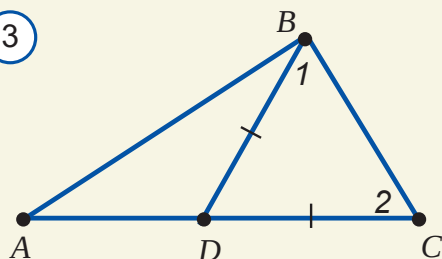
Ҳал. BDC – секунҷаи баробарпахлӯст (чунки $BD = DC$). Пас, $\angle 1 = \angle 2$ мешавад. Аз сабаби

$\angle 1 < \angle ABC$ буданаш $\angle 2 < \angle ABC$ аст. Аз сабаби дар муқобили кунҷи калон ҳобидани тарафи калон $AB < AC$ мешавад.

2



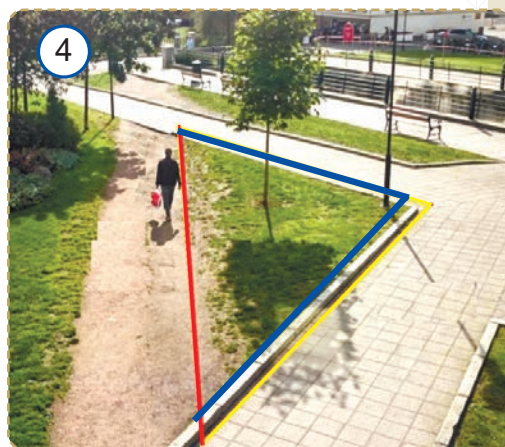
3



21.2. Нобаробарии секунча

Саволи фаълкунанда.

Дар кўчаҳои шаҳр баъзан одамон аз пайраҳа роҳ нагашта, ба пайҳои аз болои марғзор гаштаи онҳо чашматон афтода бошад даркор (расми 4). Одатан онҳо ҳангоми саросема шудан барои роҳхоро кўтоҳ кардан, ҳамин хел рафтор мекунад ва худашон дар ин ҳолат нафаҳмида аз хосияти геометрии "нобаробарии секунча" истифода мебаранд. Ин чӣ гуна хосият аст? Дар поён суҳан дар бораи он меравад.



Як тарафи дилҳоҳи секунча аз суммаи ду тарафи боқимонда хурд аст.



$\triangle ABC$ (расми 1)

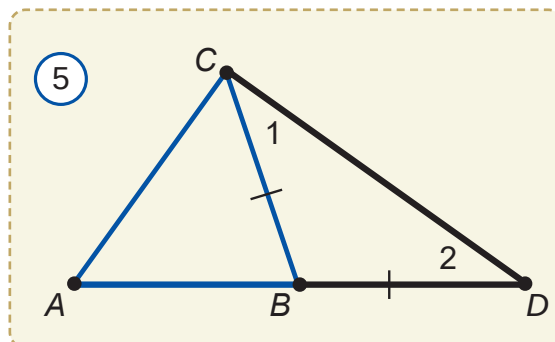


$AC < AB + BC$

Исбот. Дар хати рости AB порчаи BD -и ба порчаи BC -ро мегузорем ва нуқтаҳои C ва D -ро пайваст мекунем (расми 1). Дар натиҷа, секунҷаи баробарпахлӯи BCD ҳосил мешавад. Онгоҳ, $\angle 1 = \angle 2$, чунки $BC = BD$ мебошад. Аз шакл равшан, ки $\angle ACD > \angle 1$ аст.

Дар ин ҳолат, $\angle ACD > \angle 2$ аст, чунки $\angle 1 = \angle 2$ мебошад.

Ин кунҷҳо ба секунҷаи ACD тааллуқ доранд. Акнун, дар муқобили кунҷи калон ҳобидани тарафи калонро ба ҳисоб гирем, ба нобаробарии $AC < AD$ соҳиб мешавем. Дар ин ҳолат, $AC < AB + BD$ чунки, $AD = AB + BD$ мешавад. Аз он $BD = BC$ шуданахро ба ҳисоб гирем, ба нобаробарии $AC < AB + BC$ -ро ҳосил мекунем.



Теорема исбот шуд.

Аз ин теорема натиҷаи зерин ҳосил мешавад.

Натиҷаи 2. Барои се нуқтаи дилҳоҳи дар як хати рост намехобидани A , B ва C нобаробариҳои $AB < AC + BC$, $AC < AB + BC$ ва $BC < AB + AC$ бамавриданд.

Ҳар яки ин нобаробариҳо нобаробарии секунча номида мешавад.

Агар нуқтаҳои A , B ва C дар як хати рост ҳобидани. Нуқтаи A , дар байни нуқтаҳои B ва C ҳобад, муносибатҳои $AB < AC + BC$, $AC < AB + BC$ ва $BC < AB + AC$ ҷой дорад.

Натиҷаи 3. Як тарафи дилҳоҳи секунча аз тарҳи дарозии ду тарафи боқимонда калон аст.

Дарҳақиқат, дар яке аз нобаробарии секунҷаи намудаи $AB < AC + BC$ -ро гирифта ивазкунии зеринро ба ҷо меоварем: $AB - AC < BC$ ё ки $BC > AB - AC$.

Ба монанди ҳамин аз нобаробарии $AC < AB + BC$ ва $BC > AC - AB$ -ро аз нобарибариҳои секунҷаи $BC > AB - AC$ ва $BC > AC - AB$ ва $BC > |AB - AC|$ мешавад.

Ҳамин тавр, тарафи дилҳоҳи секунча аз ҳосили ҷамъи тарафҳои боқимонда хурд ва аз фарқи модули онҳо калон мешавад.

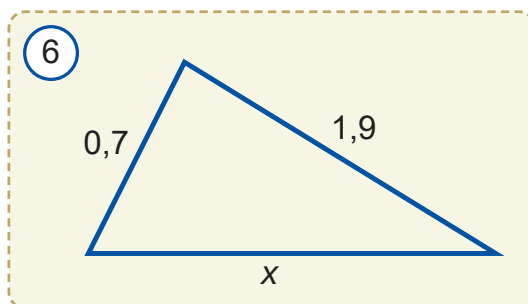
Масъала. Ду тарафи секунча ба 0,7 ва 1,9 баробар аст. Агар тарафи сеюми он адади бутун буданаш маълум бошад, онро ёбед (расми 6).

Ҳал. Ду тарафи додашудаи секунча: 0,7 ва 1,9.

Аз нобаробарии секунча истифода бурда, тарафи сеюмро меёбем: 1) $x + 0,7 > 1,9$ ё ки $x > 1,2$; 2) $1,9 + 0,7 > x$ ё ки $x < 2,6$.

Аз ин ду нобаробарӣ $1,2 < x < 2,6$ ҳосил мекунем. x — адади бутун, фақат $x = 2$ ин нобаробарии дучандаро қаноат мекунонад. Пас, тарафи номаълуми секунча ба 2 баробар аст.

Ҷавоб: 2



Саволҳо оид ба мавзӯ

1. Кунҷи секунча аз 60° хурд шуданаш оё мумкин аст? Кунҷи хурди секунча аз 60° калон шуданаш мумкин-мӣ?
2. Дар секунҷаи ABC : а) $AB < BC < AC$; б) $AB = AC < BC$ бошад, кунҷҳои секунҷаро муқоиса кунед. Кунҷи A кунд шуданаш мумкин-мӣ?
3. Дар секунча муқобили кунҷи кунд тарафи хурд хобиданаш мумкин-мӣ?
4. Мазмуни нобаробарии секунча аз чӣ иборат аст?
5. Нобаробарии секунча барои ҳалли кадом масъалаҳо истифода бурда мешавад?
6. Гипотенузаи секунҷаи росткунҷа дароз аст ё катети он?

Машқи амалӣ ва татбиқ.

1. Дар секунҷаи ABC $\angle A > \angle B > \angle C$ бошад, тарафи аз ҳама калони секунҷаро муайян кунед.
2. Дар секунҷаи ABC $\angle A = \angle B < \angle C$ бошад, тарафи аз ҳама хурди секунҷаро ёбед.
3. Дар секунҷаи ABC $AB = BC > AC$ бошад: а) тарафи аз ҳама калон; б) кунҷи аз ҳама хурдро муайян кунед.
4. Дар секунҷаи ABC $AB > BC > AC$ бошад: а) кунҷи аз ҳама калон; б) кунҷи аз ҳама хурдро ёбед.
5. Аз порчаҳои дарозияш а) 2 m, 2 m ва 3 m; б) 1 dm, 2 dm ва 3 dm оё секунча сохтан мумкин аст?
6. Аз порчаҳои: а) 12 cm, 23 cm ва 35 cm; б) 45 m, 22 m ва 33 m оё секунча сохтан мумкин аст?
7. Секунҷаи тарафҳояш: а) 2; 3; 4; б) 2; 2; 4; в) 3; 6; 1, 8; 5; д) 56; 38; 19 оё мавҷуд аст?
8. Тарафи секунҷаи баробарпахлӯ: а) 7 ва 3; б) 10 ва 5; в) 8 ва 5 бошад, тарафи сеюми секунҷаро ёбед.
9. Периметри секунча 34 dm. Яке аз тарафҳои он ба: а) 16 dm; б) 17 dm; в) 18 dm баробар шуданаш мумкин-мӣ? Барои чӣ?
10. Периметри секунча ба 12 баробар аст. Яке аз тарафҳояш ба а) 5; б) 6; в) 8;

баробар шуданаш мумкин-мй? Барои чй?

11*. Дар секунҷаи ABC а) $BC=9$, $AC=8$, $AB=7$; б) $BC=9$, $AC=8$; $AB=8$; в) $BC=9$, $AC=9$, $AB=8$ бошад, кунҷҳои аз ҳама калон ва аз ҳама хурдро ёбед.

12. Агар а) $\angle A=25^\circ$, $\angle B=100^\circ$; б) $\angle A=40^\circ$, $\angle B=100^\circ$; в) $\angle A=60^\circ$, $\angle B=60^\circ$ бошад, тарафҳои секунҷаи ABC -ро бо якдигар муқоиса кунед.

13. Исбот кунед, ки тарафи дилхоҳи секунҷа аз фарқи ду тарафи боқимонда калон аст.

14. Периметри секунҷаи баробарпахлӯ ба 25 см баробар буда, яке аз тарафашҳояш аз тарафи дигараш 4 см дароз аст. Яке аз кунҷҳои берунаи он кунҷи тез бошад, тарафҳои секунҷаро ёбед.

15*. Аз порчаҳои дарозияш $2, 3, 4, 5$ ва 6 баробар чандто секунҷаи гуногун сохтан мумкин аст?

16. Барои нуқтаҳои A, B, C -и ҳамворӣ нобаробарии $AB+BC \geq AC$ иҷро шавад, порчаҳои AB, BC ва AC кадом шакли геометрияро ифода мекунад?

17*. Исбот кунед, ки медианаи секунҷа аз нимпериметри секунҷа хурд аст.

18. Дар секунҷаи ABC $AB=12\text{ см}$, $BC=10\text{ см}$, $CA=7\text{ см}$ бошад, кунҷҳои аз ҳама калон ва аз ҳама хурди секунҷаро ёбед.

19. Кунҷи назди қуллаи секунҷаи баробарпахлӯ 62° бошад, кадом тарафи он калон мешавад? 58° бошад-чй?

20. Дар секунҷаи ABC а) $\angle A > \angle B > \angle C$; б) $\angle A = \angle B < \angle C$ бошад, тарафҳои секунҷаро муқоиса кунед.

21. Дар секунҷаи баробарпахлӯ кунҷҳои дар натиҷаи буриши ду биссектрисаи он ҳосилшударо ёбед.

22*. Дар секунҷаи ABC $AB > BC$ ва $\angle A=60^\circ$ бошад, кунҷи B кадом қиматҳоро қабул кардана мумкин?

23*. Барои кунҷҳои α, β ва γ -муносибати $\alpha < \beta + \gamma$, $\beta < \alpha + \gamma$, $\gamma < \alpha + \beta$ ҷой дошта бошад, ин чй гуна секунҷа мешавад?

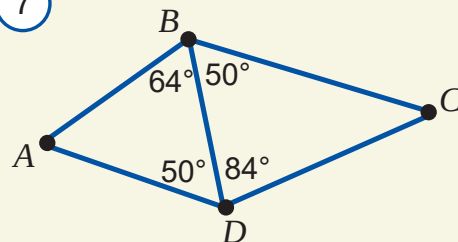
24*. Дар расми 7-порчаҳои аз ҳама дароз ва аз ҳама хурдро нишон диҳед. Ҷавобатонро шарҳ диҳед.

25. Дар расми 8 тарафи аз ҳама хурди секунҷаро ёбед.

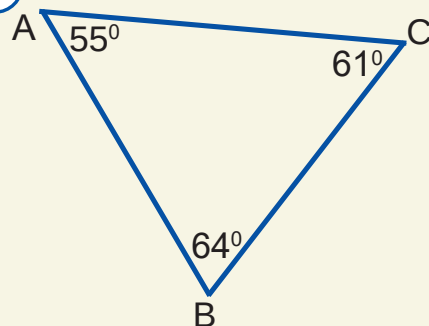
26. Ин гуна секунҷа мавҷуд-мй? Шарти масъала дуруст-мй? (расми 9).

27. Секунҷаи периметраш 20 см , як тарафаш аз тарафи дуюмаш 2 см дароз, аз тарафи сеюмаш 4 см кӯтоҳ, оё мавҷуд аст?

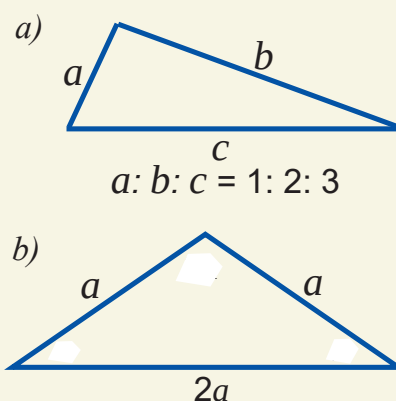
7

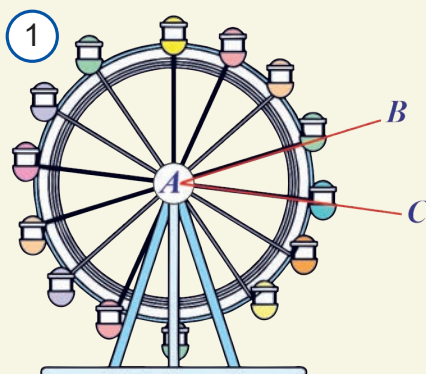


8



9





22.1. Машқҳои амалӣ ва татбиқ

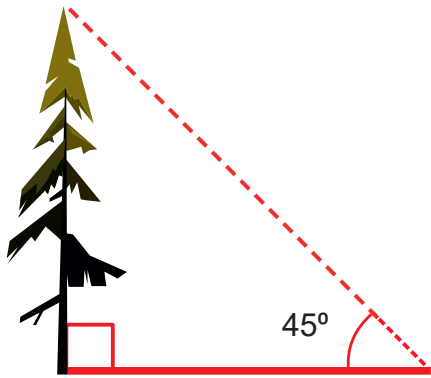
- Одам аз рӯи майдони секунҷашакл ҳаракат карда, боз ба ҷои аввала баргашта ояд, вай ҳамагӣ ба чанд градус гардиш мекунад? Агар аз рӯи майдони квадратшакл ҳаракат кунад-чӣ?
- Дар расми 1 осиеи обӣ тасвир карда шудааст. Як қисми осие аз шакли секунҷаи ABC иборат буда, дар он $\angle A = 30^\circ$, $AB = AC$. $\angle B$ ва $\angle C$ -ро ёбед.
- Дарозии сим бо см-ҳои бутун чен карда мешавад. Аз он секунҷа сохтанд. Яке аз тарафҳои он ба 1 см, тарафи дуюмаш 10 см. Дарозии тарафи сеюми он чӣ қадар мешавад?
- Ба коғаз кунҷ кашида шуд ва қуллаи онро бурида партофтанд. Биссектрисаи ин кунҷро сохта метавонед-мӣ?
- Бо ёрии қат кардани коғаз хатҳои рости параллелро оё ҳосил кардан мумкин аст?
- Шакли “Stop”-и аломати роҳ дар намуди ҳашткунҷаи тарафҳояш баробар дар расми 2 тасвир карда шудааст. Ҳосили ҷамъи кунҷҳои дохилӣ ва берунии онро ёбед..
- Ченаки градусии якто сектори чархи автомобили дар расми 3 тасвиршударо ёбед.
- Бо ёрии асбоби ченкунии дарозии метри ғункунанда (расми 4) чӣ гуна секунҷаҳоро сохта метавонед?
- Дар асоси донишҳои дар ин боб омӯхтаатон алгоритми муайян кардани дарозии бевосита чен кардан имконият надоштаи дарахт, кӯл ва ҷариҳои дар расми 5 тасвиршударо тартиб диҳед ва асоснок кунед.
- Аз аломати баробарии секунҷаҳои росткунҷа истифода бурда, иҷрои корҳои созишро барои муайян кардани васеъгии дарёи дар расми 6 тасвиршуда шарҳ диҳед ва усули ёфтани васеъгии дарёро шарҳ диҳед.
- Сохтмончиён барои кофтани тунели ростхатта аз ду тарафи кӯҳ сар карданд (расми 7). Ченкуниҳои $\angle A_1 = 50^\circ 10'$, $\angle B_1 = 48^\circ 20'$ ва $\angle C = 80^\circ 5'$ -ро нишон дода истода бошад, оё сохтмончиён равияи дурустро интихоб карданд?

Геометрияи шавқовар

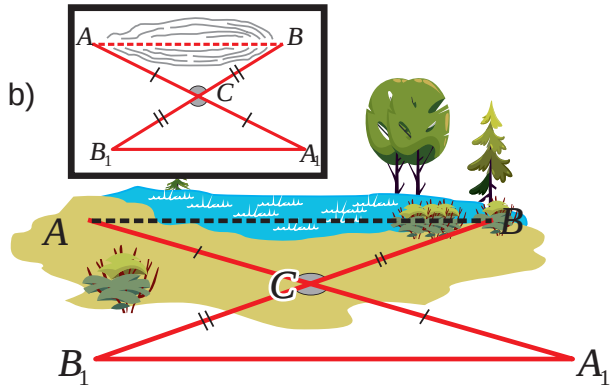
- Аз хаткашаки дутарафаи бо ду тарафаш хат кашидан мумкин истифода бурда:

5

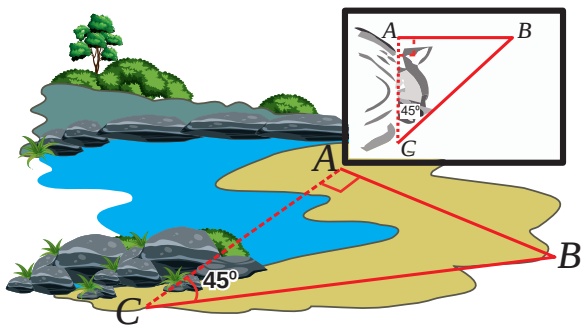
a)



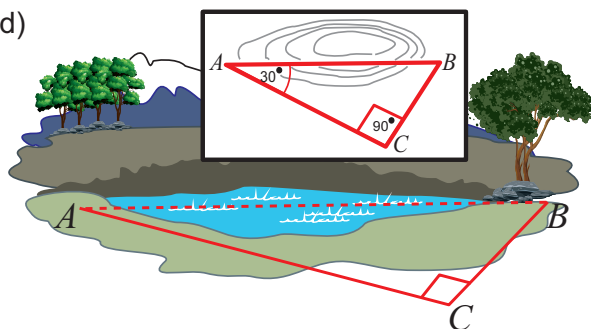
b)



c)



d)

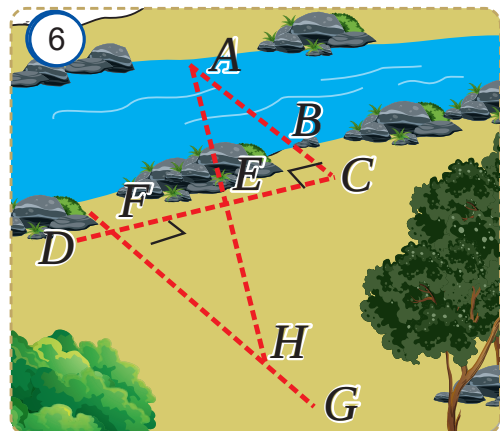


- кунчи додашударо ба ду қисми баробар тақсим кунед;
- порчаи додашударо ба ду қисми баробар тақсим кунед;
- кунчи аз кунчи додашуда ду маротиба калонро созед;
- сохтани порчаи аз порчаи додашуда ду маротиба дароз;
- ба нуқтаи додашудаи хати рост перпендикуляр гузаронед;
- сохтани хати рости аз нуқтаи додашуда гузаранда ва ба хати рости додашуда параллел;
- аз нуқтаи додашуда ба хати рости додашуда перпендикуляр гузаронед.

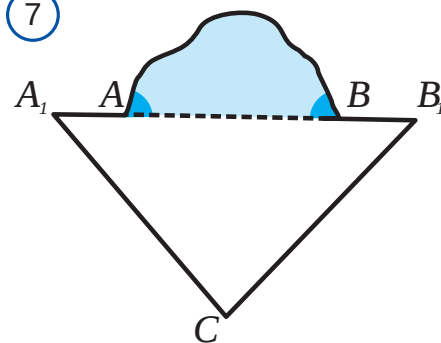
2. Квадратро фақат:

- аз рӯи як тараф;
- аз рӯи диагонал;
- аз рӯи миёнаҳои ду тарафи муқобил;
- аз рӯи миёнаҳои ду тарафи ҳамсоя;
- аз рӯи як қулла ва марказ;
- аз рӯи марказ ва ду нуқтаи аз як тараф гирифташуда чӣ гуна барқарор кардан мумкин аст?

6



7



8



22.2. Донишатонро санчида бинед

1. Чои холии чумлаҳоро бо калимаҳои мантиқан дуруст пур кунед.

1. Кунче, ки ба кунчи дохилии секунча..... аст, "кунчи берунаи секунча" номида мешавад.
- 2..... кунҷҳои дохилии секунча ба 180° баробар аст.
3. Секунчае, ки ҳосили ҷамъи ду кунҷаш ба 90° баробар секунҷаи..... номида мешавад.
4. Кунҷи берунаи секунча,..... ба он ҳамсоя набуда баробар аст.
5. Агар яке аз кунҷҳои секунча кунд бошад, дутои боқимондааш.....
6. Кунҷҳои секунҷаи росткунча..... шуда наметавонад.
7. Ҳар як тарафи секунча аз ҳосили ҷамъи тарафҳои боқимонда.....
8. Гипотенуза ва..... секунҷаҳои росткунча баробар бошад, ин секунҷаҳо баробар мешавад.
9. Катетҳои секунҷаи росткунча баробар бошад, он гоҳ онҳо..... мешавад.
- 10..... ба гипотенузаи секунҷаи росткунча фурувардашуда, ба нисфи гипотенуза баробар аст.
11. Катети секунҷаи росткунча..... бошад, он дар муқобили кунҷи 30° меҳобад.
12. Нуқтаи аз тарафҳои кунҷ дар масофаҳои баробар ҷойгиршуда..... меҳобад.

2. Дар чумлаҳои зерин хато бошад, онро ёбед ва ислоҳ кунед.

1. Агар гипотенуза ва як кунҷи секунҷаҳои росткунча мувофиқан баробар бошад, ин секунҷаҳо баробар мешавад.
2. Ҳосили ҷамъи кунҷҳои дохилӣ ва берунаи секунча ба 180° баробар аст.
3. Кунҷи берунаи секунча ба ҳосили ҷамъи ду кунҷи дарунии он баробар аст.
4. Дар секунча муқобили тарафи калон кунҷи хурд, муқобили кунҷи калон тарафи хурд меҳобад.
5. Ҳар як тарафи секунча аз фарқи ду тарафи дигар хурд аст.
6. Секунҷаи росткунча фақат як баландӣ дорад.
7. Катети секунҷаи росткунча ба нисфи гипотенуза баробар аст.
8. Баландии секунҷаи росткунча ба нисфи гипотенуза баробар аст.
9. Гипотенузаи секунҷаи росткунча баробар бошад, ин секунҷаҳо ба якдигар баробар мешаванд.
10. Кунҷи дохилии секунча аз ҳосили ҷамъи ду кунҷи дохилии онҳо доимо хурд аст.
11. Кунҷҳои берунаи секунча доимо кунд мешавад.
12. Баландиҳои секунҷаи росткунча доимо дар дохили кунҷи рост бурида мешавад.
13. Нуқтаҳои аз тарафҳои кунҷ дар яке масофа дур буда дар биссектрисаи кунҷ меҳобад.
14. Биссектрисаи кунҷ аз ҷои геометрии нуқтаҳои аз тарафҳои он дар масофаҳои баробар ҷойгиршуда иборат аст.

3. Мафҳумҳои геометрии ба чадвал овардашуда хосиятҳо ва талқинҳои дар чадвал мувофиқояндаро нависед

1	Суммаи кунҷҳои дохилиаш ба 180° баробар	
2	Ҳосили ҷамъи кунҷҳои тезаш ба 90° баробар	
3	Тарафҳояш аз порчаҳо иборат	
4	Муносибати байни тарафҳои секунҷа	
5	Ба нисфи гипотенуза баробар	
6	Сето баландӣ дар як қулла бурида мешаванд	
7	Аз катет доимо калон	
8	Нуқтаҳояш аз тарафҳои кунҷ дар як хел дурӣ ҷойгир аст	

4. Тестҳо.

1. Агар кунҷҳои секунҷа 2:3:4 нисбат дошта бошад, онҳоро ёбед.

A) 20° , 30° , 40° B) 40° , 60° , 80° C) 36° , 54° , 90° D) 18° , 27° , 36° ;

2. Агар кунҷҳои секунҷа 3:2:1 нисбат дошта бошад, намуди онро муайян кунед.

A) тезкунҷа B) кундкунҷа

C) росткунҷа D) номуайян

3. Агар яке аз кунҷҳои берунаи секунҷа кунҷи тез бошад, намуди онро муайян кунед.

A) тезкунҷа B) кундкунҷа

C) росткунҷа D) номуайян

4. Агар яке аз кунҷҳои аз ҳосили ҷамъи ду кунҷи боқимондаи он калон бошад, намуди онро муайян кунед.

A) тезкунҷа B) кундкунҷа

C) росткунҷа D) номуайян

5. Дар кадом секунҷа баландиҳои он дар як қулла бурида мешаванд.

A) секунҷаи баробарпахлӯ

B) секунҷаи баробартараф

D) секунҷаи росткунҷа

E) ин гуна секунҷа мавҷуд нест

6. Кунҷи берунаи қуллаи A-и секунҷаи ABC ба 120° , кунҷи дохилии нуқтаи C ба 80° баробар аст. Кунҷи берунаи қуллаи B-ро ёбед.

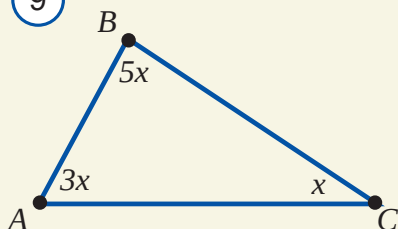
A) 120° B) 140° D) 160° E) 40°

7. Яке аз кунҷҳои берунии секунҷа ба 120° , фарқи ду кунҷи дохилии ба ин

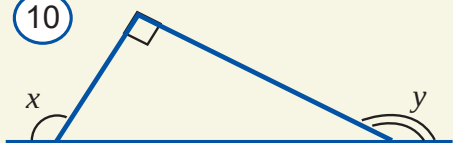
кунҷ ҳамсоя набуда ба 30° баробар аст. Кунҷи калони дохилии секунҷаро ёбед.

A) 70° B) 75° D) 85° E) 90°

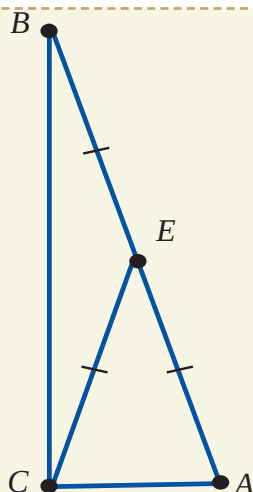
9



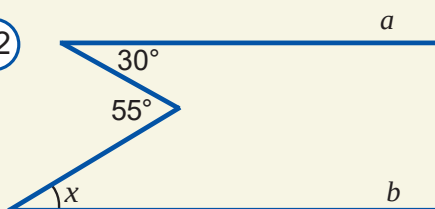
10



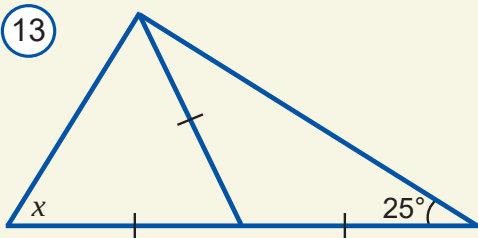
11



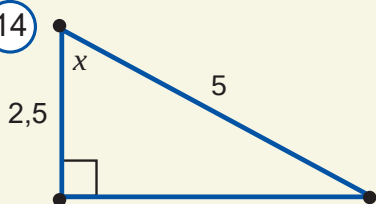
12



13



14



8. Нисбати қиматҳои ду кунҷи секунҷа 1:2 буда, кунҷи сеюми он аз кунҷи хурд 40° калон аст. Кунҷи калони секунҷаро ёбед.

A) 105° B) 75° D) 80° E) 90°

9. Периметри секунҷаи баробарпахлӯ ба 48 баробар буда, яке аз тарафҳои он ба 12 баробар бошад, тарафҳои боқимондари ёбед

A) 18; 12 B) 16; 16 D) 18; 24 E) 18; 18

10. Аз қуллаи кунҷи рости секунҷаи росткунҷа баландӣ ва биссектриса бароварда шудааст. Кунҷи байни онҳо ба 24° баробар бошад, кунҷи хурди онро ёбед.

A) 21° B) 24° D) 36° E) 16°

11. Дар расми 9 $\angle A$ -ро ёбед.

A) 10° B) 20° D) 60° E) 100°

12. Аз порчаҳои дарозиашон 3, 5, 7 ва 11 чандто секунҷаи гуногунтараф сохтан мумкин.

A) 2 B) 3 D) 5 E) 6

13. Дар расми 10 $x+y$ -ро ёбед.

A) 90° B) 180° D) 270° E) муайян карда намешавад.

14. Дар расми 11 $\angle BCA$ -ро ёбед.

A) 90° B) 96° D) 144° E) 84°

15. Дар расми 12 $a \parallel b$ бошад, x -ро ёбед.

A) 35° B) 45° D) 25° E) 20°

16. Дар расми 13 x -ро ёбед.

A) 60° B) 55° D) 65° E) 70°

17. Дар расми 14 x -ро ёбед.

A) 30° B) 45° D) 15° E) 75°

18. Аз порчаҳои дарозиаш 2 см, 3 см, 4 см ва 5 см чандто секунҷа сохтан мумкин аст?

A) 1-то B) 2-то D) 3-то E) 4-то

19. Тарафи дилхоҳи секунҷа аз фарқи ду тарафи дигари он:

A) калон B) хурд D) баробар

E) калон ё ки баробар аст.

5. Масъалаҳо.

1. Хати шикастаи пўшидаи дарозии қисмҳояш 1 m , 2 m , 4 m , 8 m ва 16 m кашидан мумкин аст ё не?

2. Агар тарафҳои секунча ададҳои бутун буда, периметри он ба 15 баробар бошад, тарафҳои онро ёбед.

3. Баландии секунча ҳар доим ҳам аз тарафи он хурд мешавад-мй?

4. Тарафи калонаш 36 ва нисбати кунҷҳои секунча $1:2:3$ бошад, тарафи хурди секунчаро ёбед.

5. Баландии ба асоси секунча фаровардашуда бо тарафҳои паҳлӯи он кунҷҳои 27° ва 36° -ро ташкил мекунад. Кунҷҳои секунчаро ёбед.

6. Дар секунчаҳои росткунҷаи ABC ва $A_1B_1C_1$ кунҷҳои рости A ва A_1 , BD ва B_1D_1 биссектрисаҳо ва $\angle B = \angle B_1$, $BD = B_1D_1$ бошад, исбот кунед, ки $\triangle ABC = \triangle A_1B_1C_1$ аст.

7. Дар расми 15, x -ро ёбед.

8. Дар расми 16, $\angle ABC$ -ро ёбед.

9. Дар расми 17 исбот кунед, ки $AB \parallel CD$ аст.

10. Яке аз кунҷҳои секунҷаи баробарпахлӯ ба 100° баробар аст. Кунҷҳои боқимондаи секунчаро ёбед.

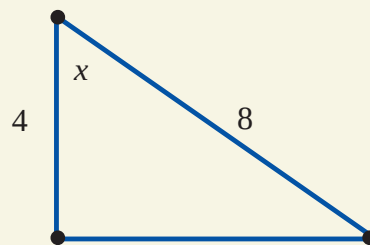
11. Яке аз кунҷҳои секунҷаи баробарпахлӯ ба 60° баробар бошад, ин секунча секунҷаи баробартараф шуда метавонад ё не?

12. Дар секунҷаи баробарпахлӯи ABC , AC асос ва кунҷи B ба 36° баробар буда, биссектрисаи AD гузаронида шудааст. Исбот кунед, ки секунчаҳои CDA ва ADB секунҷаи баробарпахлӯ аст.

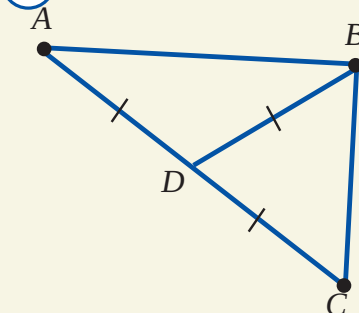
13. Як секунча ба кунҷҳои 60° ва 38° , секунҷаи дигар ба кунҷҳои 38° ва 82° соҳиб аст. Ин секунчаҳо баробар шуданаш мумкин-мй?

14. Дар расми 18 $BD = CD = 10$ бошад, AB -ро ёбед.

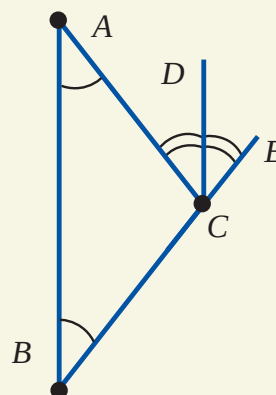
15



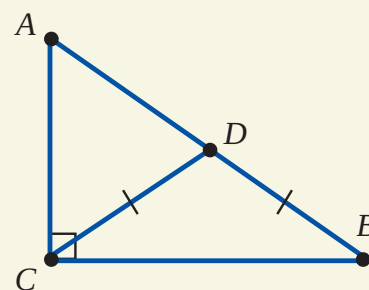
16



17



18



15. Периметри секунча аз тарафҳои он 14 см , 16 см ва 24 см калон бошад, тарафи калони секунчаро ёбед.

16. Дар секунҷаи росткунҷаи ABC аз қуллаи кунҷи рост баландии CD фароварда шудааст. Агар а) $\angle A = 24^\circ$; б) $\angle A = 70^\circ$ бошад, кунҷи $\angle CDB$ -ро ёбед.

17. Яке аз кунҷҳои берунаи секунҷаи баробарпахлӯ ба 70° баробар аст. Кунҷҳои дарунии онро ёбед.

18. Баландиҳои аз қуллаҳои A ва C гузаронидашудаи секунҷаи ABC дар нуқтаи N бурида мегузарад. Агар $\angle A = 50^\circ$ ва $\angle C = 84^\circ$ бошад, кунҷи $\angle ANC$ -ро ёбед.

19. Дар секунҷаи ABC медианаи BD ба нисфи тарафи AC баробар аст. Кунҷи B -и секунчаро ёбед.

20. Секунҷаи периметраш 23 м , як тарафаш аз дуюмаш 2 м кӯтоҳ аз тарафи сеюм 1 м дароз мавҷуд-мӣ?

21. Дар секунҷаи ABC кунҷи A аз кунҷи B 3 маротиба хурд, аз кунҷи C бошад, 15° калон аст. Кунҷҳои секунчаро ёбед.

22*. Исбот кунед, ки ду баландии секунча дар нуқтаи буриш ба ду қисми баробар тақсим намешавад.

23*. Секунчаро чорто хатҳои ростии параллел бурида мегузарад. Исбот кунед, ки ақалан яктои онҳо аз дохили секунча намегузарад.

Намунаи кори назоратии 5.

Намунаи кори назоратӣ аз ду қисм иборат аст.

1) Монанди тестҳои саҳифаи 145, 5-то тест;

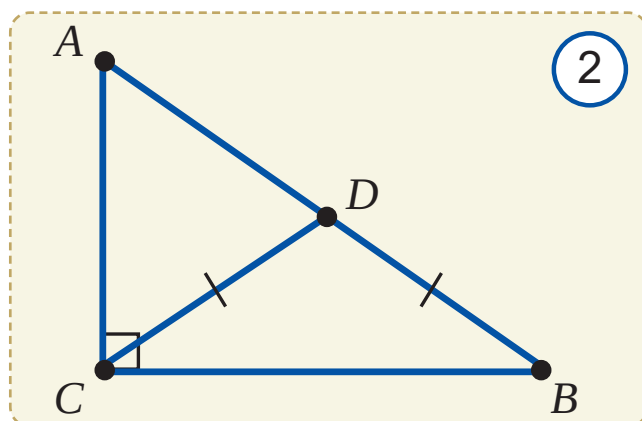
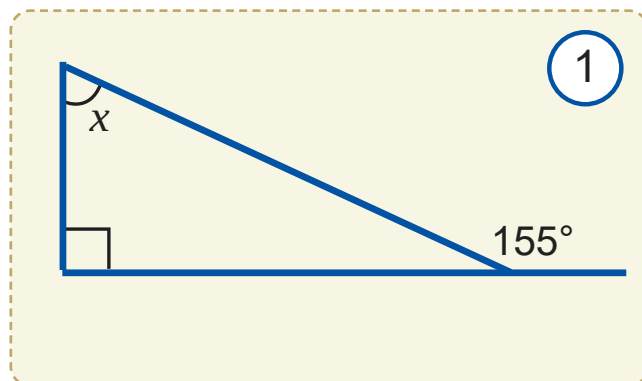
2) 3-то масъалаи ба масъалаҳои зерин монанд (масъалаи 4 барои хонандагони "аълохон").

1. Кунҷи номаълумро ёбед (расми 1).

2. Кунҷи берунаи секунча ба 120° баробар буда, нисбати кунҷҳои дохилии ба он ҳамсоя набуда $1:2$ аст. Кунҷҳои секунчаро ёбед.

3. Агар дар расми 2 $\angle ACB = 90^\circ$, $CD = BD$ ва $AB = 24\text{ см}$ бошад, порчаи CD -ро ёбед.

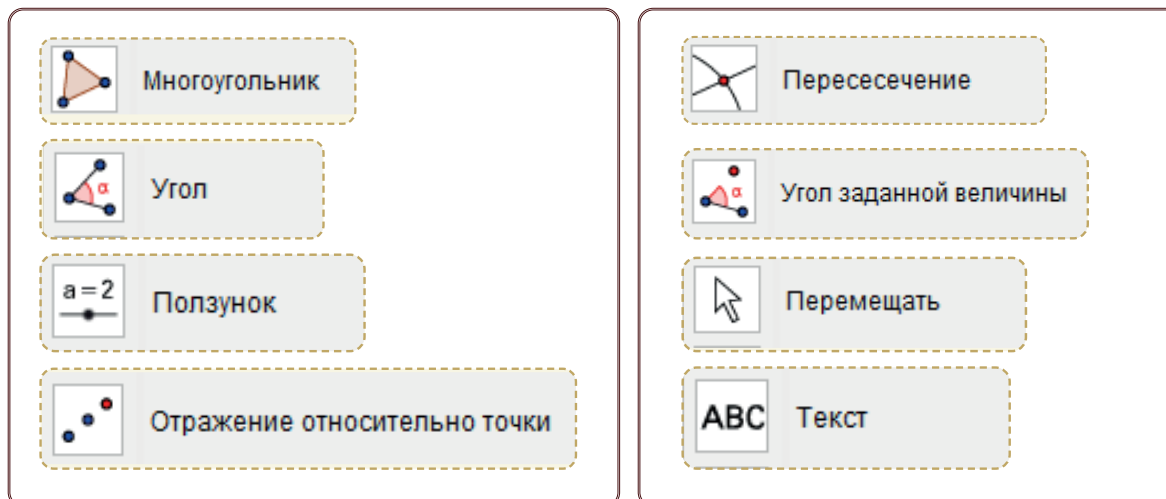
4. Биссектрисаи BD -и секунҷаи ABC тарафи AC -ро дар таҳти кунҷи 100° бурида мегузарад. Агар $BD = DC$ бошад, кунҷҳои секунчаро ёбед.



Тасавури хаёли (визуалӣ)-и суммаи кунҷҳои дохилии секунҷа Супоришҳои амалӣ

Тасавури хаёли (визуалӣ)-и суммаи кунҷҳои дохилии секунҷа

Барои тасавури хаёли кунҷҳои дохилии секунҷа воситаҳои зерин зарур аст:

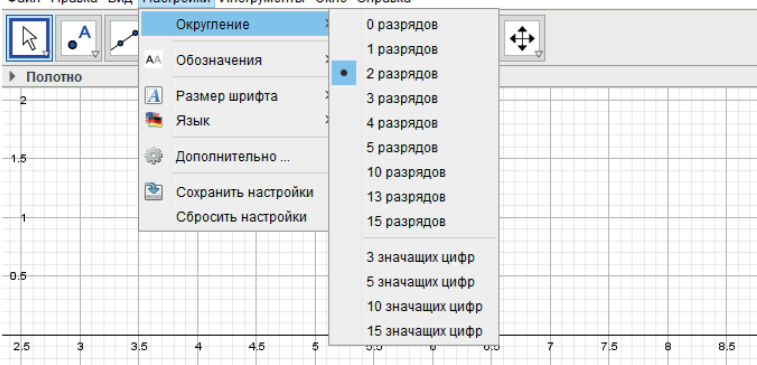


Компонентҳои даркорӣ:

- Кушодани оинаи нав дар **GeoGebra**.
- Интерфейси **GeoGebra** ба намуди “Настройки” –  “Геометрия”
- гузаронида мешавад.
- Бо воситаи менюи “Вид” фаъолонидани майдони “Строка ввода” (сатри дохилкунӣ).
- Дар менюи “Настройки” “Округление – 0 разрядов”, яъне яклукткунӣ қисми касри даҳиро қайд кунед.

GeoGebra Classic 5

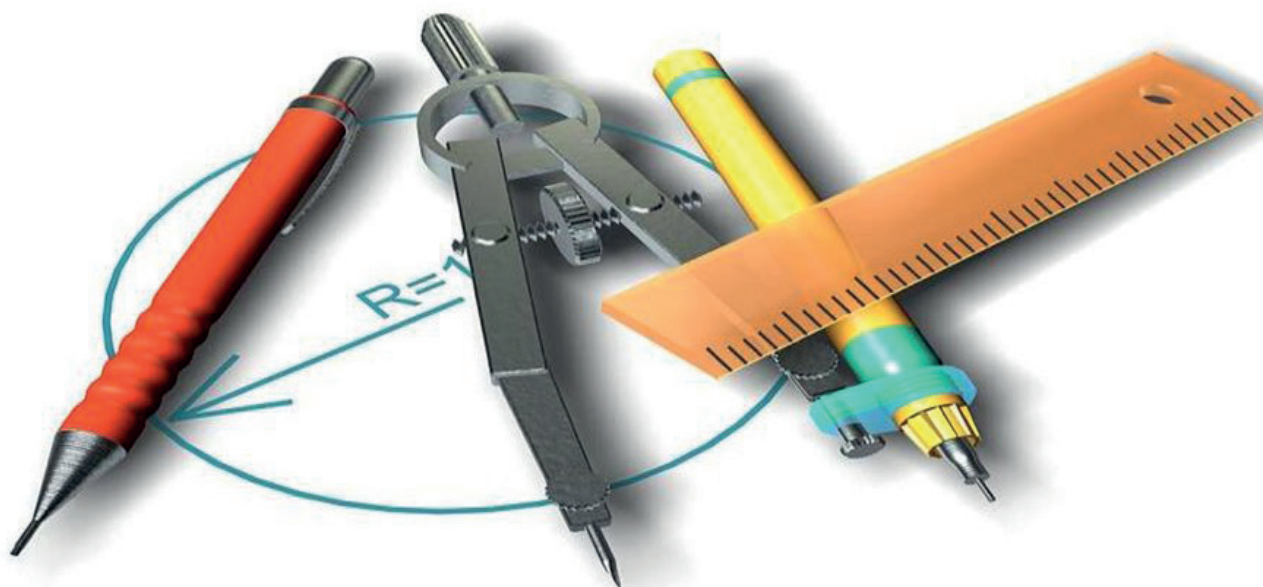
Файл Правка Вид Настройки Инструменты Окно Справка



Алгоритми тасавури хаёли суммаи кунҷҳои дохилии секунҷа

1		Секунҷаи дилхоҳи ABC -ро бо равиши муқобили ақрабаки соат ҳаракат кунондани мушакча созед.
2		Кунҷҳои α , β ва γ секунҷаи ABC -ро қайд кунед.

3		барои кунчи δ дар фосилаи аз 0° то 180° , кунчи 10° -ро бо қадам лағжонида (ползунок) ҳосил кунед.
4		барои кунчи ε дар фосилаи аз 0° то 180° , кунчи 10° -ро қадам лағжонида (ползунок) ҳосил кунед.
5		нуқтаҳои миёнаҳои порчаи AC , D ва миёнаҳои порчаи AB ва E -ро ҳосил кунед.
6		секунҷаро дар атрофи нуқтаи D ба кунчи δ чарх занонед (бо равиши ақрабаки соат).
7		секунҷаро дар атрофи E ба кунчи ε чарх занонед (бо равиши ақрабаки соат).
8		ду δ ва ε давакҳоро (ползунок) ба 180° тағйир диҳед.
9		кунчи $A'C'B'\zeta$ -ро ҳосил кунед.
10		кунчи $C_1'B_1'A_1'$ -ро ҳосил кунед.
11		дар болои объект тугмаи тарафи рости мушакро зер карда, менюи контексти ҳосил кунед, аз меню фармони “Свойства”-ро интихоб кунед ва ранги объект, намуд, ғафсии хатро тағйир диҳед.
12		матни динамикии кунҷҳои дохилии секунҷаро тасвиркунанда-ро ҳосил кунед. Масалан, аз қисми $\alpha=$ “Объекты” α -ро интихоб кунед.
13		“Ввод”-ба сатри дохилкунӣ $\text{sum}=\alpha+\beta+\gamma$ дохил карда, ҳосили ҷамъи кунҷҳои секунҷаро ҳисоб кунед.
14		ҳосили ҷамъи кунҷҳои дохилии секунҷаро ба намуди матни динамикӣ тасвир кунед: $\alpha+\beta+\gamma$ - ро дохил кунед, баъд аз майдони “Панель объектов” ба болои $\text{sum}=180^\circ$ зер кунед.
15		Кунҷҳо, номҳо, рангҳо ва намудҳои секунҷаро тағйир диҳед.



БОБИ V.

МАСЪАЛАҲО ДОИР БА СОХТАНҲОИ ГЕОМЕТРӢ

Баъд аз омӯхтани ин боб шумо ба дониш ва малакаҳои амалии зерин соҳиб мешавед:

Дониш:

- қоидаҳои махсус, ки бо ёрии паргор ва хаткашаки оддӣ барои ҳалли масъалаҳои доир ба сохтанҳои геометрӣ риоя намудан лозим аст;
- зинаҳои ҳалли масъалаҳо оид ба сохтанҳои геометрӣ;

Малакаҳои амалӣ:

- дуруст истифода бурдан аз хаткашак ва паргор;
- сохтани кунчи ба кунчи додашуда баробар;
- сохтани биссектрисаи кунҷ;
- сохтани хатҳои ростии перпендикуляр;
- ба ду қисми баробар тақсим кардани порча;
- сохтани секунҷа аз рӯи элементҳои додашуда.

23.1.Қоидаҳои оид ба сохтанҳои геометрии

Фақат бо ёрии хаткашаки оддӣ ва паргор қобилияти мушоҳидаронии мантиқиро баланд бардошта, он дар Юнони Қадим ба дараҷаи санъат расида буд. То ин дам бо ёрии асбобҳои гуногун шаклҳои гуногуни геометрияро сохта омадем. Масалан, бо ёрии хаткашакҳо хати рост, нур, порча, секунҷа ва дигар шаклҳоро кашидем. Бо ёрии паргор бошад давра ва камонро сохтем (расми 1). Маълум мешавад, ки бисёр шаклҳои геометрияро фақат бо ёрии *хаткашаки оддӣ ва паргор* (расми 2) сохтан мумкин аст. Хаткашаки оддӣ гуфта, ба тақсимои масштабӣ соҳибнабуда ва як тарафаш ҳамворро мефаҳмем. Аз ҳамин сабаб дар геометрия масъалаҳои доир ба ин ду асбоб махсус ҷудо карда нишон дода мешавад. Қоидаҳои махсуси истифодабарӣ аз ин ду асбоб вучуд дорад. Бо воситаи онҳо фақат барои иҷрои корҳои зерин рухсат дода мешавад:

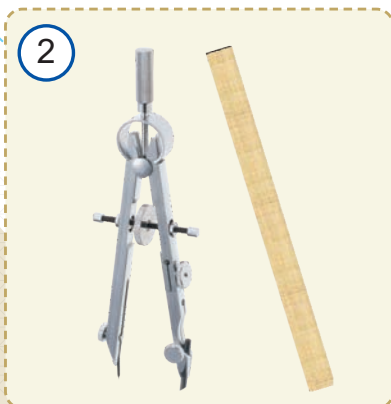
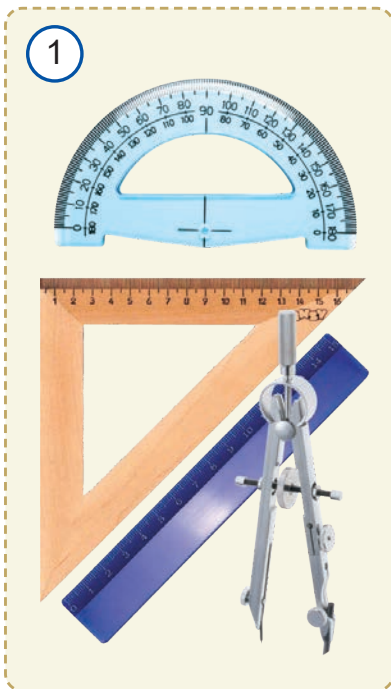
Бо ёрии хаткашаки оддӣ фақат:

- кашидани хати рости дилҳо;
- кашидани хати рости аз нуқтаи додашуда гузаранда;
- кашидани хати рости аз ду нуқта гузаранда;

Бо ёрии паргор фақат:

- кашидани давраи дилҳо;
- кашидани давраи радиусаш дилҳо ва марказаш дар нуқтаи додашуда;
- кашидани давраи радиусаш муайян вале марказаш дилҳо;
- кашидани давраи марказаш дар нуқтаи додашуда, радиусаш иборат аз порчаи додашуда;
- порчаи ба порчаи баробар ба хати рости додашуда аз нуқтаи додашудаи он сар карда ба ҳар ду самт гузоштан.

Ҳар гуна сохтанҳои геометрия дигар ба иҷрои ҳамин амалҳо оварда шуданаш лозим. Дар ҳалли масъалаҳои доир нафақат роҳ ва усули сохтани ягон шакли геометрия талаб карда мешавад, балки шакли геометрии ҳосилшуда ҳақиқатан ҳам шартҳои додашударо қонеъ карданаширо асоснок, яъне исбот кардан ҳам лозим мешавад. Аз ҳамин сабаб баёни ҷараёни ҳалли баъзе масъалаҳои мураккаб доир ба сохтан дуру дароз шуданаш мумкин аст. Барои ҳамин ҳам аз даруни масъалаҳои доир ба сохтан масъалаҳои асосии таъриҳро ҷудо мекунем ва ҷараёни ҳалли онҳоро пурра бо шарҳ меоварем. Ҳангоми ҳалли масъалаҳои мураккаб ба ин гуна масъалаҳо дучор шавем тавсифи онҳоро пурра наоварда, кӯтоҳ баён мекунем.



23.2. Масъалаҳои асосӣ доир ба сохтанҳои геометрӣ

1. Ба кунҷи додашуда сохтани кунҷи баробар.

Сохтан. Кунҷи A дода шудааст. Кунҷи ба он баробар месозем, яъне дар нури O (расми 3) кунҷи ба кунҷи A баробар мегузорем.

Қадами 1. Марказаш ба нуқтаи A буда давраи ихтиёрӣ мекашем (расмиҳои 3-4). Ин давра тарафҳои кунҷи A -и додашударо ба нуқтаҳои B ва C бурида гузарад.

Қадами 2. Даврае мекашем, ки радиуси он ба радиуси давраи кашидашуда баробар ва маркази он дар нуқтаи O бошад (расми 4). Нуқтаи буриши нури O -и ин давраро бо D ишора мекунем.

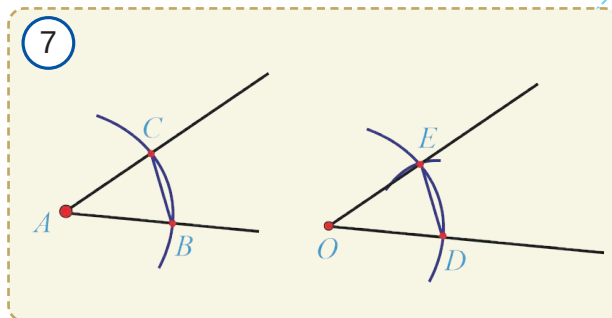
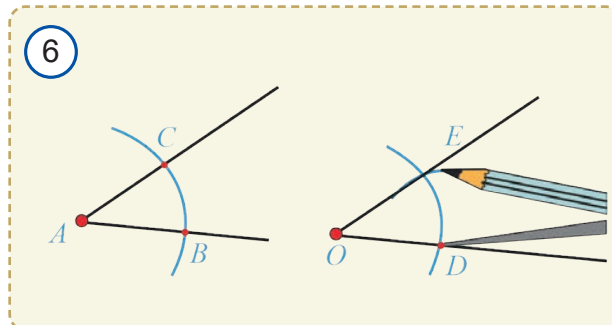
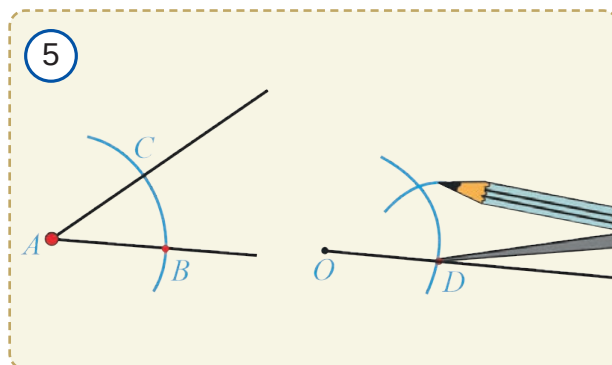
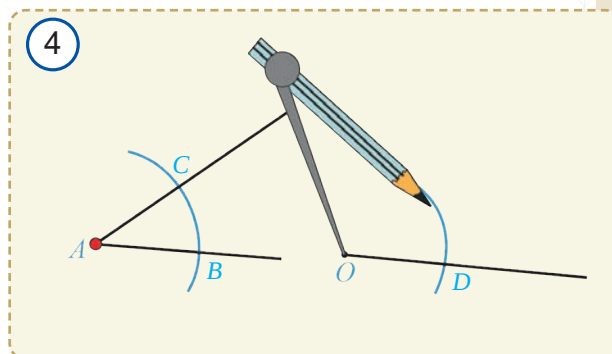
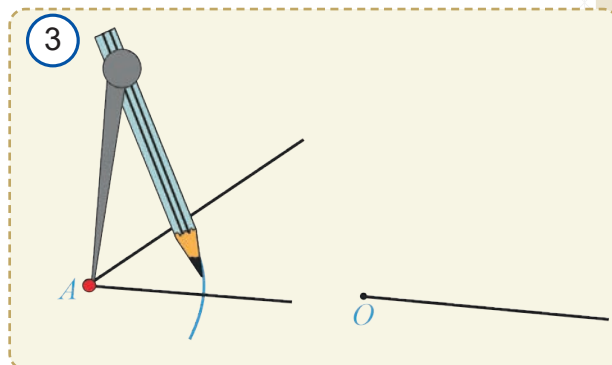
Қадами 3. Давраи сеюми марказаш дар нуқтаи D радиусаш бошад, бо BC баробар буда месозем (расми 5). Яке аз нуқтаҳои бо давраи дуюм буридашудаи онро масалан, дар нимҳамвории болоӣ хобидаашро бо E ишора мекунем (расми 6).

Қадами 4. Нури OE -ро мегузаронем (расми 6). Кунҷи ҳосилшудаи EOD дар нури O гузошташуда, кунҷи ба кунҷи додашудаи A баробар мешавад.

Асоснок кардан. Дар секунҷаи ABC ва ODE , ки дар расми 7 тасвир гардидаанд, мувофиқи сохтан: $AB=OD$, $AC=OE$ ва $BC=DE$.

Пас, мувофиқи аломати ТТТ баробарии секунҷаҳо $\triangle ABC = \triangle ODE$ аст. Хусусан, $\angle DOE = \angle A$ мебошад.

Дар хотир доред. Ин масъала ду роҳи ҳал дошта, ҳалҳо бо 3 қадам хати ростии нури O хобида ҷудокарда, аз нимҳамвориро интиҳоб кардан вобаста мебошад.



2. Сохтани биссектрисаи кунҷ

Фарз мекунем, кунҷи A дода шудааст. Барои ба ду ҳиссаи баробар тақсим кардани ин кунҷ, яъне барои сохтани биссектрисаи ин кунҷ чунин роҳро пеш мегирием:

Сохтан.

Қадами 1. Давраи радиусаш дилхоҳи марказаш дар нуқтаи A буда кашида мешавад ва нуқтаҳои бо тарафҳои кунҷ бурида мешудаи вай B ва C ишора карда мешаванд (расми 8).

Қадами 2. Радиусро тағйир надода, дуто давраи марказаш дар нуқтаҳои B ва C буда кашида мешавад (расми 9). Нуқтаи аз буриши ин ду давра ҳосилгардидаи D ишора карда мешавад (расми 10).

Қадами 3. Нури AD -и аз нуқтаҳои A ва D мегузафта гузаронида мешавад (расми 10–11).

Нури AD -биссектрисаи кунҷ мешавад.

Асоснок кардан. Дар секунҷаҳои ABD ва ACD (расми 11).

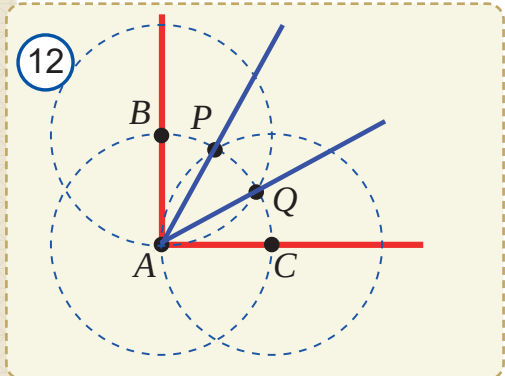
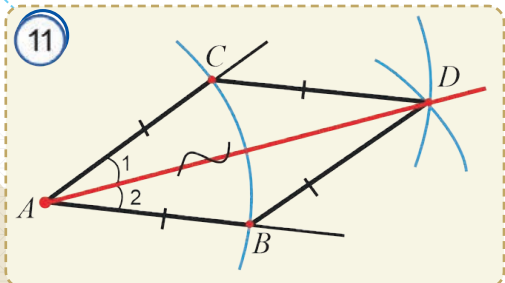
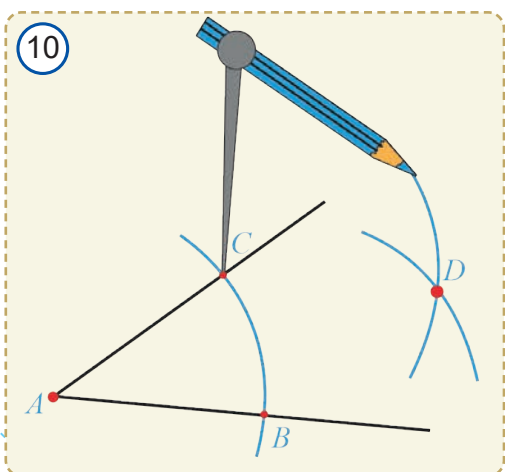
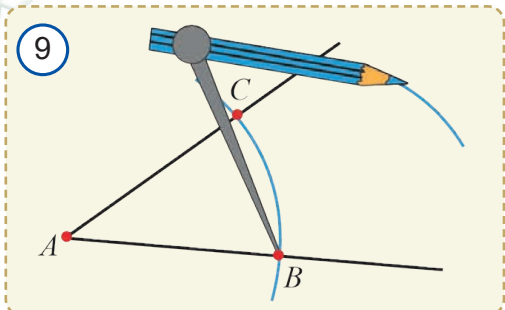
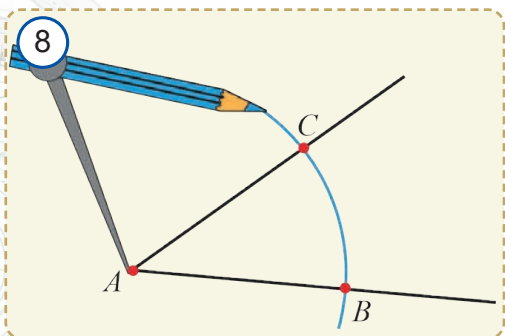
- 1) мувофиқи сохтан $AB=AC$;
- 2) мувофиқи сохтан $BD=CD$;
- 3) AD – тарафи умумӣ.

Аз рӯи аломати ТТТ баробарии секунҷаҳо, $\triangle ABD = \triangle ACD$ аст. Хусусан, $\angle BAD = \angle CAD$.



Масъала. Кунҷи рости додашударо ба се ҳиссаи баробар тақсим кунед.

Роҳи ҳал. Кунҷи рости $\angle A$ дода шуда бошад. Қуллаи онро ҳамчун марказ гирифта, давраи радиусаш дилхоҳ мекашем (расми 12). Давра тарафҳои кунҷро дар нуқтаҳои B ва C бурида гузарад. Радиусро тағйир надода, боз дуто давраи марказаш дар нуқтаҳои B ва C бударо мекашем. Нуқтаҳои бо давраи якум бурида шуда, дар доҳили кунҷи рости хобидаи ин даврахоро бо P ва Q ишора мекунем. Нурҳои AP ва AQ мекашем. Ин нурҳо кунҷи рости додашударо ба се кунҷи баробар тақсим мекунад. Дуруст будани ин тасдиқро мустақилона асоснок кунед.



Дар хотир доред. Масъалаи ба се тақсим кардани кунҷи ихтиёрии додашуда масъалаи қадима ва бисёр машҳур буда, дар ин бора бисёр олимон ҳисса гузоштаанд. Фақат дар асри XVIII, баъзе кунҷҳо истисно гардида, одатан ба се ҳиссаи баробар тақсим гардидан ё нагардидани кунҷ исбот карда шудааст. Масалан, кунҷи 60° -ро ба се ҳиссаи баробар тақсим карда намешавад. Албатта дар бораи аниқ сохтан бо ёрии хаткашаки оддӣ ва паргор меравад. Ба воситаи ин асбобҳо дар бузургии бисёр калон таркибан сохтан ё ин ки аз асбобҳои дигар истифода бурда дақиқ сохтанро иҷро намудан мумкин аст.

3. Сохтани хати рости ба хати рости додашуда перпендикуляр

Ба хати рости додашудаи A перпендикуляри аз нуқтаи O -и он гузаранда месозем.

Сохтан.

Қадами 1. Нуқтаи O -ро марказ карда, давраи дилхоҳро месозем. Вай хати ростро дар нуқтаҳои A ва B бурида мегузарем (расми 13).

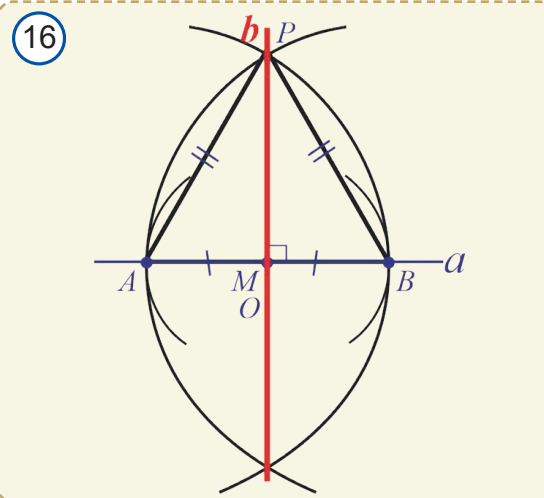
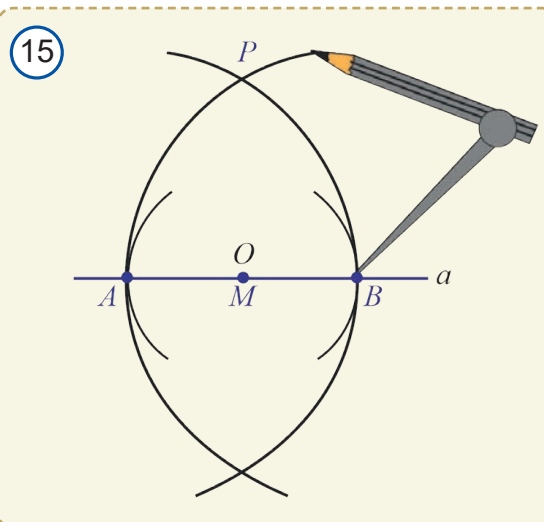
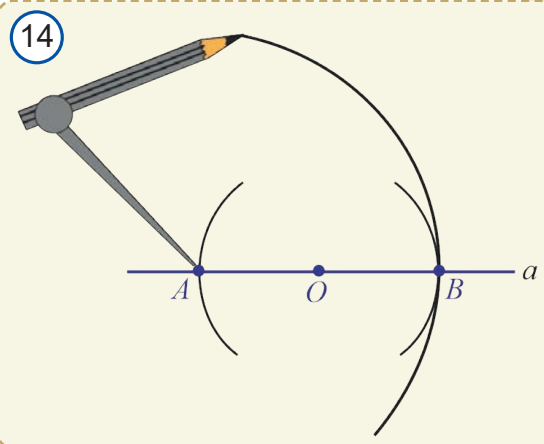
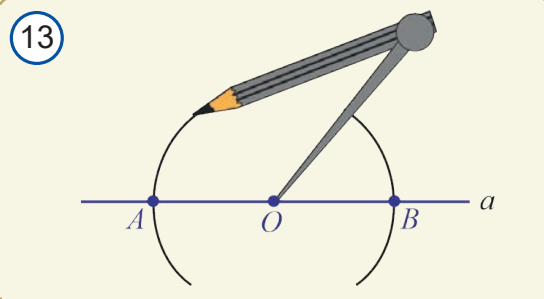
Қадами 2. Нуқтаҳои A ва B -ро марказ гирифта, давраҳои радиусаш ба AB баробар мекашем (расми 14–15). Яке аз нуқтаҳои буриши ин давраҳо P гуфта ишора мекунем.

Қадами 3. Хати рости OP -и аз нуқтаҳои P ва O гузарандаро месозем (расми 15–16). Хати рости OP додашуда ба хати рости a аз нуқтаҳои O -и гузаранда перпендикуляр мешавад.

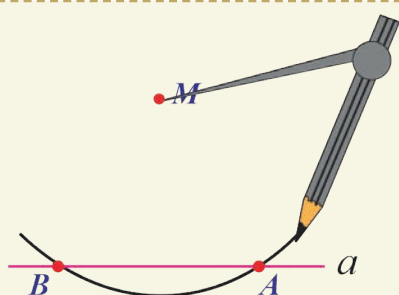
Асоснок кардан. Секунҷаҳои AOP ва BOP -ро аз назар мегузаронем. Дар онҳо аз рӯи сохтан:

- 1) $AO = BO$;
- 2) $AP = BP$;
- 3) PO бошад, тарафи умумист.

Пас, мувофиқи аломати ТТТ баробарии секунҷаҳо: $\triangle AOP = \triangle BOP$ аст. Дар ин ҳолат, $\angle AOP = \angle BOP$ мешавад. Лекин $\angle AOP + \angle BOP = 180^\circ$. Аз ин $\angle AOP = \angle BOP = 90^\circ$ буданаш бармеояд. Пас, дар ҳақиқат $OP \perp a$ мебошад.



17



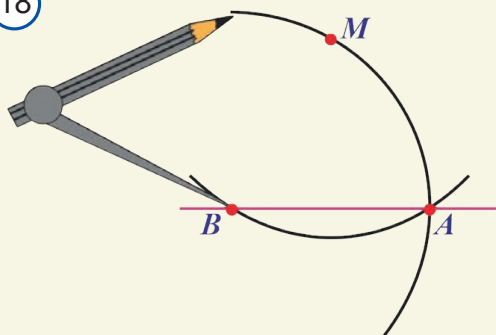
4. Ба хати рости додашуда аз нуқтаи дар он нахобида фурувардани перпендикуляр

Ба хати рости додашудаи a аз нуқтаи дар он нахобидаи M гузаронидани хати рости перпендикулярро месозем.

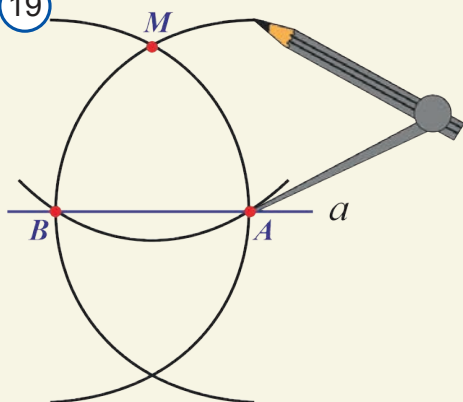
Сохтан. Қадами 1. Нуқтаи M -ро марказ карда давраи дилҳохро месозем вай хати ростро дар нуқтаҳои A ва B бурида гузарад (расми 17).

Қадами 2. Нуқтаҳои A ва B марказ гирифта, дав्राҳои радиусаш ба AB баробар мекашем (расмҳои 18-19). Яке аз нуқтаҳои буриши ин дав्राҳо M гуфта, дуюмашро бо N ишора мекунем (расми 20).

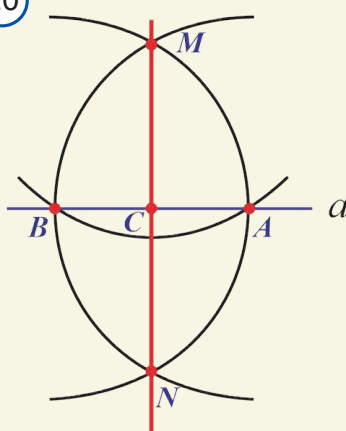
18



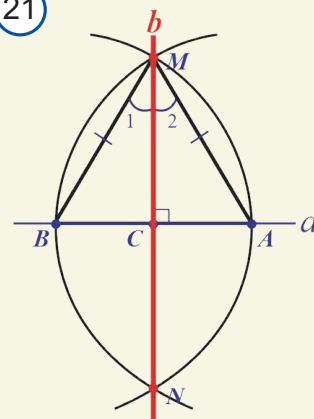
19



20



21



Қадами 3. Хати рости MN аз нуқтаҳои M ва N гузарандаро месозем. Хати рости MN додашуда ба хати рости A аз нуқтаи M гузаранда перпендикуляр мешавад.

Барои асоснок кардан, расми 21-ро мустақилона иҷро намоед.

Ин масъаларо ҳал карда, ба хулоса меоем, ки ба воситаи нуқтаи берун аз хати рости a хобида, хати рости ба хати рости a перпендикуляр гузаронидан мумкин аст. Аз ин ҷо ва аз натиҷаи теоремаи дар дарси 14 овардашуда ҷой доштани теоремаи зерин бармеояд.



Теорема. Аз нуқтаи дар хати рост нахобида, хати рости ягонаи ба хати рости додашуда перпендикуляр гузаронидан мумкин аст.

5. Ба ду қисми баробар тақсим кардани порча

Сохтан: Фарз мекунем, ки порчаи AB дода шудааст. Барои ёфтани нуқтаи ин порчаро ба ду қисми баробар тақсимкунанда чунин рафтор мекунад:

Қадами 1. Ду давраи радиусаш ба порчаи додашудаи AB баробар, марказаш бошад, дар нуқтаҳои A ва B буда кашида мешавад (расми 22).

Қадами 2. Нуқтаҳои аз буриши давраҳо ҳосилшудаи P ва D пайваست карда мешаванд (расми 23). Нуқтаи буриши хати рости PD ва порчаи AB нуқтаи O миёнаҳои порча мешавад. Дар ҳақиқат нуқтаи O миёнаҳои порчаи AB буданашро мустақилона асоснок кунед.

6. Сохтани перпендикуляри миёнаҳои порча

Сохтан. Фарз мекунем, ки порчаи AB дода шудааст. Давраҳои марказаш нуқтаҳои A ва B ва радиусаш AB мекашем (расми 24). Ин давраҳо P ва D бурида мегузарад: хати рости PD -ро мегузоронем.

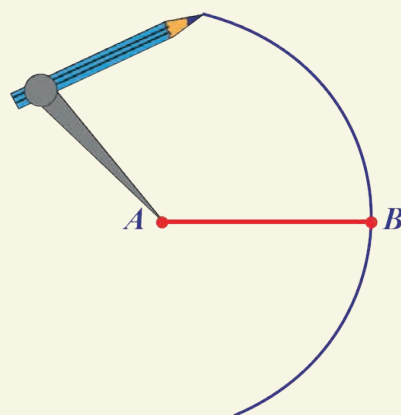
$AP=AD=BP=BD$ мешавад.

Ин хати рост перпендикуляри миёнаҳои порчаи AB аст.

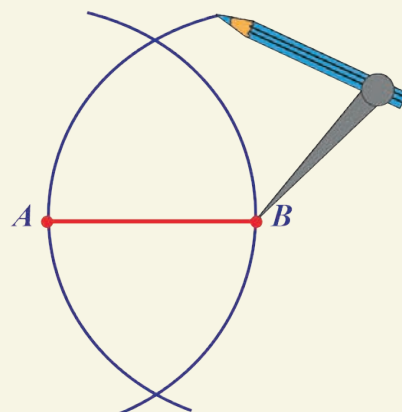
Асосноккунӣ. Нуқтаҳои P ва D аз нӯғҳои порчаи AB аз сабаби дар як ҳел дури хобиданаш дар перпендикуляри аз миёнаҳои порча гузаронида меҳобад.

Аз ин ҷо хати рости аз ин нуқтаҳо гузаранда перпендикуляри миёнаҳои порчаи додашуда мебошад.

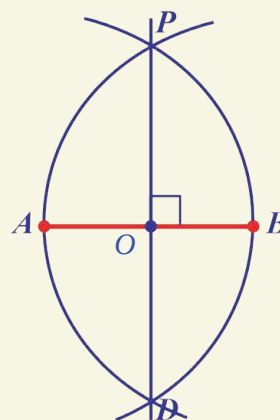
22



23



24

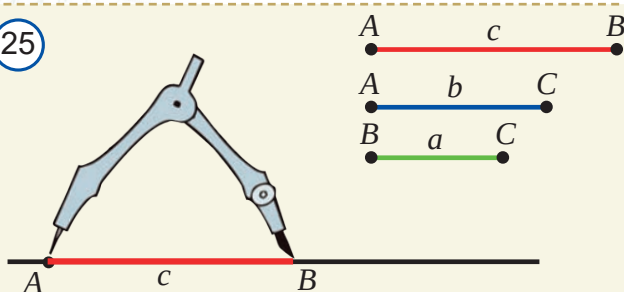


Муаммоҳои геометрӣ

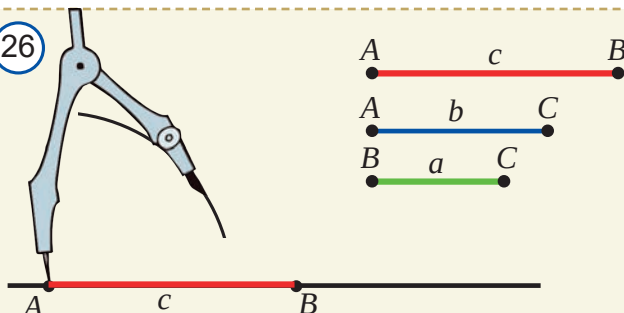
Сардор баъд аз кашида шудани давра, бо қалам қайд кардани маркази онро аз хотир фаромӯш кард. Ченкунӣ чӣ ҳел, дар дафтар паи паргор ҳам намондааст. Лекин ба 12 см баробар будани радиуси он дар ёди ӯ буд. Аз ин маълумотҳо истифода бурда фақат бо ёрии паргор оё маркази давраро ёфтан мумкин аст?

7. Сохтани секунча аз рӯи се тарафи додашуда

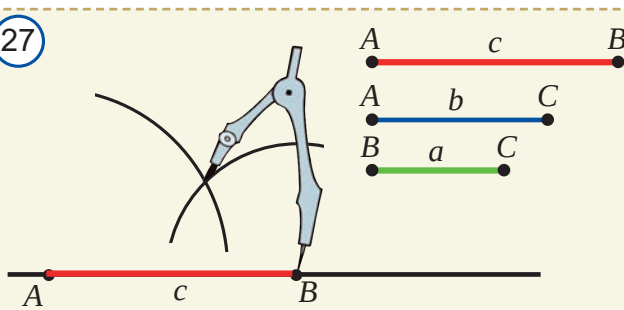
(25)



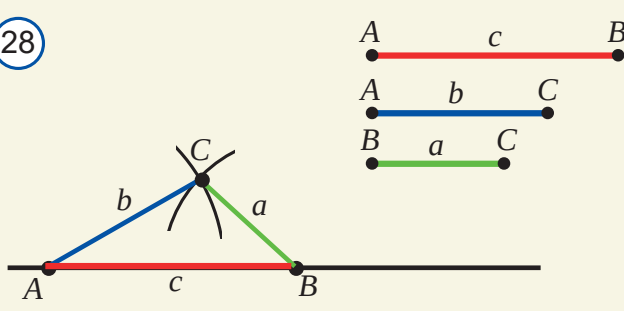
(26)



(27)



(28)



Фарз мекунем, чӣ тавре, ки дар расми 25 тасвир гардидааст, порчаҳои дарозиашон ба таври мувофиқ ба a , b ва c баробар дода шуда, порчаи аз ҳама калони он c бошад. Барои сохтани секунҷаи ABC -и тарафҳояш $AB=c$, $BC=a$ ва $AC=b$ буда роҳи зерин пеш гирифта мешавад:

Қадами 1. Хати ростии дилҳо қашида мешавад. Бо ёрии паргор дар хати рост порчаи дарозиашон ба c баробари AB ҷудо карда мешавад (расми 26).

Қадами 2. Бояд $AC=b$ шавад. Барои ҳамин дар нуқтаи марказаш A давраи радиусааш ба b баробар қашида мешавад (расми 26).

Қадами 3. Бояд $BC=a$ шавад. Барои ҳамин дар нуқтаи марказаш B давраи радиусааш ба a баробар қашида мешавад (расми 27).

Қадами 4. Нуқтаи буриши давраҳо C бо нуқтаҳои A ва B пайваст карда мешаванд. Тарафҳои секунҷаи ҳосилгардидаи ABC ба a , b ва c баробар мешаванд (расми 28).

Таҳлил. Аз сохтан дида мешавад, ки танҳо дар сурати дар қадами 2 ва 3 буридани давраҳо ҳал вучуд дорад. Барои ин лозим аст, ки $a + b > c$ шавад.

Дар хотир доред. Аз ин усул истифода бурда, секунҷаи ба секунҷаи додашуда баробарро ҳам сохтан мумкин аст. Дар ин ҳол дарозии порчаҳои a , b ва c ҳангоми нӯғҳои паргорро ба қўллаҳои мувофиқи секунҷаи додашуда гузоштан муайян карда мешавад. Инчунин, масъалаи сохтани кунҷи ба кунҷи додашуда баробарро ҳам бо ёрии ин усули ҳал кардан мумкин аст. Барои ин дар тарафҳои кунҷи A мувофиқан нуқтаҳои B ва C -ро интихоб карда, секунҷаи ABC ҳосил карда мешавад. Баъд бо усули дар боло овардашуда секунҷаи ба секунҷаи додашуда баробар сохта мешавад. Аз сабаби секунҷаҳо баробар буданаш, кунҷҳои мувофиқи онҳо ҳам баробар мешаванд.

23.3. Ҳалли масъалаҳои мураккаб доир ба сохтанҳои геометрӣ

Қараёни ҳалли масъалаҳои геометрӣ доир ба сохтан, аз зинаҳои таҳлил, сохтан, асосноккунӣ ва тадқиқ иборат аст.

Зинаҳои ҳалли масъалаҳои геометрӣ доир ба сохтан	
1. <i>Зинаи таҳлил</i>	Нақшаи тахминии шакли сохта шаванда кашида мешавад. Элементҳои он ва муносибатҳои байни элементҳои дар шартҳои масъала додашуда муайян карда мешавад. Нақшаи сохтани шакли геометрӣ кашида мешавад.
2. <i>Зинаи сохтан</i>	Шакли геометрӣ дар асоси тартиб додани нақша сохта мешавад.
3. <i>Зинаи асосноккунӣ</i>	Ҳамаи шартҳои масъаларо қаноат кунонидани шакли сохташуда исбот карда мешавад.
4. <i>Зинаи тадқиқ</i>	Мавҷудияти ҳалли масъала, шумораи ҳалҳо ё ки ҳал надоштан, яъне мавҷуд набудани ин шакл муайян карда мешавад.

Агар масъала содда бошад, дар зинаҳои ҳал, баъзе зинаҳо дахонӣ ҳал карда мешавад.

Дар баъзе ҳолатҳо зинаи тадқиқ донишҳои синфҳои 8-9 талаб кунад онро партофта мегузарем.

Масъала. Секунҷаи баробарпахлӯро аз рӯи асос ва баландии ба асос фурувардашуда созед (расми 29).

Сохтан. Фарз мекунем, ки $AB=c$ асос ва $CD=h_c$ баландӣ, элементҳои секунҷаи сохта мешудани ABC бошад (расми 30).

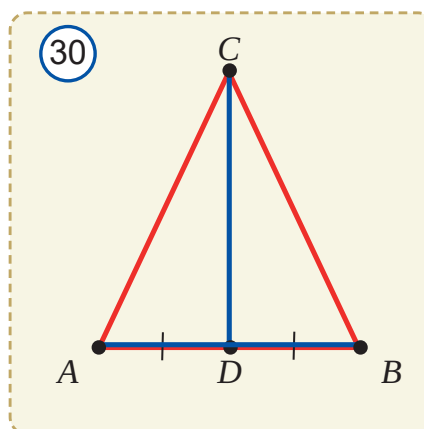
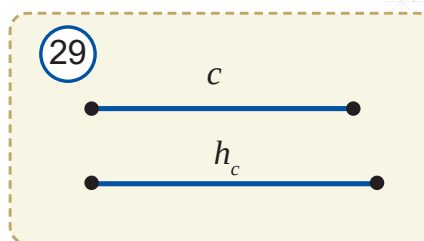
1. Зинаи таҳлил. Фарз мекунем секунҷаи ABC сохта шудааст. Аз сабаби дода шудани асоси AB ҷои қуллоҳои A ва B маълум аст, ҷои қуллои C -ро ёбем, масъала ҳал мешавад. Маълум аст, ки баландии CD ба миёнаҳои асоси секунҷаи баробарпахлӯ фароварда мешавад.

Аз ин ҷо, миёнаҳои асоси AB -и додашуда нуқтаи D -ро ёфта, аз ин нуқта ба асос перпендикуляр гузаронида, аз нуқтаи D сар карда порчаи ба баландӣ баробарро ҷудо кунем, ҷои нуқтаи C -ро меёбем.

2. Зинаи сохтан: а) аз миёнаҳои порчаи AB нуқтаи D -ро меёбем; б) хати ростии аз нуқтаи D гузаранда ба порчаи AB перпендикуляр мегузаронем; в) ба перпендикуляр аз нуқтаи D сар карда порчаи ба баландӣ баробарро мегузаронем; д) нуқтаи C -ро бо нуқтаи A ва B пайваст мекунем.

3. Зинаи асосноккунӣ: асос ва баландии секунҷаи ҳосилшудани ABC ба порчаҳои додашуда баробар ва он баробарпахлӯ, чунки баландии он ба асос перпендикуляр. Пас, секунҷаи сохташуда аз секунҷаи ҷустуҷӯ кардаистода иборат аст.

4. Зинаи тадқиқ. Аз сабаби ба миёнаҳои порчаи дилхоҳ порчаи ягонаи перпендикуляр фаровардан мумкин буданаш, масъала ҳалли ягона дорад.



Саволҳо оид ба мавзӯ

1. Ҳангоми ҳалли масъалаҳо доир ба сохтан бо ёрии хаткашаки оддӣ ва паргор кадом амалҳоро иҷро кардан мумкин аст?
2. Барои чӣ дар ҳалли масъалаҳои ба сохтан, сохтанҳои иҷрокардашударо асоснок кардан лозим аст?
3. Масъалаҳои асосии доир ба сохтанҳои геометрияро номбар кунед?
4. Кадом зинаҳои ҳалли масъалаҳои мураккаби доир ба сохтанҳои геометрия ҳаст.

Машқҳои амалӣ ва татбиқ.

1. Кунчи а) 30° ; б) 60° ; в) 15° ; д) 120° ; е) 45° дода шудааст. Бо ёрии хаткашаки оддӣ ва паргор кунҷҳои ба кунҷҳои додашуда баробарро созед.
2. Кунҷҳои а) 75° ; б) 90° ; в) 135° дода шудааст. Бо ёрии хаткашаки оддӣ ва паргор кунҷҳои ба кунҷҳои додашуда баробарро созед.
3. Кунҷҳои $\angle A = \alpha$ ва $\angle B = \beta$ дода шудааст ($\alpha > \beta$). Кунҷҳои ченакаш: а) 2α ; б) $\alpha - \beta$; в) $2\alpha + \beta$ -ро созед.
4. Кунҷҳои 45° ва 30° дода шудааст. Кунҷҳои ченакаш: а) 15° ; б) 75° ; в) 105° ; д) 120° -ро созед.
5. Кунҷ кашед ва онро ба чор қисми баробар тақсим кунед.
6. Бо ёрии хаткашаки оддӣ ва паргор кунҷҳои: а) 90° ; б) 60° ; в) 30° қисми баробар тақсим кунед.
7. Кунҷи 45° -ро ба се қисми баробар тақсим кунед.
- 8*. Кунҷи ба 36° баробар дода шудааст. Бо ёрии паргор ва хаткашаки оддӣ кунҷи ба 99° баробарро созед.
- 9*. Кунҷи ба 54° баробар дода шудааст. Бо ёрии хаткашаки оддӣ ва паргор кунҷро ба се қисми баробар тақсим кунед.
10. Кадом усули ба ду ҳиссаи баробар тақсим кардани порчаро медонед.
11. Дар хати рости нуқтаҳои A ва B дода шудааст. Дар нури BA аз нуқтаи B сар карда чунин порчаро гузоред, ки $BC = 2AB$ бошад.
12. Нуқтаҳои A ва B дода шудааст. Фақат аз паргор истифода бурда, чунин нуқтаи C -ро созед, ки $AC = 3AB$ бошад.
13. Порчаҳои дарозиаш ба a ва b баробар дода шудааст. Порчаҳои дарозиаш ($a > b$): а) $a + b$; б) $a - b$ -ро созед.
14. Порчаҳои дарозиаш 12 см ва 5 см баробар дода шудааст. Порчаҳои дарозиаш ба а) 17 см ; б) 7 см ; в) 12 см ; д) 22 см ; е) 29 см баробарро созед.
- 15*. Нуқтаи аз нуқтаҳои A ва B дар як хел дурӣ ҷойгир шуда ва дар хати рости а хобандаро ёбед.
16. Фақат бо ёрии хаткашак хати рости b -и аз нуқтаи M -и дар хати рости а нахобанда гузаранда ва ба хати рости а параллел гузаронед.
17. Порчаи додашударо ба чор қисми баробар тақсим кунед.
18. Аз рӯи додашудаҳои зерин секунҷа созед: а) $AB = 3$; $BC = 5$; $\angle B = 45^\circ$; б) $AB = 9$;

$BC=5$; $AC=12$; в) $AB=22$; $\angle A=30^\circ$; $\angle B=56^\circ$.

19. Аз рӯи додашудаҳои зерин секунҷа созед: а) $AB=7$; $BC=3$; $\angle B=38^\circ$;
б) $AB=3$; $BC=8$; $AC=6$; в) $AB=9$; $\angle A=90^\circ$; $\angle B=50^\circ$.

20. Секунҷаи тарафҳояш $a=3\text{ см}$, $b=8\text{ см}$ ва $c=9\text{ см}$ -ро созед.

21. а) Секунҷаи тарафҳояш $a=3\text{ см}$, $b=4\text{ см}$ ва $c=7\text{ см}$ сохтан мумкин-мӣ?

б) Барои сохтани секунҷа тарафҳои он a , b ва c кадом шартро қаноат кунониданаш лозим аст?

22. Аз рӯи тарафи калон ва кунҷи тез секунҷаи росткунҷа созед.

23. Секунҷа кашед. Баландии онро созед.

24. Медианаҳои секунҷаи додашударо созед.

25. Секунҷаи росткунҷаро чӣ хел сохтан мумкин аст?

26. Ба хати рости додашуда хати рости параллел гузаронед.

27. Аз рӯи асос ва баландии ба он фаровардашуда секунҷа созед.

28*. Аз рӯи ду тараф ва кунҷи байни онҳо секунҷа созед.

29*. Аз рӯи тарафи додашуда квадрат созед.

30*. Аз рӯи як тараф ва кунҷҳои ба ин часпида секунҷа созед.

31*. Аз рӯи гипотенуза ва катет секунҷа созед.

32*. Аз рӯи як тараф, кунҷи ба он часпида ва баландии ба он тараф фаровардашуда, секунҷа созед.

33*. Аз рӯи як тараф, кунҷи ба он часпида ва ҳосили ҷамъи ду тарафи боқимонда секунҷа созед.

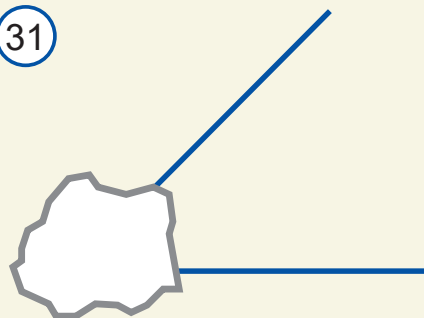
34*. Аз рӯи як тараф ва кунҷи ба ин тараф часпида ва фарқи ду тарафи боқимонда секунҷа созед.



Муаммои геометрӣ

Шоҳчаҳон аз даруни дастхатҳои падараш нақшаи дар расми 31 тасвирёфтаре ёфта гирифт. Афсус, ки як қисми ин кунҷ дар натиҷаи рехтани сиёҳӣ гум шуда рафтааст. Шоҳчаҳон биссектрисаи ин кунҷро сохта метавонад ё не?

31



1. Тестҳо.

1. Дар кадом қиматҳо аз порчаҳои a , b ва c секунча сохтан мумкин нест?

- A) $a=1$, $b=2$, $c=3$ B) $a=2$, $b=3$, $c=4$
D) $a=3$, $b=4$, $c=5$ E) $a=6$, $b=4$, $c=3$

2. Барои иҷрои сохтанҳои геометрии аз кадом ашёҳои хониш барои истифодабарӣ рухсат дода шудааст?

- A) Транспортёр B) Транспортёр, хаткашак
D) Паргор, хаткашак E) Паргор, транспортёр

3. Дар сохтанҳои геометрии аз хаткашак барои иҷрои кадом вазифаҳо рухсат дода шудааст?

- A) Барои чен кардани порчаҳо
B) Барои кашидани порча ва хати рост
D) Барои тахминӣ кашидани хати рост аз нуқта гузаранда ба хати рости додашуда хати рости перпендикуляр кашидан
E) Порчаро чен карда, барои ёфтани миёнаҳои он

2. Масъалаҳо

1. Порчаҳои дарозияш a ва b баробар дода шудааст: ($a > b$). Порчаҳои а) $2a + 3b$; б) $2a - b$ -ро созед.

2. Фақат дар як нимҳамворӣ корҳои сохтанро иҷро карда, порчаи додашударо ба ду қисми баробар тақсим кунед.

3. Фақат аз гунё истифода бурда, порчаи додашударо ба ду қисми баробар тақсим кунед.

4. Агар имконияти муайян кардани миёнаҳои порчаи AB набошад перпендикулярӣ аз миёнаҳои он мегузарастар сохтан мумкин-мӣ?

5. $\angle A = \alpha$ ва $\angle B = \beta$ дода шудааст: ($\alpha > \beta$). Ченакаш ба: а) 3α ; б) $\alpha + 2\beta$; с) $3\alpha + \beta$ баробар кунҷҳоро созед.

6. Бо ёрии хаткашаки оддӣ ва паргор кунҷҳои: а) 124° ; б) 68° ; с) 46° -ро ба ду қисми баробар ҷудо кунед.

7. Агар масофаи дарозтарин ва хурдтарин аз нуқтаи берун аз давра хобида то давра 10см ва 2см баробар бошад, радиуси давраро ёбед.

8. Аз рӯи гипотенуза секунчаи росткунҷаи баробарпахлӯ созед.

9*. Порчаҳои дарозияш $a+b$, $b+c$ ва $a+c$ дода шудааст. Секунчаи тарафҳояш a , b , c созед.

10*. Аз рӯи ду катет секунчаи росткунҷа созед.

11. Хати рости a ва секунча дода шудааст. Секунчаи як тарафаш дар a хобида ва ба секунҷаи додашуда баробар созед.

12. Хати рост кашед ва нуқтаи дар он нахобидаро қайд кунед. Хати рости аз ҳамин нуқта гузаранда ва ба хати рости додашуда параллел созед.

Намунаи кори назоратии 6

Кори назоратӣ аз ду қисми иборат мешавад:

1. 5-то тести назариявӣ.
2. 3-то масъалаи ба масъалаҳои зерин монанд (масъалаи 4 барои хонандагони "аълохон" дода мешавад).

1. Кунҷи ба 120° баробар дода шудааст. Бо ёрии паргор ва хаткашак кунҷи ба он баробар созад.

2. Секунҷаи тарафҳояш $a = 5 \text{ см}$, $b = 6 \text{ см}$ ва $c = 7 \text{ см}$ буда созад.

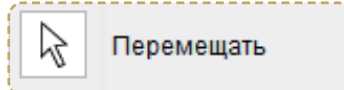
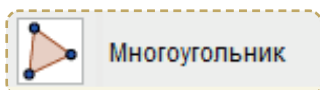
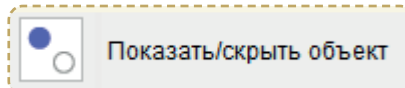
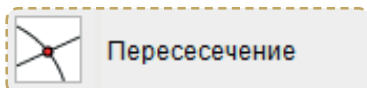
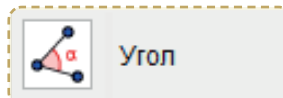
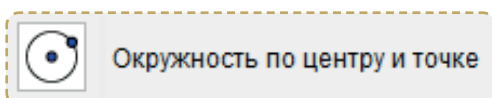
3. Медианаи ба тарафи a гузаронидашудаи масъалаи 2-ро созад.

4. Аз рӯи асос, як тараф ва баландии ба асос фаровардашуда, секунҷа созад.

Иҷрои машқҳои амалӣ дар GeoGebra

1. Сохтани шашкунҷаи мунтазам

Барои сохтани шашкунҷаи мунтазам воситаҳои зерин лозим аст.



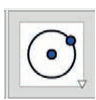
Компонентҳои даркорӣ:

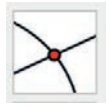
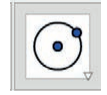
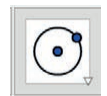
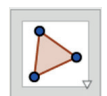
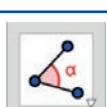
Кушодани оинаи нав дар **GeoGebra**

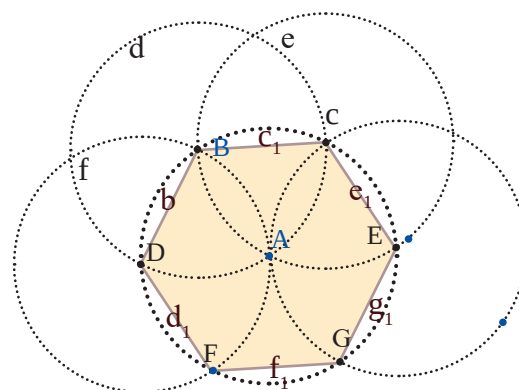
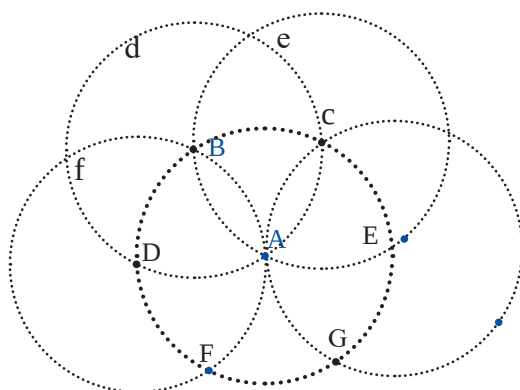
Интерфейси **GeoGebra** “Настройки” – ба намуди  “Геометрия” овардан.

- Барои нуқтаи нав тағйир додан тайёри ба кор.

Алгоритми сохтани шашкунҷаи мунтазам

1		Кашидани давраи c -и марказаш нуқтаи A ва аз нуқтаи B гузаранда.
2		Кашидани давраи d -и марказаш нуқтаи B ва аз нуқтаи A гузаранда.
3		Нуқтаҳои C ва D , ки нуқтаҳои буриши давраҳои c ва d аст, ҳамчун қуллаҳои шашкунҷаи мунтазам қайд мекунем.
4		Давраи нави e -и марказаш нуқтаи C ва аз нуқтаи A гузарандаро созад.

5		Нуктаи буриши давраҳои e ва c нуктаи E қўллаи шашкунҷаи мунтазамро қайд мекунем.
6		Давраи f -и марказаш нуктаи D ва аз нуктаи A гузарандаро ёбед.
7		Нуктаи буриши давраҳои f ва c нуктаи F қўллаи шашкунҷаи мунтазамро қайд мекунем.
8		Давраи нави g -и марказаш нуктаи E ва аз нуктаи A гузарандаро созед.
9		Нуктаи буриши давраҳои g ва c нуктаи G қўллаи шашкунҷаи мунтазамро қайд мекунем.
10		Шашкунҷаи мунтазами $FGECBD$ -ро созед.
11		Давраҳоро ба ҳолати пинҳона гузаронед.
12		Кунҷҳои дохилии шашкунҷаро нишон диҳед.
13		Дуруст сохта шудани шашкунҷаро санҷед.

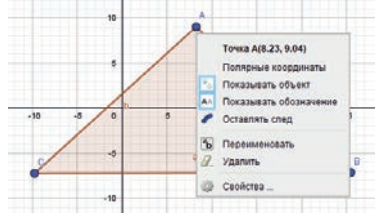


Супориш. Қараёни сохтани шашкунҷаро барои фаҳмонидан ҳаракат кунед. Радиуси давра чӣ хел шуданаш лозим ва барои-чӣ? Ҷавобатонро фаҳмонед.

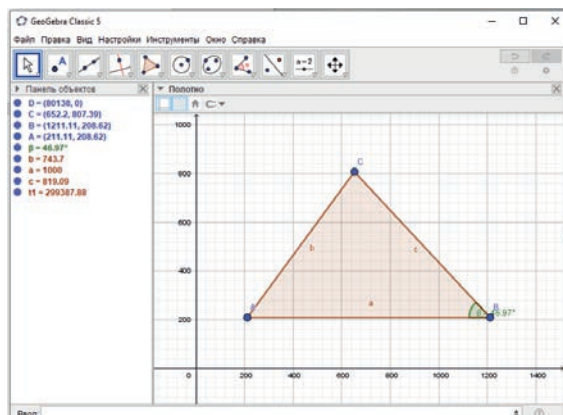
2. Хаёлан тасаввур кардани мафҳумҳои геометрӣ ва маълумотҳо Супориши 1.

Теорема. Кунҷи берунаи секунҷа ба (сумма)-и ду кунҷи дарунии ба он ҳамсоя набуда баробар аст.

Аз **GeoGebra** истифода бурда, теоремаро хаёлан тасаввур мекунем, амалҳои дар поён овардашударо пайдарпай иҷро кунед:

	Секунҷаи ABC -ро созед.
	Нури AB -ро гузаронед.
	Кунҷҳои A ва C ва кунҷи берунаи секунҷаро қайд кунед.
	Матни динамикии ҳосили ҷамъи ду кунҷҳои дарунии $\beta = \alpha + \gamma$ –и тасвир кунандаро ҳосил кунед. Масалан: $\beta = \text{“Объекты” } \alpha \text{ ва } \gamma\text{-ро интихоб кунед.}$
	Кунҷҳои секунҷа, ном, ранг ва намудашро тағйир диҳед. Дар болои объект тугмаи рости мушакро зер карда, фармони “Свойства”-ро интихоб кунед.

Дар натиҷа нақшаи намуди динамикии зерин ҳосил мешавад. Дар он шакли секунҷа тағйир ёфтаниш мумкин, лекин B кунҷи беруна доимо ба ҳосили ҷамъи кунҷҳои дохилии A ва C баробар мешавад.



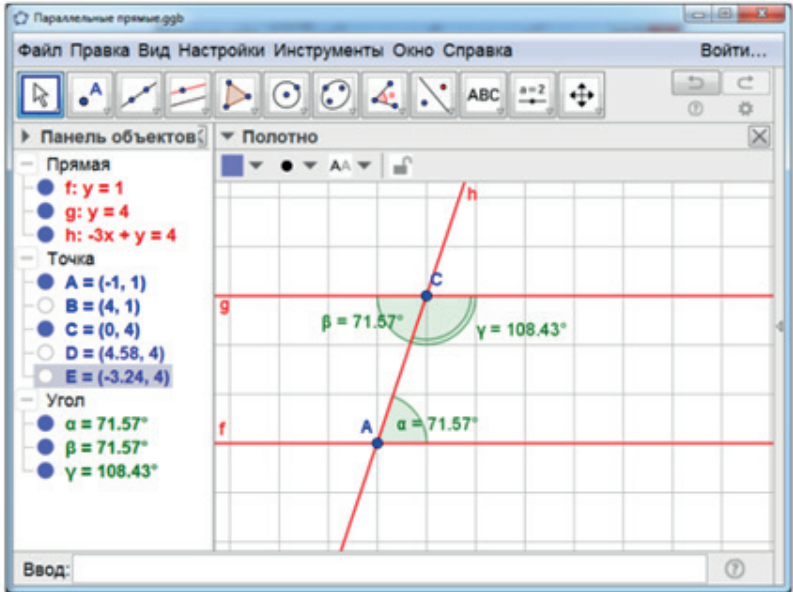
Супориши 2.

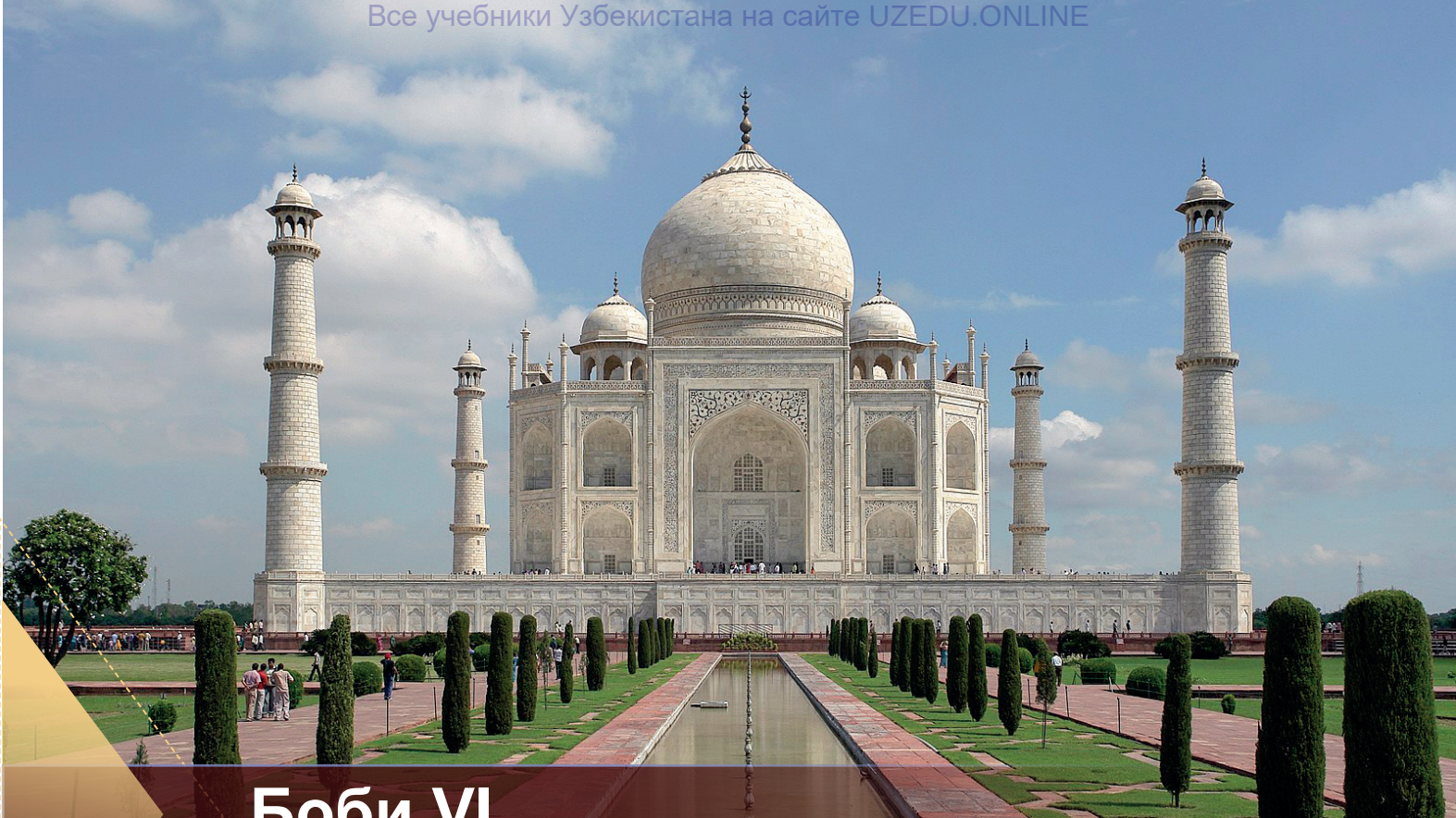
Теорема. *Ҳосили ҷамъи кунҷҳои яктарафаи ду хати рости параллел хати рости буранда ҳосил карда, ба 180° баробар аст.*

Теоремаро аз **GeoGebra** истифода бурда ҳаёлан тасаввур мекунем. Амалҳои дар поён овардашударо пай дар пай иҷро кунед

	Хати рости AB гузаронед.
	Нуқтаи C -ро қайд кунед ва аз он хати рости ба AB параллел гузаронед.
	Аз нуқтаҳои A ва C хати рости h -и хатҳои рости параллелро буранда гузаронед.
	Кунҷҳои яктарафаи дохилӣ ва кунҷҳои ба онҳо ҳамсояро қайд кунед.
Точка A(8.23, 9.04) Полярные координаты  Показывать объект  Показывать обозначение  Оставлять след  Переименовать  Удалить  Свойства ...	Намуд ва ранги хати рост ва кунҷҳоро тағйир диҳед. Дар болои объект тарафи рости мушакро зер карда фармони “Свойства”-ро интихоб кунед.

Дар натиҷа нақшаи намуди динамики доштаи зерин ҳосил мешавад. Дар ин ҷо ҷои хати рост буранда ва хатҳои рости параллелро тағйир додан мумкин, лекин ҳосили ҷамъи кунҷҳои яктарафаи буранда ҳосил карда доимо ба 180° баробар мешавад.





Боби VI

ТАКРОРӢ

Баъд аз омӯхтани ин боб, шумо ба дониш ва малакаҳои амалии зерин соҳиб мешавед:

Дониш:

- зинаҳои ҳалли масъалаҳои геометрӣ;
- намудҳои масъалаҳои геометрӣ;
- баъзе хатогиҳои хос, ки дар ҳалли масъалаҳо дучор мешавад.

Малакаҳои амалӣ:

- ба гурӯҳҳо чудо кардани масъалаҳои геометрӣ вобаста ба зинаҳои ҳал ташкил кардани фаъолият;
- пешгирӣ кардани хатогиҳо дар ҳалли масъалаҳо;
- тайёр будан ба кори назоратии солона аз планиметрия.

25.1. Зинаҳои ҳалли масъалаҳои геометрӣ

Ҳангоми ҳалли масъалаҳои геометрӣ ва қоидаҳои зерин эътибор додан лозим аст:

- 1) Мафҳумҳои асосии геометрия ва хосиятҳои онҳоро нағз доништан ва дар хотир нигоҳ доштан;
- 2) Усулҳои исбот кардани теоремаҳоро дар бораи хосиятҳои шаклҳои гуногуни геометрӣ аз худ намудан;
- 3) Ба моҳияти масъалаҳои додашудаи геометрӣ сарфаҳм рафтан.

Одатан ҷараёни ҳалли масъалаҳои геометрӣ аз зинаҳои зерин иборат мешавад:

Зинаи 1: Дарки масъала. Дар ин зина шарт ва хулосаи масъалаҳо алоҳида ҷудо карда гирифта мешавад. Чиҳо дода шудаанд, чиро ёфтан, исбот кардан ё ки сохтан лозим аст, муайян карда мешавад. Доир ба масъала нақша кашида мешавад. Калон ва дақиқ будани нақша ба мақсад мувофиқ аст. Тамоми маълумотҳои додашуда дар нақша ишора мегарданд.

Зинаи 2: Ба нақша гурифтани. Дар ин зина усули ҳал кардани масъала интихоб карда мешавад. Барои татбиқи он зарур будани чӣ гуна маълумотҳои иловагӣ аниқ карда мешавад. Шаклҳои ёридиҳанда кашида мешаванд.

Зинаи 3: Ҳал кардан. Дар ин зина масъала бевосита дар асоси нақшаи додашуда ҳал карда мешавад.

Зинаи 4: Санҷидан. Дар ин зина ҳалли ёфташудаи масъала бевосита санҷида мешавад. Дар ҷараёни ҳалли масъала назари танқидӣ партофта мешавад. Агар ғалат муайян гардад, он ислоҳ карда мешавад. Имкони ислоҳ набошад, ба зинаи ибтидоии ҳалли масъала баргашта, ҳамаи корҳо аз нав сар карда мешавад.

Барои ёд гирифтани ҳалли масъала бисёртар масъала ҳал кардан лозим аст! Дуруст кашидани нақша оид ба масъала -ҳалли нисфи масъала аст.

Масъалаҳои геометрӣ аз рӯи гузориш ва моҳият се навъ шуда метавонад:

- 1) масъалаҳо доир ба ҳисоб кардан;
- 2) масъалаҳо доир ба исбот кардан;
- 3) масъалаҳо доир ба сохтан.

Албатта, масъаларо ҳал кардан маънои фақат ёфтани ҷавоби дурустро надорад. Дар ҷараёни ҳалли масъалаҳо доништани татбиқи хосиятҳои маълум, теоремаҳо ва натиҷаҳои онҳо истифода бурда тавоништан усулҳои гуногун зарур мешавад. Ҷараёни ҳалли масъалаҳои зеринро мушоҳида мекунем.



Масъала. Баробартараф шудани секунҷаи қуллаҳояш дар миёнаҳои тарафҳои секунҷаи баробартараф бударо исбот кунед.



$\triangle ABC$ – баробартараф, K – AB миёнаҳои тараф, N – BC миёнаҳои тараф, L – AC миёнаҳои тараф



$\triangle KNL$ – баробартараф

1. Зинаи фаҳмидани масъала.

Дар асоси шартҳои масъала нақша мекашем (*расми 1*).

2. **Зинаи ба нақша гирифтани.** Аз хосиятҳои секунҷаи баробартараф ва аломати ТКТ баробарии секунҷа истифода мебарем.

3. **Зинаи ҳал кардан.** Мувофиқи шарт,

$LA=AK=KB=BN=NC=CL$ ва $\angle A=\angle B=\angle C=60^\circ$. Дар он тарафҳои AL , AK ва кунҷи A -и $\triangle LAK$ ба тарафҳои BK , BN ва кунҷи B -и $\triangle KBN$, инчунин, ба тарафҳои CN , CL ва кунҷи C -и $\triangle NCL$ бо таври мувофиқ баробаранд.

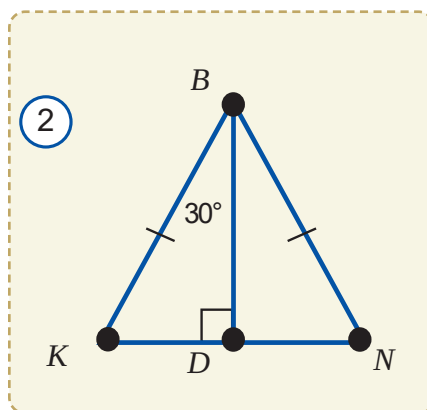
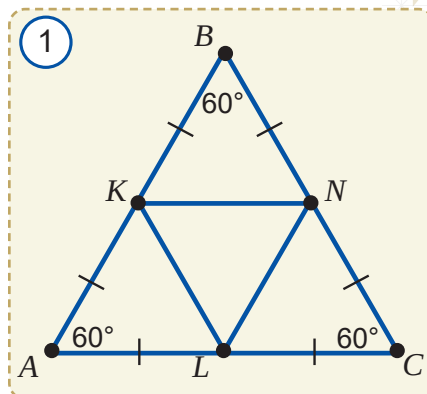
Пас, $\triangle LAK=\triangle KBN=\triangle NCL$ аст. Дар он ҳолат тарафҳои сеюми ин секунҷаҳо низ байни ҳам баробар мешаванд: $KL=KN=NL$.

Пас, $\triangle KNL$ – баробартараф аст.

4. Зинаи санҷидан.

Ҷараёни ҳалли масъаларо боз як бори дигар аз назар гузаронда, дар он ҳар як мулоҳиза мантиқан дуруст бурда шудааст ё не месанҷем.

Ин масъаларо бо дигар усул ҳам ҳал кардан мумкин аст. Дар ин ҳолат аз хосияти секунҷаи баробарпахлӯи кунҷи назди қуллаш ба 60° баробар истифода мебарем. Баландии BD -и секунҷаи баробарпахлӯи $\triangle KBN$ мегузаронем (*расми 2*). Аз сабаби BD ҳам биссектриса буданаш $\angle KBD=60^\circ:2=30^\circ$ ва $\angle BKD=\angle BND=90^\circ-30^\circ=60^\circ$ мешавад. Пас, $\triangle KBN$ секунҷаи баробартараф. Монанди ҳамин баробартараф будани $\triangle KAL$ ва $\triangle NCL$ муайян карда мешавад ва $BK=KN=NL=LK$ мешавад. Аз ин ҷо нафақат баробартараф будани $\triangle KNL$ балки, $\triangle KNL=\triangle KBN=\triangle NCL=\triangle KAL$ буданаш ҳам маълум мешавад.

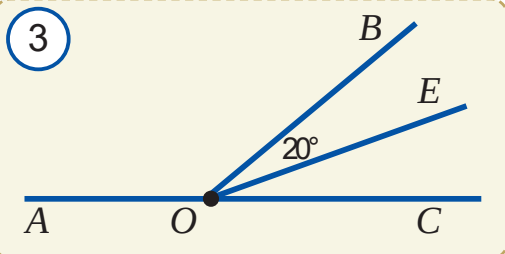


25.2. Масъалаҳо доир ба ҳисобкунӣ

Масъалаҳо доир ба ҳисоб кардан ба масъалаҳои арифметикӣ ва алгебравӣ шабоҳат доранд. Бо ёрии формулаҳои гуногуни геометрӣ дар асоси бузургиҳои ададӣ додашуда, қорҳои ҳисобу китоб пайдарпай иҷро карда мешаванд ва бузургии ҷустуҷӯ шудаистода ёфт мегардад. Дар ин масъалаҳо бештар дуруст кашидани нақша ва дохил намудани ишораҳои дарқорӣ хеле осон мегардад.



Масъалаи 1. Биссектрисаи яке аз кунҷҳои ҳамсоя ба яке аз тарафҳои кунҷи дуюм кунҷи бузургиаш 20° -ро ҳосил мекунад. Ин кунҷҳоро ёбед.

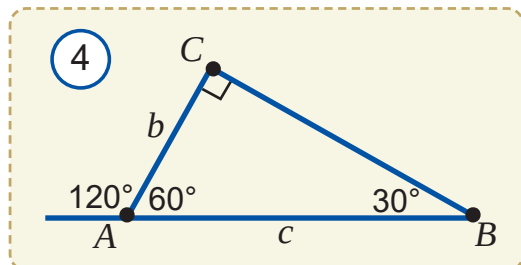


Роҳи ҳал. Шарти масъалаҳоро дар нақша тасвир мекунем (расми 3). Аз ин, биссектрисаи кунҷи тез будани биссектрисаи OE маълум мешавад. Пас, $\angle BOC = 2 \cdot 20^\circ = 40^\circ$, $\angle AOB = 180^\circ - 40^\circ = 140^\circ$ мешавад.

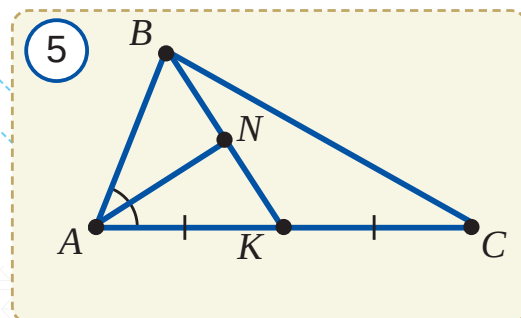


Масъалаи 2. Дар секунҷаи росткунҷаи ABC , $\angle C$ – кунҷи рост, кунҷи берунаи қуллаи A ба 120° баробар аст. Агар $AC + AB = 18$ см бошад, гипотенузаи росткунҷаро ёбед.

Роҳи ҳал. Аз рӯи шарти масъала нақшаро мекашем (расми 4). Мувофиқи таърифи кунҷи берунаи секунҷа, $\angle A = 180^\circ - 120^\circ = 60^\circ$, $\angle B = 90^\circ - \angle A = 30^\circ$ шуданашро муайян мекунем. $AC = b$, $AB = c$ бошад. Дар ин ҳолат $b + c = 18$ аст. Мувофиқи хосияти секунҷаи росткунҷаи кунҷи тезаш ба 30° баробар буда, $c = 2b$ мешавад. Аз ин $b + c = b + 2b = 18$, яъне $b = 6$. Он гоҳ $c = 12$ буданаш маълум мегардад.



Ҷавоб: 12 см.



Масъалаи 3. Дар секунҷаи ABC $AB = 1$, биссектрисаи кунҷи A ба медианаи аз қуллаи B фароварашуда перпендикуляр аст. Агар дарозии тарафи BC бо адади бутун ифода гардад, периметри секунҷаро ёбед.

Роҳи ҳал. Шарти масъаларо дар нақша тасвир мекунем (расми 5). $AK = KC$, $AN \perp BK$. $\triangle ANB = \triangle ANK$ буданашро муайян мекунем, чунки катети AN умумӣ ва яқтоғӣ кунҷҳояш (мувофиқи катет ва кунҷи тези ба он часпида) баробар аст. Аз ин бошад, $AB = AK = KC = 1$, яъне $AC = 1 + 1 = 2$ шуданаш маълум мегардад.

$1 < x < 3$ шуданаш лозим. Дар байни 1 ва 3 яқто адади бутун ҳаст: 2. Пас, $BC = 2$ ва $P_{ABC} = 1 + 2 + 2 = 5$.

Ҷавоб: 5.

25.3. Масъалаҳо доир ба исбот кардан

Масъалаҳо доир ба исбот кардан, теоремаҳои хурдакаки ба худ хосанд. Ҳал намудани онҳо аз исбот кардани тасдиқи дар масъала овардашуда иборат мебошад. Ба тариқи мисол масъалаҳои зеринро аз назар мегузоронем.



Масъалаи 1. Байни якдигар перпендикуляр будани биссектрисаҳои кунҷҳои ҳамсояро исбот кунед.



$\angle AOC$ ва $\angle BOC$ – кунҷҳои ҳамсоя, OO_1 ва OO_2 – биссектрисаҳо (расми 6)

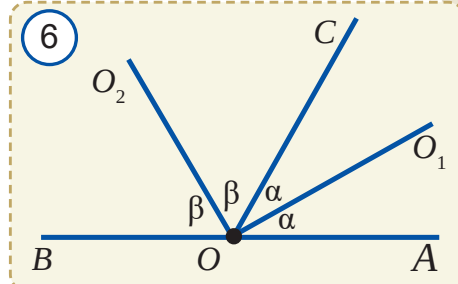


$OO_1 \perp OO_2$.

Исбот. Кунҷҳои биссектрисаҳои OO_1 ва OO_2 ҷудокардари ба таври мувофиқ (мисле, ки дар расми 6 тасвир гардидааст) гуфта ишора менамоем. Дар ин ҳолат $2\alpha + 2\beta = 180^\circ$, ё ки $\alpha + \beta = 90^\circ$, яъне

$\angle O_1OO_2 = \alpha + \beta = 90^\circ$ мебошад.

Пас, $OO_1 \perp OO_2$ аст. Ҳаминро исбот намудан талаб карда мешуд.



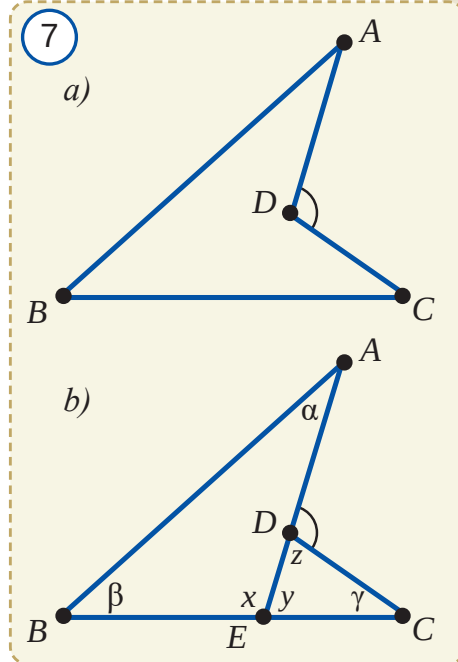
Масъалаи 2. Дар чоркунҷаи $ABCD$ -и дар расми 7а тасвиргардида $\angle D = \angle A + \angle B + \angle C$ шуданашро исбот кунед.

Исботаш. Нуқтаи бо тарафи BC буридашудаи хати рости AD -ро бо E ишора мекунем (тарафи AD -ро давом медиҳем) ва ишораҳои барои кунҷҳо зарурро дохил мекунем (расми 7б). Таври маълум, $\alpha + \beta + x = 180^\circ$ ва $y + z + \gamma = 180^\circ$ аст. Ин баробариҳоро ҷамъ карда, ба баробарии, $\alpha + \beta + \gamma + x + y + z = 360^\circ$ соҳиб мегардем, $x + y = 180^\circ$, $\alpha + \beta + \gamma + 180^\circ + z = 360^\circ$ ё ки $\alpha + \beta + \gamma = 180^\circ - z = \angle D$, яъне:

$\angle D = \alpha + \beta + \gamma = \angle A + \angle B + \angle C$ мешавад.

Баробарӣ исбот карда шуд.

Ду масъалаи болоиро бо нақшаи тайёр карда ҳал кардем. Дар масъалаи 2 сохтанҳои иловагӣ ва ишораҳои заруриро истифода бурдем, ин бошад, барои осон ҳал кардани масъала ёрӣ расонид.



Савол, масъала ва супоришҳо.

1. Дарозии порчаи AB дар нисбати $1 : 2 : 3 : 4$ ба порчаҳо (бо ҳамин пайдарпай) ҷудо карда шудааст. Агар масофаи байни миёнаҳои ду порчаи канорӣ ба 15 см баробар бошад. Дарозии порчаи AB -ро ёбед.

2. Аз қуплаи кунҷи $\angle ABC = 160^\circ$ ду нури BO ва BE -и дар байни тарафҳои кунҷ хобанда гузаронида шудааст. Агар нури BO кунҷи додашударо ба ду қисми баробар, нури BE бошад, ба нисбати $3:5$ ҷудо кунед, кунҷи OBE -ро ёбед.

3. Кунҷи AOB ба нури OC ба ду кунҷи якеаш аз дуюмаш 30° калон ҷудо мешавад. Кунҷи байни биссектриса ва нури OC -ро ёбед.

4. Кунҷи назди асоси секунҷаи баробарпахлӯ ба 30° баробар аст. Кунҷи байни тарафи паҳлӯӣ ва баландии ба тарафи дуюми паҳлӯӣ фаровардашударо ёбед.

5. Яке аз кунҷҳои берунаи секунҷа ба 100° , нисбати кунҷҳои ба он ҳамсоя набуда $2:3$ аст. Кунҷҳои секунҷаро ёбед.

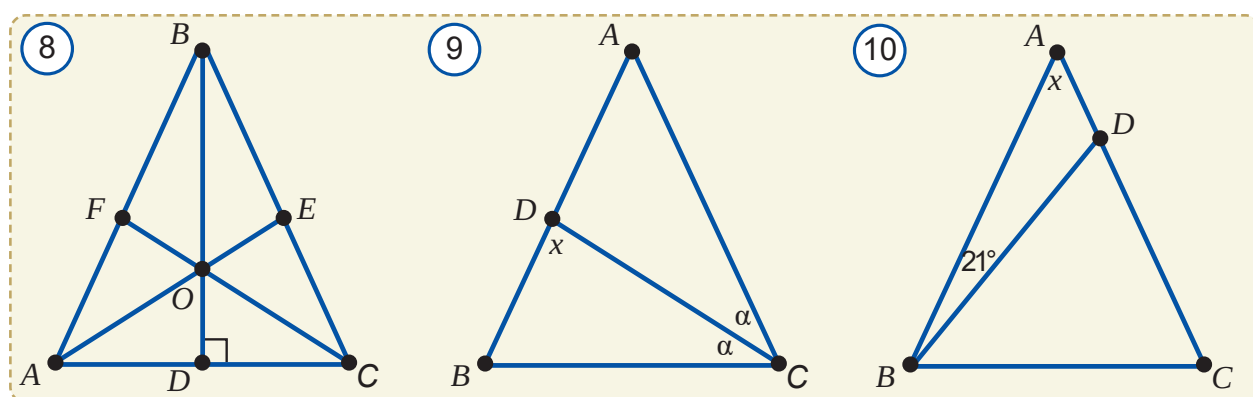
6. Нуқтаҳои A, B, C, D бо тартиби нишондодашуда дар як хати рост меҳобад ва $AB=BC=1, CD=2$. Нуқтаи K дар порчаи BC чунин ҷойгир аст, ки он порчаҳои BC ва AD ба қисмҳои нисбаташон баробар ҷудо мекунад: $BK:KC=AK:KD$. Ин нисбатро ёбед.

7. Кунҷе, ки дар натиҷаи буриши ду биссектрисаи кунҷҳои секунҷа ҳосил мешавад ба 128° баробар аст. Кунҷи сеюми секунҷаро ёбед.

8. Кунҷи назди қуллаи секунҷаи баробарпахлӯ ба 96° баробар аст. Кунҷи тези байни биссектрисаҳои кунҷҳои назди асос ҳосилкардари ёбед.

9. Аз қуллаи кунҷи рости секунҷаи росткунҷа биссектриса ва баландӣ гузаронида шудааст, кунҷи байни онҳо ба 24° баробар аст. Кунҷҳои боқимондаи секунҷаро ёбед.

10. Агар дар расми 8 $AB=BC, \angle ABC=50^\circ, AE$ ва FC – биссектрисаҳо бошад, кунҷҳои AOB, EOC -ро ёбед.



11. Агар дар расми 9 $AB=AC, AD=DC$ бошад, x -ро ёбед.

12. Агар дар расми 10 $AB=AC, BD=BC$ бошад, x -ро ёбед.

13. Яке аз кунҷҳои секунҷа ба фарқи кунҷҳои берунаи ҳамсоя набуда баробар аст. Иббот кунед, ки ин секунҷа секунҷаи росткунҷа аст.

14. Иббот кунед, ки баландиҳои аз қуллаҳои асосҳои секунҷаи баробарпахлӯи яке аз кунҷҳояш ба 150° баробар гузаронида шуда, ба якдигар баробар аст.

15. Иббот кунед, ки медианаҳои секунҷа баробарпахлӯ дар нуқтаи буриш ба нисбати $2:1$ ҷудо мешавад.

16. Иббот кунед, ки биссектрисаи кунҷи берунаи назди қуллаи секунҷаи баробарпахлӯ ба асос параллел аст.

17. Масъалаи 16-ро ба намуди теоремаи баръакс ифода карда иббот кунед.

18. Иббот кунед, ки ду медианаи дилхоҳи секунҷаи баробарпахлӯ дар таҳти кунҷи 60° якдигарро бурида мегузарад.

19*. Баробарии секунҷаҳоро аз рӯи ду тараф ва медианаи ба тарафи сеюм фаровардашуда иббот кунед.

20*. Дар секунҷаҳои ABC ва $A_1B_1C_1$ медианаҳои BM ва B_1M_1 гузаронида шудааст. Агар $AB=A_1B_1, AC=A_1C_1$ ва $BM=B_1M_1$ бошад, иббот кунед, ки $\triangle ABC=\triangle A_1B_1C_1$ аст.

21*. Дар секунҷаҳои ABC ва $A_1B_1C_1$ AD, A_1D_1 – биссектрисаҳо. Агар $AB=A_1B_1, BD=B_1D_1$ ва $AD=A_1D_1$ бошад, нишон диҳед, ки $\triangle ABC=\triangle A_1B_1C_1$ аст.

22. Дар секунҷаҳои ABC ва $A_1B_1C_1, BH$ ва B_1H_1 гузаронида шудааст. Агар $\angle A=\angle A_1,$

$\angle B = \angle B_1$ ва $BH = B_1H_1$ бошад, исбот кунед, ки $\triangle ABC = \triangle A_1B_1C_1$ аст.

23*. Исбот кунед, ки агар дар секунҷа ду баландӣ баробар бошад, он секунҷаи баробарпахлӯ аст.

24*. Дар расми 11 исбот кунед, ки $\alpha + \gamma = \beta + \delta = 90^\circ$ аст.

25*. Дар расми 12 исбот кунед, ки $\alpha < \beta < \gamma$ аст.

26. Исбот кунед, ки биссектрисаи кунҷҳои ивазшавандаи ду хати рости параллел ва хати рости буранда ҳосил кардаанд параллел аст.

27. Исбот кунед, ки як тарафи секунҷаи дилҳох аз фарқи ду тарафи боқимонда калон аст.

28. Агар барои кунҷҳои α , β ва γ -и секунҷа муносибатҳои $\alpha < \beta + \gamma$, $\beta < \alpha + \gamma$, $\gamma < \alpha + \beta$ ҷой дошта бошад, ин ҷи гуна секунҷа аст?

29. Давраи аз ду нуқта гузаранда созед. Масъала чанд ҳал дорад?

30. Биссектрисаҳои AA_1 ва BB_1 -и секунҷаи ABC дар нуқтаи O бурида мегузарад. Агар: а) $\angle AOB = 136^\circ$; б) $\angle AOB = 111^\circ$ бошад, кунҷи $\angle ACB$ -ро ёбед.

31. Дар куби расми 13 $BD = 6$ бошад, порчаҳои BE , DE , AC кунҷи $\angle BED$ -ро ёбед.

32. Медианаи секунҷаи ABC -и периметраш 42 см онро ба ду секунҷаи периметраш 33 см ва 35 см ҷудо мекунад. Дарозии медианаро ёбед.

33. Биссектрисаи кунҷҳои тези секунҷаи росткунҷа дар таҳти кадом кунҷ якдигарро бурида мегузарад?

34. Дар расми 14 исбот кунед, ки $\angle 1 = \angle 2$ аст.

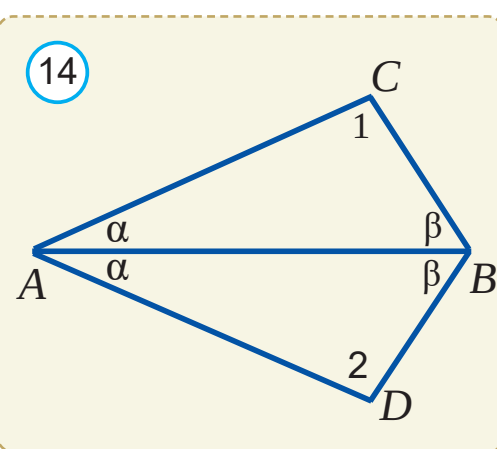
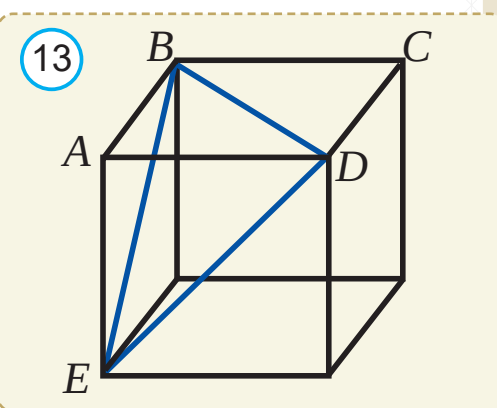
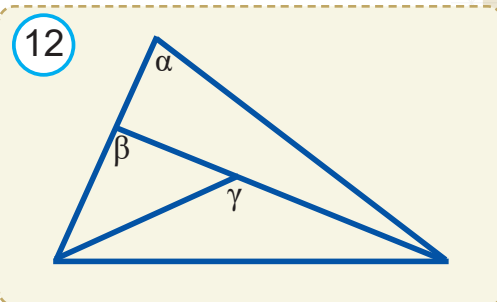
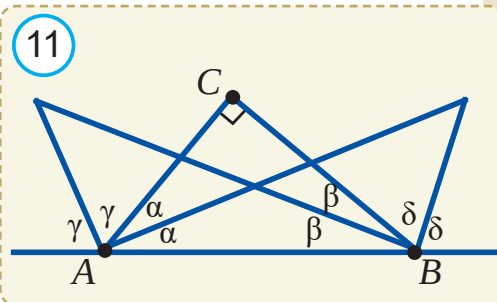
35. Қисми умумии нурҳои MN ва NM кадом шакл мешавад?

36. Диаметрҳои ба якдигар перпендикулярӣ давраҳоро созед.

37. Яке аз кунҷҳои ҳамсоя аз дигараш 4 маротиба хурд аст, кунҷи калонро ёбед.

38. Нисбати кунҷҳои дар натиҷаи буриши ду хати рост ҳосилшуда $7:3$ аст. Кунҷи хурди ин кунҷҳоро ёбед.

39. Хатҳои рости A , B ва C дар як хати рост меҳобад, дарозии порчаи BC аз порчаи AC 3 маротиба калон, дарозии порчаи AB аз BC 3,6 см кӯтоҳ аст. Дарозии порчаи AC -ро ёбед.



МАШҚҲОИ АМАЛӢ ВА ТАТБИҚ. ДОНИШАТОНРО САНЧИДА БИНЕД

1. Диктанти геометрӣ. Моҳияти ҷумлаҳоро хулоса карда пурра кунед

1. Дар ҳамворӣ..... якто хати рост гузаронидан мумкин аст.
2.кунҷ кунҷро ба ду қисми баробар ҷудо мекунад.
3. Миёнаҷои порча онро.....ҷудо мекунад.
4. Дар ҳамворӣ..... ба хати рост тааллуқ дошта ҳам, тааллуқ надошта..... ҳам мавҷуд аст.
5. Агар секунҷа баробарпахлӯ бошад,..... баробар мешавад.
6. Ду секунҷа баробар бошад..... мувофиқ ва..... мувофиқ баробар мешавад.
7. Ҳар як кунҷи секунҷаи баробартараф..... баробар аст.
8. Дар секунҷаи росткунҷа..... тез ба 90° баробар аст.
9. Биссектрисаи кунҷи кушод онро..... кунҷи рост ҷудо мекунад.
10. Ду хати рост ба хати рости сеюм параллел..... мешавад.
11. Ду хати рост ба як хати рост перпендикуляр..... мешавад.
12. Ҳосили ҷамъи кунҷҳои яктарафаи ду хати рост ва хати рости буранда ҳосил карда..... баробар мешавад.
13. Аз нӯғҳои порча..... дар масофаҳои баробар ҳобида дар перпендикулярӣ миёнаҷои порча меҳобад.
14. Нуқтаҳои давра, ки аз маркази давра дар як хел масофа.....

2. Хатогиҳои ҷумлаҳои зеринро ёбед

1. Дар ҳамворӣ аз ду нуқта дуто хати рост гузаронидан мумкин аст.
2. Кунҷи рост ба 180° баробар мешавад.
3. Кунҷҳои ҳамсоя баробар мешавад.
4. Ҳосили ҷамъи кунҷҳои вертикалӣ ба 180° баробар аст.
5. Порчае, ки қуллаи секунҷаро бо миёнаҷои тарафи муқобили ҳамин қулла ҳобида пайваст мекунад биссектрисаи секунҷа номида мешавад.
6. Периметри секунҷа гуфта ҳосили ҷамъи кунҷҳои онро меноманд.
7. Ҳосили ҷамъи тарафҳои секунҷа ба 180° баробар аст.
8. Хатҳои росте, ки дар таҳти кунҷи 90° бурида мегузарад хатҳои рости параллел номида мешавад.
9. Хатҳои рости параллел дар як нуқта бурида мегузаранд.
10. Диаметри давра ба радиуси он баробар аст.
11. Агар катетҳои секунҷаи росткунҷа баробар бошад, кунҷи хурди он ба 30° баробар мешавад.
12. Ҳар як кунҷи секунҷаи баробарпахлӯ ба 60° баробар аст.
13. Нуқтаҳои дар биссектрисаи кунҷ ҳобида аз қуллаи кунҷ дар як хел дурӣ ҷойгир аст.

3. Шакли геометрии ба хосияти додашуда соҳиббударо дар қатори мувофиқи сутуни рост нависед

1.	Дарозиааш 5 см	
2	Нуқта ва ду нури нӯғҳояш дар ин нуқта иборат	
3	Хатҳои рости бурида нашаванда	
4	Баландии аз қулла баромада, ҳам медиана ва ҳам биссектриса мешавад	
5	Секунҷаи ҳама тарафҳояш баробар	
6	Секунҷаи ду тарафаш баробар	
7	Кунҷро ба ду кунҷи баробар ҷудо мекунад	
8	Ду катет дорад	
9	Секунҷаи ҳосили ҷамъи ду кунҷаш аз 90° калон	

4. Ба мафҳумҳои геометрии дар сутуни якум додашуда аз сутуни дуюм хосият ё ки талқини дахлдорро гирифта бо таври мувофиқ гузоред:

Мафҳуми геометрӣ	Талқин, хосият
1. Хатҳои рости перпендикуляр	(А) Ба дарозии муайян соҳиб аст
2. Секунҷаи баробартаараф	(Б) Ду кунҷаш баробар
3. Давра	(В) Ба нисфи гипотенуза баробар аст
4. Нуқтаи биссектрисаи кунҷ	(Г) Қулла ва миёнаҳои тарафи муқобилашро пайваст мекунад
5. Баландии секунҷа	(Д) Ба суммаи ду кунҷи дарунии ба он ҳамсоя набуда баробар
6. Катети муқобили кунҷи 30°	(Е) Бурида намешавад
7. Медиана	(Ё) Таҳти кунҷи 90° бурида мешавад
8. Кунҷи берунаи секунҷа	(Ж) Тарафҳояш баробар
9. Секунҷаи баробарпахлӯ	(И) Нуқтаҳояш аз марказ дар масофаи якхела ҷойгир шудаанд
10. Порча	(Й) Аз тарафҳои вай дар масофаи баробар меҳобад
11. Хатҳои рости параллел	(З) Аз қулла ба як тараф перпендикуляр карда, гузаронида шудааст

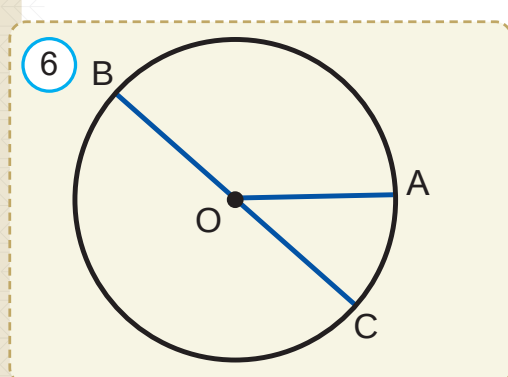
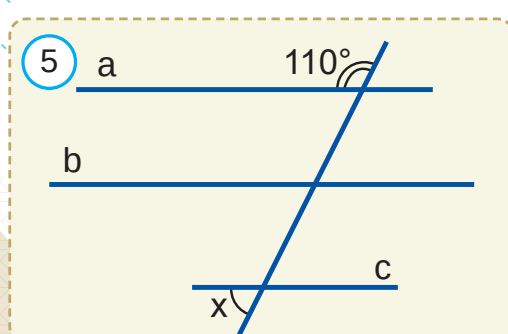
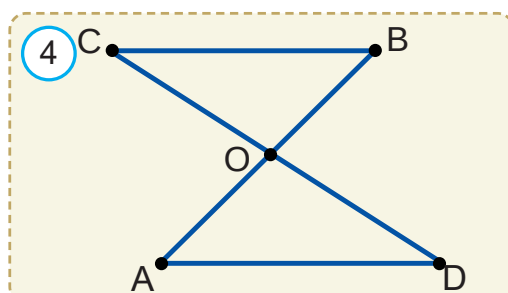
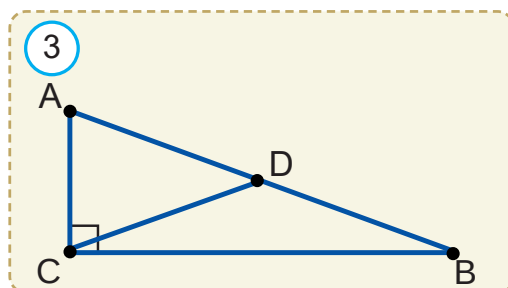
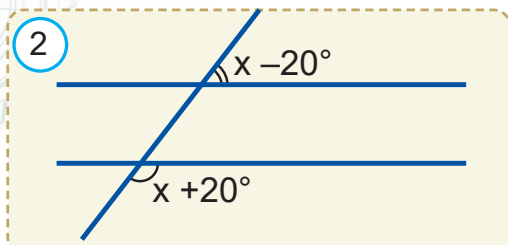
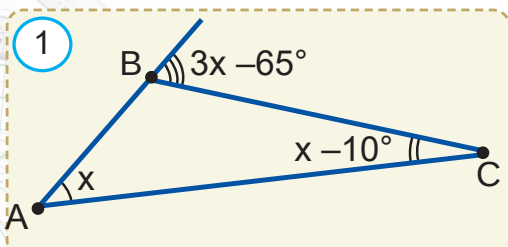
5. Тестҳо.

1. Аз нуқтаи додашуда ба хати рости додашуда чандто хати рости параллел гузаронидан мумкин?

- A) 1 B) 2 C) 3 D) 4

2. Кунҷи кушод ба чанд градус баробар?

- A) 90° B) аз 90° калон C) аз 90° хурд D) 180°



3. Дар расми 1 кунчи $\angle BCA$ -ро ёбед.

A) 25° B) 35° D) 45° E) 55°

4. Дар расми 2 x -ро ёбед.

A) 80° B) 90° D) 100° E) 70°

5. Агар дар секунҷаи ABC $\angle B = 30^\circ$, $\angle C = 90^\circ$ ва $AC = 10\text{ см}$ бошад, гипотенузаи AB -ро ёбед.

A) 10 см B) 12 см D) 15 см E) 20 см

6. Дар секунҷаи ABC $AB = BC$, $AB = AC + 7(\text{см})$. Агар периметри секунҷаи ABC 23 см бошад, тарафи хурди секунҷаро ёбед.

A) 3 см B) 5 см D) 7 см E) 9 см

7. Яке аз кунҷҳои ҳамсоя аз дигараш 3 маротиба калон аст. Фарқи ин кунҷҳоро ёбед.

A) 45° B) 60° D) 75° E) 90°

8. Радиуси давра $3,2\text{ см}$. Диаметри онро ёбед.

A) $3,2$ B) $5,2$ D) $6,4$ E) $1,6$

9. ABC -секунҷаи росткунҷа (расми 3), $\angle C = 90^\circ$, CD – медиана. $\angle BDC = 130^\circ$ бошад, $\angle A$ -ро ёбед.

A) 45° B) 65° D) 75° E) 85°

10. Кунчи назди қуллаи B -и секунҷаи баробарпахлӯ ба 80° баробар аст. Кунчи берунии назди қуллаи A -ро ёбед.

A) 130° B) 120° D) 110° E) 100°

11. Агар $a \perp b$, $b \perp c$, $c \perp d$ бошад, аз ҷавобҳои зерин кадомаш дуруст аст.

A) $a \parallel c$ B) $b \perp d$ D) $a \parallel d$ E) $b \parallel c$

12. Агар дар расми 4 $AO = OB$, $OC = OD$, $BC = 5\text{ см}$ ва $AO + OC = 7\text{ см}$ бошад, периметри секунҷаи AOD -ро ёбед.

A) 5 см B) 7 см D) 12 см E) 17 см

13. Агар дар расми 5 $a \parallel b$ ва $b \parallel c$ бошад, x -ро ёбед?

A) 60° B) 70° D) 80° E) 90°

14. Дар секунҷаи ABC $\angle A = 50^\circ$ ва $\angle B = 70^\circ$ бошад, тарафи калони онро ёбед.

A) AB

B) BC

D) AC

E) муайян карда намешавад.

15. Агар дар расми 6 O маркази давра,

$AO = 4\text{ см}$ бошад, дарозии порчаи BC -ро ёбед.

A) 4 *cm* B) 5 *cm* D) 2 *cm* E) 8 *cm*

16. Кунчи хурди секунчаи дар расми 7 тасвиршударо ёбед.

A) 30° B) 45° D) 60° E) 90°

17. Яке аз баландиҳои секунча онро ба ду секунчаҳои периметраш 25 *cm* ва 29 *cm* ҷудо мекунад. Агар периметри секунчаи додашуда 40 *cm* бошад, баландии онро ёбед.

A) 10 *cm* B) 7 *cm* D) 5 *cm* E) 9 *cm*

18. Ҳосили ҷамъи кунҷҳои ба 120° ҳамсоя бударо ёбед.

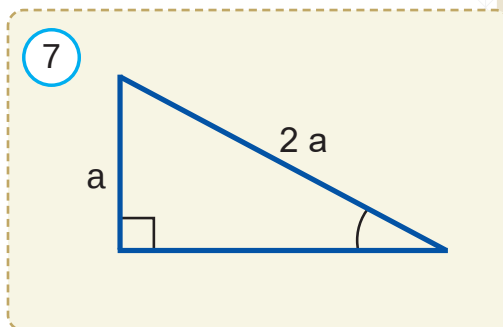
A) 30° B) 45° D) 180° E) 120°

19. Кунчи C -и секунчаи ABC ба 70° баробар аст. Кунчи байни биссектрисаҳои кунҷҳои A ва B -ро ёбед.

A) 55° B) 60° D) 65° E) 75°.

20. Росткунҷаи $ABCD$ дода шудааст. Биссектрисаҳои аз қуллаҳои A ва D барои тарафи BC -ро ба 3 қисми баробар ҷудо мекунад. Агар тарафҳои росткунҷа аз ададҳои бутун иборат буда, $AB = 5$ бошад, периметри онро ёбед.

A) 20 B) 30 D) 40 E) 80.



6. Масъалаҳо

1. Аз қуллаи секунчаи баробарпахлӯи ABC биссектрисаи ба асоси AB гузаронидашуда онро ба ду секунча ҷудо мекунад. Баробарии ин секунчаҳоро исбот кунед.

2. Яке аз тарафҳои секунча аз тарафи дуюм 2 *cm* дароз, аз тарафи сеюм 2 *cm* кӯтоҳ аст. Агар периметри он 30 *cm* бошад, тарафи калони онро ёбед.

3. Медианаи ба асос фаровардашуда онро ба ду секунчаи периметрҳояш 18 *cm* ва 24 *cm* ҷудо мекунад. Агар тарафи хурди секунча 6см бошад, тарафи паҳлӯии калони секунчаро ёбед.

4. Баландии ба 5 баробари секунча онро ба ду секунчаи периметрҳояш 18 ва 26 ҷудо мекунад. Периметри секунчаи додашударо ёбед.

5. Периметри секунчаи баробарпахлӯ ба 7,6 *cm*, асосаш бошад ба 2 *cm* баробар аст. Тарафи паҳлӯиро ёбед.

6. Хатҳои рости AB ва CD дар нуқтаи O бурида мегузарад. Ҳосили ҷамъи кунҷҳои BOC ва AOD ба 194° баробар аст. Кунчи AOC -ро ёбед.

7. Дар секунчаи ABC кунчи A ба кунчи C баробар аст. Баландии AD тарафи BC -ро ба ду қисми баробар ҷудо мекунад. Агар $BD=7,8cm$ бошад, AC -ро ёбед.

8. Кунчи байни баландии ба тарафи паҳлӯи фаровардашуда ва тарафи паҳлӯи дуюм ба 20° баробар аст. Кунчи назди асоси секунчаро ёбед.

9. Аз нуқтаи D -и биссектрисаи кунчи B ба тарафҳои кунҷ перпендикулярҳои DA ва DC гузаронида шудааст. Исбот кунед, ки $DA = DC$ аст.

10. Агар нуқтаҳои A , B ва C дар як хати рост хобида дода шуда бошад ва дарозии порчаҳои $AC = 7 m$ ва $BC = 9 m$ бошад, дарозии порчаи AB -ро ёбед.

11. Яке аз кунҷҳои ҳамсоя аз дигараш 18° хурд аст. Ин кунҷҳоро ёбед.

12. Яке аз кунҷҳои ду хати рости параллел ва хати рости буранда ҳосил карда ба

55° баробар аст. Кунҷҳои боқимондари ӯ ёбед

13. Нуқтаҳои A , B ва C дар як хати рост меҳобад. Агар $AB=2\text{ см}$, $BC=3\text{ см}$ ва $AC=5\text{ см}$ бошад, нуқтаи B ба порчаи AC тааллуқ дорад ё не? Ҷавобатонро асоснок кунед.

14. Нуқтаи A дар байни нуқтаҳои B ва C -и хати рости BC меҳобад. Агар $BC=15\text{ см}$, порчаи AC аз порчаи AB 3 см кӯтоҳ бошад, дарозии порчаи AB -ро ёбед.

15. Яке аз кунҷҳои ҳамсоя аз дигараш 5 маротиба калон бошад, аз ин кунҷҳо калонашро ёбед.

16. Нисбати кунҷҳои аз буриши ду хати рост ҳосил шуда $5:4$ аст. Аз ин кунҷҳо хурдашро ёбед.

17. Нуқтаҳои A , B ва C дар як хати рост меҳобад. Дарозии порчаи BC аз дарозии порчаи AC 2-маротиба кӯтоҳ, дарозии порчаи AB аз дарозии BC $5,3\text{ см}$ дароз. Дарозии порчаи AC -ро ёбед.

7. Масъалаҳои мураккаб

1. Масофаи байни Замин ва Офтоб тахминан ба $149\,500$ ҳазор км баробар аст. Масофаи байни Замин ва Моҳ бошад ба 400 ҳазор км баробар аст. Масофаи байни Офтоб ва Моҳ: а) ба Моҳ; б) ба пурра гирифтани Офтоб рост ояд чӣ қадарро ташкил медиҳад?

2. Нуқтаи C миёнаҳои порчаи AB . Дар порчаи AB чунин нуқтаи D -ро ёбед, ки $DA=1,5(DB+DC)$ бошад.

3. Яке аз кунҷҳои ҳамсоя аз фарқи онҳо 4 маротиба калон аст. Ин кунҷҳоро ёбед.

4. Нуқтаи D дар соҳаи дохилии секунҷаи ABC меҳобад. Кунҷи ABC аз кунҷи ADC хурд буданашро нишон диҳед.

5. Аз кунҷи додашуда кунҷи 25° калонро созед.

6. Периметри секунҷа аз як тарафи он ба a , аз тарафи дуюм ба b , аз тарафи сеюм ба c калон аст. Периметри секунҷаро ёбед.

7. Исбот кунед, ки ҳосили ҷамъи медианаҳои секунҷа аз периметраш хурд аст.

8. Исбот кунед, ки секунҷаи дилхоҳро ба якчанд секунҷаҳои баробарпахлу ҷудо кардан мумкин аст.

9. Исбот кунед, ки агар BB_1 биссектрисаи секунҷаи ABC бошад. $AB>AB_1$ ва $BC>B_1C$ аст.

10. Порчаҳои AB ва CD дар нуқтаи O бурида мешавад. Агар $AC=AO=BO=BD$ бошад. Исбот кунед, ки $OC=OD$ аст.

11. Баландии секунҷа дар нуқтаи буриш ба ду қисми баробар ҷудо шуданаш мумкин-мӣ?

12. Нуқтаҳои A , B , C ва D дар ҳамворӣ чунон ҷойгир шудааст, ки $AB=BC=CA$ ва $DA=DB=DC$. Кунҷи ADB -ро ёбед.

13. Дар расми 8 порчаҳои AB ва CD ба якдигар параллел мешавад-мӣ?

14. Ченаки градусии кунҷи кунд ба α баробар аст. Ба тарафҳои он дуто нури перпендикуляр гузаронида шудааст. Ин нурҳо байни худ кунҷи ченаки градусиаш

ба β баробарро ҳосил мекунад. Иббот кунед, ки $\alpha + \beta = 180^\circ$ аст.

15. Дар расми 9 тасвири бузқашҳо аз шаклҳои баробар иборат аст. Масоҳати чоркунҷаи $ABCD$ ба S баробар бошад, масоҳати якто шакли аспиро ёбед.

16. Секунҷаи ABC секунҷаи баробарпахлӯ $AB=AC$ ва нуқтаи M миёнаҳои тарафи AB нуқтаи N миёнаҳои тарафи AC . Перпендикуляр аз нуқтаи N бароянда тарафи AB -ро дар нуқтаи L , перпендикуляр аз нуқтаи M бароянда тарафи AC -ро дар нуқтаи K бурида мегузарад. Агар $MK \perp AB$ ва $NL \perp AC$ бошад, иббот кунед, ки $\angle NLK = \angle MKL$ аст.

Кори назоратии ҷамъбасти

Кори назоратии ҷамъбасти аз ду қисм иборат мешавад. Дар қисми якум ҳал кардани 5-то саволҳои диктант ва 10-то тести монанди дарсҳои гузашта пешниҳод карда мешавад. Дар қисми дуюми кори назорати 6-то масъалаҳои ба масъалаҳои зерин монанд додан мумкин аст.

Намунаи кори назоратии ҷамъбасти

1. Агар дар расми 1 $a \parallel b$ ва $\angle 1 = 45^\circ$ бошад, $\angle 2$, $\angle 3$ ва $\angle 4$ -ро ёбед.

2. Дар секунҷаи ABC $\angle A = 32^\circ$, кунҷи B аз кунҷи A 12° хурд бошад, кунҷи ба кунҷи C берунро ёбед.

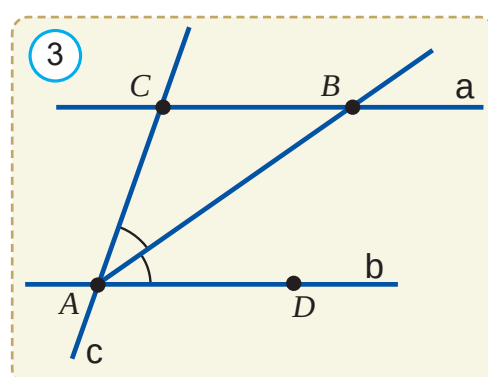
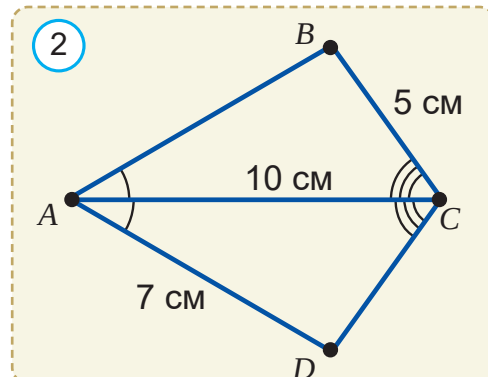
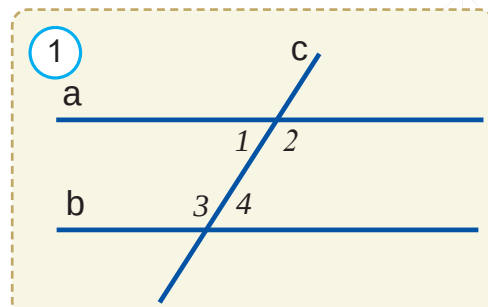
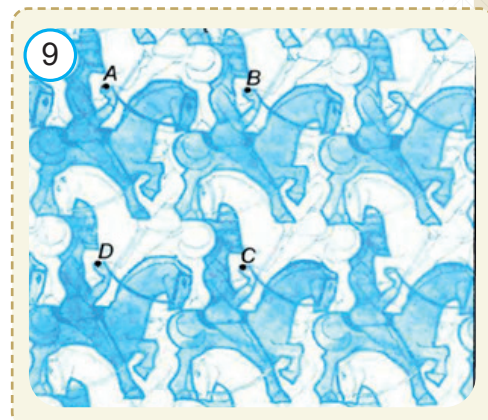
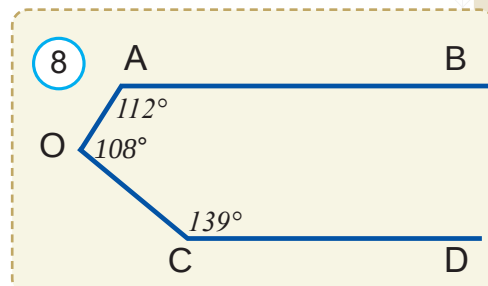
3. Аз рӯи маълумотҳои дар расми 2 додашуда а) иббот кунед, ки $\triangle ABC = \triangle ADC$ аст.

б) периметри секунҷаи ACD -ро ёбед.

4. Дар расми 3 $a \parallel b$ ва AB биссектрисаи кунҷи CAD ва $AC=7$ см бошад, дарозии порчаи BC -ро ёбед.

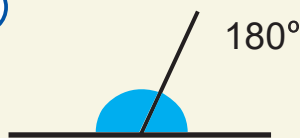
5. Баландии аз қуллаи кунҷи рости секунҷаи росткунҷа гузаронида шуда биссектриса ҳам мешавад. Кунҷҳои ин секунҷаро ёбед.

6. Кунҷи ба кунҷи додашуда баробар ва биссектрисаи онро созед.

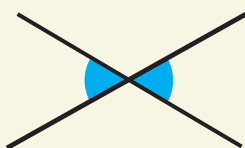


Маълумотҳои асосӣ оид ба геометрияи синфи 7

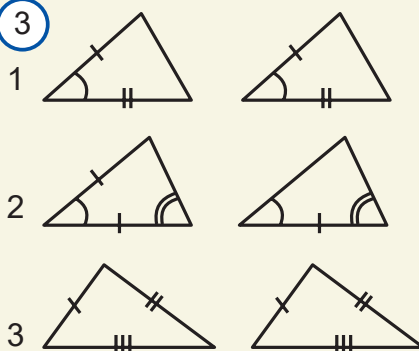
1



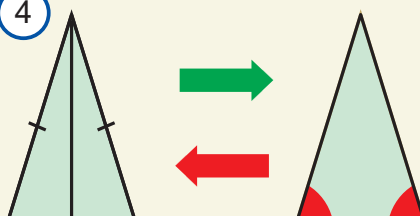
2



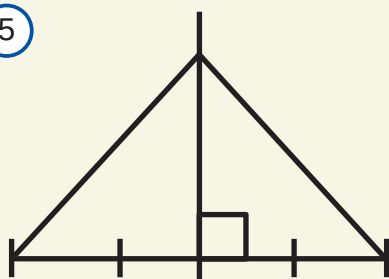
3



4



5



Кунҷҳои ҳамсоя ва вертикалӣ

Ҳосили ҷамъи кунҷҳои ҳамсоя ба 180° баробар аст (расми 1).

Биссектрисаҳои кунҷҳои ҳамсоя ба якдигар перпендикуляр аст. Кунҷҳои вертикалӣ баробар аст (расми 2).

Секунҷаҳо

Аломатҳои баробарии секунҷаҳо (расми 3):

- 1) Аз рӯи ду тараф ва кунҷи байни онҳо (ТКТ);
- 2) Аз рӯи як тараф ва ду кунҷи ба он часпида (КТК);
- 3) Аз рӯи се тараф (ТТТ);

Секунҷаи баробарпахлӯ

Кунҷҳои назди асоси секунҷаи баробарпахлӯ баробар аст (расми 4).

Агар ду кунҷи секунҷа баробар бошад, он секунҷаи баробарпахлӯ аст.

Биссектрисаи аз қуллаи секунҷаи баробарпахлӯ фаровардашуда ҳам баландӣ ва ҳам медианаи он мебошад.

Агар баландии секунҷаи баробарпахлӯ ҳам биссектриса ва ҳам медианаи он бошад, ин секунҷа секунҷаи баробарпахлӯ мешавад.

Ҳосияти перпендикуляри миёнаҳои порча

Нуқтаи дилхоҳи перпендикуляри миёнаҳои порча аз қуллаҳои ин дар як ҳел масофа қойгир шудааст (расми 5).

Агар нуқта аз нӯғҳои порча дар масофаҳои якхела қойгир шуда бошад, он дар перпендикуляри миёна меҳобад.

Перпендикуляри миёнаҳои геометрии нуқтаҳои аз нӯғҳои порча дар як ҳел масофа қойгиршуда.

Хатҳои рости параллел

Ду хати рост ба хати рости сеюм байни ҳам параллеланд.

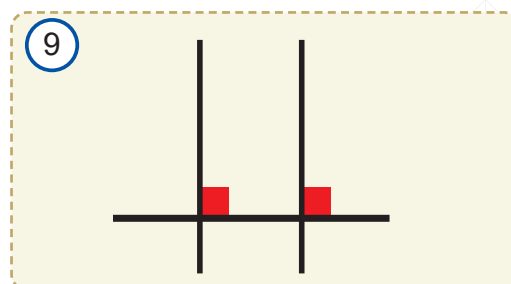
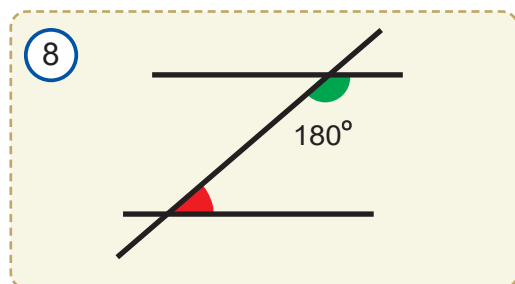
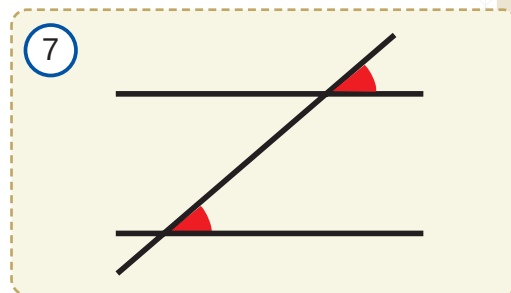
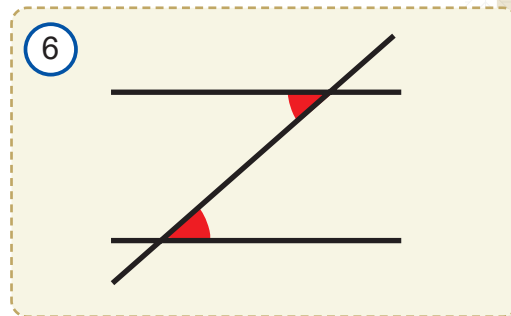
Агар кунҷҳои ивазшаванда баробар бошад, дар ин ҳол хатҳои рост параллел мешавад ва баръакс (расми 6).

Агар кунҷҳои мувофиқ баробар бошад, дар ин ҳол хатҳои рост параллел мешавад ва баръакс (*расми 7*).

Агар ҳосили ҷамъи кунҷҳои якतरафа ба 180° баробар бошад, дар ин ҳол хатҳои рост параллел мешавад ва баръакс (*расми 8*).

Ду хати рости ба хати рости сеюм перпендикуляр ба якдигар параллел аст (*расми 9*).

Хати рости ба яке аз хатҳои рости параллел перпендикуляр ба хати рости дуюм ҳам перпендикуляр мешавад.



Муносибатҳои байни тарафҳо ва кунҷҳои секунҷа

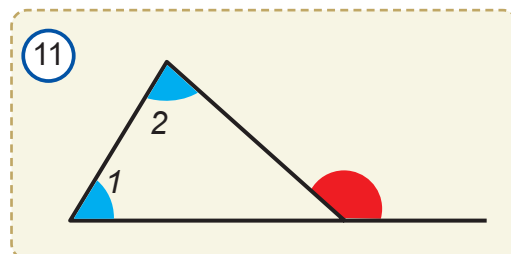
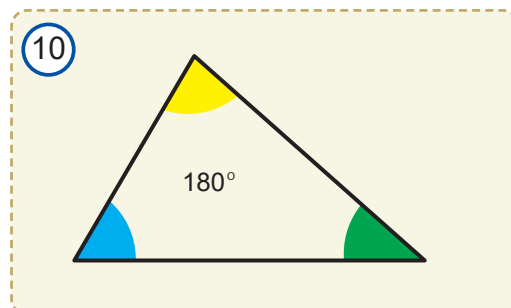
Ҳосили ҷамъи кунҷҳои дохилии секунҷа ба 180° баробар аст (*расми 10*).

Кунҷи берунаи секунҷа ба ҳосили ҷамъи ду кунҷи дарунии ба он ҳамсоя набуда баробар аст (*расми 11*).

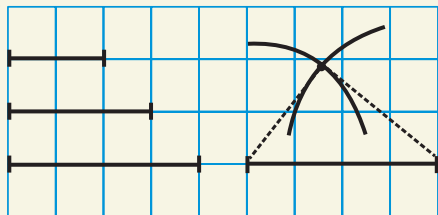
Кунҷи берунаи секунҷа аз ҳар як кунҷи дохилии ба он ҳамсоя набуда калон аст.

Тарафи дилхоҳи секунҷа аз ҳосили ҷамъи ду тарафи дигар хурд аст.

Дар секунҷа муқобили кунҷи калон тарафи калон, муқобили тарафи калон кунҷи калон меҳосил.



12



Секунцаи росткунча

Ҳосили ҷамъи ду кунҷи тези секунцаи росткунча ба 90° баробар аст.

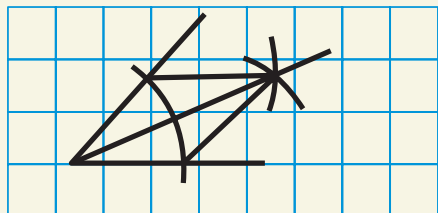
Катети муқобили кунҷи 30° ҳобидаи секунцаи росткунча ба нисфи гипотенуза баробар аст.

Дар секунцаи росткунча катет аз гипотенуза хурд аст.

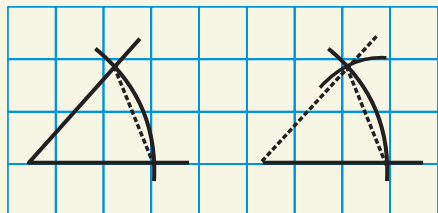
Аломатҳои баробарии секунчаҳои росткунча:

- 1) Аз рӯи ду катет (КК);
- 2) Аз рӯи катет ва кунҷи тези ба он часпида (КК);
- 3) Аз рӯи гипотенуза ва кунҷи тез (ГК);
- 4) Аз рӯи гипотенуза ва катет (ГК);

13



14



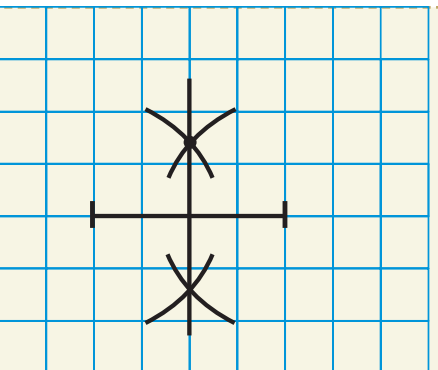
Ҳосияти биссектрисаи кунҷ

Нуқтаи дилхоҳи биссектриса аз тарафҳои кунҷ дар масофаҳои баробар ҷойгир аст.

Агар нуқтаи дар соҳаи дохилии кунҷ ҳобида аз тарафҳои кунҷ дар як хел масофа ҷойгир шуда бошад, он дар биссектрисаи кунҷ меҳобад.

Биссектриса ҷои геометрии нуқтаҳои аз тарафҳои кунҷ дар масофаҳои баробар ҷойгиршуда.

15



Масъалаҳои асосӣ доир ба сохтан

Сохтани секунча аз рӯи се тараф;

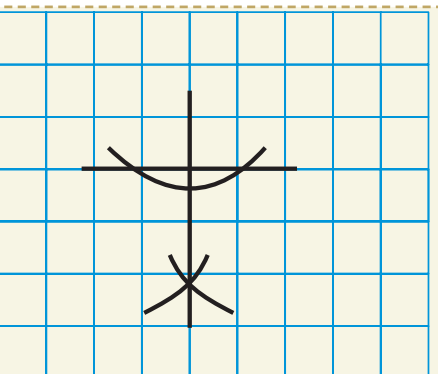
Сохтани биссектрисаи кунҷ;

Сохтани кунҷи ба кунҷи додашуда баробар;

Сохтани миёнаҳои порча;

Сохтани хати рост ба хати рост додашуда перпендикуляр.

16



Ҷадвали квадратҳои ададҳои натуралии аз 10 то 99 буда

Даҳӣ Воҳид	1	2	3	4	5	6	7	8	9
0	100	400	900	1600	2500	3600	4900	6400	8100
1	121	441	961	1681	2601	3721	5041	6561	8281
2	144	484	1024	1764	2704	3844	5184	6724	8464
3	169	529	1089	1849	2809	3969	5329	6889	8649
4	196	576	1156	1936	2916	4036	5476	7056	8836
5	225	625	1225	2025	3025	4225	5625	7225	9025
6	256	676	1296	2116	3136	4356	5776	7396	9216
7	289	729	1369	2209	3249	4489	5929	7569	9409
8	324	784	1444	2304	3364	4624	6084	7744	9604
9	361	841	1521	2401	3481	4761	6241	7921	9801

Алфавити грекӣ

Навиштан	Хондан
$A \alpha$	алфа
$B \beta$	бетта
$\Gamma \gamma$	гамма
$\Delta \delta$	делта
$E \varepsilon$	эпсилон
$Z \zeta$	дзета
$H \eta$	эта
$\Theta \theta$	тета
$I \iota$	ёта
$K \kappa$	каппа
$\Lambda \lambda$	лямбда
$M \mu$	мю
$N \nu$	ню

Навиштан	Хондан
$\Xi \xi$	кси
$O \omicron$	омикрон
$\Pi \pi$	пи
$\rho \rho$	ро
$\Sigma \sigma$	сигма
$T \tau$	тау
$\Upsilon \upsilon$	юпсилон (ипсилон)
$\Phi \phi$	фи
$\chi \chi$	хи
$\Psi \psi$	пси
$\Omega \omega$	омега

Ҷавобҳо ва нишондодҳо

- 1.** 4. а) Нуқтаҳои A, O, E ба хати рост тааллуқ дорад; б) нуқтаҳои D ва O ба хати рост b тааллуқ дорад; с) нуқтаи O ҳам ба хати рост a ва ҳам ба b тааллуқ дорад; д) нуқтаҳои A ва E ба хати рост a тааллуқ дорад, ба хати рост b тааллуқ надорад; е) нуқтаи D ба хати рост b тааллуқ дорад, ба хати рост a тааллуқ надорад; ф) нуқтаҳои B ва C ба хатҳои рост a ва b тааллуқ надорад. **5.** нуқта A ҳам ба AB ва ҳам ба AC тааллуқ дорад; **6.** 1-то ё ки беохир; **7.** намехобад; **8.** а) дилхоҳ; б) 1-то; с) 1-то ёки 3-то **9.** 2-то; 3-то; 4-то; **10.** 2-то, 7-то; **11.** 6-то хати рост;
- 2.** 1. 6-то. **2.** 6-то $AB, BC, CD; AC; AD; BD$; **3.** Нурҳои пуркунанда: 1) AB ва AE ; 2) AC ва AF ; 3) AD ва AH ; **4.** а) Нурҳои аз нуқтаи C бароянда: CA, CD, CB, CM, CN ; нурҳои пуркунанда: CA ва CD ё ки CA ва CB ; б) Нурҳои аз нуқтаи D бароянда: DC, DA, DB, DQ, DP ; нурҳои пуркунанда: DC ва DB ё ки DA ва DB . **5.** 4-то, 6-то; **7.** а) b ва d, p ва q, n ва u ; б) 2 ва 5; 6 ва 9; **8.** 3 ва 14; 4 ва 10; 6 ва 9; 5 ва 12. **9***. а) 2-то; б) 3-то; с) 4-то; д) 11-то. **10.** 2-то; 4-то; 7-то; 11-то. **11.** Ҳа. **12.** 5-то; **13.** Ба 29 қисм ҷудо мекунад. **14.** 26,8 см.
- 15.** 1 воҳид; 2 воҳид; $\frac{1}{2}$ воҳид; $\frac{2}{3}$ воҳид; **16.** 4 см; 5 см; 6,5 см; 1 см; 2,5 см; 1,5 см.
- 17.** а) 6,6; б) 1; с) 9. **18.** 12,8 см. **19.** 0,8. **21.** 2 ҳол шуданаш мумкин нуқтаи B порчаи AC -ро ҷудо кунад, $AC=800$ м; нуқтаи C порчаи AB -ро ҷудо кунад, $AC=400$ м; **22.** 5. **23.** 46 см. **24.** а) 24 см; б) 14 см. **25.** 5. **26.** а) 2-то; б) 1-то; **27.** а) 4 см; б) 1,6 см; с) 0,4 см; д) 2,6 см; **28.** 26.
- 29.** $CD = \frac{AB}{2} + 46$ см **31.** а) 5 см; б) 7,8 м; д) 2,8 км. **32.** а) 70 см; б) 186 дм; с) 82 м.
- 33.** а) $AC=5$ см; $BC=4$ см; б) $AC=11$ см; $BC=2$ см; с) $AC=10$ см; $BC=1$ см. **35.** нуқтаи B дар байни нуқтаҳои A ва C меҳобад; **36.** а) 5,9 см; б) 9,5 см. **37.** а) $3AB$; б) $\frac{3AC}{2}$ с) $\frac{3AE}{4}$
- 39.** Аз се нуқтаи дар як хати рост гирифташуда фақат яктояш дар байни дутояш меҳобад.
- 40.** Аз ду нуқтаи дилхоҳ фақат як хати рост мегузарад.
- 3.** 1. а) Қуллаи кунҷ N ; Тарафҳои кунҷ NM ва NL ; б) Қуллаи кунҷ B тарафҳои кунҷ BA ва BO ; **2.** Кунҷҳои: $\angle BAC, \angle BAD, \angle CAD$; Қуллаи кунҷ A ; тарафҳои кунҷ: AB, AC, AD . **3.** а) $\angle AOC, \angle COD, \angle BOD, \angle AOD, \angle AOB, \angle COD$. б) $\angle AOB, \angle BOC, \angle COD, \angle DOE, \angle AOE, \angle AOC, \angle AOD, \angle BOD, \angle COE, \angle BOE$; **4.** а) ҳа; б) не. **5.** 1) $\angle AOC=30^\circ; \angle BOC=30^\circ$. 2) $\angle AOC=88^\circ; \angle BOC=88^\circ$. **6.** 1) $24,5^\circ$; 2) $39,5^\circ$; 3) 71° . **7.** 1) a ва h ; 2) c, d, e, g ; 3) b ва f . **8.** а) ҳа; б) ҳа; с) не; **9.** а) $87^\circ 56'$; б) $128^\circ 29' 47''$; с) $1^\circ 47' 29''$. **11.** а) 72° ; б) $60^\circ 19'$; с) $55^\circ 45'$. **12.** 1) $\angle CBF$; 2) $\angle DBF$. **14.** $\angle POQ > \angle ABC$; **15.** а) Ҳа; б) не; с) не. **16.** 176° . **17***. 61° . **18***. а) 90° ; б) 180° . **19.** $\angle AOB=60^\circ, \angle AOC=90^\circ, \angle AOD=130^\circ, \angle BOC=30^\circ, \angle BOD=70^\circ, \angle COD=40^\circ$. биссектрисаҳо аз кунҷҳои 1) 30° ; 2) 45° ; 3) 65° ; 4) 15° ; 5) 35° ; 6) 20° мегузарад. **20.** 3) 15° ; 2) $22,5^\circ$; 5) 30° ; 6) 45° ; 1) 90° ; 4) 135° .
- 4.** 7. а) масофаи байни шаҳрҳои Тошканд ва Фарғона 148 км; б) масофаи байни шаҳрҳои Тошканд ва Тирмиз 444 км. с) масофаи байни шаҳрҳои Тошканд ва Қиззах 126 км. д) масофаи байни шаҳрҳои Тошканд ва Гулистон 90 км е) масофаи байни Тошканд ва Самарканд 183 км ф) масофаи байни шаҳрҳои Тошканд ва Қаршӣ 280 км г) масофаи байни шаҳрҳои Тошканд ва Навоӣ 319 км. ҳ) масофаи байни шаҳрҳои Тошканд ва

Урганч 704 *km*. и) масофаи байни шаҳрҳои Тошканд ва Нукс 777 *km* ж) масофаи байни шаҳрҳои Тошканд ва Қорақалпоғистон 1019 *km* 8. 246 чақирим. 9. 1) 120°; 2) 6 соат. 10. 1) 38,1 *cm*; 2) 43,18 *cm*; 3) 48,26 *cm*. 11. 1) Аз Замин то Офтоб 149637000 *km*. 2) Аз Зўхра то Офтоб 107803000 *km*. 3) Аз Меркурий то Офтоб 57924000 *km* 4) Аз Миррих то Офтоб 226869000 *km* 5) Аз Юпитер то Офтоб 777147000 *km*. 6) Аз Сатурн то Офтоб 1427183000 *km*. 7) Аз Уран то Офтоб 2 868 847 000 *km*. 8) Аз Нептун то Офтоб 4 498 764 000 *km*. 12. а) 2235 *m*; б) 7822,5 *m*; в) 10 877 *m*.

Кори назоратии 1: 1. $BC=3\text{ cm}$; 2. $BC=12\text{ cm}$; 3. $\angle BOC=35^\circ$; 4. $\angle O=150^\circ$.

5. 3. 45°. 4. а) 8-то; б) 8-то; в) 8-то; г) 8-то; 5. 5-то тез; 1-то кунд; 6. Дар натиҷаи ду маротиба қатъ кардан ҳосил кардан мумкин аст. 7. 3°, 9°. 8. а) 105°; б) 75°; в) 105°. 9. а) 30°; б) 180°; в) 1°. 10. а) 160°; б) 90°; в) 35°; г) 171°. 11. а) 146°; б) 71°; в) 175°; г) 13°. 12. $\angle AOB=135^\circ$, $\angle BOC=45^\circ$. 13. $\angle AOB=36^\circ$, $\angle BOC=144^\circ$. 14. а) не; б) ҳа; в) не. 15. а) 140°; б) 137°. 16. а) 45°; б) 45°; в) 53°. 17. ҳа, агар ҳар ду кунҷ ҳам 90° бошад; 18. а) 40°; 140°; б) 55°; 125°; в) 18°; 162°. 19. 140°, 40°, 140°.

20.	$\angle 1$	34°	62°	48°	19°	175°
	$\angle 2$	146°	118°	132°	161°	5°

21.	$\angle 1$	12°	162°	120°	15°	45°
	$\angle 2$	168°	18°	60°	165°	135°

22. 1) 110°; 2) 50°; 3) 50°. 23. 149°; 2) 59°; 3) 59°. 24. а) 45°; 135°; б) 60°; 120°; в) 30°; 60°; 90°. 25. а) 75°; 105°; б) 100°; 80°; в) 108°; 72°. 26. а) 120°; б) 80°; в) 60°; 60°; 60°. 27. г) 90°; 90°; 90°; д) 75°; 105°; 75°; е) 46°; 46°; 134°. 28. 135°. 29. 135°. 30. а) $\angle 3=\angle 4$; $\angle 9=\angle 10$; б) $\angle 1$ ва $\angle 2$. 31. нури OC ба $\angle AOD$; нури OD ба $\angle COE$; нури OE ба $\angle DOB$; нури OD ба $\angle AOB$ биссектриса мешавад. 32. Нуқтаи A дар байни нуқтаҳои B ва C меҳобад.

6. 3. 30°; 5. $AO=1\text{ cm}$, $AB=2\text{ cm}$, $AC=1\text{ cm}$; 6. 13700 *km*; 7. а) нуқтаи B дар байни дутои боқимонда меҳобад б) Нуқтаи A дар байни дутояш меҳобад; 8. 90°. 10. Нури OC дар байни дутояш меҳобад; 11. 60°; 60°. 12. 80°, 100°, 80°, 100°; 13. OE ва OF дар як хати рост меҳобад.

Тестҳои 6: 1. E ; 2. D ; 3. D ; 4. A ; 5. E ; 6. B ; 7. E ; 8. E ; 9. B ; 10. A ; 11. A ; 12. D ; 13. E ; 14. B ; 15. A ; 16. A ; 17. B ; 18. E .

7. 2. 90°. 3. 60°. 4. не. 5. масъала 2 ҳал дорад: 1) 65°; 2) 15°. 6. 15°. 7. а) $\angle AOC=45^\circ$; $\angle BOC=45^\circ$; б) $\angle AOC=30^\circ$; $\angle BOC=30^\circ$; в) $\angle AOC=25^\circ$; $\angle BOC=25^\circ$; г) $\angle AOC=10^\circ$; $\angle BOC=10^\circ$. 8. $\angle DOE=60^\circ$. 9. не. 10. масъала 2 ҳал дорад: 1) 0,5 *m*; 2) 5,9 *m*. 11. а) $AC=9\text{ m}$, $BC=6\text{ m}$; б) $AC=7,5\text{ m}$, $BC=7,5\text{ m}$; в) $AC=6\text{ m}$, $BC=9\text{ m}$. 13. а) 15-то; б) секунҷаи баробарпахлӯ; в) секунҷаи кундкунҷа; 11. а) 12,2 *dm*; б) 102,4 *m*. 12. а) 139,6 *mm*; б) 102,4 *m*. 14. ҳар як кунҷаш ба 60°. 15. а) 3-то; б) 3-то; в) 3-то. 16. 1) ABE -кунд аст; 2) ACE , BCE , DCE -рост аст; 3) BED -баробарпахлӯ; 4) AED -гуногун тараф; 20. баландӣ, биссектриса, медиана ва кунҷҳои дохилӣ. 21. Секунҷаи росткунҷа 22. ҳа. 23. 3. 24. 9. 25. 16. 27. $\triangle KLM$ -секунҷаи росткунҷа, $ML=5\text{ cm}$; 28. 18 *cm*; 24 *cm*; 30 *cm*. Ин секунҷаи росткунҷа. 29. $a=36\text{ mm}$; $b=48\text{ mm}$; $c=60\text{ mm}$.

9. 3. $AB=BA$; $BC=AC$; $AC=BC$; 4. $\angle MNL=\angle LMN$; $\angle MLN=\angle LNM$; $\angle NML=\angle MLN$; 5. $\angle B=80^\circ$; $\angle D=52^\circ$; $\angle F=48^\circ$. 6. $AB=LM=5$; $BC=MN=8$; $AC=LN=9$; 7. $x=5$. 12. е) $\angle D=35^\circ$, $\angle C=62^\circ$. 13. 85°. 15. не.

10. 1. 10 cm. 2. $a=12$; $b=8$. 8. $AB=8$ cm; $BC=8$ cm; $AC=11$ cm.

11. 2. 4. 3. $\angle E=\angle N=35^\circ$; $\angle D=\angle L=135^\circ$; $ED=NL=7$. 10. $AC=BD=7$.

12. 5. 6-то. $\triangle ABN=\triangle CAK$; $\triangle ABC=\triangle CNK$; $\triangle BNK=\triangle BCK$; $\triangle BNC=\triangle CKN$; $\triangle BAC=\triangle KAN$; $\triangle BAN=\triangle KAC$. 8. 3-то. $\triangle ABD=\triangle ACD$; $\triangle ABC=\triangle BCD$; $\triangle AOB=\triangle COD$. 10. 10,4 cm. 12. 8 cm. 15. $\angle C_1=90^\circ$, $\angle A_1=30^\circ$, $\angle B_1=60^\circ$. 16. 10 cm, 10 cm.

13. Тестҳои 5: 1. B; 2. A; 3. B; 4. E; 5. D. 6. A. 7. D; 8. A; 9. B; 10. D; 11. A; 12. B; 13. A; 14. B; 15. D; 16. A. Масъалаҳои 6: 1. 1) секунҷаи баробартаараф; 2) секунҷаи росткунҷа; 3) секунҷаи тезкунҷа; 4) секунҷаи баробарпахлӯ; 5) секунҷаи кундкунҷа; 2. 1) секунҷаҳо баробар нестанд мувофиқи аломати ТКТ; 2) секунҷаҳо баробаранд мувофиқи аломати ТКТ; 3) секунҷаҳо баробар нестанд мувофиқи аломати ТКТ; 4) секунҷаҳо баробаранд мувофиқи аломати КТК; 5) секунҷаҳо баробаранд мувофиқи аломати ТТТ; 6) секунҷаҳо баробар нестанд мувофиқи аломати ТКТ; 7. Ҳа. 8. $\triangle ABD=\triangle CAD$; $\triangle AED=\triangle AFD$; $\triangle BED=\triangle CFD$. 11. 58° . 12. 48° . 13. 120° .

Кори назоратии 3: 1. 10. 3. $7\frac{1}{3}$, $7\frac{1}{3}$, $3\frac{11}{15}$.

14. 2. $a\parallel b$; $c\parallel d$. 4. ҳа. 6. 1) $a\parallel b$, 3-то қисм ҳосил мешавад; 2) $a\nparallel b$, 4-то қисм ҳосил мешавад; 8. а) Кунҷҳои вертикалӣ: $\angle 1$ ва $\angle 4$; $\angle 2$ ва $\angle 3$; $\angle 5$ ва $\angle 7$; $\angle 6$ ва $\angle 8$. б) Кунҷҳои ҳамсоя: $\angle 1$ ва $\angle 2$; $\angle 2$ ва $\angle 4$; $\angle 4$ ва $\angle 3$; $\angle 3$ ва $\angle 1$; $\angle 5$ ва $\angle 6$; $\angle 6$ ва $\angle 7$; $\angle 7$ ва $\angle 8$; $\angle 8$ ва $\angle 5$. 9. $\angle 1=\angle 6=63^\circ$; $\angle 2=\angle 3=\angle 5=\angle 7=117^\circ$. б) $\angle 2=\angle 3=\angle 5=\angle 7=117^\circ$; $\angle 4=\angle 8=63^\circ$. 10. $\angle 1=\angle 3=\angle 5=\angle 7=117^\circ$; $\angle 4=\angle 8=63^\circ$. 11. $\angle 2=\angle 4=\angle 6=\angle 8=58^\circ$; $\angle 3=\angle 5=122^\circ$. 12. 98° , 82° , 98° ; 70° , 110° , 70° . 13. $\angle 2=148^\circ$; $\angle 3=148^\circ$; $\angle 4=32^\circ$; $\angle 6=46^\circ$; $\angle 7=134^\circ$; $\angle 8=46^\circ$. 14. $\angle 3=\angle 5$ ивазшавандаи дохилӣ; $\angle 2=\angle 8$ ивазшавандаи берунӣ $\angle 4=\angle 6$ кунҷҳои ивазшавандаи дохилӣ баробар 15. нобаробари иҷро мешавад; 16. Мумкин 17. $\angle 1+\angle 8=180^\circ$; $\angle 2+\angle 7=180^\circ$; $\angle 4+\angle 5=180^\circ$; $\angle 3+\angle 6=180^\circ$. 18. кунҷҳои ивазшаванда баробар мешавад.

15. 1. $x=150^\circ$. 3. $x=60^\circ$; $y=120^\circ$. 8. а) ҳа; б) ҳа. 9. а) не; б) ҳа. 11. 1-тояш намебурад, боқимондаш бурида мегузарад. 12. $AD\parallel BC$. 13. а) $a\nparallel b$; б) $a\parallel b$. 14. $x=116^\circ$. 15. $\angle 2=75^\circ$; $\angle 3=105^\circ$; $\angle 4=75^\circ$; $\angle 6=75^\circ$; $\angle 7=105^\circ$; $\angle 8=75^\circ$. 16. $\angle 1=60^\circ$; $\angle 2=120^\circ$; $\angle 4=120^\circ$; $\angle 5=60^\circ$; $\angle 6=120^\circ$; $\angle 7=60^\circ$. 17. $\angle 2=\angle 4=\angle 6=\angle 8=75^\circ$. 18. а) $BC\parallel AD$; $AB\parallel CD$. б) $AD\parallel BC$; в) $AD\parallel BD$

16. 1. а) нодуруст; б) нодуруст; в) нодуруст; д) нодуруст; е) нодуруст; ф) нодуруст; г) нодуруст; ҳ) нодуруст 2. а) дуруст; б) дуруст; в) дуруст; 3. а) дуруст; б) дуруст; в) дуруст. 4. $\angle 2=45^\circ$; $\angle 3=135^\circ$; $\angle 4=45^\circ$; $\angle 5=135^\circ$; $\angle 6=45^\circ$; $\angle 7=135^\circ$; $\angle 8=45^\circ$. 5. $\angle 1=131^\circ$; $\angle 3=131^\circ$; $\angle 4=49^\circ$; $\angle 5=131^\circ$; $\angle 6=49^\circ$; $\angle 7=131^\circ$; $\angle 8=49^\circ$. 9. 45° . 10. $x=11^\circ$. 14. $\angle 2=\angle 3=53^\circ$. 15. $\angle 1=73^\circ$, $\angle 2=73^\circ$. 16. 70° , 110° . 19. 70° , 110° . 20. а) мумкин б) мумкин. 21. а) мумкин; б) мумкин. 23. $x=105^\circ$. 24. $x=35^\circ$. 25. $\angle 1=78^\circ$; $\angle 2=102^\circ$; $\angle 3=78^\circ$; $\angle 4=102^\circ$; $\angle 5=78^\circ$; $\angle 6=102^\circ$; $\angle 7=78^\circ$; $\angle 8=102^\circ$. 26. $\angle 1=64^\circ$; $\angle 2=116^\circ$; $\angle 3=64^\circ$; $\angle 4=116^\circ$; $\angle 5=64^\circ$; $\angle 6=116^\circ$; $\angle 7=64^\circ$; $\angle 8=116^\circ$. 27. не. 28. $x=42^\circ$. 29. аз 8-тояш 4-тояш кунд аст. Агар ин хел наштавад ҳамаи кунҷҳо ба 90° баробар мешавад яъне $a\perp c$; $b\perp c$; $a\parallel b$ 30. $\angle 1=\angle 3=\angle 5=\angle 7=50^\circ$; $\angle 2=\angle 4=\angle 6=\angle 8=130^\circ$. 32. $\angle D=98^\circ$

17. Тестҳои 5: 1. A; 2. B; 3. A; 4. D; 5. D; 6. D; 7. D; 8. E; 9. B; 10. B; 11. D; 12. E; 13. A; 14. B; 15. E; 16. A. Масъалаҳои 6: 1. Ҳа. 2. Ҳа. 3. $\angle 4=\angle 7=118^\circ$; $\angle 2=\angle 3=\angle 6=\angle 8=62^\circ$. 4. $a\parallel b$. 5. $x=55^\circ$. 6. 128° . 8. $\angle 1=\angle 3=\angle 5=\angle 7=42^\circ$; $\angle 2=\angle 4=\angle 6=\angle 8=133^\circ$. 9. $\angle 1=\angle 3=\angle 5=\angle 7=20^\circ$; $\angle 2=\angle 4=\angle 6=\angle 8=160^\circ$. 10. $\angle 1=\angle 3=\angle 5=\angle 7=75^\circ$; $\angle 2=\angle 4=\angle 6=\angle 8=105^\circ$. 11. 59° . 12.

$\angle 1 = \angle 3 = \angle 5 = \angle 7 = 72^\circ$; $\angle 2 = \angle 4 = \angle 6 = \angle 8 = 108^\circ$. **Кори назоратии 4:** 1. $\angle 3 = \angle 5 = \angle 7 = 34^\circ$; $\angle 2 = \angle 4 = \angle 6 = \angle 8 = 146^\circ$. 2. 52° .

- 18.** 1. a) 80° ; b) 25° ; c) 45° ; d) 45° . 2. a) 63° ; b) 90° ; c) 113° ; d) 15° . 3. 102° . 4. a) 80° , 50° ; b) 30° ; 60° ; 90° ; в) 50° , 60° , 70° ; 5. a) 65° ; b) 45° ; 90° ; 45° ; 6. a) 79° ; b) 105° . 7. $x = 20^\circ$, $y = 50^\circ$. 9. $x + y = 270^\circ$. 10. 60° . 11. 60° , 60° , 60° . 12. 45° , 45° , 90° . 13. a) 65° , 65° ; b) 60° ; 60° ; c) $37,5^\circ$; $37,5^\circ$; 14. 60° , 45° , 75° . 15. 30° , 120° . 16. a) 75° ; b) 34° ; 68° ; c) 50° . 17. a) 128° ; b) 51° . 18. $x + y + z = 540^\circ - (\alpha + \beta + \gamma)$. 19. 50° ; 90° ; 40° . 20. a) 90° ; b) 50° ; c) 110° ; d) 60° . 21. 60° ; 48° . 22. 540° . 23. 24° , 36° , 60° . 25. a) 30° , 30° ; b) 55° , 55° . 26. a) 15° , 150° ; b) 75° , 30° . 28. $\angle AOB = 122,5^\circ$; $\angle EOC = 65^\circ$; 29. 30° . 30. $67,5^\circ$. 31. Ҳа 32. Мумкин не. 33. $\angle A = 80^\circ$, $\angle B = 30^\circ$, $\angle C = 70^\circ$. 34. $\angle A = 35^\circ$; $\angle B = 35^\circ$. 35. a) 70° ; b) 75° ; c) 80° ; d) 72° ; e) 120° ; f) 80° ; g) 36°

- 19.** 1. a) AB ; b) AB . 2. a) PR ; b) PR . 3. $\angle A = 67^\circ$; $\angle B = 23^\circ$; $\angle C = 90^\circ$. 4. a) 78° ; 12° ; 90° ; b) 47° ; 43° ; 90° . 5. $\angle A = 60^\circ$; $\angle B = 30^\circ$; $\angle C = 90^\circ$; $AC = 17$; $BC = 17\sqrt{3}$. 6. 60° , 30° , 90° . 7. 1) 4; 2) 6; 3) 60° . 8. a) 5; b) 13,5; c) 9. 9. 1) 35° ; 2) 130° ; 3) 90° ; 4) 130° ; 5) 100° ; 6) 90° . 10. a) не; б) не; в) ҳа; г) не.

- 20.** 1. а) мешавад; б) мешавад в) мешавад; г) не; д) не. 2. а) мешавад; б) мешавад; в) мешавад; г) не; ф) мешавад;. 6. 7 см. 7. 7 см, 7 см. 11. 180° . 12. 270° . 13. 6. 14. 8 см 17. $\angle B = 80^\circ$.

- 21.** 1. BC ; 2. AB ва BC ($AB = BC$). 3. а) $\angle A$ ёки $\angle C$; б) $\angle B$. 4. а) $\angle C$; б) $\angle B$. 5. а) мумкин; б) мумкин не. 6. а) мумкин не; б) мумкин. 7. а) мавҷуд; б) мавҷуд не; c) мавҷуд; d) мавҷуд. 8. а) 7; б) 10; c) 8 ёки 5. 9. а) мумкин, ҳосили чамъи ду тарафи секунча аз як тарафаш калон шуданаш лозим, баробар ёки хурд шуданаш мумкин нест, набошад секунча ҳосил намешавад. б) мумкин нест, секунча ҳосил намешавад. c) мумкин нест, секунча ҳосил намешавад. 10. а) ҳосили чамъи ду тарафи секунча аз як тарафаш калон шуданаш лозим, баробар ёки хурд шуданаш мумкин нест, набошад секунча ҳосил намешавад б) мумкин нест, секунча ҳосил намешавад. c) мумкин нест, секунча ҳосил намешавад. 11. а) кунчи хеле калон, A , кунчи аз ҳама хурд C . б) кунчи хеле калон, A , кунчи аз ҳама хурд C ёки B . c) кунчи хеле калон A ёки B кунчи аз ҳама хурд C . 12. а) $BC < AB < AC$; б) $BC = AB < AC$; c) $BC = AC = AB$. 14. 7; 7; 11. 15. 7-то. 16. секунча ёки порча 18. калонтаринаш $\angle ACB$, хурдтаринаш $\angle ABC$. 19. асос, тарафи паҳлӯи 20. а) $BC > AC > AB$; б) $BC = AC < AB$. 21. 60° ; 120° ; 60° ; 120° . 22. $0^\circ < \angle B < 60^\circ$. 23. секунчаи тезкунча. 24. калонтаринаш BC , хурдтаринаш AB . 25. тарафи аз ҳама хурди секунча BC . 26. а) ин секунча мавҷуд нест б) ин секунча мавҷуд нест 27. ин секунча мавҷуд нест

- 22.** 1. 1) 180° ; 2) 360° . 2. $\angle B = 75^\circ$; $\angle C = 75^\circ$. 3. $c = 10$ см. 6. ҳосили чамъи кунҷҳои дохилӣ ба $\alpha = 1080^\circ$. ҳосили чамъи кунҷҳои беруна ба $\beta = 360^\circ$ баробар аст. 7. 72° . Тестҳои -4: 1. B ; 2. D ; 3. B ; 4. B ; 5. D ; 6. B ; 7. B ; 8. B ; 9. E ; 10. A ; 11. D ; 12. A ; 13. D ; 14. A ; 15. D ; 16. D ; 17. D ; 18. D . 19. A .

Кори назоратии 5: 1. 65° . 2. 40° , 60° , 80° . 3. 12 см. 4. 40° , 60° , 80° .

- 24.** Тестҳо: 1. A ; 2. D ; 3. B .

- 25.** 1. 20 см 2. 20° . 3. 15° . 4. 30° . 5. 40° ; 60° ; 80° . 6. 1:2. 7. 76° . 8. 42° . 9. 21° , 69° . 10. $\angle AOB = 122,5^\circ$. 11. 72° . 12. 46° . 28. тезкунча. 30. а) 92° ; б) 42° . 31. 6; 6; 6; 60° . 33. 45° . 35. Порча. 37. 144° . 38. 54° . 39. 3,6 см

26. Тестҳо: 1. A; 2. E; 3. D; 4. B; 5. E; 6. A; 7. E; 8. D; 9. B; 10. A; 11. A; 12. D; 13. B; 14. D; 15. E; 16. A; 17. B; 18. E; 19. A; 20. D. **Масъалаҳои 6:** 2. 12 см 3. 12 см 4. 34. 5. 2,8 см. 6. 83° . 7. 15,6 см. 8. 55° . 10. 2 м ё ки 16 м. 11. 81° , 99° . 12. 125° ; 55° ; 55° ; 125° ; 125° ; 55° ; 55° ; 125° . 13. Ҳа 14. 9 см. 15. 30° , 150° . 16. 80° , 100° . 17. 5,3 см. 18. 69° . 19. 109° ; 71° ; 71° ; 71° ; 109° ; 109° ; 71° ; 109° ;

7. **Масъалаҳои мураккаб:** 1. а) 149900 ҳазор km. б) 149100 ҳазор km. 2. нуқтаи D.

3. $\alpha = \frac{540^\circ}{7}$; $\beta = \frac{720^\circ}{7}$. 6. $P = \frac{a+b+c}{2}$. 11. Не. 12. 120° ; 13. Не.

Кори назоратии чамбастӣ: 1. 135° , 135° , 45° . 2. 52° 3. б) 22 см 4. 7 см.

5. $\angle B = 45^\circ$; $\angle C = 45^\circ$.

Истифодаи адабиётҳо ва ресурсҳои электрони тавсия карда шуда оиди тартиб додани китоби дарсӣ ва омӯзиши адабиётҳои иловагӣ:

1. А.Аъзамов, А. Б. Ҳайдаров. Сайёраи математикӣ. Тошканд "O'qituvchi", 1993.
2. Саитов Й "Математика ва дар бораи математикҳо". Тошканд "O'qituvchi", 1992.
4. Афонина С. И. Математика ва зебой. Тошканд "O'qituvchi", 1986.
6. Исмоилов А, Ҳайдаров Б, Каримов Н, Исмоилов Ш "Баҳоғузори саводнокии математикии хонандагон дар тадқиқотҳои балналхалқӣ" васоти таълимӣ – Тошканд 2019.
8. Погорелов А. В. китоби дарсии "Геометрия 7-9", Москва: "Просвещение", 2004.
9. Атанасян С. Китоби дарсии "Геометрия 7-9 классы", Москва: "Просвещение", 2002.
10. Шарыгин Ф. Китоби дарсии "Геометрия 7-9 классы", Москва: "Дрофа", 2000.
11. Штейнгауз Г. Математический калейдоскоп, Москва: "Наука", 1993.
12. Перельман Я. И. "Геометрияи шавқовар" Тошкент: Ўқитувчи, 1981.
13. Кордемский Б. А. Математическая смекалка. Москва: "Наука", 1991.
14. Бевз Г. П. и др. Китоби дарсии "Геометрия 7", Киев: "Вежа", 2007.
15. Александров А. Д. Китоби дарсии "Геометрия -7", Москва. "Просвещение", 2013.
16. Johannes Paasonen "Ahaa matematiikkaa 7", Porvoo-Helsinki-Juva, 1993.
17. Daniel C. Alexander, Elementary geometry for college students. Canada, Brooks/Cole, Cengage Learning, 2011.
18. <http://www.uzedu.uz> – сайти расмӣи портали ахбороти таълими вазорати таълими халқӣ;
19. <http://www.ziynet.uz> – портали таълими иҷтимоии "ziynet";
20. <http://dr.rtm.uz> – платформаи ресурсҳои рақамҳои китобҳои дарсии нав, шаклҳои электрони васоти услуби таълим барои муаллимон тақдиротҳо иловаи мултимедиаҳо ва видеодарсҳо;
21. <http://www.maktab.uz> – платформаи мактаби онлайн барои синфҳои 1-11 видеодарсҳо оид ба дастури хониши мактаб ва материалҳои гуногун;
22. <http://www.stesting.uz> – платформаи электрони "Тайёрӣ ба тадқиқоти баҳоғузори байналхалқӣ" (бо забони ўзбекӣ);
23. <http://www.masofa.uz> – портали таълими масофавии институти тадқиқоти илмӣ ба номи А.Авлонӣ;
24. <http://www.onlinedu.uz> – платформаи электрони "Таълими бефосилаи касбӣ"-и институти тадқиқоти илмӣ ба номи А.Авлонӣ;
25. <http://www.skillsgrover.uz> – платформаи омӯзиши математикаи Финландия ва баҳоғузорӣ ба дониши хонандагон (бо забони ўзбекӣ);
26. <http://www.khanakademy.org> – Сайти таълими масофавии "Академияи Хон"(бо забони англисӣ)
27. <http://www.xanakademiyasi.uz> – платформаи видеодарсҳои фанҳои математика, информатика, кимиё, физика, иқтисод, биология ва астрономия (бо забони ўзбекӣ);
28. <http://www.school.edu.ru> – портали таълими умумӣ(бо забони русӣ);
29. <http://www.problems.ru/> – ҷустуҷӯи масъалаҳои математикӣ (бо забони русӣ);
30. <http://geometry.net/> – материалҳои хониш аз алгебра ва геометрия (бо забони англисӣ);
31. <http://mathproblem.narod.ru/> – маҳфилҳо ва олимпиадаҳои математикӣ (бо забони русӣ);
32. <http://www.ixl.com> – портали таълими масофавии омӯзиши математика (бо забони англисӣ);
33. <http://www.mathkang.ru> – сайти мусобиқаи байналхалқӣ "Кенгуру" аз математика;
34. <http://www.olimpia.uz> – сайти мусобиқаи байналхалқӣ "Кенгуру" аз математика (бо забони ўзбекӣ);
35. <http://www.brilliant.org> – сайти таълими масофавии математика (бо забони англисӣ);
36. <http://www.geogebra.com> – дастури бепули имконият додани сохтани нақшаҳои динамикӣ ("Ҷондор") аз фанҳои алгебра ва геометрия;
37. <http://www.yaklass.ru> – платформаи таълими онлайн барои муаллимон ва хонандагони мактаб;
38. www.schulen-ans-netz.de – сайти "Интернет-Мактаб"-и Германия (бо забони немисӣ);
39. www.studienkreis.de – сайти маҳфилҳои таълими математикаи Франция (бо забони франсавӣ);
- <http://mat-game.narod.ru/> – гимнастикаи математика, масъала ва муаммоҳои математикӣ (бо забони русӣ);
- <http://mathproblem.narod.ru/> – маҳфилҳо, мактабҳо ва олимпиадаҳои математикӣ (бо забони русӣ).

O'quv nashri

GEOMETRIYA

*Umumiy o'rta ta'lim maktablarining
7-sinfi uchun darslik
(Tojik tilida)*

*Тарҷумон - Муллабой Норметов
Муҳаррир – Абдусалом Эшонкулов
Муҳаррири техникий – Акмал Сулаймонов
Муҳаррири бадеӣ – Сарвар Фармонов
Мусахҳаҳ – Ҷумъаназар Эшонкулов
Саҳифабанд ва дизайнер – Ихволдин Салоҳитдинов
Рассом – Умид Сулаймонов*

Ба чопаш2022 имзо шуд. Андозаи 60X84 1/8.
Гарнитураи Ариал. Кегели 12 шпондор.
Бо усули офсет чоп шудааст.
Ҷузъи чопии шартӣ 22,32
Ҷузъи нашрию ҳисобӣ 15,69.
Теъдоди нашрнусха. Фармоиши №.....

Їадвали нишондиҳандаи ҳолати китоби ба иҗора додашуда

	Ному насаби донишомӯз	Соли хониш	Ҳолати китоб ҳангоми гирифтан	Имзои роҳбари синф	Ҳолати китоб ҳангоми супоридан	Имзои роҳбари синф
1						
2						
3						
4						
5						
6						

Їадвали болой ҳангоми ба иҗора дода шудан ва дар охири соли хониш баргардонида гирифтани китоб аз тарафи роҳбари синф аз рӯи меъёрҳои зерин баҳо гузошта мешавад:

Нав	Ҳолати китоб ҳангоми бори аввал супоридан.
Хуб	Муқовааш бутун,аз қисми асосии китоб ҷудо нашудааст. Ҳамаи варақҳояш ҳаст,надаридааст,ҷудо нашудааст,дар саҳифаҳо навишт ва хатҳо нест.
Қаноатбахш	Муқова қач шудааст,қанорҳояш қоҳида,якчанд хатҳо қашида шудаанд,ҳолати аз қисми асоси ҷудошавӣ дорад,аз тарафи истифодабаранда қаноатбахш таъмир шудааст.Варақҳои ҷудошудааш аз нав таъмир гаштааст,дар баъзе саҳифаҳо хат қашида шудааст.
Ғайри-қаноатбахш	Муқова хат қашида шудааст,даридааст,аз қисми асосӣ ҷудо гаштааст ёки умуман нест,ғайриқаноатбахш таъмир шудааст. Китобро барқарор кардан аз имкон берун аст.