

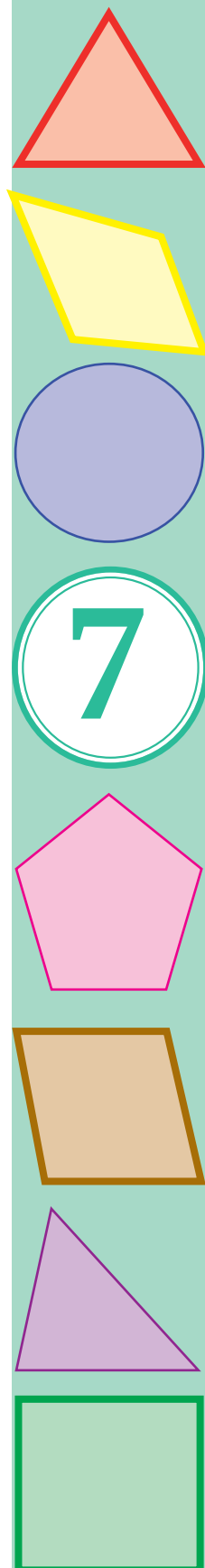
GEOMETRIYA

Ulwma orta bilim beriw mekteplerinin
7-klassı ushin sabaqlıq

Durıslangán hám tolutırılğan ushinshi basılıwı

Ózbekstan Respublikası
Xalıq bilimlendiriw Ministrıligi tastıyıqlagan

TASHKENT
“YANGIYO‘L POLIGRAF SERVIS”
2017



UO'K: 514=512.133(075.3)

KBK: 22.151ya72

Awtorlar: A. Azamov, B. Haydarov, E. Sariqov, **A. Qóchqorov**, **U. Saǵdiev**

Pikir bildiriwshiler:

- A. Ya. Normanov**, fizika-matematika pánleriniń doktorı, professor, Ózbekstan Milliy Universiteti geometriya hám ámeliy matematika kafedrası baslıǵı;
S. F. Saidalieva, pedagogika pánleriniń kandidatu, matematika hám onı oqıtıw metodikası kafedrası docenti;
B. Q. Eshmamatov, fizika-matematika pánleriniń kandidatu, Tashkent qalası №6 mekteptiń direktorı;
M. M. Shaniyazova, Tashkent qalası № 300 mekteptiń matematika oqıtıwshısı;
M. Sanaeva, Tashkent oblasti Zangiana rayonu № 23 mekteptiń joqarı kategoriyalı matematika oqıtıwshısı;

Shártli belgiler



Jańa geometrik túsiniqleriniń anıqlamasıtárfi



Ameliy shiniǵıw



Soraw, másele hám tapsırmalar



Ólgili masele yaki ámeliy jomıs



Aksioma



Matematikalıq máseleler ǵáziynesi



Qızıqarlı másele



Teorema



Aktivlestiriwshi shınıǵıw



Geometriyalıq izertlew



Turmısımızda ǵeometriya



Tariyxdan úzindiler

* Quramalı máseleler

Mámleketlik byudjet qarjıları esabınan basıp shıǵarıldı.

ISBN 978-9943-382-97-8

© “Yangiyo'l poligraf servis”, 2009, 2013, 2017.

© «Huquq va Jamiyat».

© A. Azamov, B. Haydarov, E. Sariqov.

MAZMUNI

I bap. Baslanğısh geometriyalıq maǵlıwmatlar. Planimetriya

1. Geometriya pání hám predmeti. Geometriya pániniń wazıypaları	6
2. Eń ápiwayı geometriyalıq figuralar: noqat, tuwrı hám tegislik.....	8
3. Kesindi hám nur	10
4. Kesindilerdi salıstırıw	12
5. Kesindiniń uzınlıǵı hám onıń qásiyetleri	14
6. Kesindilerdi ólshew.....	16
7. Sheńber ham dóńgelek	18
8. Ámeliy shınıǵıw	20
9. Bap boyınsha takırlaw.....	22
10. 1-baqlaw jumısı.....	24
Ámeliy kompetensiyalardı rawajlandırıwshı qosımsha materiyyallar	25

II bap. Múyesh

11. Múyesh. Múyeshlerdi salıstırıw	28
12. Múyeshlerdi ólshew. Transportir.....	30
13. Múyeshniń túrleri: tuwrı, súyir hám doǵal múyeshler. Bissektrisa	32
14. Qońsılás hám vertikal múyeshler hámde olardıń qásiyetleri	34
15. Geometriyanı úyreniwde pikirlerdiń izbe-izligi hám baylanıslılıǵı.....	36
16. Perpendikulyar tuwrı sızıqlar	38
17. Kerisinshesin oylap dálillew usılı	40
18. Ámeliy shınıǵıw	42
19. Bap boyınsha takırlaw.....	44
20. 2-baqlaw jumısı.....	46
Ámeliy kompetensiyalardı rawajlandırıwshı qosımsha materiyyallar	48

III bap. Kópmúyeshlikler hám úshmúyeshlikler

21. Sınıq sızıq. Kópmúyeshlik	52
22. Úshmúyeshlik. Úshmúyeshlikniń túrleri	54
23. Úshmúyeshlikniń tiykarǵı elementleri: mediana, biyiklik hám bissektrisa	56
24. Úshmúyeshliklerdiń teńliginiń birinshi (TMT-tárep-múyesh-tárep) belgisi	58
25. Teń qaptalı úshmúyeshlikniń qásiyetleri.....	60
26. Úshmúyeshliklerdiń teńliginiń ekinshi (MTM- múyesh-tárep-múyesh) belgisi	62
27. Úshmúyeshliklerdiń teńliginiń úshinshi (TTT-tárep-tárep-tárep) belgisi	64
28. Kesindiniń orta perpendikulyarınıń qásiyeti	66
29. Ámeliy shınıǵıw	68
30. Bap boyınsha takırlaw.....	70
31. 3-baqlaw jumısı.....	73
Ámeliy kompetensiyalardı rawajlandırıwshı qosımsha materiyyallar	75

IV bap. Parallel tuwrı sızıqlarlar

32. Tuwrılardıñ parallelligi	78
33. Eki tuwrı sızıq hám kesiwshi payda etken múyeshler	80
34. Eki tuwrınıñ parallellik belgileri	82
35. Eki tuwrınıñ parallellik belgileri (dawamı).....	84
36. Keri teorema.....	86
37. Eki parallel tuwrı hám kesiwshi payda etken múyeshler	88
38. Máselelerdi sheshiw	90
39. Bap boyınsha takırlarlaw.....	92
40. 4-baqlaw jumısı.....	94

V bap. Úshmúyeshliktiñ tárepleri hám múyeshleri arasındagı qatnaslar

41. Úshmúyeshliktiñ ishki múyeshleriniñ qosındısı haqqındagı teorema.....	98
42. Úshmúyeshliktiñ sırtqı múyeshiniñ qásiyeti	100
43. Máselelerdi sheshiw	102
44. Tuwrı múyeshli úshmúyeshliktiñ qásiyetleri	104
45. Tuwrı múyeshli úshmúyeshliklerdiñ teńlik belgileri	106
46. Máselelerdi sheshiw	108
47. Múyesh bissektırasınıñ qásiyeti.....	110
48. Úshmúyeshliktiñ tárepleri hám múyeshleri arasındagı qatnaslar	112
49. Úshmúyeshliktiñ teńsizligi.....	114
50. Bap boyınsha takırlarlaw.....	116
51. 5-baqlaw jumısı.....	119
Ámeliy kompetensiyalardı rawajlandırıwshı qosımsha materiyallar.....	121

VI bap. Jasawğa tiyisli máseleler

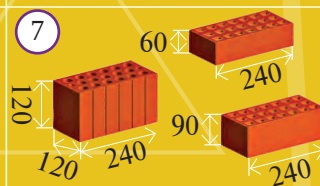
52. Cirkul hám sızgısh járdeminde jasawğa tiyisli máseleler	124
53. Qızıqlı másele hám basqatırmalar	126
54. Berilgen múyeshke teń múyeshti jasaw	128
55. Múyesh bissektırasın jasaw	130
56. Berilgen tuwrı sızıqqa perpendikulyar tuwrı jasaw. Kesindini teń ekige bóliw	132
57. Úshmúyeshlikti berilgen úsh tárepi boyınsha jasaw	134
58. Máseleler sheshiw	136
59. Bap boyınsha takırlarlaw.....	138
60. 6-baqlaw jumısı.....	140
Ámeliy kompetensiyalardı rawajlandırıwshı qosımsha materiyallar.....	141
Matematikalıq máseleler gáziynesi.....	142

VII bap. Tákirarlaw

61. Geometriyalıq máselelerdi sheshiw basqıshları.....	144
62. Esaplawğa tiyisli máseleler.....	146
63. Dálillewge tiyisli máseleler.....	148
64-65. Tákirarlawğa tiyisli tapsırmalar hám máseleler.....	150
66-68. Juwmaqlawshı baqlaw jumısı hám qáteler ástinde islew	154
Juwaplar hám kórsetpeler.....	156

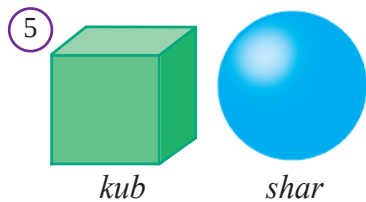
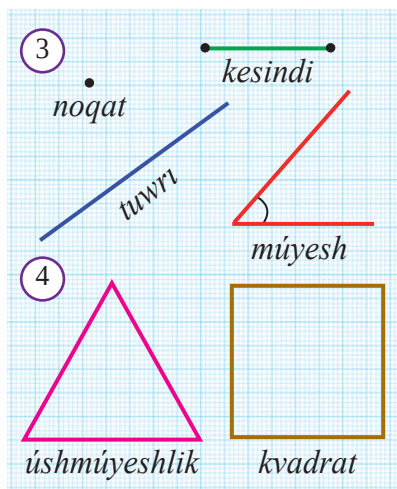
I BAP

BASLANĖISH GEOMETRIYALIQ MAĖLIWMATLAR. PLANİMETRIYA



1

GEOMETRIYA PÁNI HÁM PREDMETI. GEOMETRIYA PÁNINIŇ WAZIYPALARÍ



Geometriyağa tiyisli dáslepki túsinipler, bunnan 4-5 mın jıl burın áyemgi Mısırda payda bolğan. Sol jılları Nıl dariyasınıń suwı hár jılı tasıp, egislik maydanların juwıp turğan. Sonıń ushın, egislik jerlerdi qayta bólistiriw hám salıq muǵdarın anıqlaw ushın bul maydanlarda belgilew hám ólshew islerin orınlawğa tuwrı kelgen (*1-súwret*). Áyemgi grek alımları jer ólshew usılların mısrlılardan úyrenip, onı geometriya dep atağan. **“Geometriya”** grek sózi bolıp, “geo” – jer, “metriya” – ólshew degen mánisti anlatıwshı bólimlerden dúzilgen.

Eramızdan aldınǵı VII–VI ásirlerde Áyemgi Xorezmde de Mısırdaǵı sıyaqlı Ámiwdáriyanıń tómengi bóliminde jer ólshew isleri orınlangan.

Geometriyağa tiyisli dáslepki túsinipler, áyemgi Bobilde de payda bolğan. Sonday-aq, tariyxshılar Pifagor teoreması Bobilde tabılğan dep esaplaydı.

Áyyemgi grek alımı Evklid sol waqıtqa shekem belgili bolğan geometriyalıq túsinipler hám qásiyetlerdi tártipke keltirip, **“Negizler”** dep atalğan kitabında bayan etken. Bul kitap eki mın jıl dawamında mektepler ushın eń áhmiyetli sabaqlıq wazıypasın atqardı hám pánniń rawajlanıwında úlken áhmiyetke iye boldı. Geometriyanı oqıtıwda házirde usı kitaptaǵı qaǵıydalardı súyenedi.

Ertede jasap ótken derlik barlıq alımlar geometriya menen shuǵıllanǵan. Ullı jerlesimiz Maxammad ibn Musa al-Xarezmiy, Axmad Farǵaniy, Abu Rayxan Beruniy, Abu Ali ibn Sino, Umar Hayyam da Evklid “Negizler” in puqta úyrenip, bul pánniń rawajlanıwına óz úlesin qosqan. Shıǵıs mám-

leketlerinde geometriya **handasa** dep atalğan hám oǵan úlken áhmiyet berilgen. Bul pikirdi, injener sóziniń negizi “handasa” ekenligi de tastıyqlap turadı.

Bizdi qorshap turğan hár bir predmet qanday da bir formağa iye. Máselen gerbishti alayıq. Ol 6-klastan sizge tanıs bolğan tuwrı müyeshli parallelepiped formasında boladı (*2-súwret*). Bunnan basqa onıń 8 tóbesi bar – bular noqatlar boladı, 12 qırı bar – bular kesindiler boladı, 6 qaptal (tárepi) jaǵı bar – bular tuwrımüyeshlikler boladı.



Geometriya – geometriyalıq figuralar hám olardıń qásiyetleri haqqındaǵı pán.

Noqat, tuwrı, kesindi, múyesh, úshmúyeshlik, kvadrat, sheńber, kub, shar, sıyaqlı qatar geometriyalıq figuralar menen siz tómengi klaslarda tanısqansız (3-5-súwretler).

3-5-súwretlerde kórsetilgen figuralar tábiyattaǵı túrli denelerdiń geometriyalıq formasınan ibarat. Denelerdi geometriyalıq kóz qarastan úyrengenimizde olardıń tek ǵana formasın esapqa alamız.

Biz noqat, kesindi, múyesh, úshmúyeshlik sıyaqlı tegis figuralardı dápterdiń betine sıza alamız. Kub, piramida, shar sıyaqlı keńisliktegi geometriyalıq figuralardı bolsa sıza almaymız. Biraq olardıń kórinisin dápterde súwretlewimiz múmkin.

Planimetriya geometriyanıń baslanǵısh bólimi bolıp, ol tegisliktegi geometriyalıq figuralardıń qásiyetlerin úyrenedi. Keńisliktegi figuralardıń qásiyetlerin bolsa geometriyanıń **stereometriya** dep atalatuǵın bólimi úyrenedi. Biz geometriyanı úyreniwdi planimetriyadan baslaymız.



Planimetriya – geometriyanıń baslanǵısh bólimi bolıp, ol tegisliktegi geometriyalıq figuralardıń qásiyetlerin úyrenedi.



Soraw, másele hám tapsırmalar

1. Geometriyaǵa tiyisli dáslepki maǵlıwmatlar qay jerde hám qalay payda bolǵan?
2. Geometriya sóziniń mánisi hám ushın ol usı at penen atalǵan?
3. Geometriya rawajlanıwına úles qosqan qaysı alımlardı bilesiz?
4. 6-súwrette Xiwa qalasında Kok Minar imaratı qanday geometriyalıq formada? Minaranıń sırtında qanday geometriyalıq formalar kóriw mumkin?
5. Geometriya páni neni úyrenedi?
6. Planimetriya geometriyanıń qanday bólimi? Streometriya-she?
7. Streometriyanın qanday ózine tán tárepleri bar?
8. Dóğerek átirapımızdan geometriyalıq figuralardı esletiwshi predmetlerge mısallar keltiriń hám olardı dápterinińge sızıń.
9. 3-5-súwretlerde kórsetilgen figuralardıń qaysı ózgesheliklerine qarap toparlarǵa ajratıw múmkin? Bul ózgeshelikler qanday?
10. Planimetriya 3-5-súwretlerde kórsetilgen figuralardıń qaysılarınıń qásiyetlerin úyrenedi?

6

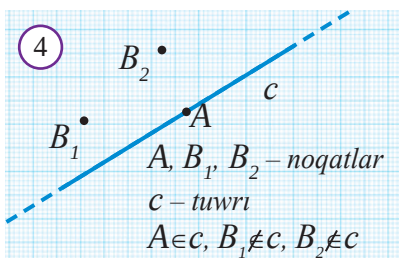


Evklid
(Eramızdan aldınǵı III ásir)

Áyyemgi grek alımı,
geometriya pániniń
qalıplesiwinde úlken orın
tutqan – “Negizler” miyneti
menen tanıqlı.

2

ЕЎ АПИВАЙЎ ГЕОМЕТРИЯЛЎ ФІГУРАЛАР: НОҚАТ, ТУВРІ ҺАМ ТЕГІСЛІК



Noqat, tuvri sızıq Һaм tegislik – geometriyanıń tiykarǵı túsiniqleri boladı. Geometriya paninin daslepki túsiniqleri bolǵanlıqtan olarǵa tarip berilmeydi. Sonıń menen birge olar basqa túsiniqlerdi kiritiw ushin tiykar wazıypasın orınlaydı.

Qálemniń ushin qaǵazǵa, pordı taxtaǵa tiygizgende qalǵan iz yamasa aspandaǵı juldızlardı (*1-súwret*) alıp qaraytuǵın bolsaq, olar kózimizge sonday kishi bolıp kórinedi, olardıń ólshemlerin esapqa almasaq ta boladı. **Noqat** – áne usınday, ólshemlerin esapqa almasa da bolatuǵın nárselerdiń geometriyalıq kórinisi boladı. Evklid “Negizler” dep atalǵan miynetinde noqattı hesh bir bólimge iye bolmaǵan figura sıpatında táriyplegen.

Abtomobil joli boylap tartılǵan sızıqlar (*2-súwret*), sim aǵashqa kerip tartılǵan elektr simları, aspanǵa qarap baǵdarlangan lazer nurı (*3-súwret*), kerip tartılǵan darwaz simı sıyaqlı denelerdiń geometriyalıq kórinisi – **tuvri sızıq** boladı. Jaqtılıq nurları da tuvri boylap tarqaladı. Tiykarında tuvri sheksiz dawam etetuǵın figura boladı. Biz onı qaǵaz, klass taxtasında súwretlegende kishi bólegin sızamız. Biraq tuvri barqulla hár eki tárepke sheksiz dawam etken boladı.

Pol, stoldıń ústingi beti, diywal, patalok, dápterdiń eti, tınıq kóldegi suw beti (*3-súwret*), usı sıyaqlılardıń geometriyalıq kórinisi **tegislik** boladı.

Noqatlar úlken latin háripleri $A, B, C, D, \dots$, tuvrlar kishi latin háripleri $a, b, c, d, \dots$ menen belgilenedi Һaм “ A noqatı”, “ a tuwrısı” túrinde oqıladı (*4-súwret*).



Tegislikten qanday tuvri sızıq alınbasın, bul tuwrıǵa tiyisli bolǵan noqatlar da, tiyisli bolmaǵan noqatlar da bar boladı.

Máselen, 4-súwrette A noqatı c tuwrısına tiyisili, B_1 Һaм B_2 noqatı c tuwrısına tiyisli emes. Bunı qısqasha $A \in c$ Һaм $B_1 \notin c, B_2 \notin c$ túrinde belgileybiz. “ A noqat c tuwrısına tiyisili, B_1 Һaм B_2 noqatlar c tuwrısına tiyisili emes” dep oqıymız. Bunı qısqasha, “ A tiyisili c ga, B_1 Һaм B_2 tiyisili emes c ga” dep oqıymız.

Eger O noqati b tuwri sızıqda, c tuwri sızıqqa da tiyisli bolsa, b hám c tuwri sızıqları O noqatında kesilisedi (5-súwret). Bunda O noqatı b menen c tuwri sızıqlarınıń kesilisiw noqatı dep ataladı.

6-súwrette kórsetilgen tuwri A hám B noqatlarınan ótedi.



Hár qanday eki noqattan tek bir tuwri ótedi.

Bul qásiyet boyınsha, tuwrınıń eki noqatı kórsetilse, bul tuwri anıqlanğan boladı. Sonıń ushın anıqlanğan tuwrını onda jatqan eki noqat járdeminde de belgilew múmkin. 6-súwrette AB tuwri sızıq kórsetilgen.

Eskertiw: Aldağı waqıtta eki tuwri (eki noqat, eki yarımtegislik, ...) dep aytil-ğanda eki hár qıylı tuwri (eki noqat, eki yarımtegislik, ...) túsiniledi.



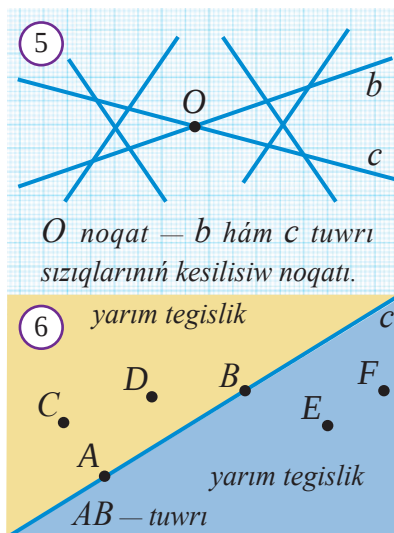
Hár bir tuwri tegislikti eki bólekke: eki yarımtegislikke ajratadı.

Qaralıp atırğan tuwri yarımtegisliklerdiń hár ekewine de tiyisli dep qaraladı. Ol ózi ajıratıp bólgen yarımtegisliklerdiń ulıwma shegarası boladı, 6-súwrette c tuwri sızıq tegislikti eki yarımtegislikke ajratıwı súwretlengen.



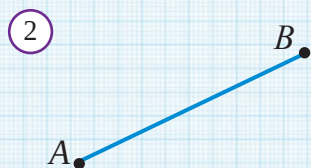
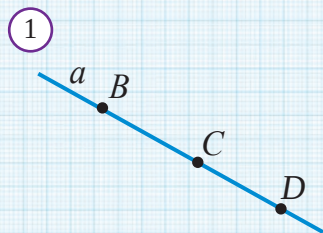
Soraw, másele hám tapsırmalar

- Geometriyaniń tiykargı túsiniqlerin aytıń. Olar qanday belgilenedi?
- Noqat, tuwri sızıq hám tegislikti siz qanday súwretley alasız?
- Anlatpalardı oqıń, tusindiriń hám sızın: a) $A \in b$; b) $C \notin b$; $C \notin AB$.
- A hám B noqatları d tuwri sızıqqa tiyisli, C noqatı bolsa d tuwri sızıqqa tiyisli emes. AB hám AC tuwri sızıqları haqqında ne aytıw múmkin?
- AB hám AK tuwrıları neshe ulıwma noqatqa iye bolıwı múmkin?
- c tuwri sızıq sızın ham onda A noqatın belgilen. c tuwri sızıqtan parqlı AB tuwrısın júrgiziń. B noqatı c tuwri sızığında jata ma?
- a) Bir; b) eki; c) úsh noqattan neshe tuwri ótkeriw múmkin? Juwabınızdı tiykarlap beriń.
- *. Qálegen úshewi bir tuwrıda jatpaytuğın a) úsh; b) tórt noqat arqalı usı noqatlardı jup-jubı menen tutastırıwshı neshe tuwri júrgiziw múmkin?
- *. Tórt tuwrınıń hár ekewiniń kesilisen noqatları belgilengen. Noqatlar sanı kóbi menen neshew boladı? Tuwrılar besew bolsa-she?
- Tegislikte bes noqatı sonday jaylastırıń, olardıń hár ekewi arqalı tuwri sızıq ótkizgende, tuwri sızıqlar besew bolsın.
- 5-súwrette neshe tuwri sızıq bar? Olar neshe noqatta kesilisedi?
- 6-súwrettegi figuralar arasındaqı qatnaslardı belgiler járdeminde jazıń.

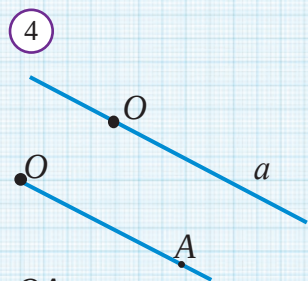
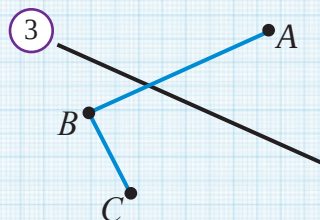


3

KESINDI HÁM NUR



AB — kesindi
 A, B — kesindiniñ ushlari



OA — nur
 O — nurdñ ushi

Eger a tuwrısında úsh A, B, C noqatlari alinsa (1-súwret), olardıñ tek birewi — B noqatı qalğan ekewi, yaǵnıy A hám C noqatlariniñ arasında jatadı. A hám B noqatlari C noqatınıñ bir tárepinde, B hám C noqatlari bolsa A noqatınıñ bir tárepinde jatadı.



Bir tuwrıda belgilengen qálegen úsh noqattıñ tek birewi qalğan ekewiniñ arasında jatadı.



Kesindi dep, tuwrınıñ eki noqatı hám olardıñ arasında jatqan noqatlarınan ibarat bolğan bólegine ayıladı.

2-súwrette kesindi súwretlengen A hám B noqatlari **kesindiniñ ushlari** yamasa **shetki noqatlari** delinedi. Olardıñ arasındaǵı noqatlar bolsa kesindiniñ **iishki noqatlari** dep ataladı. Kesindi óziniñ shetki noqatlari járdeminde “ AB kesindi” túrinde belgilenedi. Bul kesindini “ BA kesindi” túrinde jazıwǵa da boladı.

Eger eki noqat bir yarımtegislikke tiyisli bolsa, ushlari usı noqatlarda bolğan kesindi yarımtegisliktiñ shegarasın kesip ótpeydi, kerı jaǵdayda kesip ótedi (3-súwret).



Nur dep, tuwrınıñ qaysı bir noqatınan bir tárepte jatqan barlıq noqatlarınan ibarat bolğan bólegine ayıladı.

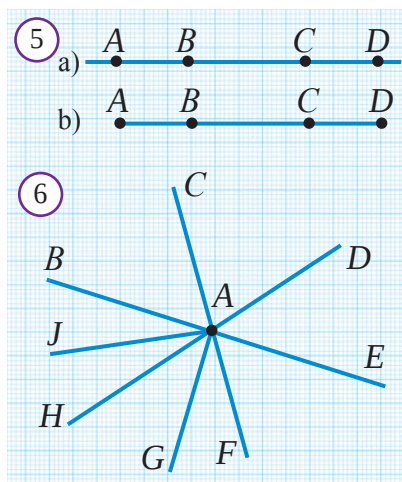
a tuwrısında jatqan O noqatı bul tuwrını (**bir-birin toltırıwshı**) **eki nurǵa** ajıratadı. O noqatı bul nurdñ **ushı** yamasa **baslanǵısh noqatı** dep ataladı. Nurdñ ushı O hám qaysı bir A noqatı arqalı “ OA nur” túrinde belgilenedi (4-súwret). Usınday jazıwda nurdñ ushı birinshi orında jazıladı.

Ayırım jaǵdaylarda OA nurı “ **O noqatınan shıǵıwshı nur**” dep te ayıladı.

Nurdı jaqtılıq nurınıñ geometriyalıq kórinisi sıpatında qarawǵa da boladı. “Nur” ataması usıdan kelip shıqqan.

Soraw, másele hám tapsırmalar

1. 5.a-súwrette B noqatı qaysı noqatlar arasında jatadı? Qaysı noqatlar C noqatınan bir tárepte jatadı?
2. Kesindi hám nurgá sıpatlama berin. Olar qanday belgilenedi?
3. Tuwrıda C hám D noqatları berilgen. CD hám DC tuwrıları útpе-úst túseme? CD hám DC nurlarıshe?
4. Kesindi, nur hám tuwrı bir-birinen nesi menen parqlanadı?
- 5* a) bir; b) eki; c) úsh; d) 10; e) n noqat tuwrını neshe bólekke bóledi?
6. 5b-súwrette neshe kesindi bar?
7. 6-súwrette neshe nur bar?
8. Bir tuwrı sızıqda jatqan 2 noqat usı tuwrısızıqda jatqan neshe nurdı anıqlaydı? 3 noqat-she?
9. Tegislikte jatqan eki tuwrı sızıq, usı tegislikte neshe bólekke bóledi?
10. Tuwrı hám onda jatpaytuğın A, B, C noqatları berilgen. AB kesindisi berilgen tuwrını kesip ótedi, AC kesindisi bolsa kesip ótpeydi. BC kesindisi bul tuwrını kesip óte me?
11. **Geometriyalıq súwretlew.** Tuwrı sızıq ham onıń ústinde jaylasqan A, B, C, D noqatları suwretlen. Formasına qaramastan tómendegı sorawlarğa juwap berin.



1. Eger AB, BC hám CD kesindileri tuwrı sızıqtı kesip ótse, AD kesindi oni kesip ótme, kesip ótpeyme?
2. AC hám BC berilgen to'g'ri chiziqni kesgan, ammo BD kesmagan holda-chi?
3. AB hám CD berilgen to'g'ri chiziqni kesgan, ammo BC kesmagan holda-chi?
4. AB hám CD berilgen to'g'ri chiziqni kesmasdan, BC kesgan holda-chi?
5. Eger AB, BC hám CD berilgen to'g'ri chiziqni kesmasa, AD haqida nima deyish mumkim?
6. Eger AC ham, BC ham, BD ham berilgen tuwrı sızıqtı kesip ótpese, AD kesindi haqqında ne aytiw mumkin? Juwabinizdi qagazga jazın, keyin sizilma jardeminde tiykarlan.



Súwrette súwretlengen quyash nurı menen geometriyadağı nur figurasınıń uqsaslıq tárepleri haqqında fikir bildiriń. Olardıń qanday parqlı tárepleri bar?

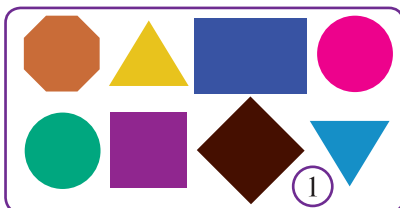


4

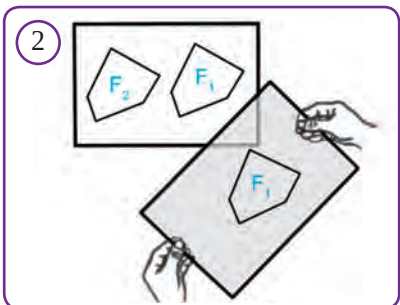
KESINDILERDI SALISTIRIW



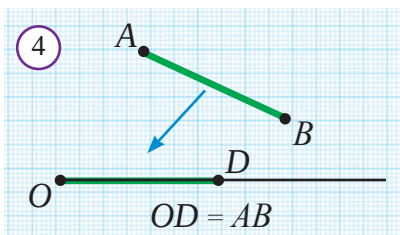
Aktivlestiriwshi shınıǵıw



- 1-súwrettegi figuralardıń qaysıları ústpe-úst túset?
2. Dóğerek átirapınızdın forması da, ólshemleri de bir qıylı bolǵan nárselerge mısalllar keltiriń.



Teń figuralar dep, birin ekinshisiniń ústine betpe-bet ústpe-úst túsetuǵında etip qoyıw múmkin bolǵan figuralarǵa ayıladı.



Bir geometriyalıq figuranı ekinshisiniń ústine qoyıw túsinigi menen aktivlestiriwshi shınıǵıwlarında tanısıp óttik. Bul túsinikti ámelde tómendegishe kóz aldımızǵa keltiriw múmkin. Bir figuranı ekinshisiniń ústine qoyıw ushın, dáslep kalka (jıltır) qaǵazına birinshi figuranıń nusqasın kóshirip úlgi alamız. Keyin kalka (jıltır) qaǵazın tegislep boylap jılıtıp, birinshi figuranıń úlgisin ekinshi figura menen dál ústpe-úst túsetuǵında etip qoyıwǵa háreket etemiz (2-súwret). Eger bunıń múmkinshiligi bolsa, bul figuralar teń boladı.

Geyde bir figuranı ekinshisine dál ústpe-úst qoyıw ushın, dáslep figuranıń nusqası túsilgen kalka qaǵazdı awdarıp alıwǵa tuwra keledi. 3-súwrette usınday jaǵday súwretlengen.

Ushı O noqatında bolǵan nur hám qálegen AB kesindisi berilgen bolsın. Bir ushı usı nurdıń ushı, ekinshi ushı bolsa nurda jatatuǵın hám AB kesindige teń bolǵan kesindini nurdıń ústine qoyıw múmkin (4-súwret) ekenligi kórinip tur.

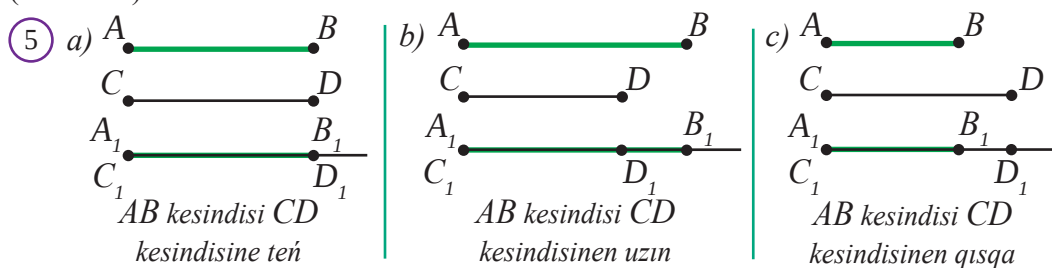
Bunday kesindi jalǵız bolıp, ol berilgen kesindini berilgen nurǵa qoyıw delinedi. Bunı, aldımızda qısqasha «Kesindini nurǵa qoyıw» dep júrgizemiz.



Qálegen nurdıń ústine onıń ushınan baslap berilgen kesindige teń bolǵan jalǵız kesindini qoyıw múmkin.

Eki kesindini óz ara salıstırıw ushın, hár eki kesindi bir nurdıń ústine qoyıladı. Keyin bolsa, tómendegi jaǵdaylardan qaysı biri bolıwına qarap, kesindilerdiń óz ara

teñligi yamasa uzun-qisqalığı (yağniy úlken-kishiligi) haqqında juwmaq shıǵarıladı (5-súwret).



 **Kesindiniń ortası** dep, onı teń eki kesindige bóliwshi noqatqa ayıladı.

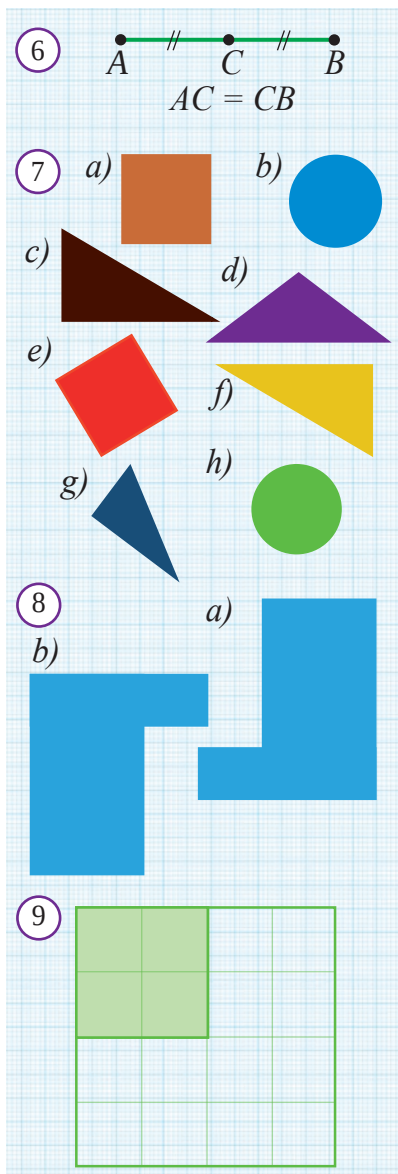
6-súwrette AB kesindisiniń ortası bolǵan C noqatı kórsetilgen. Figurada teń kesindiler bir qıylı sandaǵı sıyıqshalar menen belgilenedi.

Soraw, másele hám tapsırmalar

- Qanday figuralardı óz ara teń dep ataymız?
- 7-súwrettegi figuralardıń qaysıları óz ara teń?
- Tómendegi hárip belgileriniń qaysıları geometriyalıq figura sıpatında óz ara teń?

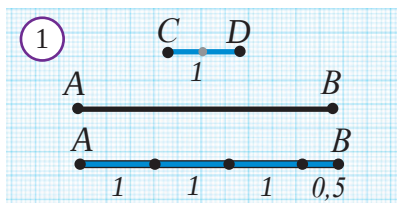
a, b, g, d, i, y, n, o, p, u, q

- 8a-súwrette berilgen figuranıń ólshemlerin ózgerpesten qaǵazǵa sıızıp, qırqıp alıń. Onı 8b-súwrettegi geometriyalıq figuranıń ústine qoyıw arqalı, olardıń teń yamasa teń emesligin anıqlań.
- Qanday figuralar óz ara teń boladı?
- Kesindiler qalay salıstırıladı?
- Kesindiniń ortası degen ne?
- Tuwrıda A, B, C, D noqatları berilgen. Ushları usı noqatlarda bolǵan neshe kesindi bar? Olardı jazıń?
- Dápterinizge qandayda bir kesindini sıızıń hám onıń ortasın kóz benen shamalap tabıń. Nátiyjeni sıızǵısh járdeminde tekseriń. Shınıǵıwdı tákirarlań.
- 10* Diyqanniń kvadrat formasında jer tamarqası bar edi. Ol tamarqasınıń sherek bólegine 9-súwrette kórsetilgendey etip ózi ushin qaldırdı. Qalǵan bólegin hár qiyli formada bóleklerge bólip, tórt balasına bólistirdi. Diyqan buni qalay amelge asırdı?



5

KESINDINIŲ UZINLIŲI HĀM ONIŲ QĀSIYETLERI



Kesindilerdi nurdın üstine qoyıw arqalı salıstırıw aytarlıqtay qolaylı emes. Kesindilerdın qaysı biri uzın yamasa qısqa ekenligin (yaǵnıy úlken yamasa kishi ekenligin), olardıń uzınlıqların salıstırıw arqalı anıqlawǵa boladı.

Qanday da bir kesindini birlik kesindi dep alıp, onıń uzınlıǵın 1 ge teń dep qabıl etemiz. Qalǵan kesindilerdın uzınlıqların usı birlik kesindiniń uzınlıǵına salıstırıp anıqlaymız. **Kesindiniń uzınlıǵı** oń san bolıp, ol kesindige birlik kesindi hām onıń bóleklerin neshe márte qoyıw múmkin ekenligin kórsetedi. 1-súwettegi CD kesindisin birlik kesindi dep alıp, onıń uzınlıǵın 1 ge teń desek, onda AB kesindisiniń uzınlıǵı 2 ge teń bolatuǵınlıǵı kórinip tur. Sebebi, AB kesindisine CD kesindisi eki márte jaylasıp tur. 1-súwettegi CD kesindisin birlik kesindi dep alsaq, onda AB kesindisiniń uzınlıǵı 3,5 ke teń boladı. Sebebi, AB kesindisine CD kesindisi pútinligishe úsh márte hām onıń yarımı jaylasıp tur.



Hár qanday kesindi belgili bir uzınlıqqa iye bolıp, ol oń san menen anılatıladı.

Tuwrıda jatıwshı A, B hām C noqatları berilgen bolıp, B noqatı A hām C noqatları arasında jaylasqan bolsa, AC kesindisiniń uzınlıǵı AB hām BC kesindileriniń uzınlıqlarınıń qosındısınan ibarat boladı, yaǵnıy $AC = AB + BC$ (2-súwret). Kesindilerdın uzınlıqları haqqındaǵı bul tastıyıqlawdı dáillewsiz qabıl etemiz.



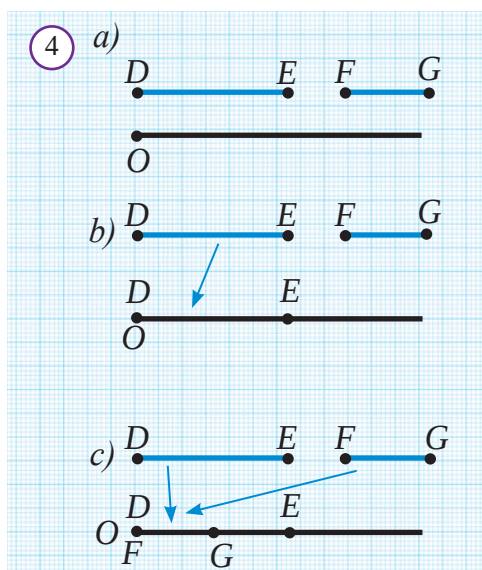
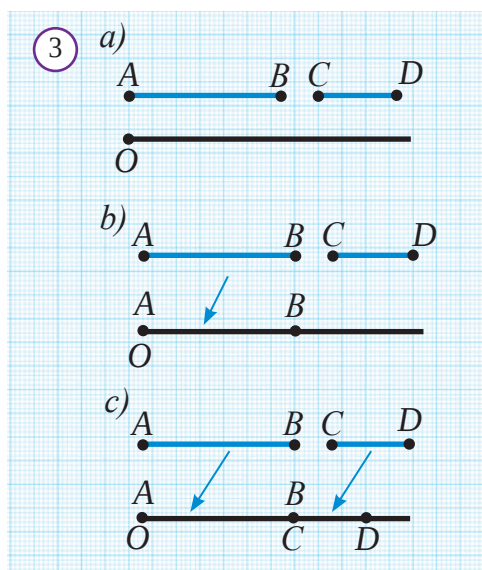
Eger tuwrıda jatıwshı B noqatı A hām C noqatları arasında jaylasqan bolsa, AC kesindisiniń uzınlıǵı AB hām BC kesmalar uzınlıqlarınıń qosındısına teń boladı:

$$AC = AB + BC.$$

Joqarida keltirilgen tastıyıqlaw kesindiler ustinde qosiw hām alıw amellerin anıqlawga imkan beredi. O nur, AB hām CD kesindileri berilgen bolsın (3a-súwret). O nurga AB kesindini qoyamız (3b-súwret). Son b nurga CD kesindini qoyamız (3c-súwret).

Natıyjede payda bolgan AD kesindi AB hām CD **kesindilerinin qosındısı** dep ataladı. Bul kesindiler ushin $AD = AB + CD$ teńlik orınlı.

Kesindilerdi alıw ameli hām usı tarizde orınlanadı. O nur, DE hām FG kesindiler berilgen hāmde $DE > FG$ bolsın (4a-súwret). O nurda aldın kesindilerden uzını – DE ni qoyamız (4b-súwret). Son jáne O noqattan baslap FG kesindini qoyamız (4c-súwret). Payda bolgan GE kesindi DE hām FG **kesindiler ayırması** dep ataladı. Kesindilerdın uzınlıǵı ushin $GE = DE - FG$ teńlik orınlı boladı.



AB kesindini uzunligi A hám B noqatlar arasindaǵı **aralıq** dep te ataladı.

Soraw, másele hám tapsırmalar

- Kesindinin uzunligi degende neni tusinesiz?
- Qanday kesindilerge óz ara teń kesindiler dep aytamız?
- Kesindiniń qásiyetlerin aytıń.
- Kesindiniń ayırması hám qosındısı neni ańlatadı?
- Aralıq dep nege aytıladı?
- Dunya kartasına qaralsa, Jazoyr Tokio menen Los-Anjeles arasında (5-suwret). Yaponiyalıq oqıwshı “Tokio Jazoyr menen Los-Anjeles” arasında, AQShlık talaba bolsa “joq Los-Anjeles Jazoyr menen Tokio arasında” dep turıp aliwi mumkin. Buni qalay tusinesiz?
- Eger AB hám DE kesindiler bir nurda jaylasqan bolsa $AB=10sm$, $DE=20sm$ bolsa, E noqat AB kesindisi ortasında jatiwi mumkinbe? Juwabınızdı tiykarlań.
- *. AB kesindi berilgen. Uzunligi: a) $2AB$; b) $AB:2$; c) $AB:4$ bolgan kesindilerdi jasan.
- *. Tuwrı sıziqtaǵı A, B, C noqatlar ushın $AB=5,6sm$, $AC=8,9sm$ hám $BC=3,3sm$ ekenligi málim. A, B, C noqatlar qaysı biri qalǵan ekewiniń arasında jatadı?
- Tuwrı sıziqta A, B, C, D noqatlar berilgen. D noqat B hám C noqatlar arasında jatadı. $DC=4,2sm$ hám $BD=2,4sm$ ekenligi malim. AB kesindi DC kesindiden eki marte uzun. AC kesindiniń uzunlıǵın tabıń.



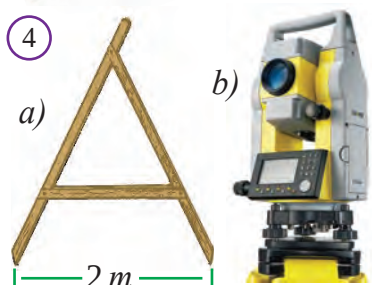
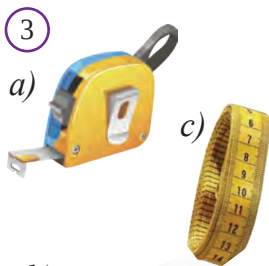
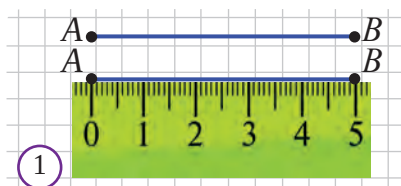
6 KESINDILERDI ÓLSHEW

Áyyemgi zamannan berli adamlar uzunlıqtı ólshewde túrli uzunlıq birliklerinen paydalanıp kelgen. Orta Aziyada buwın, qarıs, qulash, shaqırım sıyaqlı uzunlıq birliklerin qollanğan. “Baburname”da 1 elik ≈ 2 sm, 1 tutam = 4 elik, 1 qari = 6 tutam, 1 qadam = 1,5 qari, 1 mil = 4000 qadam, 1 sharıy $\approx 2,8$ km birlikleri keltirilgen. Túrli ólshem birliklerinen paydalanıw qolaysızlıq tuwdırğan. Sonlıqtan, XVIII ásirde baslap dúnya boyınsha xalıq aralıq uzunlıq ólshem birliğı sıpatında **metr** qabıl etilgen.

Siz uzunlıq birliğı bolğan metr etalonı menen 6-klass “Fizika” sabaqlıǵında tanısqansız. Ol jerde metrge qara-ǵanda birqansha úlken yamasa kishi uzunlıqlardı ólshew ushın qollanılatuǵın birliklerde keltirilgen edi. Sonlıqtan:

$$1 \text{ km} = 1000 \text{ m}; \quad 1 \text{ dm} = 0,1 \text{ m};$$

$$1 \text{ sm} = 0,01 \text{ m}; \quad 1 \text{ mm} = 0,001 \text{ m}.$$



Kesindilerdiń uzunlıǵı túrli ásbaplar járdeminde ólshenedi. Olardıń eń ápiwayısı shkalalı, yaǵnıy bóliniw noqatlarına iye bolğan sıǵısh boladı (2-súwret). Kesindi uzunlıǵınıń muǵdarı tańlanǵan uzunlıq ólshem birliǵine baylanıslı boladı. Eger uzunlıq birliğı sıpatında uzunlıǵı 1 sm ge teń bolǵan kesindini alatuǵın bolsaq, 4-súwrette berilgen kesindiniń uzunlıǵı 5 sm ge teń boladı hám $AB = 5 \text{ sm}$ dep jazıladı. Eger uzunlıq ólshem birliğı retinde uzunlıǵı 1 millimetrge teń kesindini alatuǵın bolsaq, $AB = 50 \text{ mm}$ boladı.

Ayırım jaǵdaylarda kesindiniń uzunlıǵınıń ólshem birliğı kórsetilmesten jazıladı. Máselen, $AB = 5$. Bunnan AB kesindisiniń uzunlıǵı 5 ólshem birliǵine teń dep túsinedi.

Jer ustunde hám qurılısta túrli ólshew jumislari amelge asiriw ushin ruletk, (3a-súwret), lazerli ólshew asbaplarınan (3b-súwret) paydalanıladı. Jenil sanaatta tigiwshi metri (3c-súwret) injenerlik ham ustashiliq shtangen sirkul (3d-súwret) qollanıladı. Dalada bolsa Dala curkulınan paydalanıladı. Házirde jer olshew jumislari juda joqari anıqlıqqa iye bolgan electron teodolit (4d-súwret) degen asbap qurallardan paydalanamiz.

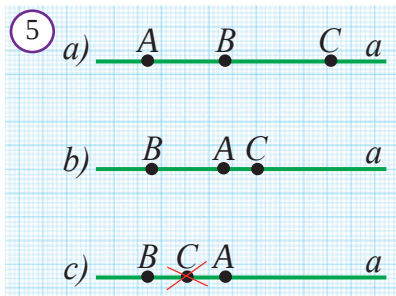


Másele. Bir tuwrıda jatiwshı A , B hám C noqatları ushın $AB = 8 \text{ sm}$, $BC = 11 \text{ sm}$ bolsa, AC kesindisiniń uzınlıǵı nege teń?

Yechilishi: Quyidagi hollarnı qaraymız:

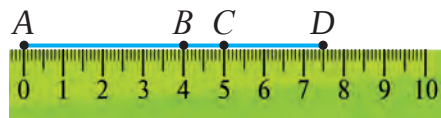
- 1) A , B , C noqatları a tuwrısında $5a$ -súwrette kórsetilgen tártipte jaylasqan bolsın. Kesindilerdiń uzınlıqlarınıń qásiyeti boyınsha $AC = AB + BC = 8 + 11 = 19 \text{ (sm)}$ boladı.
- 2) A , B hám C noqatlar a tuwrısında $5b$ -súwrette kórsetilgen tártipte jaylasqan bolsın. Bul jaǵdayda kesindi uzınlıǵınıń qásiyeti boyınsha $BA + AC = BC$, yamasa $AC = BC - BA = 11 - 8 = 3 \text{ (sm)}$ bo'ladi.
- 3) C noqatı $5c$ -súwrettegidey B hám A noqatları arasında jaylasa almaydı. Sebebi $AB < BC$.

Juwabi: 19 sm yamasa 3 sm .

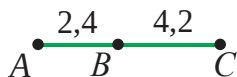


Soraw, másele hám tapsırmalar

1. Qadimde qollanilgan qanday uzınlıq birliklerin bilesiz?
2. Hazir amelde qanday uzınlıq birlikleri bar?
3. Uzınlıqtı olsheytugin qanday asbaplardi bilesiz?
4. Tomendegi suwretlerden AB , AC , AD , BC , BD , CD , kesindiler uzınlıqlardi aniqlan.



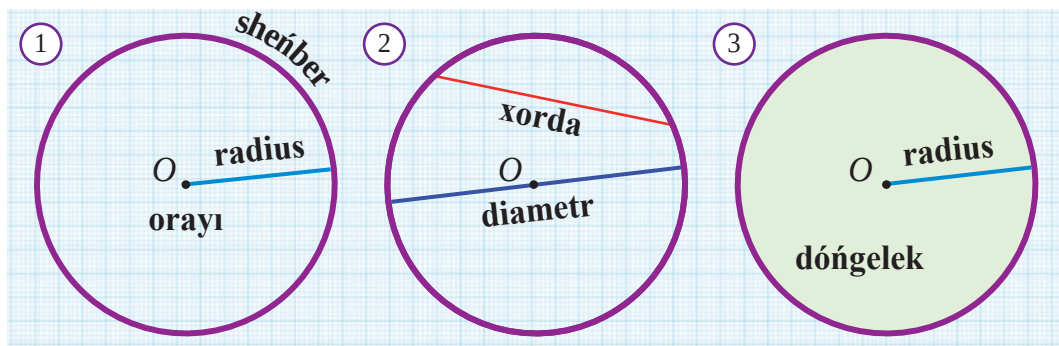
5. a) $AC = ?$ b) $AB = 3$, $AC = 2BC$, $BC = ?$ c) $AB = 24$, $BC = AC + 6$, $AC = ?$



6. Eger $B \in AC$, $AB = 7,2 \text{ sm}$, $AC = 2 \text{ dm}$ bolsa, BC nı tabıń.
7. Eger $C \in AB$, $D \in AB$, $AB = 5$, $AC = 2,2$ hám $BD = 3,6$ bolsa, CD nı tabıń.
8. Tuwrı siziqdan kóz benen shamalap, a) 3 sm ; b) 7 sm ; c) 10 sm bolǵan kesindi bólip alıń. Keyin isti qansha anıq orınlaǵanıńızdı sıǵısh benen tekseriń.
9. Tuwrı siziqtaǵı A , B , C noqatları ushın $AB = 600 \text{ m}$, $BC = 200 \text{ m}$ bolsa, AC nı tabıń.
- 10* Tuwrı siziqtaǵı A , B , C hám D noqatları ushın $AB = 2$, $AC = CB$, $2AD = 3BD$ bolsa, CD nı tabıń.
11. Tuwrı siziqtagi uzınlıqları $AB = 1,2 \text{ sm}$, $CD = 2,8 \text{ sm}$ bolǵan kesindilerden paydalanıp uzınlıǵı a) 4 sm ; b) $1,6 \text{ sm}$; c) $0,4 \text{ sm}$ bolǵan kesindilerdi jasań.
12. Uzınlıǵı 9 sm bolgan: AB kesindi sıǵıń. AB nurında sonday C noqattı belgilen, a) $AC - BC = 1 \text{ sm}$; b) $AC + BC = 11 \text{ sm}$ bolsin;

7

SHEŇBER HÁM DÓŇGELEK

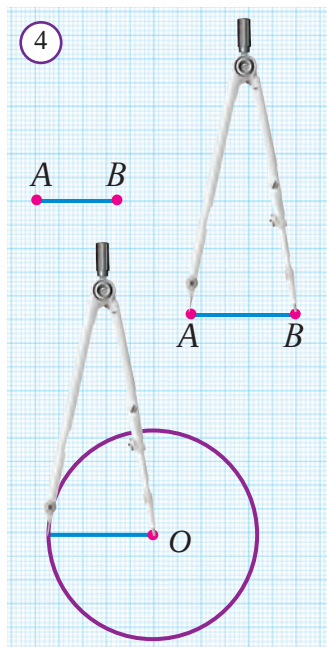


Málim qásiyetlerdi qanaatlardıwshı barlıq noqatlardan ibarat figurağa **noqatlardıń geometriyalıq orni** dep ataladı.

Noqatlardıń geometriyalıq ornına sheńber hám dóngelek mısál bola aladı.

Berilgen noqattan teńdey aralıqta jaylasqan noqatlar kópligine **sheńber** dep ataladı. O noqat sheńberdiń **orayı** (1-súwret). Sheńberdiń qálegen noqatınan onıń orayına shekemgi aralıq **radiusi** dep ataladı. Sheńberdiń qálegen eki noqatın tutastırıwshı kesindi sheńber **xordası** dep ataladı. Sheńber orayı arqalı ótishi xorda **diametr** dep ataladı. Diametr – eń úlken xorda (2-súwret).

Dóngelek dep tegisliktiń sheńber menen shegaralanğan bólegine aytiladı. Sheńberdiń orayı radiusi hám diametri usı sheńber shegaralağan dóngelekke qaratada aytiladı (3-súwret).



Sheńberdi súwretlewde cirkuldan paydalanamiz. Orayı berilgen O noqatta, radiusi AB kesindisinen ibarat sheńber cirkul járdeminde sızıladı 4-súwrette kórsetilgen. Eger sheńber sızıp soń, qayshı járdeminde qıyıp alınsa, eki dóngelek payda boladı – biri qağaz dóngelek, ekinshisi – onıń ornında qalğan tesik. Sheńber (dóngelek) diametri oraydan ótkeni ushin ol eki radiustan ibarat boladı (2-súwret). Demek diametr uzunlıǵı radius uzunlıǵınan eki márte uzun eken.



Ameliy shiniǵıw

Sheńberdi ketekli dápterde cirkulsız sızıw.

1. Ketekli dápterge 5-súwrette kórsetilgendey etip, noqatlardı belgileń. Onda noqatlardıń jaylasqan ornına itibar berıń.
2. Payda bolǵan 12 noqatti izbe-iz iymek sızıp penen tutastırıp shıǵıń.

Nátiyjede orayı O noqatta bolğan sheńber súwreti payda boladı. Bul usıldı (noqatlardıń ornı) yadda saqlap qalıń. Ol sizge cirkuldan paydalanbastan sheńber sızıwda qollanıladı.



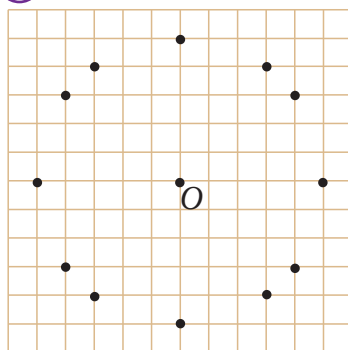
Súwretlerde súwretlengen urıp shertiwshi muzika ásbaplarınń dóńgelek formada bolıw sebebi nede dep oylaysız?



Soraw, másele hám tapsırmalar

1. Sheńber hám dóńgelekke anıqlama berıń sizip kórsetiń.
2. Sheńberdiń orayı, radiusi xorda hám diametri ne dep ataladı?
3. Sheńberdiń qaysı xordası eń uzın boladı?
4. Cirkul isletpesten sheńber sızıwdıń qanday usılların bilesiz?
5. Ne ushın arba, velosiped, abtomobillerdiń dóńgelekleri sheńber sıyaqlı ekenligin bilesizbe?
6. Ne ushın qudıqlardıń qaqpaları kvadrat formada emes, dóńgelek formada boladı?
7. AB kesindisi berilgen. Diametri usı kesindi bolğan sheńber jasaw ushın dáslep ne islew kerek?
8. Atırapińızdan sheńberge mısıl bolatuǵın 10 predmet atın jazıń.
9. Sheńber radiusi: a) 18 mm; b) 45 sm; c) 2 m 11 sm bolsa, onıń diametrin tabıń.
10. Dóńgelek diametri: a) 10 sm; b) 7 sm; c) 1 m 14 sm bolsa, onıń radiusın tabıń;
11. Orayı berilgen tuwrı sızıqta jatıwshı hám radius: a) 5 sm ga; b) 7 sm ga; c) 4,6 sm ge teń bolğan sheńber sızıń.
12. Tómendegi ańlatpanıń qaysı biri orayı O noqatta, radius R ga teń bolğan sheńber yaki dóńgelekke tiyisli A noqattı ańlatadı:
 $OA = R$, $OA \leq R$, $AO > R$.
13. Sheńberdiń diametri radiustan 65 sm uzın. Sheńberdiń diametrin tabıń.
14. Radiusı 8 m bolğan dóńgelektiń eń ulken xordasın tabıń.

5



8

AMELIY SHINIĞIW



Aktiwllestiriwshi ámeliy shiniğıwlar

1. Qolınıızdağı sabaqlıqtıń uzınılıǵı, eni hám qalınlıǵın sızǵısh járdeminde ólsheń.
2. Qolınıızdağı sabaqlıqtıń bir betiniń qalınlıǵın qalay ólshew múmkin?
3. Klaslasarınıızdıń boyın shamalap ólsheń hám salıstırıń. Boyı eń uzın klaslasınıızdı anıqlań.
4. Qarısıńızdı sızǵısh járdeminde santimetrlerde ólsheń, keyin bir neshe predmetlerdiń ólshemlerin (partanıń enin, uzınıǵın hám biyikligin, aynanıń biyikligin hám enin, taxtanıń uzınıǵın hám enin) qarıslap ólsheń hám santimetrlerde ańlatıń.
5. Adımıńızdıń uzınıǵın ólsheń. Mektep imaratınıń uzınıǵın hám enin, sport maydanshasınıń uzınıǵın hám enin adımlap ólsheń hám metrlerde ańlatıń.
6. Qolınıızda 30 sm sızǵısh bar. Siz onıń járdeminde klas bólmesiniń uzını hám enin ólshewińiz gerek. Bul wazıypanı qalay etip orınlaǵan bolar edińiz? Eger sızǵısh ornına uzınılıǵı 5 sm shırpi bolsa-she?
7. Ózbekstannıń kartasınan, berilgen masshtab boyınsha túrli qalalar arasındaqı aralıqlardı tabıń (*1-súwret*). Jer tegis emes shar sıyaqlı bolǵanı ushın karta boyınsha ólshengen aralıq juwıq boladı. Qalalar arasında aralıq bir neshe kilometrlerge sozılǵan boladı. Soǵan qarap Tashkent hám Buxara qalaları arasındaqı aralıqtı 407 km atırıpında dep juwmaq jıǵarıw mumkin.

Qarısıńız hám adımıńızdıń uzınıǵın ólshep, eslep qalıń. Olardı biliw sizge kúndelikli turmısta kóp jaǵdaylarda gerek boladı.



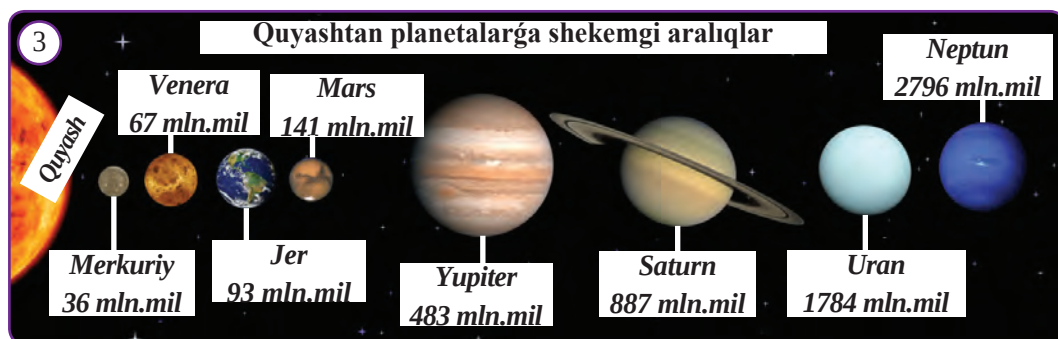


Kóplegen mámleketlerde, xalıq aralıq ólshem birliklerinen tısqarı tómendegi uzınlıq ólshem birlikleri de qollanıladı:

$1 \text{ dyuym} = 2,54 \text{ sm}$, $1 \text{ mil} = 1,609 \text{ km}$.

2

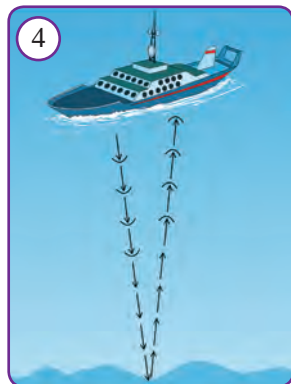
8. Televizor hám kompyuter monitorınıń diagonalı (2-súwret) dyuymlarda ólshe-nedi. 15, 17 hám 19 dyuymlı monitor diagonalın santimetrlerde ańlatıń.
9. 3-súwrette berilgen maǵlıwmatlardan paydalanıp, Jerden Quyashqa shekem hám basqa planetalarǵa shekem bolǵan aralıqtı tabıń hám onı kilometrlerde ańlatıń.
10. Eger bir shaqırım 900 m ekeni belgili bolsa, Buxara hám Samarqand qalaları arasındaǵı aralıqlardı shaqırımlarda ańlatıń.



5-bettegi I bap tituli boyınsha

1. 3-súwrettegi Fargona olimpiya rezervleri kolledji binası hám onıń átirapındaǵı geometriyalıq figuralardıń atamaların jazıń. Olardan qaysı biri óz ara teń?
2. 4-súwreteri charxpalek qanday formada? Onıń elementlerin kórsetiń.
3. 7-súwrette gerbishler qanday formada? Olardıń ólshemlerinen kelip shıǵıp, qaysısı birewlik, bıyırımılıq yaki ekewlik dep atalıwın túsindirıń.

4



Qızıqarlı másele

Qashıqlıqtı ses penen ólshew. Teńizde júzip júrgen keme ushın teńiz tereńligin biliw júdá zárúrli esaplanadı. Bunıń ushın teńizdiń túbine ses signalı jiberiledi hám sestıń teńiz túbine urılıp qansha waqıtta qayıp kelgeni ólshenedi. Bul waqıttıń yarımın sestıń suwdaǵı tezligi – 1490 m/s qa kóbeytip teńiz túbiniń tereńligi anıqlanadı.

Eger bul waqıt: a) 3; b) 5; c) 5,6 sekundtı quraǵan bolsa, teńiz túbi neshe metr tereńlikte?

9

BAP BOYINSHA TAKIRARLAW

1. Gaplerdın mánisine qarap toltirín:

1. Tegislikte eki noqat arqalı tuwrı sıızıq ótkiziw mumkin.
2. Eki tuwrı sıızıq tek ǵana kesilisedi.
3. Tuwrı sıızıqtıń bir noqatı hám onan bir tárepinde jatqan noqatlardan ibarat bólegi dep ataladı.
4. Tuwrı sıızıq tegislikti ajıratadı.
5. Kesindini teń ajıratadı.
6. Teń kesindilerdın ham teń boladı.

2. Tómendegi gaplerde qate bolsa, onı tabıń hám dúzetiń:

1. Tegisliktegi erikli eki tuwrı sıızıq tek bir ulıwma noqatqa iye boladı.
2. Eriklı noqat arqalı tek eki tuwrı sıızıq ótkiziw mumkin.
3. Tegisliktegi eki tuwrı sıızıq onı eki yarım tegislikke ajıratadı.
4. Kesindini ekige bolıwshı noqat kesindiniń ortası dep ataladı.
5. Tegislikte gi erikli A, B, C noqatlar ushın $AB + BC = AC$ teńlik orınlı.

3. Berilgen qasiyetke iye bolǵan atamanı dápterinińizge jazıń:

Belgili bir uzınlıqqa iye	Dálillewsız qabıl etilgen sóz
Kesindini teń ekige bóledi	Ólshemge iye emes

4. Berinshi baǵanada berilgen geometriyalıq tusiniklerge ekinshi baǵanadan tiyisli qasiyet yaki tastıyqlawdısaykes qoyıń:

<i>Tusinik</i>	<i>Talqlaw, qásiyet</i>
1. Noqat	A. Geometriya sózi mánisi
2. Tuwrı sıızıq	B. Tuwrı sıızıqtaǵı noqattan bir tárepide jatıwshı noqatlar
3. Kesindi	C. Ólshemi bolmaǵan geometriyalıq figura
4. Jer ólshew	D. Tuwrı sıızıqtıń eki noqat arasındaǵı bólegi
5. Nur	E. Tegisliktegi geometriyalıq figuralardı uyrenedi
6. Teń figuralar	F. Tegisliktiń tuwrı sıızıq ajıratqan bólimlerinen biri
7. Yarım tegislik	G. Bólimlerge iye emes
8. Planimetriya	H. Dál usnpe-ust tusetugin etip qoyiw mumkin



5-bettegi I bap tituli boyınsha

1. 6-suwrette trotuar plitkaları qanday formada? Olardıń qaysıların trotuargá jatqızıwda, basqa formalardan paqdalanbastan amelge asırıwǵa boladı?
2. 5-suwrettegi jol belgileri qanday geometrik formalarda. Olardıń formaları hám reńleri hár qıylılıǵı sebebi nede dep oylaysız?

5. Testler (duris juwabin tabin):

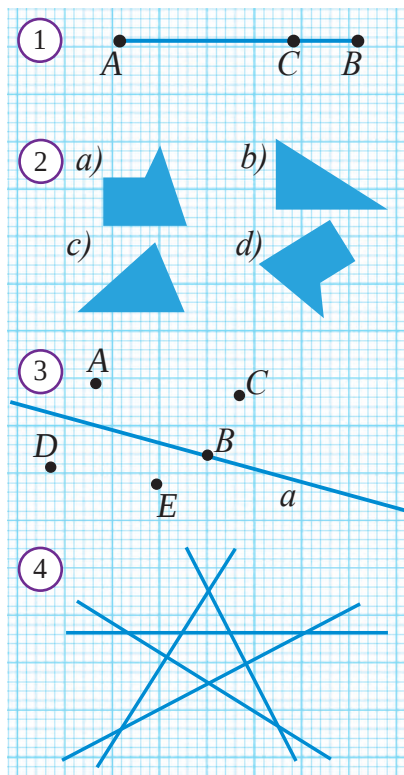
1. Táriplemesiz qabıl etilgen tiykarǵı geometriyalıq túsiniqlerdi kórsetin:
a) tegislik; b) noqat; c) kesindi; d) nur; e) tuwrı sızıq.
A) a; b; c; B) b; c; e; D) a; b; c; e; E) a; b; e.
2. Geometriya pán sıpatında qaysı mámlekette qáliplesken?
A) Áyyemgi Mısır; B) Bobil; D) Greciyada; E) Qıtay.
3. Hesh qanday úshewi bir tuwrıda jatpaytuǵın tórt noqat berilgen. Usı noqatlardıń hár bir jubı arqalı tuwrılar júrgiziledi. Olardıń sanın tabın.
A) 1; B) 4; D) 5; E) 6.
4. AB kesindini eki tuwrı sızıq kesip óce, kóbi menen neshe AB kesindisinde jatqan kesindi payda boladı?
A) 3; B) 4; D) 5; E) 6.
5. Úsh tuwrı sızıq tegislikte eń kóbi menen neshe bólekke ajıratıwı múmkin?
A) 4; B) 5; D) 6; E) 7.

6. Máseleler

1. Eger $AB = 1,8\text{ m}$, $AC = 1,3\text{ m}$ hám $BC = 3\text{ m}$ bolsa, A , B hám C noqatları bir tuwrıda jata ma?
2. A , B hám C noqatlar bir tuwrıda jatadı. Eger $AB = 2,7\text{ m}$, $AC = 3,2\text{ m}$ bolsa, BC kesindisiniń uzınlıǵın tabın.
3. Uzınlıǵı 15 m bolgan AB kesindisinde C noqatı belgilengen. Eger:
a) AC kesindisi BC kesindisinen 3 m uzın;
b) C noqat AB kesindisiniń ortası bolsa;
c) AC hám BC kesindileriniń uzınlıqları $2:3$ qatnasta bolsa, AC hám BC kesindileri uzınlıqların tabın.
4. A , B , C , D noqatları bir tuwrıda jatadı. Egar B noqatı AC kesindisiniń, C noqatı bolsa BD kesindisiniń ortası bolsa, $AB = BC = CD$ ekenligin kórsetin.
5. Hesh birewi bir tuwrıda jatpaytuǵın úsh: a) 6; b) 7; c) 10 noqattıń hár ekewi arqalı tuwrı júrgizilgen. Jámi neshe tuwrı júrgizilgen?
6. OA hám OB nurları qashan ústpe-üst túsedi?
7. AB nurında C noqatı, BA nurında D noqat sonday etip alınǵan, $AC = 0,7$ hám $BD = 2,1$. Egar $AB = 1,5$ bolsa, CD nı tabın.
8. A , B hám C noqatları tegislikte sonday etip jaylasqan, a) $AC + CB = AB$;
b) $AB + AC = BC$. Qaysı noqat qalǵan ekewiniń arasında jatadı?

10

1-BAQLAW JUMÍSI



Baqlaw jumısı eki bólimnen ibarat:

I. Teoriyalıq bólim. Usı waqıtqa shekem uyrenilgen geometriyalıq figuralardı sanań, Olarǵa tarıpleme berin hám olardıń qásiyetlerin jazın.

II. Ameliy bólim. Tómenдеgi máselelerden tórtewin sheshiw talap etiledi:

1. Bir tuwrıda jatiwshı A, B hám C noqatları ushın $AB=9 \text{ sm}$, $AC=12 \text{ sm}$ bolsa, BC kesindisiniń uzınlıǵın tabın.
 2. $AB=48$, $AC=3BC$, $BC=?$ (1-súwret)
 3. Sheńberdin radiusı diametrinen 20 sm qısqa. Sheńberdin diametrin tabın.
 - 4*. Dóngelek diametri 36 sm . Dóngelek orayınan 19 sm uzaqlıqtaǵı noqat usı dóngelekke tiyisli bolama?
 5. 2-suwrettegi figuralardan qaysı biri teń?
 6. 3-suwretten imkanı bolsa kóbirek noqat, tuwrı sıziq tegislik hám yarım tegislikler arasında qatnasıqlardı aytın hám olardı kiritilgen belgiler járdeminde jazın.
 7. 4-suwrette neshe tuwrı sıziq suwretlengen. Olardıń hár ekewiniń kesisiw noqatı neshe?
 8. Tómenдеgi cifr belgileriniń qaysıları geometriyalıq figura sıpatında óz ara teń?
- 1 2 3 4 5 6 7 8 9 0
9. Dápterinizge uzınlıǵı 12 sm bolǵan MN kesindi sıziń. Bul kesindi ortasında noqatı belgileń. Soń MK hám KN kesindileri ortaları bolǵan E hám F noqatları hámde EF kesindi ortasın belgileń. K noqat EF kesindisi ortası bolıwın tiykarlań.



10. Uydiń tóbesine shekem, Bastirmasına shekem, ayna hám esik ustine shekem bolǵan biyiklik lerdi ağash reyka hám sızgısh járdeminde ólshew mumkin? (5-súwret)
11. 5-suwrettegi geometriyalıq figuralar atamaların jazın. Suwretten óz ara teń geometriyalıq figuralardı anıqlań.

Ameliy kompetensiyalardi rawajlandirish qosimsha materiallar



1. 1-másele. Eki a hám b tuwrı sıziq C noqatta kesilesidi. a tuwrı sıziq D noqattan ótedi. b tuwrı sıziq hám D noqattan óteme?

Sheshiliwi. b tuwrı sıziq D noqattan óte almaydı. Sebebi a hám b tuwrı sıziqlarınıń ekewide C hám D noqatlarınan ótken bolar edi. Bul bolsa noqattan tek bir tuwrı sıziq ótkiziw mumkin qasiyetine qarsı keledi. Sol ushın, b tuwrı sıziq B noqatınan ótiwi mumkin emes.

Bul maseleni sheshiw arqalı tuwrı sıziqlardıń tómendegi jáne bir qasiyetin bilip aldıq.

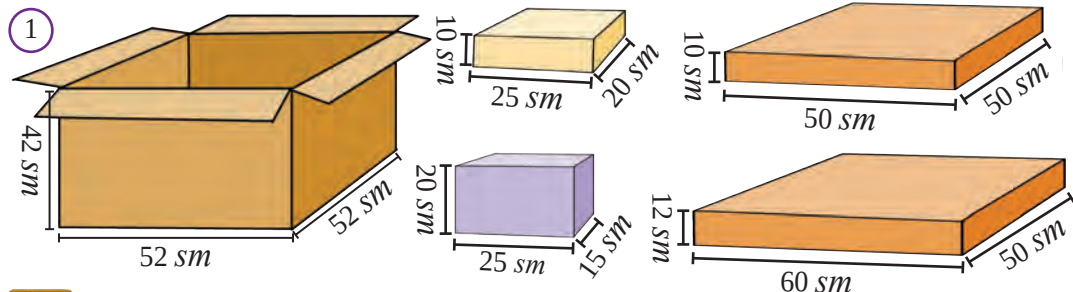
Qásiyet. Eger eki tuwrı sıziq kesilisse, olar tek bir noqatta kesilesedi.



2. 2-másele. C noqat AB tuwrı sıziqqa tiyisli. AB hám AC tuwrı sıziqlar turлуshe bolıwı mumkin be?

Sheshiliwi. AB hám AC tuwrı sıziqlarınıń har ekewi de A hám C noqatlardan ótedi. Malim bolıwınsha, eki noqattan tek bir tuwrı sıziq ótiwi mumkin. Sol sebepli bul tuwrı sıziqlar ustpe-ust tusedi, yaǵniy basqasha bola almaydı.

3. Qunıǵa buyımlardıń hár birinen qanshadan jaylastırıw ǵa boladı (1-súwret)?



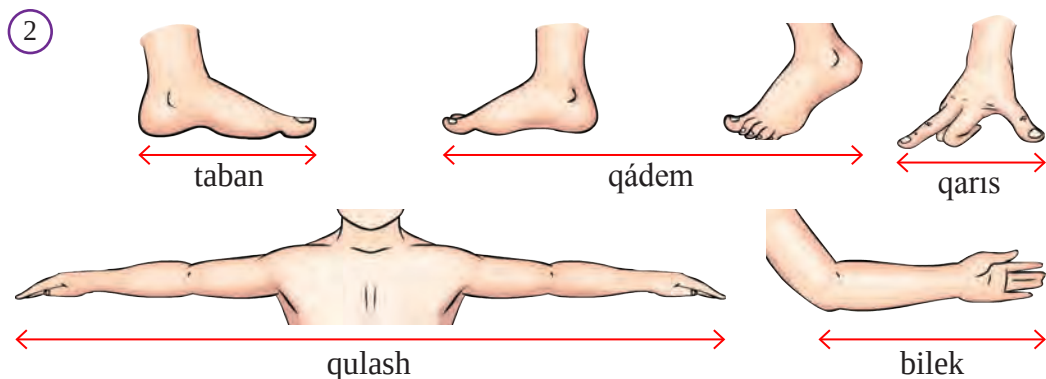
Tariyxdan úzindiler

Nildi jılawlaǵan Ferganlı danışpan

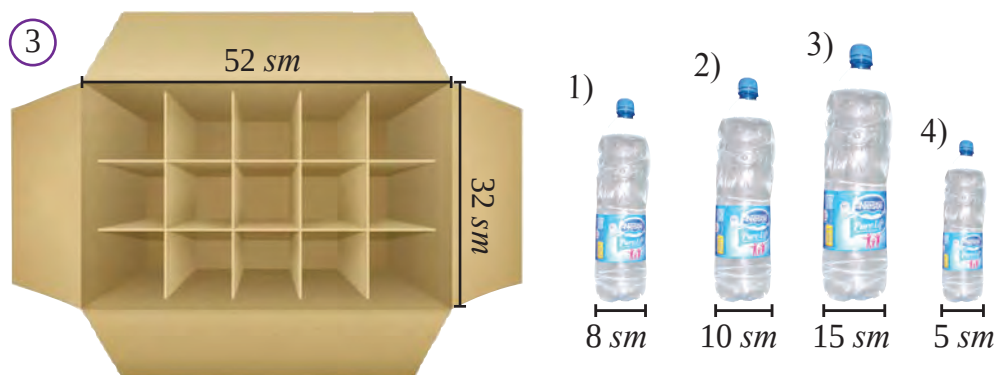
Tariyxiy maǵlıwmatlar boyınsha, jurtımızda jetisip shıqqan Axmad al-Ferganiy (13-súwret) 861-jılı Qaqıra qalası janındaǵı Nil dáriyasındaǵı suw qáddin ólsheytuǵın “Nilometr” (yaǵniy “Nil ólshegish”) dep atalǵan qurılmanı payda etken (14-súwret). İlimiy-texnikalıq hám arxitekturalıq jaqtan júdá jetik esaplangan hámde ózinde ájayıp geometriyalıq sheshimlerdi jámlegen bul qurılmada alıp barılǵan ólshew isleri uzaq jıllar dawamında diyqansılıq ushın júdá zárúr bolǵan hám ol házirge shekem saqlanıp qalǵan. Axmad Ferganiy óziniń “Usturlab yasash haqida risola” atamasındaǵı miynetinde astronomiya ushın zárúrli qásiyet – Ptolomey teoremasınıń ájayıp dálillemesin bergen. Axmad al-Ferganiydiń húrmetine Ayda tabılǵan krater atalǵan hám Qaqıra qalasında estelik ornatılǵan.

5-bettegi I bap titulında babamız Axmet Ferganiyge Fergana qalasında ornatılǵan estelik (5-bettegi I bap titulında 1-súwret) hám Nil dáriyasında qurılǵan “Nilometr” imarat suwretlengen.

4. Qol hám ayaq jardeminde amelge asirilatuǵın ólshew birlikleri (2-súwret).



5. Qutınıń keteklerine qaysı ıdıstaǵı suwdan qanshadan jaylasadı? Qaysıları jaylaspaydı (3-suwret)? Ne sebepten?



Ameliy shınıǵıw hám dálillew

1. Fazılбекке laboratoriya ushın 30 sm etip ólshew qırqıp tapsırıldı. Ol óz jumısın tezlestiriw ushın qanday jol tutbaqta? Siz jane qaysı hallarda usı usıllardan paydalanǵan bolar edińiz? (4-suwret)

2. Saydbek qarindasınıń boyın ólshemekshi. Olshewdi anıq hám ańsat ámelge asırıw ushın ogan qanday maslahat Bergen bolar edińiz? (5-súwret)

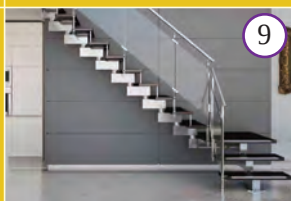
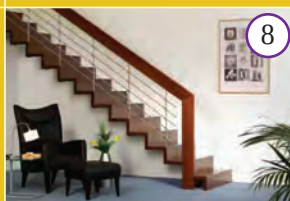
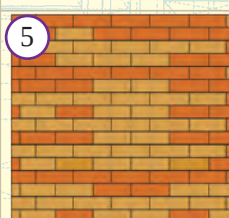
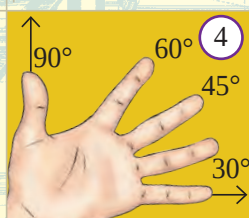
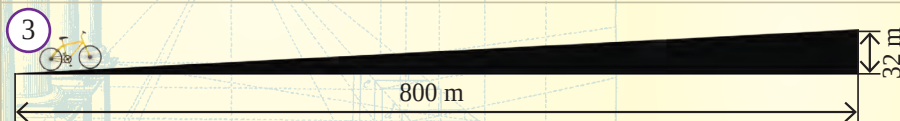


II BAP

MÚYESH

BURCHAK

*múyesh



11

MÚYESH. MÚYESHLERDI SALISTIRIW

✓ **Múyesh** dep noqat hám onnan shıǵıwshı eki nurdan ibarat bolǵan figuraǵa aytiladi.

Múyeshti payda etken nurlar **múyeshtiń tárepleri**, olardıń ulıwmalıq tóbesi bolsa **múyeshtiń tóbesi dep ataladı**. 1-súwrete múyesh súwretlengen. Onda O noqatı múyeshtiń tóbesi, OA hám OB nurlar bolsa onıń tarepleri. Bul múyesh $\angle AOB$ yamasa $\angle BOA$ túrinde belgilenedi hám “ AOB múyeshi”, “ BOA múyeshi” dep oqıladı. Bunday jazıwda múyeshtiń tóbesi barqulla ortada jazıladı. Sonday-aq bul múyesh qısqasha “ $\angle O$ ” túrinde de belgilenip, “ O múyeshi” dep oqıladı. Súwrette múyeshti ajratıp kórsetiw ushın, geyde onıń eki tárepi 1-súwrette kórsetilgenindey etip doǵa tárizli sıziq penen tutastırıp qoyıladı.

✓ **Jayıq múyesh** dep tarepleri bir-birin tolıqtırwshı nurlardan ibarat bolǵan múyeshke aytiladi.

2-súwrette jayıq múyeshler kórsetilgen.

Jayıq múyeshden ózgeshe $\angle O$ múyeshi berilgen bolsın. Tóbeleri usı múyeshtiń tareplerinde bolǵan qanday da bir AB kesindisin qaraymız (3-súwret).

Eger múyeshtiń tóbesinen shıǵıwshı OC nurı (3-súwret) AB kesindisin kesip ótse, bul nurdı **múyeshtiń tarepleriniń arasınan ótedi**. Múyeshtiń tarepleriniń arasınan ótiwshı nur eki múyeshke ajıraladı.

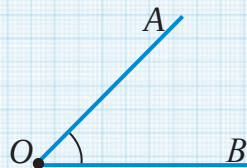
$\angle O$ múyeshi jayıq bolǵanda, onıń tóbesinen shıǵıwshı hám tareplerinen ózgeshe hár qanday nurdı, onıń tarepleri arasınan ótedi, deymiz.

4-súwrette kórsetilgen O múyeshi tegislikte eki bólekke ajıratatuǵını belgili.

Tegisliktiń múyesh tarepleriniń arasınan ótiwshı qanday da bir nurdıń jatırǵan bólegi **múyeshtiń ishki oblasti**, ekinshisi bolsa **sırtqı oblasti** dep ataladı.

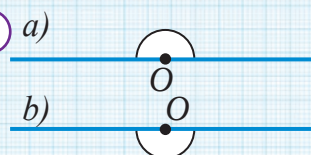
Qálegen OB nurı hám jayıq bolmaǵan A múyeshi berilgen bolsın (5a-súwret). OB nurı jatqan tuwrı tegislikte eki yarım tegislikke ajıratatuǵını belgili. A múyeshke teń, bir tárepi OB nurı menen ústpe-üst tısetuǵın, ekinshi tárepi berilgen yarım tegislikte jatatuǵın múyeshti jalǵız túrinde qoyıw múmkınligi kórinip tur (5b-súwret). Figurada múyeshlerdiń teńligi hár qıylı sandaǵı doǵalar menen belgilenedi.

1



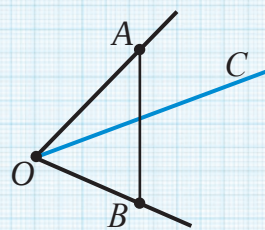
$\angle AOB$ — AOB múyeshi
 O — múyeshtiń tóbesi
 OA, OB — múyeshtiń tarepleri

2



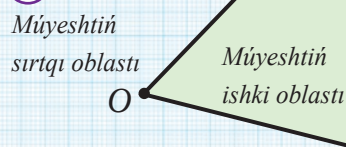
$\angle O$ — jayıq múyesh

3



OC — múyesh tarepleri arasınan ótiwshı nur.

4



A *Jayıq bolamağan A muyesh, qálegen nur hám shegarasında bul nur jatqan yarımtegislik berilgeb bolsın. Onda A muyesh yarım tegislikke bir tárepi nurdıń ústine túsetuǵın etip jalǵız usılda qoyıw múmkin.*

Endi muyeshler qalay salıstırılıwın qarap óteyik. Eki muyeshti óz ara salıstırıw ushın, bul muyeshler qanday da bir nurdan baslap berigen yarım tegislikke qoyıladı. Soń bolsa, tómendegi jaǵdaylardıń qaysı biri júz beriwine qarap, muyeshlerdıń óz ara teńligi yamasa úlken-kishiligi haqqında juwmaq shıǵarıladı:

$A_1B_1C_1$ hám $A_2B_2C_2$ dı O nurına qoyǵanımda (7-súwret):

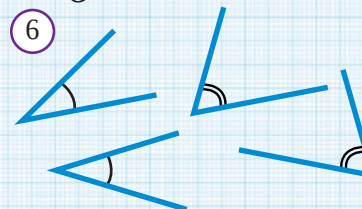
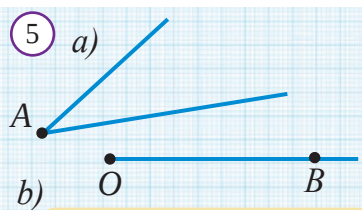
1-jaǵday. B_1A_1 hám B_2A_2 tárepleri ústpe-ust túsedı. Bul jaǵdayda $A_1B_1C_1$ hám $A_2B_2C_2$ muyeshler teń dep ataladı: $A_1B_1C_1 = A_2B_2C_2$.

2-jaǵday. B_1A_1 tárep A_2OD muyesh úshinde jaylasadı. Bul jaǵdayda $A_1B_1C_1$ muyesh $A_2B_2C_2$ muyeshten kishi boladı: $A_1B_1C_1 < A_2B_2C_2$.

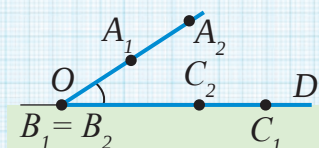
3-jaǵday. B_2A_2 tárep A_1OD muyesh úshinde jaylasadı. Bul jaǵdayda $A_1B_1C_1$ muyesh $A_2B_2C_2$ muyeshten úlken boladı: $A_1B_1C_1 > A_2B_2C_2$.

? Soraw, másele hám tapsırmalar

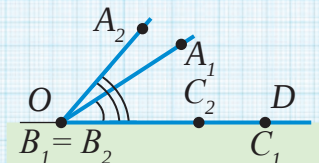
1. Muyeshke tariplep berıń.
2. Muyeshtiń qanday elementleri bar?
3. Muyesh qanday jazıladı hám oqıladı?
4. Muyesh sızılmada qanday belgilenedi?
5. Jayıq muyesh qanday?
6. Muyesh qanday etip ekige ajratıladı?
7. Muyesh tegislikti qanday bóleklerge ajratadı?
8. 8-súwrette súwretlengen muyeshlerdi jazıń.
9. “Muyeshti nurdan berilgen yarım tagislikke qoyıw” degende neni túsinesiz?
10. Qashan muyeshler óz ara teń boladı?
11. Qashan bir muyesh ekinshisinen úlken yamasa kishi boladı?



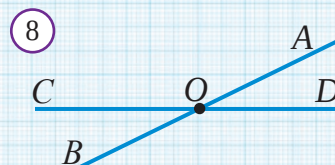
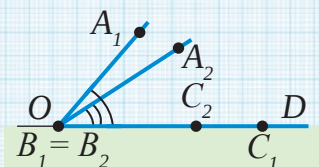
1-hol $\angle A_1B_1C_1 = \angle A_2B_2C_2$



2-hol $\angle A_1B_1C_1 < \angle A_2B_2C_2$

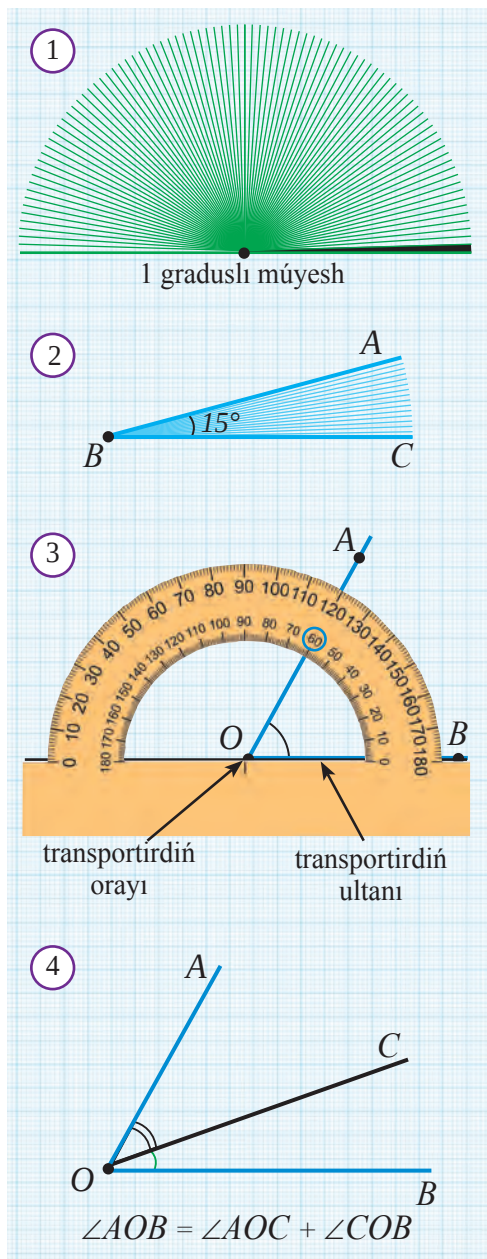


3-hol $\angle A_1B_1C_1 > \angle A_2B_2C_2$



12

MÚYESHLERDI ÓLSHEW. TRANSPORTIR



Jayıq múyesh onıń tárepleri arasında jatıwshı nurlar menen 180 teń múyeshke bólingen bolsın. (1-súwret). Bul múyeshlerdiń birewin ólshew birligi – **birlik múyesh** sıpatında alıw qabıl etilgen. Onıń múyesh shaması **bir gradus** dep ataladı hám 1° dep belgilenedi. Qálegen múyeshitiń gradus ólshemin usı birlik tiykarında anıqlaw múmkin. **Múyeshitiń** gradus ólshemi múyeshitiń ishki oblastına neshe birlik múyesh hám onıń bólekleri jaylasıwın kórsetedi.

2-súwrette súwretlengen ABC múyeshi 15° qa teń. Sebebi onıń ishki oblastına 15 birlik múyesh jaylasadı.



Hár qanday múyesh tayar gradus ólshemine iye bolıp, onıń mánisi oń san menen anlatıladı. Jayıq múyeshitiń gradus ólshemi 180° qa teń.

Múyeshlerdiń gradus ólshemi **transportir** dep atalatuǵın ásbap jádeminde ólshenedi. Transportir menen tómengi klaslarda tanıqsansız. Onıń shkalalı doǵa tárizli bólegi sıyıqlar menen 180 teń bólekke bólingen bolıp, hár bir bólek bir graduslı anlatadı. 3-súwrette transportir járdeminde múyeshlerdi ólshew barısı súwretlengen. Súwrette kórip turǵanıńızday AOB múyeshiniń shaması 60 gradusqa teń hám bul $\angle AOB = 60^\circ$ túrinde jazıladı. Birdey gradus ólshemge iye múyeshler óz ara teń boladı, hám kerisinshe óz ara teń múyeshlerdiń gradus ólshemleri de teń boladı. Úlken múyeshitiń gradus ólshemleri de úlken boladı hám kerisinshe.

Múyeshlerdi ólshewde gradusniń úleslerinen de paydalanıladı. 1° tiń $1/60$ bólegi "**minut**", $1/3600$ "**sekund**" dep ataladı hám sáykes túrde «'» hám «''» túrinde belgilenedi. Máselen, shaması 45 gradus 38 minut 59 sekundqa teń múyesh $45^\circ 38' 59''$ túrinde jazıladı. $1^\circ = 60'$, $1' = 60''$ ekenligi belgili.

AOB múyeshi berilgen bolıp, onıń tárepleri arasında jatıwshı qálegen OC

nuri onı AOC hám COB múyeshlerge ajratsın (4-súwret). Bul jaǵdayda AOB múyeshiniń gradus ólshemi AOC hám COB múyeshleriniń gradus ólshemleriniń qosındısına teń boladı:

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

Bul qásiyetti tómendegishe ańlatıw múmkin:

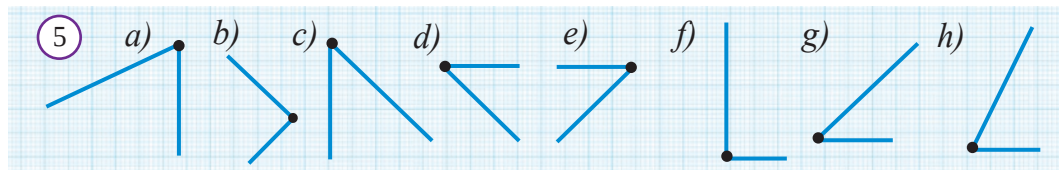


Múyeshtiń gradus ólshemi, múyeshtiń tárepleri arasınan ótiwshi qálegen nur ajratqan múyeshlerdiń gradus ólshemleriniń qosındısına teń.

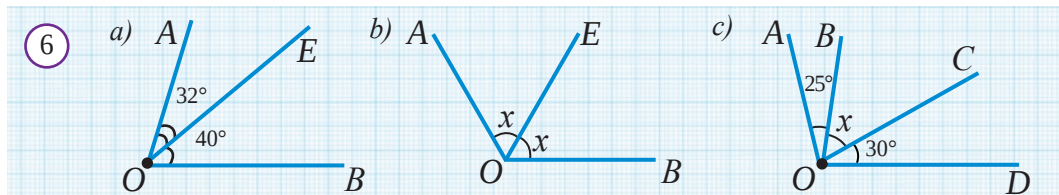


Soraw, másele hám tapsırmalar

1. Múyeshtiń gradus ólshemi dep nege aytiladı?
2. Jayıq múyesh neshe gradus?
3. 1° qa teń múyesh degende qanday múyeshti túsinesiz?
4. Eki múyeshtiń gradus ólshemleri teń bolsa, olar teń bola ma?
5. Transportir járdeminde 5-súwrette berilgen múyeshler arasınan teń múyeshlerdi anıqlań.



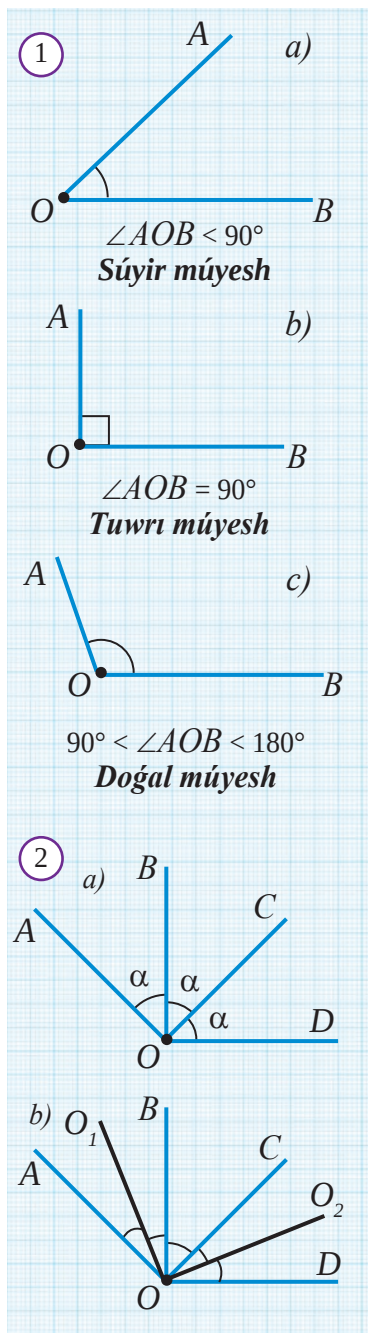
6. Transportir járdeminde 10° , 30° , 70° , 100° hám 160° lı múyeshlerdi jasań.
7. a) $\angle AOB = ?$ (6a-súwret); b) $\angle AOB = 120^\circ$, $x = ?$ (6b-súwret);
c) $\angle AOD = 105^\circ$, $x = ?$ (6c-súwret).



8. Berilgen OD nurına 150° lı ABC múyeshti qoyıń.
9. OB nurda 60° hám 120° lı múyeshler jasań. Qanday múyeshler payda boldı?
- 10* Eger a) $\angle AOE = 20^\circ$, $\angle EOB = 40^\circ$, $\angle AOB = 60^\circ$; b) $\angle AOE = 80^\circ$, $\angle EOB = 120^\circ$; c) $\angle AOE > \angle AOB$ bolsa, OE nur $\angle AOB$ tárepleriniń ortasınan óte me?
11. Dápterinińge nur sızıń hám oǵan kózińiz benen shamalap ápiwayı sızǵısh járdeminde 15° , 30° , 45° , 60° , 75° , 90° , 120° hám 150° lı múyeshlerdi qoyıń. Sońınan payda bolǵan múyeshlerdi transportir járdeminde ólsheń hám qanshelli durıs sızǵanıńızdı tekseriń. Shınıǵıwları tákirarlań.
12. Strelkalı saatta: a) 3:00; b) 6:00 bolǵanda saat hám minut tilleri payda etken múyesh neshe gradusqa teń boladı.
13. Hár biri 100° lı eki múyesh qoyılsa, payda bolǵan múyesh ólshemi 200° emes, balki 160° qa teń boladı. Sebebi?

13

MÚYESHTIŇ TÚRLERI: TUWRI, SÚYIR HÁM DOĞAL MÚYESHLER. BISSEKTRISA



Aldıńǵı sabaqlarda aytıp ótkenimizdey, jayıq múyeshtiń gradus ólshemi 180° qa teń. Bunu qısqasha: “*Jayıq múyesh 180° qa ten*” dep te aytamız. Múyeshter shamasına qarap túrlerge ajratıladı. Eger múyeshtiń gradus ólshemi:

90° dan kishi bolsa (1.a-súwret), **súyir múyesh**,

90° qa teń bolsa (1.b-súwret), **tuwrı múyesh**,

90° penen 180° arasında bolsa (1.d-súwret), **doğal múyesh** dep ataladı.

Sızılmada múyeshtiń tuwrı múyesh ekenligin kórsetiw ushın óz aldına, 1. b-súrettegidey belgilenedi.



Múyeshtiń tóbesinen shıǵıp, onı teń eki múyeshke ajratıwshı nur **múyesh bissektrisasi** dep ataladı.

3-súwrette AOB múyeshtiniń OC bissektrisasi súwretlengen.



Másele. Eger $\angle AOD = 135^\circ$, $\angle AOB = \angle BOC = \angle COD$ bolsa (2a-súwret):

a) sızılmada neshe súyir, doğal hám tuwrı múyesh bar?

b) AOB hám COD múyeshteriniń bissektrisaları arasındaǵı múyeshti tabıń.

Sheshiliwi: a) $\angle AOB = \angle BOC = \angle COD = \alpha$ bolsın.

Bul jaǵdayda, múyeshterdi ólshewdiń tiykarǵı qásiyeti boyınsha, $\angle AOD = \alpha + \alpha + \alpha = 135^\circ$. Bunnan $\alpha = 45^\circ$. Demek, $\angle AOC = 2\alpha = 90^\circ$, $\angle BOD = 2\alpha = 90^\circ$. Solay etip, sızılmada 3 súyir, 2 tuwrı hám 1 doğal múyesh bar.

b) OO_1 hám OO_2 — sáykes bissektrisalar bolsın (2.b-súwret). $\angle AOB = \angle COD = 45^\circ$ bolǵanı ushın, múyesh bissektrisasińıń anıqlaması boyınsha,

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

Izlenip atırǵan múyesh bolsa:

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

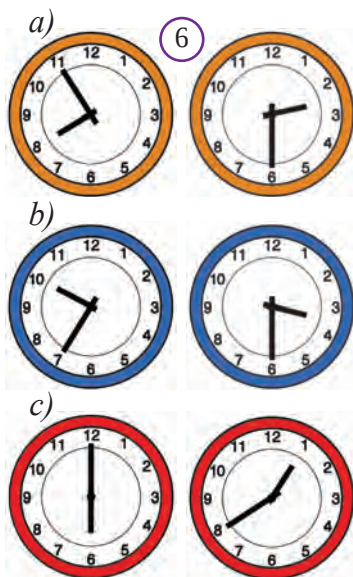
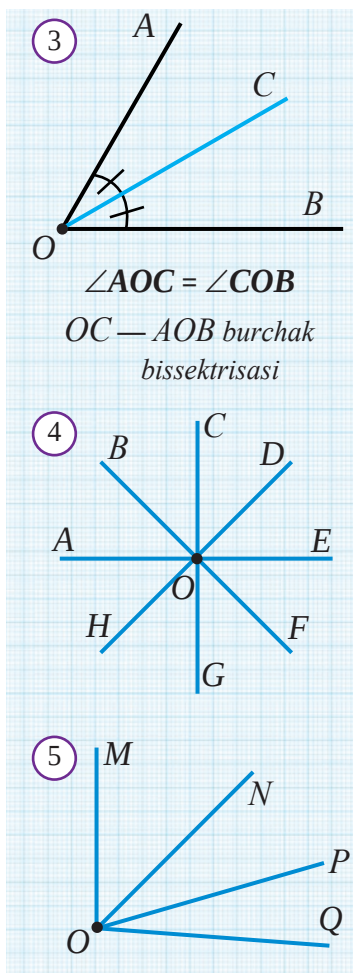
yaǵnıy O_1OO_2 — tuwrı múyesh.

Esletpe. Adette múyesh hám olardıń olshemleri grek alipbesınıń kishi háripleri menen α (alfa), β (beta), γ (gamma) sıyaqlı belgilenedi.



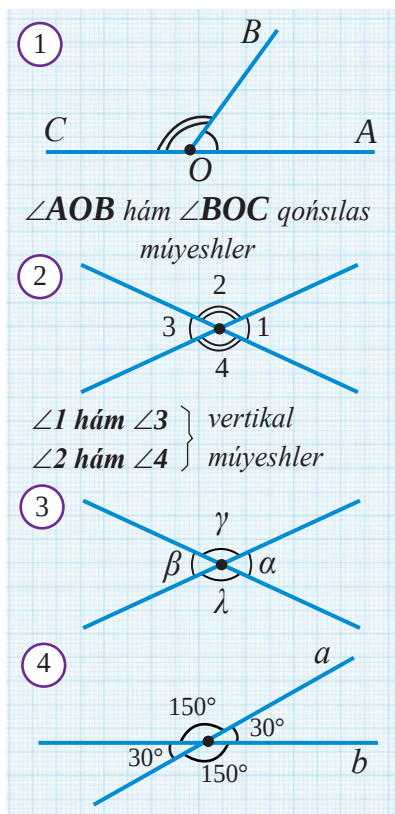
Soraw, másele hám tapsırmalar

1. Qanday múyesh tuwrı múyesh delinedi? Dógerek átiraptan tuwrı múyeshke mısallar keltiriń.
2. Súyir hám doǵal múyeshler bir-birinen qanday ózgeshelikke iye?
3. Úsh múyesh sızıń. Olardı sáykes túrde $\angle AOB$, $\angle MNL$, $\angle PQR$ menen belgileń. Transportir menen olardı ólsheń hám túrlerin anıqlań.
4. OA nurın sızıń. Transportir járdeminde gradus ólshemi sáykes 25° , 72° hám 146° bolǵan $\angle AOB$, $\angle AOC$ hám $\angle AOD$ múyeshlerin jasań.
5. Tuwrı múyeshtiń bissektisasi onıń tárepi menen qanday múyesh payda etedi?
6. 4-súwrette neshe: a) súyir; b) doǵal; c) tuwrı; d) jayıq múyesh bar?
7. 5-súwrette neshe súyir hám neshe doǵal múyesh bar?
8. Qaǵazdıń betin búklep tuwrı múyesh payda ete alasız ba.
9. Qashan saattıń saat hám minut tilleri tuwrı múyesh payda etedi.
- 10*. Saattıń saat tili: a) 1 saatta; b) 6 saatta; c) 2 minutta neshe gradusqa burıladı?
11. Saattıń minut tili: a) 1 minutta; b) 5 minutta; c) 0,5 saatta neshe gradusqa burıladı?
- 12*. 6-súwrette saatlardaǵı saat hám minut tilleri payda etken múyeshti anıqlań.
13. Múyesh bissektisasına anıqlama beriń.
14. AOB múyesh OC , OD hám OE nurları menen teńdey tórt múyeshke bólingen. Bul nurlar qaysı múyeshlerdiń bissektisaları boladı?
15. $ABCD$ tuwrı tort múyeshlik sızıń. A hám C noqatların tutastırıń. Tómendegi múyeshlerdi transportir menen ólsheń: ACD , ACB , CAD , CAB .
16. Qanday múyesh bissektisasi onı eki tuwrı múyeshke ajıratadı?



14

QOŃSILAS HÁM VERTIKAL MÚYESHLEH HÁM OLARDIŃ QÁSIYETLERI



Qońsilas múyeshler dep, bir tárepi ulıwma, qağan tárepleri tuwrını payda etiwshi múyeshler jubına ayıladı.

1-súwrette AOB hám BOC qońsilas múyeshleri súwretlengen. Bunda OC hám OA nurları bir tuwrıda jatadı.



Aktivlestiriwshi shınıgıw

- Qońsilas múyeshlerdiń qosındısı jayıq múyesh bolatuğının kórsetiń.
- Eger qońsilas múyeshler óz ara teń bolsa, olar tuwrı múyesh bolatuğın kórsetiń.
- 2-súwrette kórsetilgen, eki tuwrınıń kesilisiwinen payda bolğan $\angle 1$, $\angle 2$, $\angle 3$ hám $\angle 4$ múyeshlerinen qaysıları óz ara qońsilas múyeshler juplıgıń payda etedi?

Qásiyet. Qońsilas múyeshlerdiń qosındısı 180° qa teń.



Vertikal múyeshler dep, eki tuwrınıń kesilisiwinen payda bolğan hám óz ara qońsilas bolmağan múyeshlerdiń juplıgına ayıladı.

3-súwrette $\angle \alpha$ hám $\angle \beta$ vertikal múyeshler. Sonday-aq, $\angle \gamma$ hám $\angle \lambda$ de vertikal múyeshler juplıgıń payda etedi.

Endi vertikal múyeshlerdiń tómendegi qásiyetlerin dálilleybiz.

Qásiyet. Vertikal múyeshler óz ara teń.

Aytayıq, $\angle \alpha$ hám $\angle \beta$ vertikal múyeshleri berilgen bolsın (3-súwret). $\angle \alpha = \angle \beta$ bolıwın dálilleybiz.

Dálillew: $\angle \alpha + \angle \gamma = 180^\circ$, sebebi $\angle \alpha$ hám $\angle \gamma$ qońsilas múyeshler.

$\angle \gamma + \angle \beta = 180^\circ$, sebebi $\angle \gamma$ hám $\angle \beta$ ler de qońsilas múyeshler boladı.

Bul eki teńlikten $\angle \alpha + \angle \gamma = \angle \gamma + \angle \beta$, yağniy $\angle \alpha = \angle \beta$ ekenligin payda etemiz.

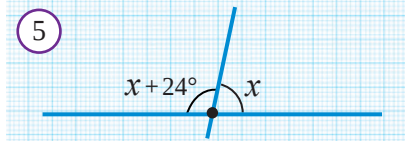
Qásiyet dálillendi.

Solay etip, eki tuwrı kesiliskende vertikal hám qońsilas múyeshler payda boladı. Qońsilas múyeshlerdiń juplıgı óz ara jayıq múyeshi payda etetuğın belgili. Olardıń biri 90° dan úlken bolsa, ekinshisi 90° dan kishi boladı. Qońsilas múyeshlerdiń kishisiniń gradus ólshemi **tuwrılardıń arasındağı múyesh** dep qabil

etilgen. 4-súwrettegi tuwrılar arasındağı múyesh 30° tı payda etedi. Bunı basqasha túrde “**tuwrılar 30° lı múyesh astında kesilisedi**” dep te ataymız.



Másele. Eki tuwrınıń kesilisiwinen payda bolǵan múyeshlerdiń biri ekinshisinen 24° úlken bolsa, bul múyeshlerdi tabıń.



Sheshiliwi. Eki tuwrınıń kesilisiwinen payda bolǵan múyeshler qońsılas hám vertikal múyeshler bolatuǵınlıǵı belgili (5-súwret). Vertikal múyeshler óz ara teń boladı.

Demek, másele shártinde berilgen múyeshler qońsılas múyeshler eken. Olardıń birewin (kishisin) x penen belgilesek, ekinshisi, $x+24^\circ$ qa teń boladı. Qońsılas múyeshler qásiyeti boyınsha, $x+x+24^\circ=180^\circ$.

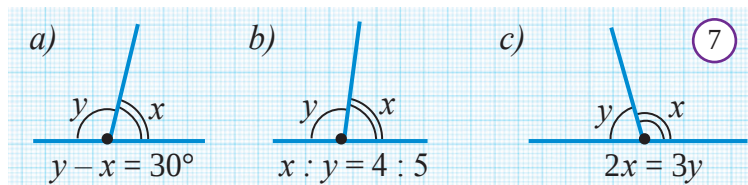
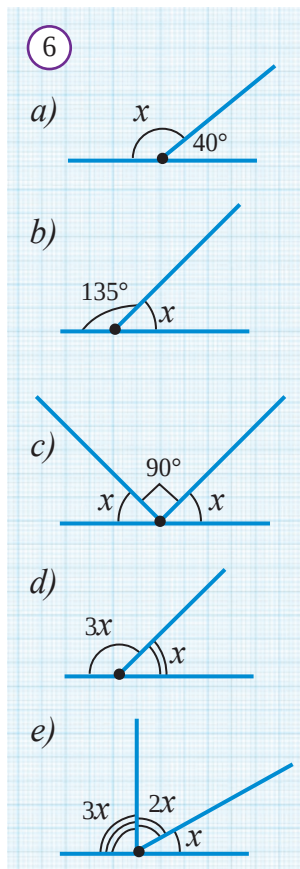
Bunnan $x=78^\circ$ hám $x+24^\circ=102^\circ$ ekenligin anıqlaymız. Demek, a hám b tuwrıları kesiliskende 78° , 102° , 78° hám 102° lı múyeshler payda boladı.

Juwabi: 78° , 102° , 78° hám 102° .



Soraw hám máseleler

1. Qanday múyeshler qońsılas múyeshler delinedi?
2. Qońsılas múyeshlerdiń qosındısı nege teń? Juwabınızdı túsindirıń.
3. Qońsılas múyeshler óz ara teń bolıwı múmkın be?
4. Qanday múyeshler vertikal múyeshler dep ataladı?
5. Vertikal múyeshlerdiń tiykargı qásiyetin túsindirıń.
6. 20° , 30° , 45° , 90° lı múyeshlerge qońsılas bolǵan múyeshlerdi tabıń?
7. Eger qońsılas múyeshlerdiń biri ekinshisinen úsh márte úlken bolsa, onda olardı tabıń.
- 8*. Qońsılas múyeshlerdiń ekewi de: a) súyir; b) tuwrı; c) doǵal múyeshler bola ala ma?
9. Eger eki múyesh teń bolsa, olarǵa qońsılas bolǵan múyeshler de teń bola ma?
10. 6-súwrette belgisiz x múyeshti tabıń.
11. Eger qońsılas múyeshlerdiń gradus ólshemleriniń qatnası a) 2:7; b) 11:25; c) 1:9 bolsa, onda olardı tabıń.
12. 7-súwrettegi figuraǵa qarap másele dúziń hám onı sheshiń.



15

GEOMETRIYANI ÜRENIWDE PIKIRLER IZBE-IZLIGI HÁM BAYLANISLILIGI

Usı waqıtqa shekem qatar geometriyalıq figuralar hám olardıń qásiyetleri menen tanısıp shıqtıq. Máselen, ótken sabaqta vertikal múyeshler menen tanısıq hám olardıń óz ara teń bolıwın kórsettik. Esleseńiz, bul qásiyet penen tek tanısıp qalmastan, onı dálilledik. Bul “*dálillew*” túsiniǵı menen birinshi márte tanısqańımız boldı. Geometriyaǵa birinshi bolıp “*dálillew*” túsiniǵın alıp kirgen matematik – eramızdan aldınǵı 625 – 527 jıllarda jasaǵan Miletlik grek alımı Fales bolıp esaplanadı.

Qanday da bir tasıyıqlawdıń durısıǵın logikalıq pikirler járdeminde keltirip shıǵarıw *dálillew* dep ataladı. Durısıǵın *dálillew* jolı menen dálillenetuǵın tasıyıqlaw bolsa *teorema* dep ataladı. Teorema ádette shárt hám juwmaq bólimlerinen ibarat boladı. Teoremanıń birinshi – shárt bóliminde neler berilgeni bayan etiledi. Ekinshi – juwmaq bóliminde bolsa neni *dálillew* kerekligi ańlatıladı. Máselen, tómendegi teoremanı alıp qarayıq:



Eger qońsılas múyeshler óz ara teń bolsa, olardıń hár ekewide tuwrı múyesh boladı.

Bul teoremanıń shárt bólimi, “óz ara qońsılas múyeshlerdiń teńligi bolsa, juwmaq bólimi “olardıń tuwrı múyeshi boladı” degeninen ibarat. *Teoremanı dálillew* – onıń shártinen paydalanıp, usı waqıtqa shekem belgili bolǵan maǵlıwmatlarǵa súyenip, pikir júritip, juwmaq bóliminde ańlatılǵan tasıyıqlawdıń durısıǵın keltirip shıǵarıw bolıp esaplanadı. Teoremanıń shárt hám juwmaq bólimlerin anıqlastırıp alıw teoremanı aydınlastıradı, onı túsiniw hám *dálillew* procesin jeńillestiredi. Sonıń ushın teoremanı *dálillew*den aldın onı shárt hám juwmaq bólimlerge ajratıp, qayta jazıp alıw maqsetke muwapıq boladı. Máselen, joqarıda keltirilgen teoremanı tómendegi kóriniste qayta jazıp alıw múmkin:

Berilgen: A hám B qońsılas múyeshler, $\angle A = \angle B$



Dálillew kerek:
 $\angle A = \angle B = 90^\circ$

Teoremanıń shárti

Teoremanıń juwmaǵı

Ulıwma alǵanda, teoremanı shárt hám juwmaq bólimlerinde ajratıp, tómendegi sxema kórinisinde kórsetiw múmkin:

Eger **A tasıyıqlawı orınlı** bolsa, **B tasıyıqlawı orınlı** boladı.

Teoremanıń shárti

Teoremanıń juwmaǵı

Baslanǵısh tusinik hám aksiomalar. Noqat, tuwrı hám tegislik sıyaqlı túsiniqler geometriyanıń baslanǵısh túsiniqleri bolıp esaplanadı. Olarǵa anıqlama bermedik. *Geometriyanıń baslanǵısh tusinikleri* anıqlamasız tuwrıdan-tuwrı kiritiletuǵın túsiniqler. Geometriyanı bir imarat dep alsaq, bul túsiniqler onıń fundamenti. Baslanǵısh túsiniqler tiykarında basqa jańa figura hám túsiniqler haqqında túsiniq beriledi, yaǵnıy

olar **táryiplenedi**. Sabaqlıqta táryipler  belgisi menen ayrıqsha kórsetilip ajratıladı, sebebi olar geometriyanı úyreniwde áhmiyetli orın tutadı.

Sonday-aq, usı waqıtqa shekem noqat, tuwrı hám tegisliktiń óz-ózinen payda bolğan qatar qásiyetlerin de dálillewsiz, tuwrıdan-tuwrı qabıl ettik. Bunday qásiyetler **aksiomalar** dep ataladı. Eger itibar bergen bolsańız, sabaqlıqtaǵı barlıq aksiomalardı tiykarǵı tekstten ayrıqsha kórsetilip,  belgisi astında berip keldik. Usı waqıtqa shekem tanısıp shıqqan aksiomalarǵa mısallar keltiremiz (qalǵanların sabaqlıq betlerinen tawıp, jazıp shıǵıń):

1. Tegisliktegi tuwrı qanday alınbasın, usı tuwrıǵa tiyisli bolğan noqatlar da, tiyisli bolmaǵan noqatlar da bar.

2. Hár qanday eki noqattan tek ǵana bir tuwrı júrgiziw múmkin.

3. Tuwrıda alınǵan qálegen úsh noqattan tek ǵana birewi qalǵan ekewiniń arasında jatadı.

Geometriyada túsinipler belgili úzliksizlik hám logikalıq izbe-izlikte kiritiledi. Dáslep geometriyanıń fundamenti – baslanǵısh túsinipler táryiplemesiz hám aksiomalar dálillewsiz, tuwrıdan-tuwrı qabıl etiledi. Keyin, bul fundament tiykarında jańa túsinipler táryiplenedi hám olardıń jańa qásiyetleri anıqlanadı. Bul qásiyetlerden bir neshewi dálillewsiz, aksioma sıpatında qabıl etiledi. Qalǵan qásiyetler bolsa teoremlar kórinisinde ańlatıladı hám aksiomalarǵa tiykarlanıp logikalıq pikirlewler qurılında dálillenedi. Pikir júritiw waqtında dálillenbegen qásiyetlerden, olardıń durıslıǵı anıq kórinip turǵan bolsa da olardan paydalanıw múmkin emes – bul geometriyanıń logikalıq qurılısına qarsı boladı.



Soraw, másele hám tapsırmalar

1. Teorema degen ne? Ol qanday bólimlerden ibarat?
2. Teoremlar qanday dálillenedi?
3. Teoremeni dálillew degende neni túsinesiz?
4. Teoremeni alıń hám onı bóleklerge ajratıń.
5. Anıqlama degen ne? Qanday túsinipler táryipsiz qabıl etiledi?
6. Aksioma degen ne?
7. Geometriyada túsinipler qanday izbe-izlikte qabıl etilgen?
8. Eger figuranıń qásiyeti sıızılmada ashıq-aydın kórinip turǵan bolsa, bul qásiyetti dálillemesten qabıl etiwge bolama?
9. Tóimde keltirilgen tastıyıqlawlardıń qaysıları dálillewsiz qabıl etilgen:
 - 1) hár qanday eki noqat arqalı tek bir tuwrı júrgiziw múmkin;
 - 2) jayıq múyesh tuwrı múyeshтен eki márte úlken;
 - 3) qońsılas múyeshlerdiń qosındısı 180° qa teń;
 - 4) hár bir kesindiniń tek ǵana bir ortası bar;
 - 5) hár bir oń san ushın uzınlıǵı usı sanǵa teń bolǵan kesindi bar boladı.
10. Usı tastıyıqlawdı dálillewsiz qabıl etiwge bola ma: “Tuwrıda jatıwshı A, B, C, D noqatları ushın $AB=CD$ bolsa, AD hám BC kesindileriniń ortaları ústpe-üst túsedi”?

16 PERPENDIKULYAR TUWRI SIZIQLAR

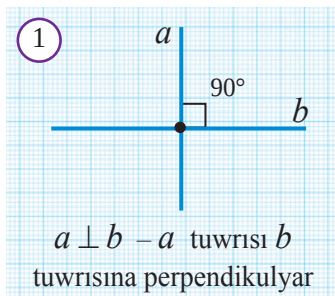


Aktivlestiriwshi shıǵıw

Eki tuwrı kesiliskende payda bolǵan múyeshlerdiń birewi tuwrı múyesh bolsa (1-súwret), qalǵan múyeshleri haqqında ne aytıw múmkin?



Tuwrı (90° lı) múyesh astında kesilisiwshi tuwrılar **perpendikulyar tuwrılar** dep ataladı.



1-súwrette bir-birine perpendikulyar a hám b tuwrıları súwretlengen. Bul tuwrılardıń perpendikulyarlıǵı arawlı belgi járdeminde $a \perp b$ túrinde jazıladı hám “ a tuwrısı b tuwrısına perpendikulyar” dep oqıladı. Perpendikulyar tuwrılardıń kesilisiwinen tórt tuwrı múyesh payda boladı.

Perpendikulyar tuwrılarda jatqan kesindiler (nurlar) de bir-birine perpendikulyar dep júritiledi.



Tuwrınıń qálegen noqatınan oǵan perpendikulyar bolǵan jalǵız tuwrı júrgiziw múmkin.

Dálillew. Aytayıq, AB tuwrı hám ondaǵı O noqatı berilgen bolsın (2-súwret). OB nurgá tóbesi O noqatta bolǵan, 90° lı COB múyeshin qoyıw múmkin ekenligi belgili. Onda CO tuwrısı AB tuwrısına perpendikulyar tuwrılar boladı.

Múyeshti nurgá qoyıw aksiomasınan perpendikulyardıń jalǵızlıǵı kelip shıǵadı.

Teorema dálillendi.



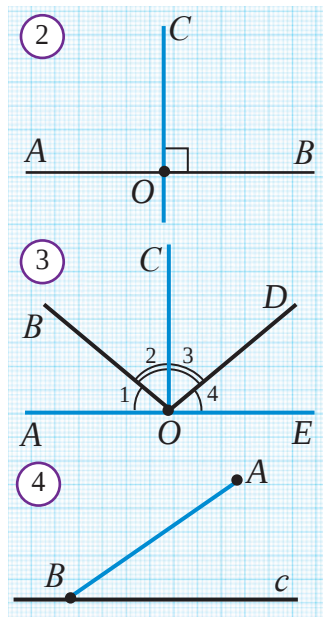
1-másele. Eger 3-súwrette $\angle 1 = \angle 4$, $\angle 2 = \angle 3$ bolsa, $CO \perp AE$ bolıwın kórsetiń.

Sheshiliwi: Aytayıq $\angle 1 = \angle 4 = \alpha$, $\angle 2 = \angle 3 = \beta$ bolsın. Múyeshlerdi ólshewdiń qásiyeti boyınsha $\angle AOE = \angle 1 + \angle 2 + \angle 3 + \angle 4 = \alpha + \beta + \alpha + \beta = 2\alpha + 2\beta = 180^\circ$, $2(\alpha + \beta) = 180^\circ$, yaǵnıy $\alpha + \beta = 90^\circ$ boladı. Onda, $\angle AOC = \angle 1 + \angle 2 = \alpha + \beta = 90^\circ$ bolǵanı ushın, $CO \perp AE$ boladı.



2-másele. Eger 5-súwrette $\angle ABC = \angle DBE$ bolsa, $\angle ABD = \angle CBE$ ekenligin kórsetiń.

Sheshiliwi. Berilgen $\angle ABC = \angle DBE$ tenglikning har ikkala tomonıǵa $\angle CBD$ ni qo‘shamiz. $\angle ABC + \angle CBD = \angle CBD + \angle DBE$



birraq, $\angle ABC + \angle CBD = \angle ABD$ hám
 $\angle CBD + \angle DBE = \angle CBE$.
 Demek, $\angle ADD = \angle CBE$.

Eger AB kesindi c tuwrı sıziqqa túsirilgen perpendikulyar bolsa, onda AB kesindi ***A noqatınan c tuwrı sıziqqa túsirilgen perpendikulyar*** delinedi. 6-súwrette A noqatınan c tuwrı sıziqqa túsirilgen AB perpendikulyar suwretlengen. Bunda B noqat perpendikulyardıń ***ultanı*** dep ataladı.

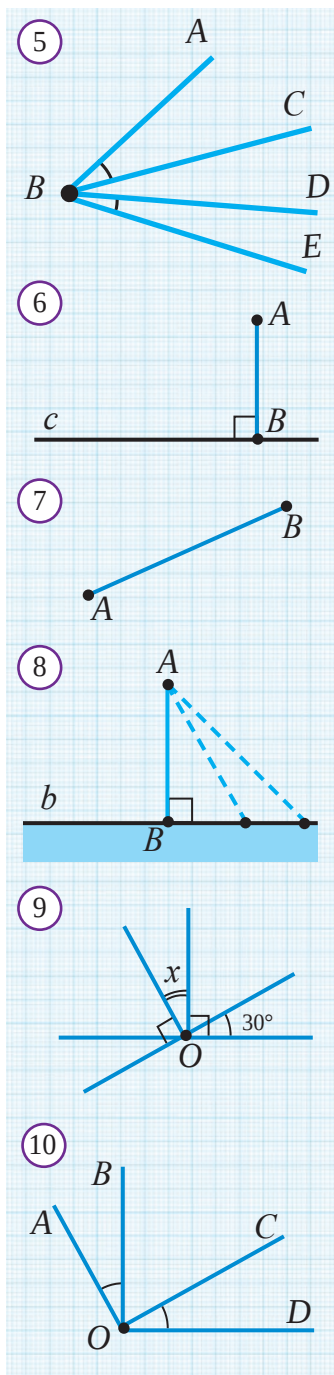
Eger AB kesindi c tuwrı sıziqqa túsirilgen perpendikulyar bolmasa, onda AB kesindi ***qıya*** delinedi. 4-súwret.

A hám B noqatlardı tutastırıwshı eń qısqa “jol”, bul AB kesindisi ekenligi belgili (7-súwret). Sonlıqtan tómengi klaslarda AB kesindisiniń uzınlıgın ***A hám B noqatlardı arasıdağı aralıq*** dep qabıl etken edik. Usıgán uqsas, ***A noqatınan b tuwrısına shekem bolgán aralıq*** dep, A noqatınan b tuwrısına túsirilgen AB perpendikulyardıń uzınlıgın qabıl qılamız. Bul aralıq A noqatınan b tuwrı sıziqqa túsirilgen barlıq qıyalardıń uzınlıgınan kishi boladı (8-súwret). Bul tastırıqlawdıń dálilleniwine keyin toqtalamız.



Soraw, másele hám tapsırmalar

1. Qashan tuwrılar perpendikulyar boladı? Juwabıńızdı sızılmada kórsetip berıń.
2. Berilgen tuwrıda jatıwshı noqattan oğan neshe perpendikulyar tuwrı júrgiziw múmkin? Juwabıńızdı túsindirıń.
3. Tuwrı múyeshtiń ólshemi neshe gradusqa teń?
4. Berilgen noqattan tuwrıgá túsirilgen perpendikulyar dep nege aytıladı?
5. Berilgen noqattan tuwrıgá túsirilgen qıya degen ne?
6. Berilgen A noqatınan tuwrıgá neshe perpendikulyar túsiriw múmkin?
7. 9-súwrettegi belgisiz múyesh x tı tabıń.
8. 10-súwrette eger $OB \perp OD$ hám $OA \perp OC$ bolsa, $\angle AOB = \angle COD$ bolatuğının kórsetıń.
9. Eki A hám B noqatlar arasıdağı aralıq nege teń?
10. Noqattan tuwrıgá shekemgi bolgán aralıq degen ne?



17 KERISINSHE OYLAP DÁLILLEW USILI



“Kerisinshe oylap dälillew usılı” tómendegi apiwayı logikalıq máselege tiykarlangan. Aytayıq, jolda ketip baratırıp joldıń ekige ajralǵan bólimine dus keldińiz (*1-súwret*). Bul jollardıń tek birewi mánzilińizge, qalaǵa alıp barıwın bilesiz. Jol kórsetiwshi taxtashada birinshi jol mánzilińizge alıp barıwı kórsetilgen. Siz bul jazıwǵa isenbedińiz hám ekinshi jol boyınsha jolńızdı dawam ettińiz. Júrip-júrip basqa jerge, tanıs emes awılǵa barıp qaldıńız. Bul jaǵdayda birinshi bolıp oyńızǵa qanday pikir keledi? Álbette, «Taxtashadaǵı jazıw durıs eken!», – degen pikir keledi (*2-súwret*).

Kerisinshe oylap dälillew usılında da usıǵan uqsas jol qollanıladı. Teorema shártin payda etken tastıyıqlaw orınlı dep alınadı. Bul jaǵdayda bir-birin biykar etiwshi eki túrli tastıyıqlawdan (“jol” dan) tek ǵana birewi orınlı bolıwı múmkin.

Eger bul “jol” daǵı logikalıq pikirlewlerdiń durıslıǵı dáslep anıqlanǵan (yamasa qabil etilgen) qaysı bir qásiyetke qarama-qarsı juwmaqqa alıp kelse, bul tańlap alınǵan “jol” dıń nadurıs ekenligin bildiredi. Bul bolsa, óz gezeginde, birinshi “jol” durıs ekenligin, yaǵnıy teorema shártinde keltirilgen tastıyıqlaw orınlı bolǵanda onıń juwmaǵında keltirilgen tastıyıqlaw orınlı bolatuǵının bildiredi. Solay etip, teorema dälillengen bolıp esaplanadı.

Kerisinshe oylap dälillew usılın qollanıp teoremalardı dälillewde tómendegilerge itibar beriwimiz kerek: a) dälillewdi talap etken tastıyıqlawǵa kerı bolǵan gápti durıs dúziń; b) oylanǵan tastıyıqlaw hám basqa belgili bolǵan qásiyetler tiykarında durıs juwmaq shıǵarıw; d) pikir júritiw dawamında dáslep belgili bolǵan qásiyetlerge qarama-qarsı bolǵan nátiyjeni anıqlaw.

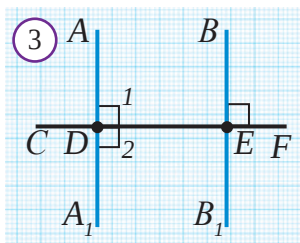


Bir tuwrıǵa perpendikulyar bolǵan eki tuwrı óz ara kesilispeydi.

AA_1 , BB_1 hám CD tuwrısızıqlar,
 $AA_1 \perp CD$ hám $BB_1 \perp CD$ (*3-súwret*)



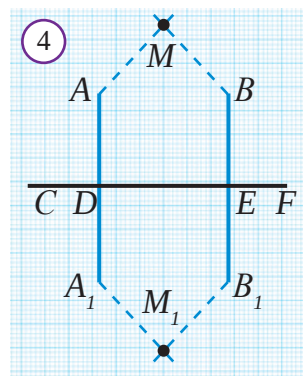
AA_1 hám BB_1 tuwrılar óz ara kesilispeydi



Dälillew. Oyńızda 3-súwretti CF ǵa perpendikulyar tuwrı boylap búklep, joqarıǵı yarım tegislikti tómengi yarım tegislikke ústpe-úst qoyamız. 1- hám 2- múyeshler teń bolǵanı ushın CA nur CA_1 nurı menen ústpe-úst túsedi. Usıǵan uqsas DB nurı DB_1 nurı menen ústpe-úst túsedi.

Berilgen teoremanı dalillew ushın “kerisinshe oylap dälillew” usılın qollanamız. Oylaymız: teoremanıń shárti orınlangan bolsa da, onıń juwmaǵı orınlı bolmasın, yaǵnıy

AA_1 hám BB_1 tuwrıları qandayda bir M noqatında kesilissin (4-súwret). Bul jaǵdayda, joqarǵı yarım tegislikti tómengi yarım tegislikke ústpe-úst qoyǵanıımızda M noqatı AA_1 hám BB_1 tuwrılarında jatıwshı, tómengi yarım tegisliktegi M_1 noqatı penen ústpe-úst túsedı. Nátiyjede, M hám M_1 noqatlarınan eki AA_1 hám BB_1 tuwrıları ótedi. Bıraq bul hár qanday eki noqattan tek ǵana bir tuwrı ótedi degen aksiomaǵa qarama-qarsı. Demek, biziń oylaǵanıımız nadurıs: AA_1 hám BB_1 tuwrıları óz ara kesilisiwi múmkin emes. **Teorema dálillendi.**

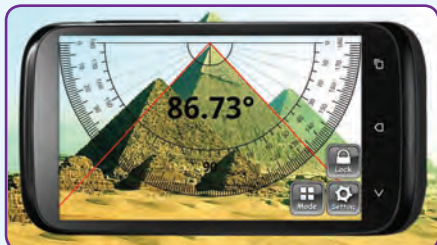


Tuwrıda jatpaytuǵın noqattan usı tuwrıǵa perpendikulyar etip birewden artıq tuwrı júrgiziw múmkin emes.

Bul qásiyetti kerisinshe oylaw usılı járdeminde óz betinshe dálilleń.



Smartfonlar ushin múyeshti ólsheytuǵın programmalar islep shıǵılǵan bolıp, olar járdeminde múyeshtlerdi aralıqtan turıp ólshew múmkin. Súwrette Mısır piramidası tóbesindegi múyeshti ólshew usı programma járdeminde ólshew súwretlengen.



Soraw, másele hám tapsırmalar

1. Kerisinshe oylap dálillew usılı qanday qaǵıydaǵa tiykarlangan?
2. A, B, C noqatları bir tuwrıda jatsa hám: a) $AB=3,6; BC=5,4; AC=9$; b) $AB=2,4; BC=4,2; AC=1,8$ bolsa, C noqatınıń A hám B noqatları arasında jatpaytuǵının dálilleń. Bul noqatlardan qaysı biri qalǵan ekewiniń arasında jatadı?
- 3* Qońsılas múyeshtlerdiń bissektrisaları arasındaǵı múyeshti tabıń.
- 4* Vertikal múyeshtlerdiń teńligin kerisinshe oylaw usılı menen dálilleń.
- 5* Eger $\angle AOB=58^\circ, \angle BOC=17^\circ$ hám $\angle AOC=41^\circ$ bolsa, OA, OB hám OC nurlarınıń qaysı biri qalǵan ekewiniń arasında jatadı.
6. Eki múyeshtiń kesilisiwinen payda bolǵan múyeshtlerden ekewiniń qosındısı 120° . Bul múyeshtlerdi tabıń.
7. Eki múyeshtiń kesilisiwinen payda bolǵan múyeshtlerden ekewiniń ayırması 20° . Bul múyeshtlerdi tabıń.
- 8* Vertikal múyeshtlerdiń bissektrisaları bir tuwrıda jatıwın dálilleń.
- 9* Tegislikte A, B, C noqat berilgen: $AB=2,6, AC=8,3, BC=6,7$. Bul noqatlardıń bir tuwrıda jatpaytuǵının dálilleń.
- 10* Eki tuwrınıń kesilisiwinen payda bolǵan eki múyeshtiń qosındısı 180° qa teń emes. Bul múyeshtlerdiń vertikal múyeshtler ekenligin dálilleń.

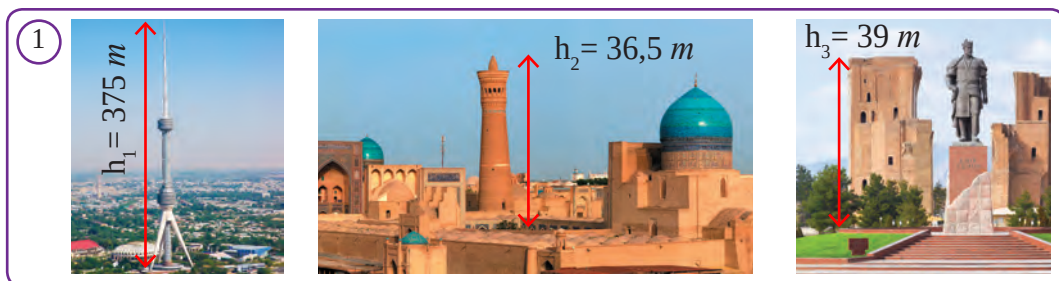
18 ÁMELIY SHINIĞIW



1. Biyiklikti tuwrı ólshew.

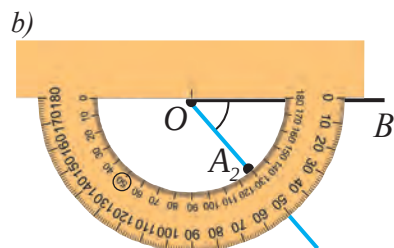
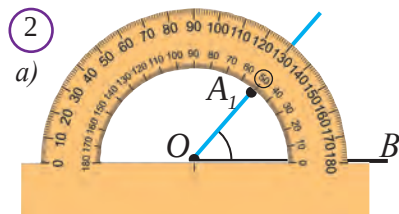
Bazı bir deneniń biyikligi onıń eń biyik noqatınan ultanında jatqan tegislikke túsirilgen perpendikulyar uzınlığı bolıp tabıladı. Eger bunday perpendikulyardı túsiriw imkanı bolmasa oǵan teń bolǵan kesindi biyik sıpatında qaraladı. 1-súwret. Máselen, imarat, piramida, minara biyikligi yamasa qudıq tereńligi hám basqalar. Bazıda tegisliktegi tegis fuguralar biyikligi usılay anıqlanadı.

- Chaynek, kese, gúze, qazan, sıyaqlı úy buyımları biyikligin usılay anıqlanadı.
- Tuwrı múyeshli parallelepiped, úshmúyeshli piramida, konus hám shar geometriyalıq figura(dene) modelleriniń biyikligin ólsheń.



2. Transportirden tuwrı paydalaniw.

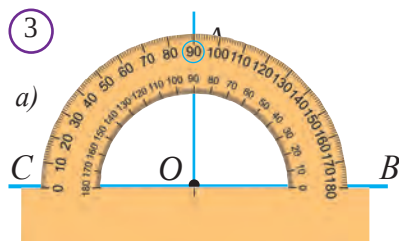
- Erikli OB nurı sıızıp alınadı.
- Transportir ultanı berilgen OB nur ústine, orayı O noqatta 2-súwrettegi jaǵdaylardıń birindey etip jaylastırıladı.
- Transportir shkalasınan múyeshlerdiń berilgen gradıus ólshemi kórsetilgen bólimi tabıladı hám onıń tuwrısına $A_1(A_2)$ noqat qoyıladı.
- O hám $A_1(A_2)$ noqatlar arqalı nur ótkizemiz. Natiyjede berilgen gradıus ólshemi A_1OB (A_2OB) múyeshi payda boladı.



3. Tuwrı sıızıqqa perpendikulyar ótkiziw quralları:

1-usıl. Transportir járdeminde (3a-súwret).

2-usıl. Tuwrı múyeshli sıızǵısh (goniya) járdeminde (3b-súwret).



4. a) transportir; b) Tuwrı müyeshli sıızgısh jardeminde berilgen tuwrı sıızıqqa onda jatiwshı noqattan ótiwshı perpendikulyar tuwrı sıızıq jasań.
5. d tuwrı sıızıqta ABC noqatları belgileń hám transportir jardeminde bul noqatlardıń hár biri arqalı d tuwrı sıızıqqa perpendikulyar bolǵan tuwrı sıızıqlardı júrgiziń.
6. b tuwrı sıızıq sıızıń hám onda jatpaytuǵın A noqattı belgileń. Goniya jardeminde A noqattan ótiwshı b tuwrı sıızıqqa perpendikulyar tuwrı sıızıq sıızın.
7. Goniya jardeminde A noqatınan a , b , hám c tuwrı sıızıqqa shekemgi aralıqtı tabıń (4-súwret).



8. Berilgen OB nurǵa 50° lı müyesh qoyıń.

Sheshiliwi. OB tuwrı sıızıq tegislikti eki yarım tegislikke ajratadı. Transportirdiń ultanı OB nurıstıne, orayı O noqatqa 2 túrli usılǵa qoyamız. Bunda OB nurǵa 0° saykes keletuǵın shkalada 50° qa saykes keliwshı bólinbesi tabıladı hám jasaladı. Demek berilgen nurdan hár bir yarım tegislikke bir 50° lı müyesh qoyıw múmkin. 5-súwret:

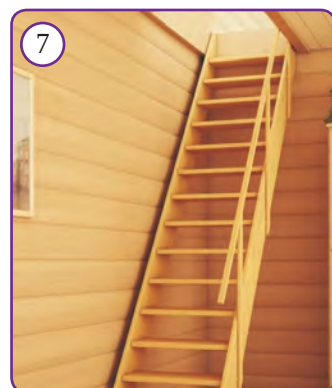
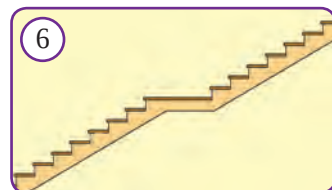
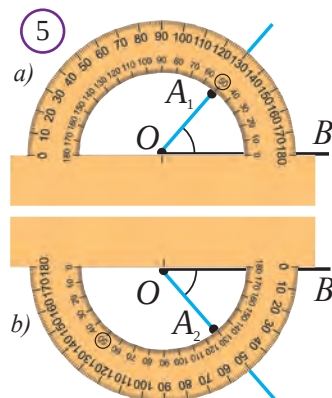
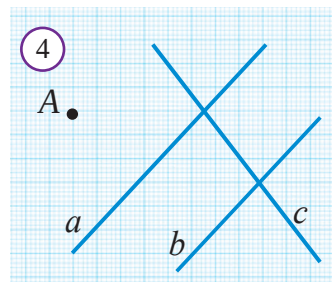
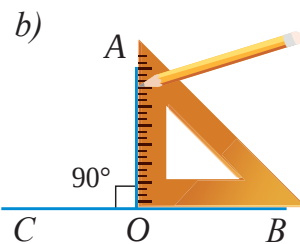
$$\angle A_1OB = \angle A_2OB = 50^\circ.$$



9. Zinapoya müyeshi.

Zinapoyalar turli müyeshler astında qurıladı. Bir qarawda, zinapoya qansha jatiq bolsa, ol sonsha qolay bolıp kórinedi. Biraq júdá jatiq zinapoya paydalanıw onsha qolay emes. Sonıń ushın kishi müyesh astında kórinetuǵın jaǵdayda 6-súwretegidey qurıladı.

Qurılıs boyınsha 30° - 45° arasındadı zinapoyalar qolay esaplanadı. Kóp qabatlı jaylarda zinapoyalar ádette 35° - 40° etip qurıladı, Negizinde 45° dan úlken müyesh astında qurılǵan zinapoyalar az orın iyeleydi. Biraq bunday zinapoyalardan kóterilgende balalar hám qariyalar qıynaladı. Bólmeniń ishinen túynik arqalı tóbege shıǵıw ushın zinapoya ti qurılalı, sebebi bul jaǵdayda zinapoyalar ushın ajratılǵan orın tar boladı (7-súwret). Eger úyinizde jeterli gerbish bar bolsa, olardan túrli müyesh astında zinapoya jasap, ańsat yaki qıynlıǵın sinap kóriń.



19 BAP BOYINSHA TAKIRARLAW

1. Gáplerdiń mánislerine qarap tolıqtırın:

1. Noqat hám ushları usı noqatta bolǵan ibarat figuraǵa múyesh dep ataladı.
2. Jayıq múyeshtiń gradus ólshemi teń.
3. Múyeshtiń tóbesinen shıǵıp, onı múyeshtiń bissektrisası dep ataladı.
4. Ulıwma tárepke iye bolıp, qalǵan eki tárepi tuwrını payda etiwshi múyeshler dep ataladı.
5. Vertikal múyeshlerdiń bissektrisaları payda etedi.
6. Eger qońsılas múyeshler, olar tuwrı múyeshler boladı.

2. Tómendegi gáplerde qáte bolsa, onı tabıń hám dúzetiń:

1. Qosındısı 180° qa teń bolǵan múyeshler qońsılas múyeshler boladı.
2. Múyeshtiń tóbesinen ótip, onı teń ekige bóliwshi tuwrı múyeshtiń bissektrisası dep ataladı.
3. Eki tárepi de nurlarda jatıwshı múyesh jayıq múyesh dep ataladı.
4. Eki tuwrı sıziqtıń kesilisiwinen payda bolǵan múyeshlerge vertikal múyeshler dep ataladı.
5. Berilgen nurdıń basına tek bir tuwrı múyesh qoyıwǵa boladı.
6. Vertikal múyeshlerdiń qosındısı 180° qa teń.

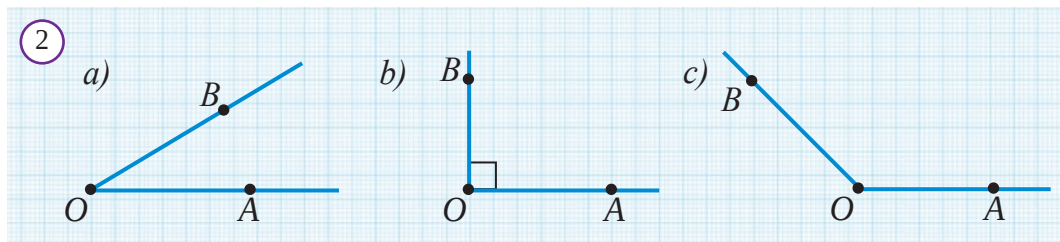
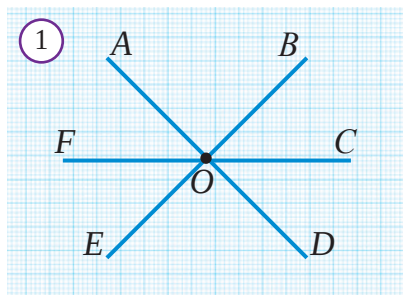
3. Tómede berilgen qásiyetke iye bolǵan geometriyalıq figuranı on baǵanadaǵı sáykes qatarǵa jazıń:

Qosındısı 180° qa teń	Tárepleri nurlardan ibarat
Shaması 180° qa teń	Múyeshti teń ekige bóledi
Tuwrılar kesiliskende payda boladı	

4. Birinshi baǵanada berilgen geometriyalıq túsiniqlerge ekinshi baǵanadan tiyisli qásiyet yaki talqılawlardı sáykes qoyıń:

Geometriyalıq túsiniq	Talqılaw, qásiyet
1. 1 gradus	A. Qosındısı 180° qa teń
2. Jayıq múyesh gradus ólshemi	B. Óz ara teń múyeshler
3. Vertikal múyesh	C. 180°
4. Qońsı múyesh	D. Tuwrı múyeshtiń $1/90$ bólegi
5. Teorema	E. Dálilleniwsiz qabıl etiletuǵın tastırıqlaw
6. Aksioma	F. Dálilleniwi kerek bolǵan tastırıqlaw
7. Bissektrisa	G. Múyeshti teń ekige bóledi

1. Transportir járdeminde bir tárepi ulıwma bolǵan 10° , 20° , 40° , 60° , 90° , 130° , 170° lı múyeshlerdi jasań.
2. Jayıq múyeshtiń bissektrisası onıń tárepleri menen qanday múyeshti payda etedi?
3. Múyeshtiń bissektrisası onıń tárepi menen 30° lı múyesh payda etken bolsa, múyeshtiń ózi neshe gradus?
4. Múyeshtiń bissektrisası onıń tárepleri menen doǵal múyesh payda etiwı múmkin be?
5. $\angle AOB = 50^\circ$, $\angle BOC = 80^\circ$ bolsa, AOB hám BOC múyeshleriniń bissektrisalari arasındaǵı múyeshti tabıń. Másele neshe sheshimge iye.
6. 15° lı múyeshke 10 márte úlkeytiwshi lupa (ayna) arqalı qaralǵanda, neshe graduslı múyesh kórinedi?
7. a) 90° ; b) 60° ; c) 50° ; d) 20° lı múyeshtiń bissektrisasın transportir járdeminde jasań.
- 8* $\angle AOB = 120^\circ$ bolǵan múyeshtiń OK bissektrisasın transportir járdeminde jasań. Sońınan payda bolǵan AOK hám KOB múyeshleriniń bissektrisaların jasań hám bul bissektrisaların arasındaǵı múyeshti tabıń.
9. 1-súwrette neshe vertikal múyesh juplıǵı súwretlengen?
- 10* Eger saattıń saat hám minut tiller arasındaǵı múyesh 45° bolıp, minut tili 6 da turgan bolsa, saat qaysı waqıttı korsetip túrǵan boladı?
11. AOB hám BOC qońsılas múyeshler ekenligi belgili. Eger:
 - a) AOB múyeshi BOC múyeshinen 40° úlken;
 - b) AOB múyeshi BOC múyeshinen 4 márte kishi;
 - c) $\angle AOB = \angle BOC + 44^\circ$;
 - d) $\angle AOB = 5 \cdot \angle BOC$ bolsa, bul múyeshlerdi tabıń.
12. Eki tuwrınıń kesilisiwinen tórt múyesh payda boladı. Olardıń ekewiniń gradus ólshemleriniń qosındısı 100° qa teń bolsa, bul tórt múyeshtiń gradus ólshemlerin tabıń.
13. 2-súwrettegi múyeshlerdiń táreplerine A hám B noqatları arqalı perpendikulyar tuwrı sızıqlar júrgiziń. Bul tuwrı sızıqlardıń kesilisiw noqatında qanday múyeshler payda boladı?



20 2- BAQLAW JUMISI

Úlgili baqlaw jumısı eki bólimnen ibarat bolıp, birinshi bólimge tómende keltirilgen máselelerge (yaki usıǵan uqsas máseleler)den 3ewi beriledi. Ekinshi bólimde bolsa, tómende keltirilgen testlerden besewi beriledi.

Máseleler:

1. MN hám KL tuwrılarınıń kesilisiwinen payda bolǵan MOL hám KON vertikal múyeshleriniń qosındısı 148° qa teń. MOK múyeshin tabıń.
2. Qońsılas múyeshlerdiń ayırması 60° qa teń. Bul múyeshlerdiń kishisin tabıń.
3. Múyesh bissektrisası usı múyeshtiń tárepi menen 66° lı múyesh payda etedi. Bul múyeshke qońsılas bolǵan múyeshti tabıń.
- 4*. Qońsılas múyeshlerdiń bissektrisaları tuwrı múyesh astında kesilisiwin dálilleń.

Testler (berilgen juwaplardıń ishinen eń durıs bolǵan birewin anıqlań):

1. Eki qońsılas múyeshtiń ayırması 24° qa teń bolsa, olardıń kishisin tabıń:
A) 72° ; B) 76° ; D) 78° ; E) 82° .
2. Eki tuwrınıń kesilisiwinen payda bolǵan múyeshlerdiń úshewiniń qosındısı 200° qa teń. Múyeshlerdiń kishisin tabıń:
A) 20° ; B) 40° ; D) 60° ; E) 80° .
3. Múyesh bissektrisası onıń tárepi menen 60° lı múyesh payda etedi. Berilgen múyeshke qońsılas bolǵan múyeshti tabıń:
A) 30° ; B) 60° ; D) 90° ; E) 120° .
4. Saat 4 bolǵanda, saat hám minut tilleri arasındagı múyesh neshe gradus boladı?
A) 60° ; B) 75° ; D) 105° ; E) 120° .
5. $AB = 6$, $C \in AB$, $AC = 3BC$, $BC = ?$
A) 1; B) 1,5; D) 2; E) 3.
6. Saattıń saat tili 30 minutta neshe gradusqa burıladı?
A) 180° ; B) 15° ; D) 60° ; E) 30° .

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

- A) 7; B) 8; D) 10; E) 11.

8. Vertikal múyeshlerdiń qosındısı 180° qa teń. Bul múyeshlerdi tabıń:

- A) 60° hám 120° ; B) 45° hám 135° ;
D) 90° hám 90° ; E) 45° hám 45° .

9. 1-súwrette $x = ?$.

- A) 30° ; B) 36° ; D) 45° ; E) 60° .

10. 2-súwrette $x = ?$.

- A) 136° ; B) 72° ; D) 56° ; E) 96° .

11. 3-súwrette $x = ?$.

- A) 15° ; B) 30° ; D) 45° ; E) 60° .

12. Tóمندegi talqılawlardıń durısın tabıń:

- A) Tegislikte berilgen noqattan tek ǵana bir tuwrı júrgiziw múmkin;
B) Tuwrınıń qanday da bir noqatınan bir tárepine jatqan noqatlarıdan ibarat bólegine nur dep ataladı;
D) Tuwrınıń, eki noqatı arasında jatqan noqatlarınan ibarat bolǵan bólegi kesindi dep ataladı;
E) Hár qanday nurgá tek ǵana bir múyesh qoyıw múmkin.

13. Tóمندegi talqılawlardıń durısın tabıń.

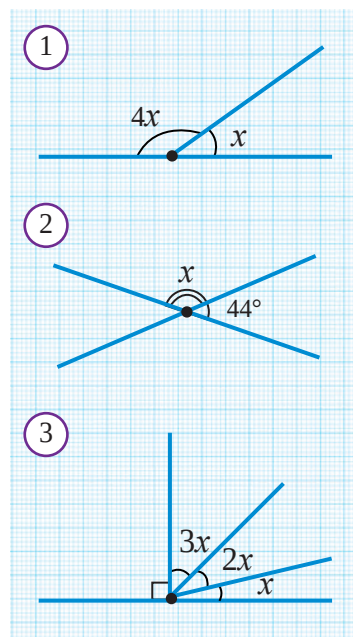
- A) Qońsilas múyeshler jayıq múyeshler boladı;
B) Eger $AB = 5 \text{ sm}$, $BC = 6 \text{ sm}$ bolsa, $AC = 11 \text{ sm}$ boladı;
D) Eger múyeshler teń bolsa, olar vertikal múyesh boladı;
E) Eger eki múyesh teń bolsa, olargá qońsilas bolǵan múyeshler de teń boladı.



Qızıǵıwshı oqıwshılar úshın.

1. “Geometriya-7” elektron sabaqlıǵınıń tiyisli babı betleri menen tanısıp shıǵıń. Usı bapqa kiritilgen temalarga tiyisli interaktiv animtsiya ańlatpasında berilgen tapsırmalardı orınláń hám test tapsırmaların sheshiw jolı menen óz biliminizdi sinap kóriń.

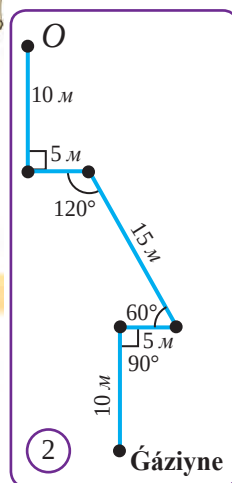
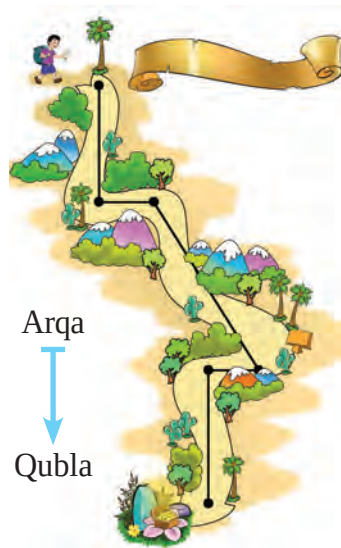
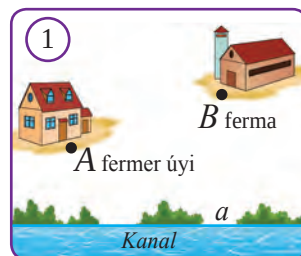
2. Sonday-aq 142-bette keltirilgen internet resurslarınan usı bapqa tiyisli materiýallardı tabıń hám úyrenip shıǵıń.



Ameliy kompetensiyalardi rawajlandirish qosimsha materiallar

1. Fermer xojaligini kartasi 1-súwrette berilgen.

- 1) Fermer úyinen fermağa alıp barıwshı jol qurmaqshı. Oğan joldı qaysı sıziq boylap qurıwdı másláhát beresiz? Nege? Sızılmağa bul joldı sıziq kórsetiń.
- 2) Fermer fermasınan kanalğa alıp barıwshı jol qurmaqshı. Oğan joldı qaysı sıziq boyınsha qurıwdı másláhát beresiz? Nege? Sızılmağa bul joldı sıziq kórsetiń.



2. Ashıq hawadağı geometriyalıq jarısı.

Jarista klass oqıwshılarının ibarat eki yamasa onnan artıq toparlar qatnasıwı mümkin. Hár bir toparğa ruletka hám úlken transportirden paydalanıwğa ruxsat beriledi.

Klasslar mektep maydanshasınıń túrli múyeshlerinde jumıs alıp baradı. “Gáziyne” (máselén, shar, konvertte xat,...) aldın-ala maydanniń qanday da bir jerine kómip qoyıladı. Gáziynege alıp barıwshı kartalarda oqıtıwshı tárepinen aldın-ala dúziledi hám toparlarğa tarqatıladı

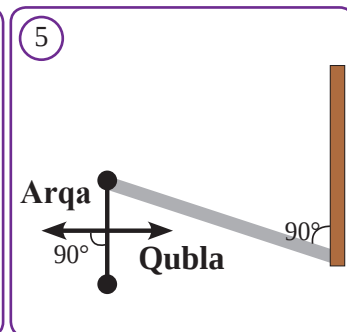
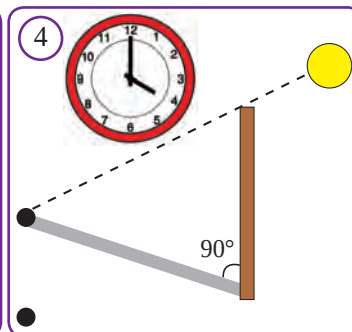
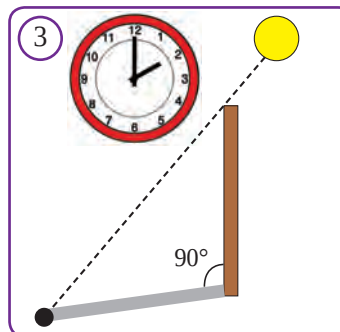
(kartanıń úlgisi 2-súwrette kórsetilgen). Toparlar óz kartalarından paydalanıp gáziyneni tabıwğa kirisedi. Qaysı topar birinshi bolıp kartada kórsetilgen sıziq sıziq boylap barlıq noqatların anıqlap gáziyneni tapsa, sol topar jeńimpaz dep tabıladı.



3. **Tapsırma.** Úyińizden mektepke keletuǵın joldıń 2-súwrettegi sıyaqlı kartasın dúziń. Shamalap bul joldıń uzınlıǵın anıqlań.



4. Vertikal tayaq jardeminde Arqa hám qublanı anıqlań.

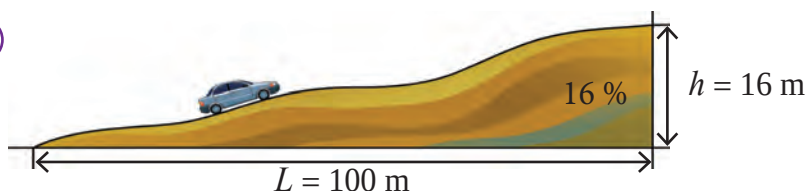


- 1) Tayaqti jerge tik oranatamiz (Tayaqtin barliq táreplari múyeshi jerge qatata 90°) hám, sayasiniń ushin belgilep alamiz. Bul batıs belgisi (3-súwret).
- 2) 2 saattan soń ekinshi márte belgileymiz. Bul shıǵıs belgisi boladı (4-súwret).
- 3) Payda bolǵan kesindi ortasınan tuwrı múyesh astında tuwrısızıq ótkizemiz. Nátiyjede tuwrı múyesh payda boladı. Bul perpendikulyar Arqa hám Qublanı kórsetedi (5-súwret).



5. Tóbeshiktiń tiklik dárejesi onıń biyıklığı hám ultaniniń uzınlığı qatnası menen anıqlaw hám procentlerde anlatıladı (6-súwret).

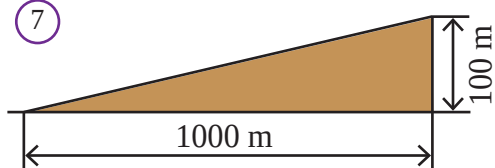
6



$$T = \frac{h}{L} \times 100\% = \frac{16 \text{ m}}{100 \text{ m}} \times 100\% = 16\%$$

6. 7-súwrettegi donlıktıń tiklik dárejesin anıqlań.

7



8

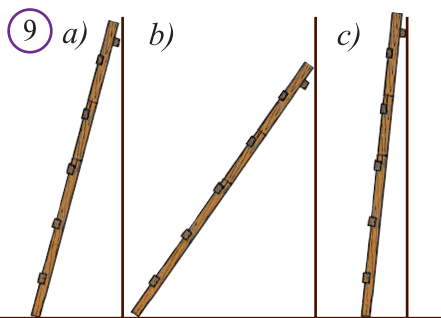


Joldıń donlık dárejesin kórsetiwshi jol belgisi (8-súwret).

7. $\angle AOB$ berilgen. Tómenдеgi teńlikler maǵanaǵa iyeme $\angle AOB = \angle BOA$; $\angle AOB = \angle ABO$; $\angle AOB = \angle OAB$?
8. Tuwrı tortmúyeshlik formasında aq qaǵaz betiniń bir múyeshi bissektrisasın qanday jasaw múmkin?
9. Qaǵaz betinen kesip alıńǵan múyeshti qanday usılda teń 4 bólekke bóliw múmkin?



10. Tamnıń tóbesine shıǵıw qolay bolıw ushın zángi jerge salıstırganda 750 múyesh astında diywalga tirep qoyıw kerek. 9a, 9b hám 9c súwretlerdegi zángilerdiń qolay yaki qolay emesligin transportir járdeminde anıqlań.

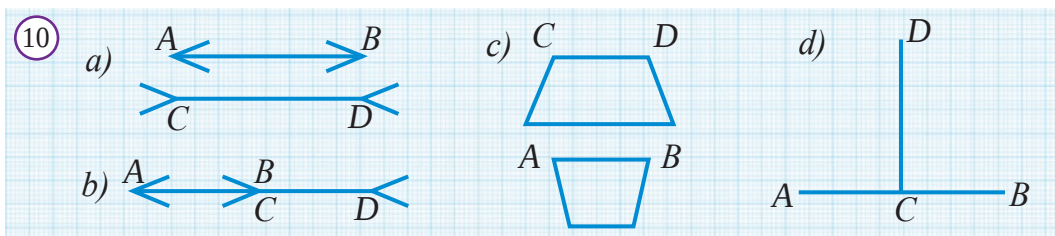


11. Bazi bir tuwrı sıızıq sıızıń Onda jatpaytuǵın bazi bir noqattan tuwrı sıızıqqa perpendikulyar hám bir neshe qiyalar júrgiziń. Perpendikulyar hám qiyalar uzınlıqların ólsheń hám salıstırıń. Qaysı kesindi kesindi uzın yaki kishi boladı? Juwablardı oylaw(gipoteza) kórinisinde anlatıń.



12. 10-súwrette suwretlengen AB hám CD kesindileri kóz benen shamalap salistırıń. Soń jumıstı plynka jardeminde orınlań.

Juwmaq: Geometriyada ólshem hám salıstırıw jumısları orınlanıwı lazım: kóz aldawı múmkin!



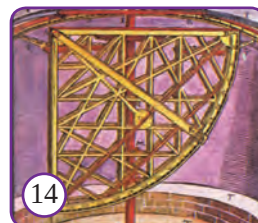
27-bettegi II bap titılı boyınsha

1. 2-súwrettegi haripler múyeshlerin ólsheń. Bul qanday múyeshler?
2. 3-súwrettegi padnustıń qıyalıǵı neshe procentke teń?
3. Múyeshlerdi shamalap barmaqlar járdeminde ólshew (3-súwret).
4. Diywaldıń jerge qarata perpendikulyarlıǵın shoqol járdeminde ólshew (5-súwret).
5. 7-súwrette qanday múyeshlerdi kórip tursız? Bul súwrettegi zangi hám zinapoyalar haqqında ne ayta alasız?
6. 8–10-súwretlerde zinapoyalardıń hár biri qolayma yaki joq?



Tariyxtan úzindiler

Astrolyabiya (Asturlab) – múyesh ólsheytuǵın ásbap bolıp, ol áyyemgi grek astronomı Gipparx tárepinen eramızdan 180–125 jıl aldın oylap tabılǵan (11-súwret). Kórinisi júdá ápiwayı bolǵan bul ásbapta onlaǵan ólshew jumısların orınlaw múmkin bolǵan. Samarqandtaǵı Uluǵbektiń astronomiyalıq abservatoriyasında da múyesh ólshew jumısları alıp barılǵan. Bul úlken cilindr formasındaǵı úsh qabatlı etip qurılǵan abservatoriyada kóplegen qurılma hám ásbaplar bolǵan (12-súwret). Olardıń eń tiykargısı ólshemi hám geometriyalıq sheshimi boyınsha teńsiz bolǵan vertikal kvadrant esaplanadı. Onıń radiusı 42 m bolǵan! Uluǵbek bul qurılma járdeminde 1018 juldızdıń kosmostaǵı ornın hayran qalarlıq anıqlıqta ólshep, óziniń “Ziji jadidi Kóragoniy” degen miynetinde keltirgen. 13-súwrette onıń jer astında saqlanıp, usı künge shekem jetip kelgen bólegi súwretlengen. 14-súwrette Evropalı alımlar teleskop oylap tabılıwınan aldın paydalanǵan kvadrant súwretlengen. Ol Uluǵbek kvadrantınan ádewir kishi álbette.

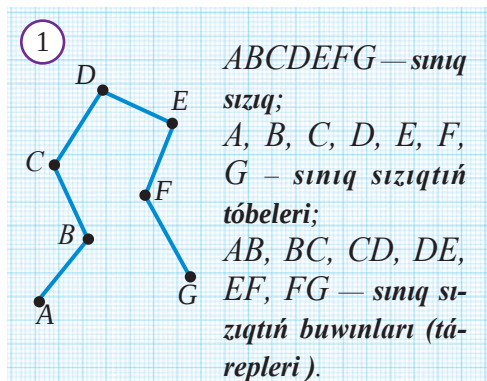


III BAP

KÓPMÚYESHLIKLER HÁM ÚSHMÚYESHLIKLER



21 SINIQ SIZIQ. KÓPMÚYESHLIK

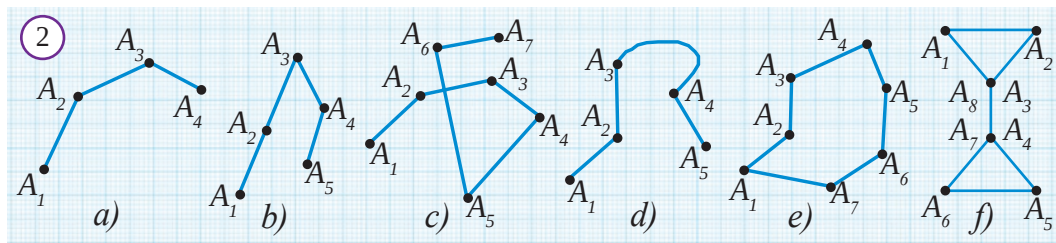


✓ İzbe-iz kelgen ekewi bir tuwrıda jatpaytuǵın $A_1A_2, A_2A_3, \dots, A_{n-1}A_n$ kesindilerinen dúzilgen figuraǵa *siniq siziq* delinedi.

$A_1, A_2, \dots, A_n$ noqatları *siniq siziqning tóbeleri*, $A_1A_2, A_2A_3, \dots, A_{n-1}A_n$ kesindileri bolsa *siniq siziqning buwınları* yamasa *tärepleri* dep ataladı. 1-súwrette $ABCDEFG$ — *siniq siziq* súwretlengen. *Siniq siziq* tärepleriniń qosındısı onıń *uzınlıǵı* boladı.

✓ Baslanǵısh hám aqırǵı tóbeleri ústpe-úst túsetuǵın *siniq siziq* — *tuyıq siniq siziq* dep ataymız.

Shınıǵıw. 2-súwrette súwretlengen sızıqlardıń *siniq siziq* bolıwın yamasa bolmaytuǵının anıqlań hám túsindirín.

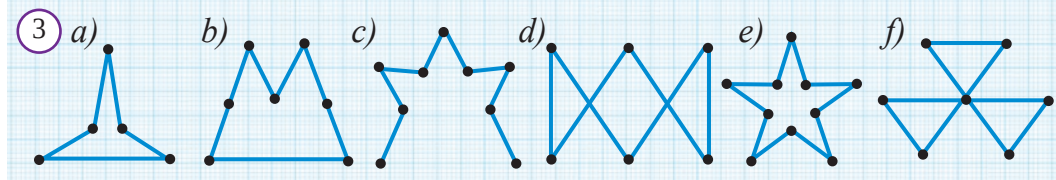


✓ Ózin-ózi kesip ótpeytuǵın *siniq siziq* *kópmúyeshlik* dep ataladı.

Basqasha aytqanda, *kópmúyeshlik*niń tärepleri qońsı bolmasa ulıwma noqatqa iye emes.

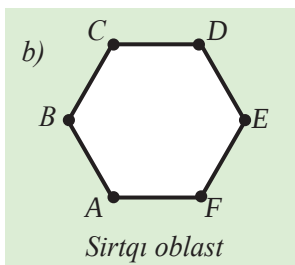
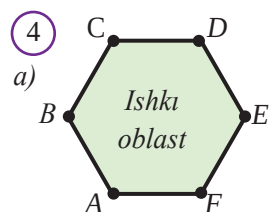
Aktivlestiriwshi shınıǵıw

*Kópmúyeshlik*niń anıqlamasınan kelip shıǵatuǵın ózgesheliklerin sanań hám 3-súwrettegi figuralardıń *kópmúyeshlik* bolıwın yamasa bolmaytuǵının anıqlań hám túsindirín.



Tárepleriniń sanına qarap, kópmúyeshlikler úshmúyeshlik, tortmúyeshlik, besmúyeshlik, altımúyeshlik, ulıwma jaǵdayda **n-múyesh** dep ataladı. Sizler bazı-bir kópmúyeshlikler menen tómengi klaslarda tanısqansızlar.

Hár qanday kópmúyeshlik tegislikti eki oblastqa ajratadı. Kópmúyeshlik penen shegaralanǵan shekli oblast – kópmúyeshliktiń **ishki oblasti** dep, ekinshisi – sheksiz oblasti bolsa kópmúyeshliktiń **sırtqi oblasti** dep ataladı. 4-súwrette $ABCDEF$ altımúyeshliktiń ishki (a-súwret) hám sırtqi (b-súwret) oblastları boyap kórsetilgen.

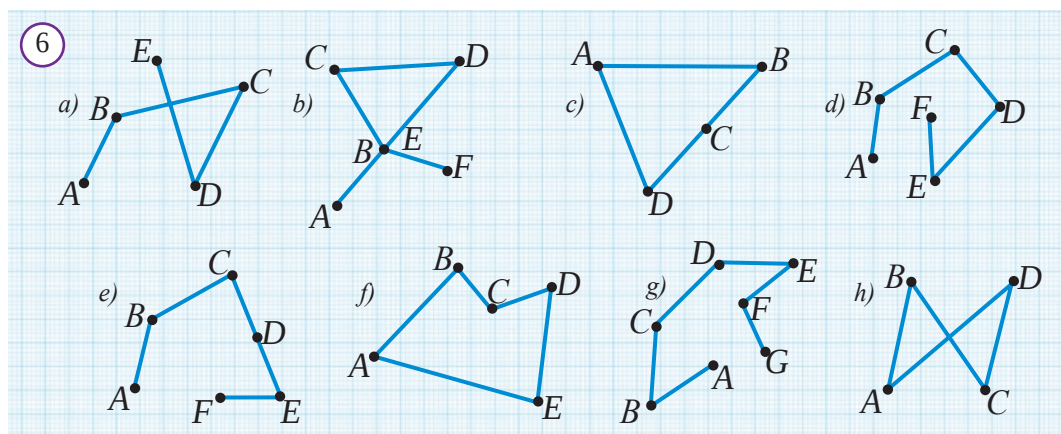


Soraw, másele hám tapsırmalar

1. Sınıq sızıq degen ne?
2. Sınıq sızıq sızıń, onıń tóbeleri hám buwınların kórsetiń.
3. Sınıq sızıq uzınlıǵı nege teń?
4. Tuyıq sınıq sızıqlarǵa mısallar keltiriń.
5. Klass bólmesinde, mektepte, úyde sınıq sızıqtı esletiw-shi nárselerge mısallar tabıń.
6. Kópmúyeshlik degen ne? Mısallar keltiriń.
7. Kópmúyeshliktiń qanday oblasti bar?



8. 5-súwrette súwretlengen cifrlar qanday sınıq sızıqlardı ańlatadı?
- 9* 6-súwrette súwretlengen figuralardıń qaysıları: a) sınıq sızıq; b) tuyıq sınıq sızıq; c) kópmúyeshlik bolatuǵının anıqlań.



10. 6-súwrette sınıq sızıq táreplerin sıǵısh jardeminde ólsheń ham hár bir sınıq sızıqtıń uzınlıǵın esaplań.
11. Hár eki qońsılas buwını perpendikulyar bolǵan bes sınıq sızıq sızıń. Bunday sınıq sızıq neshe túrli bolıwı múmkin?

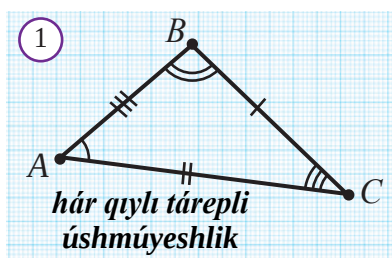
22 ÚSHMÚYESHLIK. ÚSHMÚYESHLIKTÍN TÚRLERI

Bir tuwrıda jatpaytuğın úsh noqattı belgileyemiz. Olardı óz ara kesindiler menen óz ara tutastırıp shıqsaq, úshmúyeshlik payda boladı (*1-súwret*). Belgilengen úsh noqat úshmúyeshlikтіń tóbeleri, kesindiler bolsa úshmúyeshlikтіń táreplerinen ibarat boladı. Ádette, “úshmúyeshlik” sózi ornına Δ belgisi qollanıladı. “ ΔABC ” jazıwı “úshmúyeshlik ABC ” yamasa “ ABC úshmúyeshligi” dep oqıladı. $\angle BAC$, $\angle ABC$, $\angle ACB$ – úshmúyeshlikтіń múyeshleri dep júritiledi. (*1-súwret*).

Úshmúyeshlikтіń múyeshlerin $\angle A$, $\angle B$, $\angle C$ túrinde de belgilew múmkin. Úshmúyeshlikтіń tárepleri hám múyeshleri onıń tiykarğı elementleri dep ataladı. Úshmúyeshlikтіń úsh tárepiniń uzınlıqlarınıń qosındısına, onıń perimetri delinedi. Ol P háribi menen belgilenedi. Shuningdek,

BAC múyesh úshmúyeshlikтіń AB hám AC tárepleri arasında jatıwshı múyeshi;

AB hám AC tárepleri BAC múyeshine irgeles jatadı, BC tárepi BAC múyeshiniń qarama-qarsısında jatır sıyaqlı sóz dizbekleri qollanıladı.



ΔABC – úshmúyeshligi

A, B, C noqatları – úshmúyeshlikтіń tóbeleri

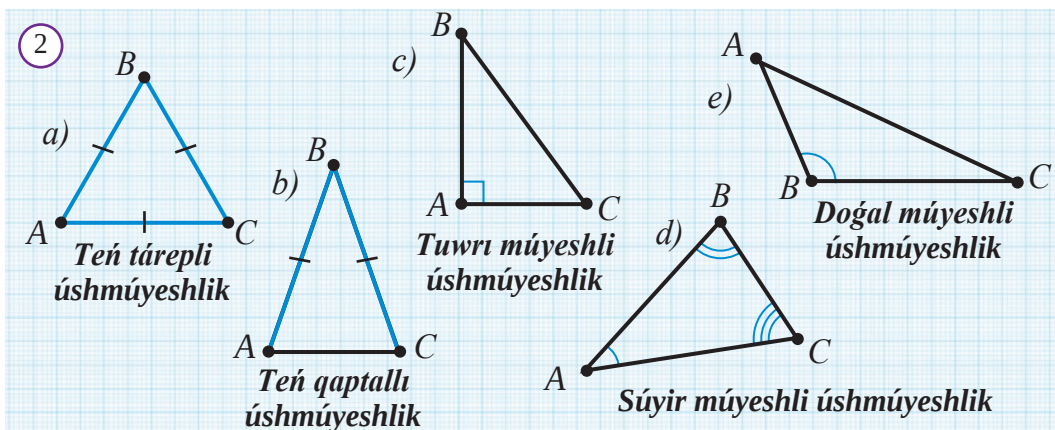
AB, BC, AC – úshmúyeshlikтіń tárepleri

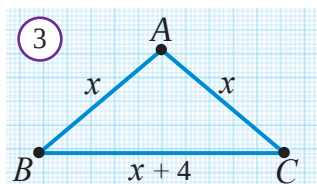
$\angle A, \angle B, \angle C$ – úshmúyeshlikтіń múyeshleri

$P = AB + BC + AC$ – úshmúyeshlikтіń perimetri

Tárepleri hám múyeshlerine qaray úshmúyeshlikler tómendegi túrlerge bólinedi:

- úsh tárepi óz ara teń bolsa, **teń tárepli úshmúyeshlik** (*2a-súwret*);
- táreplerinen ekewi óz ara teń bolsa, **teń qaptallı úshmúyeshlik** (*2b-súwret*);
- úsh tárepiniń uzınlıqları hár qıylı, **hár qıylı tárepli úshmúyeshlik** (*1-súwret*);
- bir múyeshi tuğrı bólsa, **tuwrı múyeshli úshmúyeshlik** (*2c-súwret*);
- hámme múyeshi súyir bólsa, **súyir múyeshli úshmúyeshlik** (*2d-súwret*);
- bir múyeshi doğal bólsa, **doğal múyeshli úshmúyeshlik** (*2e-súwret*).





Мáсеle. Perimetri 28 *sm* ge teń bolǵan teń qaptalı úshmúyeshliktiń ultanı qaptal tárepinen 4 *sm* uzın. Usı úshmúyeshliktiń táreplerin tabıń.

Sheshiliwi: ABC úshmúyeshliginiń qaptal tárepin x dep belgilesek, ultanı $x+4$ boladı (3-súwret). Onda, másele shártine boyınsha, $P=x+x+x+4=3x+4=28$, $x=8$. Demek, $AB=AC=8$ *sm*; $BC=12$ *sm*.

Juwabı: 8 *sm*; 8 *sm*; 12 *sm*.

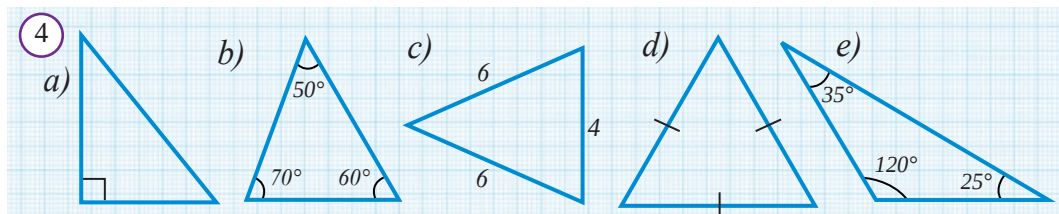


Soraw, másele hám tapsırmalar

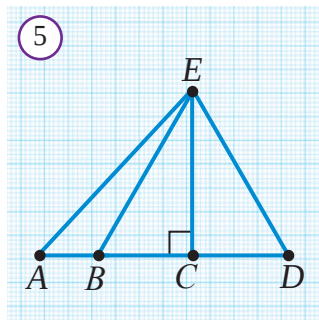
- Qanday figura úshmúyeshlik dep ataladı?
- Úshmúyeshliktiń qanday elementleri bar?
- Úshmúyeshliktiń perimetri nege teń?
- PQR úshmúyeshliginde:
 - $\angle P$ qarama-qarsısında qaysı tárep jatadı?
 - PQ tárepine qaysı múyeshler irgeles jatadı?
 - PQ hám QR táreplerinniń arasında qaysı múyesh jaylasqan?
 - PR tárepi qaysı múyesh qarama-qarsısında jatır?

Bul sorawlarǵa figuraǵa qaramay juwap beriwge háreket etiń.

- Úshmúyeshliktiń qanday túrleri bar? Hár bir úshmúyeshlik túrinen bir úshmúyeshlik sızıń. Olardı belgileń. Úshmúyeshlik túrleriniń anıqlamasınan kelip shıǵıp, olardıń ózgesheliklerin ańlatıń.
- 4-súwrettegi úshmúyeshliklerdiń túrlerin anıqlań.



- Kóz benen shamalap, úsh tárepi teń bolǵan úshmúyeshlik jasań. Sońınan táreplerin ólshep tekserip kóriń.



- 5-súwrette bir tóbesi: a) A noqatında; b) B noqatında; c) C noqatında bolǵan neshe úshmúyeshlik bar.
- 5-súwrette úshmúyeshliktiń qanday túrlerin kórip tursız? Olardı túrleri boyınsha dápterinizge jazıń.
- Qanday da bir úshmúyeshlikti sızıń hám onı belgileń. Sızǵısh járdeminde táreplerin ólsheń hám úshmúyeshliktiń perimetrin tabıń.
- Teń tárepli úshmúyeshliktiń bir tárepi 3 *sm*, ekinshi tárepi 4 *sm*. Onıń perimetrin tabıń.

23

ÚSHMÚYESHLIKTÍŇ TIYKARǴI ELEMENTLERI: MEDIANA, BIYIKLIK HÁM BISSEKTRISA

ABC úshmúyeshliginiń B tóbesin onıń qarama-qarsısında jatıwshı AC táreptiń ortası M noqatı menen tutastıramız (1-súwret). Payda bolǵan BM kesindisi ABC **úshmúyeshliginiń medianası** dep ataladı.



*Úshmúyeshliktiń tóbesin, usı tóbe qarama-qarsısındaǵı táreptiń ortası menen tutastırıwshı kesindi, **úshmúyeshliktiń medianası** dep ataladı.*

ABC úshmúyeshliginiń B múyeshiniń bissektisasın júrgizemiz (2-súwret). Onıń AC tárepi menen kesiliskin noqatın L menen belgileymiz.



*Úshmúyeshlik múyeshiniń bissektisasınıń úshmúyeshlik ishinde jatqan bólegi (kesindisi) **úshmúyeshlik bissektisası** delinedi.*

ABC úshmúyeshliginiń B tóbesinen, AC tárepi jatırǵan tuwrıǵa perpendikulyar túsiremiz (3a-súwret). (Itibar berin: perpendikulyar úshmúyeshlik tárepine túspewi múmkin. Sonıń ushın B tóbesi qarsısındaǵı tárep arqalı ótiwshı tuwrı sızıq qaraymız (3b-súwret). Perpendikulyar ultanın H penen belgileymiz. Payda bolǵan BH kesindisi ABC **úshmúyeshliginiń biyikligi** dep ataladı:



*Úshmúyeshliktiń tóbesinen usı tóbe qarama-qarsısındaǵı tárepinde jatırǵan tuwrıǵa túsirilgen perpendikulyar, **úshmúyeshliktiń biyikligi** dep ataladı.*

Bunda “ B tóbesinen shıqqan mediana” hámde “ AC tárepke júrgizilgen mediana” túsiniqleri qollanıladı.

Úshmúyeshliktiń úsh tóbesi bolǵanı sebepli, hár bir úshmúyeshlik úshewden mediana, biyiklik hám bissektrisaǵa iye.

4-súwrettegi PM_1 , QM_2 hám RM_3 kesindileri – PQR úshmúyeshliginiń medianaları.

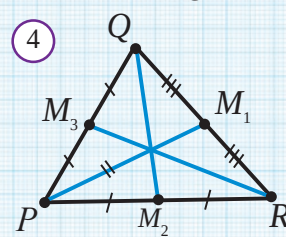
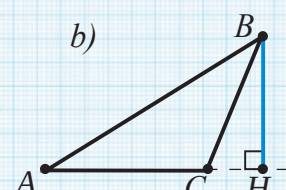
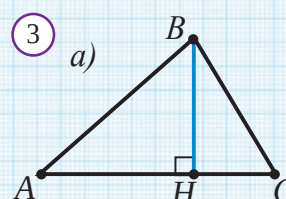
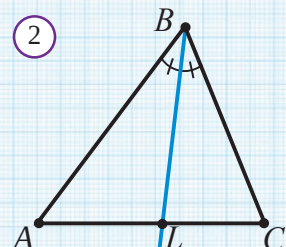
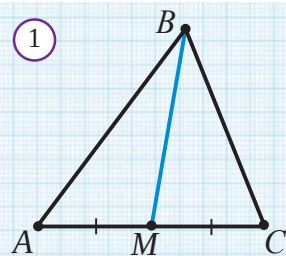
5-súwrettegi AH_1 , BH_2 hám CH_3 kesindileri – ABC úshmúyeshliginiń biyiklikleri.

6-súwrettegi ML_1 , HL_2 hám KL_3 kesindileri – MNK úshmúyeshliginiń bissektrisaları.

Bul áhmiyetli túsiniqlerdiń qásiyetleri menen keyingi sabaqlarda tanısamız.

Shınıǵıw. Doǵal múyeshli úshmúyeshliktiń biyikliklerin júrgiziń.

Bajarish: Úshmúyeshliktiń, tiykarınan, doǵal múyeshli úshmúyeshliktiń de úsh biyikligi bar. Doǵal múyeshli ABC úshmúyeshlikti qaraymız (7-súwret). Doǵal múyeshli



tóbesinen túsirilgen BD biyiklik úshmúyeshliktiń ishinde jatadı. Súyir múyeshi A tóbesinen biyiklik túsiriw ushin, usı múyesh qarama-qarsısındaǵı BC tárepin dawam ettiremiz hám BC tárepiniń dawamına A noqatınan AE perpendikulyar túsiremiz. Payda bolǵan AE kesindisi ABC úshmúyeshliginiń A tóbesinen túsirilgen biyikligi boladı. Tap sonday, AB tárepiniń dawamına CF biyikligin túsiriw múmkin.



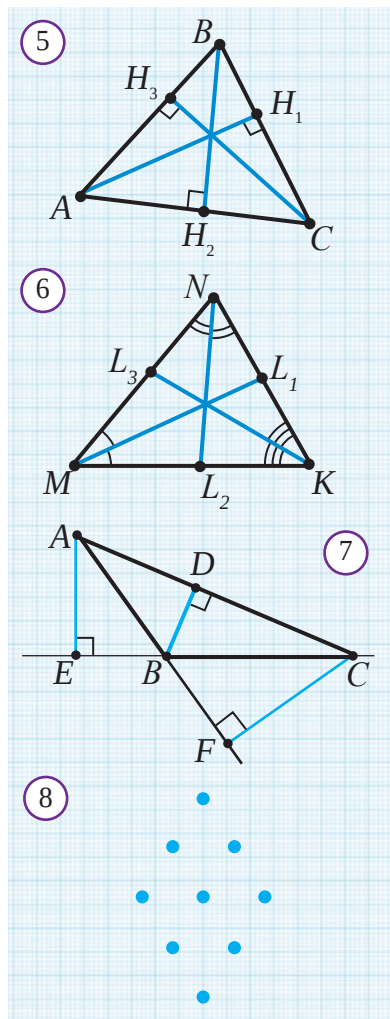
Soraw, másele hám tapsırmalar

1. Úshmúyeshliktiń medianası degen ne? Úshmúyeshliktiń neshe medianası bar? Sızılma sızıp kórsetiń.
2. Úshmúyeshliktiń biyikligi degen ne? Úshmúyeshliktiń neshe biyikligi bar? Sızılma sızıp kórsetiń.
3. Úshmúyeshliktiń bissektrisası degen ne? Úshmúyeshliktiń neshe bissektrisası bar? Sızılma sızıp kórsetiń.
4. Múyeshitiń bissektrisası menen úshmúyeshliktiń bissektrisası arasındaǵı uqsaslıq hám ózgeshelikti aytıń.
5. Úshmúyeshliktiń qaysı elementleri barqulla úshmúyeshliktiń ishinde jatadı?
- 6*. Qaysı úshmúyeshlikte úsh biyikligi de úshmúyeshliktiń bir tóbesinde kesilisedi?
- 7*. Úshmúyeshliktiń biyikligi onıń úsh tárepinen de kishi bolıwı múmkin be?
8. Perimetri 36 ǵa teń bolǵan úshmúyeshliktiń biyikligi onı perimetrleri 18 hám 24 ke teń bolǵan úshmúyeshliklerge ajratadı. Berilgen úshmúyeshliktiń biyikligin tabıń.
9. Perimetri 36 ǵa teń bolǵan úshmúyeshliktiń bissektrisası onı perimetrleri 24 hám 30 ǵa teń bolǵan úshmúyeshliklerge ajratadı. Berilgen úshmúyeshliktiń bissektrisasın tabıń.
10. ABC úshmúyeshlikte $AB=BC$ hám BD medianası 4 sm. Eger ABD úshmúyeshliginiń perimetri 12 sm bolsa, ABC úshmúyeshliginiń perimetrin tabıń.



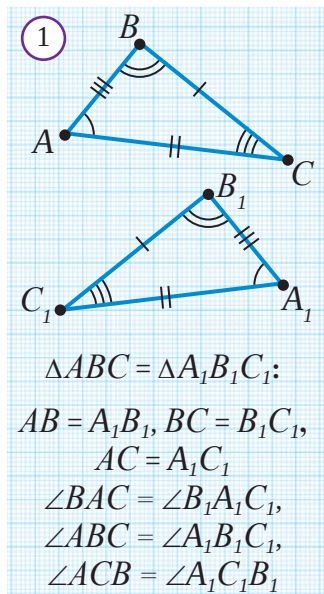
Geometriyalıq basqatırmalar

1. Bes birdey shópten 2 úshmúyeshlik jasań.
2. Toǵız birdey shópten 5 úshmúyeshlik jasań.
3. Tóbeleri 8-súwrette kórsetilgen noqatlarda jatatuǵın neshe teń tárepli úshmúyeshlik sızıp múmkin?



24

USHMÚYESHLIKLERDİN TEŇLIGINİN BIRINSHI (TMT – TÁREP-MÚYESH-TÁREP) BELGISI



Geometriyalıq figuralardıń teńligi túsiniǵı menen tanısamız. Onı úshmúyeshlikke qollasaq, sonday anıqlanadı: eki úshmúyeshlikten birin ekinshisine dál ústpe-úst etip qoyıw múmkin bolsa, olar **teń** boladı. 1-súwrette ABC hám $A_1B_1C_1$ – teńdey úshmúyeshlikler súwretlengen. Olardan qálegen birewin ekinshisine ústpe-úst qoyıw múmkin. Bunda, bir úshmúyeshliktiń úsh tóbesi hám úsh tárepi sáykes túrde ekinshi úshmúyeshliktiń úsh tóbesi hám úsh tárepi menen ústpe-úst túsedi. Bunda úshmúyeshliklerdiń múyeshleri de sáykes túrde ústpe-úst túsedi.

ABC va $A_1B_1C_1$ úshmúyeshlikleriniń teńligi

$$\Delta ABC = \Delta A_1B_1C_1$$

túrinde anlatıladı. Sızılmada teńdey múyeshler birdey sandaǵı doǵalar menen, teńdey tárepler bolsa birdey sandaǵı sızıqlar menen 1-súwrette súwretlengenindey ajratıp kórsetiledi.



(Úshmúyeshliklerdiń teńliginiń TMT belgisi). Eger bir úshmúyeshliktiń eki tárepi hám olardıń arasındaǵı múyeshi ekinshi úshmúyeshliktiń eki tárepi hám olardıń arasındaǵı múyeshine sáykes túrde teń bolsa, onda bunday úshmúyeshlikler óz ara teń boladı (2-súwret).

$$\Delta ABC \text{ hám } \Delta A_1B_1C_1$$

$$AB = A_1B_1, AC = A_1C_1, \angle A = \angle A_1$$

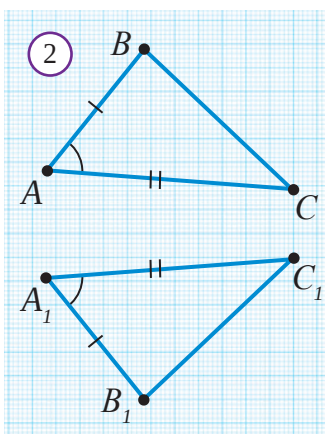


$$\Delta ABC = \Delta A_1B_1C_1$$

Dálillew. $\angle BAC = \angle B_1A_1C_1$ bolǵanı ushın, $\angle BAC$ úshmúyeshligin $\angle B_1A_1C_1$ ústine, AB nur hám A_1B_1 nurı menen, AC nur A_1C_1 nur menen ústpe-úst túsetuǵın etip qoyıw múmkin. B noqatı AB nurda, B_1 noqatı A_1B_1 nurda jatiwi malim, Demek B noqatı hám B_1 noqatı hám bir $AB = A_1B_1$ nur ústinde jatadı. $AB = A_1B_1$ bolǵanı ushın B noqatı B_1 noqatı menen ústpe-úst túsedi.

Sonday-aq, C noqatı bolsa C_1 noqatı menen ústpe-úst túsıwi kelip shıǵadı. Solay etip, ΔABC úshmúyeshligin, $\Delta A_1B_1C_1$ úshmúyeshligine sáykes qoyıw múmkin.

Teorema dálillendi.





Мáсеle. 3-сúwrette берилген мағлúwматлар бойынша BC kesindisin tabıń.

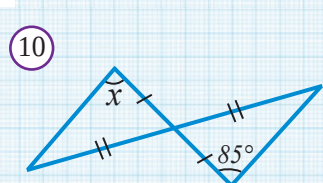
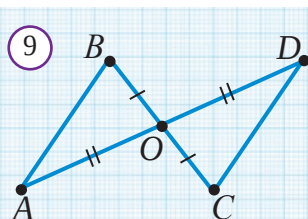
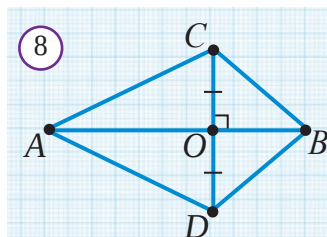
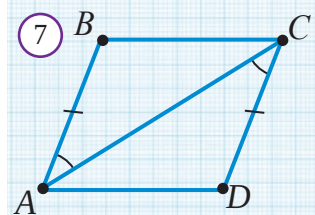
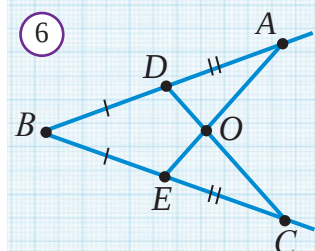
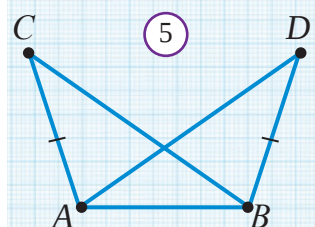
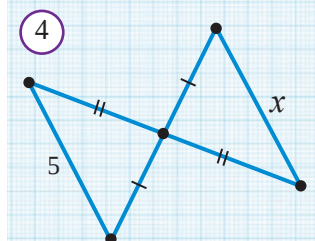
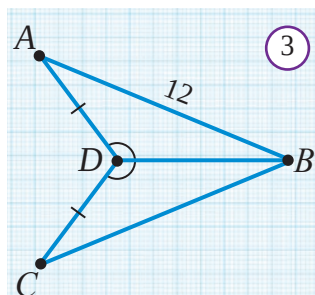
Sheshiliwi: ADB hám CDB úshmúyeshliklerin qaraymız. $AD=DC$, $\angle ADB=\angle CDB$, BD – bul úshmúyeshlikler ushın ulıwma tárep. Demek, úshmúyeshliklerdiń teńliginiń TMT belgisi boyınsha, $\triangle ADB=\triangle CDB$, sonlıqtan, $CB=AB=12$ ekenligi belgili boladı.

Juwapı: 12.



Soraw, másele hám tapsırmalar

1. Qanday úshmúyeshlikler teń dep ataladı?
2. $\triangle ABC = \triangle A_1B_1C_1$ teńligi úshmúyeshliklerdiń qaysı elementleriniń teńligin bildiredi?
3. TMT belgisi boyınsha úshmúyeshliklerdiń teńligi qanday elementler boyınsha tabıladı?
4. Ushmúyeshlikler teńliginiń TMT belgisin túsindirín.
5. 4-súwrettegi belgisiz kesindi x tı tabıń.
6. Eger 5-súwrette $\angle CAB = \angle ABD$ bo'lsa, $AD = BC$ ekanligini izohlang.
7. 6-súwrette $\angle BAO = \angle BCO$ ekanligin kórsetín.
8. 7-súwrette $\angle ABC = \angle CDA$ ekanligin dálilleń.
9. 8-súwrette $\triangle ABC = \triangle ABD$ ekanligin dálilleń.
10. AD hám BC kesindileri O noqatında kesilisedi hám bul noqatta ekige bólinedi (9-súwret). AB hám DC noqatların tutastırıń. Soń,
 - a) $\triangle AOB = \triangle DOC$;
 - b) $BD = AC$;
 - d) $\triangle ABD = \triangle DCA$ ekanligin dálilleń.
 - e) Eger AOB úshmúyeshliginde $\angle A = 35^\circ$ hám $\angle B = 62^\circ$ bolsa, DOC úshmúyeshliginiń D hám C múyeshlerin tabıń.
11. 10-súwrettegi belgisiz múyesh x tı tabıń.
12. Bir úshmúyeshliktiń perimetri ekinshi úshmúyeshliktiń perimetrinen úlken. Bul úshmúyeshlikler teń bolıwı múmkin be?



25 TEŇ QAPTALLI ÚSHMÚYESHLIKTİŇ QÁSIYETLERI

Eki tárepi teŋ bolğan úshmúyeshlikti **teŋ qaptallı úshmúyeshlik** deb atağan edik. Teŋ qaptallı úshmúyeshliklerdiŋ teŋ tárepleri onıŋ **qaptal tárepleri**, úshinshi tárepi bolsa, onıŋ **ultanı** dep ataladı. (1-súwret)



Teŋ qaptallı úshmúyeshliktiŋ ultanıdağı múyeshleri teŋ.

$$\triangle ABC, AB = AC$$



$$\angle B = \angle C$$

Dálillew. Aytayıq, AL , ABC úshmúyeshliginiŋ bissektisası bolsın (2-súwret). BAL hám ACL úshmúyeshliklerin qaraymız. Birinshiden, AL tárepi ulıwma, ekinshiden, teorema shártı boyınsha $AB=AC$ ($\triangle ABC$ – teŋ qaptallı). Úshinshiden, $\angle 1 = \angle 2$, sebebi AL – bissektisa.

Demek, úshmúyeshliklerdiŋ teŋliginiŋ TMT belgisi boyınsha, $\triangle ABL = \triangle ACL$ boladı.

Eki múyesh teŋ bolsa, teŋ tárepler arasındagı múyeshler teŋ bóladı.

Demek, $\angle B = \angle C$. **Teorema dálillendi.**



Geometriyalıq izertlew

Bir neshe teŋ qaptallı úshmúyeshlik sızıń. Onıŋ tóbesinen bissektisasın júrgiziń. Bissektisa túsken noqat ultandı bólgen bólekler uzınlıgın ólshep salıstırıń. Bunnan qanday juwmaq shıǵadı? Soń bissektisa ultan menen payda etken múyeshlerdi transpartirde ólsheń hám salıstırıń. Bunnan qanday juwmaq shıǵadı? Bul juwmaqlardı tastıyıqlaw túrinde ańlatıń. Tájriybe nátiyesinde tabılğan bul qásiyetlerdi barlıq teŋ qaptallı úshmúyeshlikler ushın orınlı dep aytıw múmkin be?



Teŋ qaptallı úshmúyeshliktiŋ ultanına túsirilgen bissektisa, onıŋ hám medianası, hám biyikligi boladı (3-súwret).

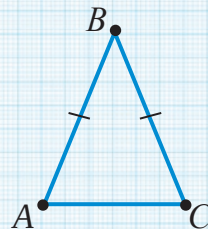
$$\triangle ABC, AB = AC, AL - \text{bissektisa}$$



$$AL - \text{mediana hám biyiklik}$$

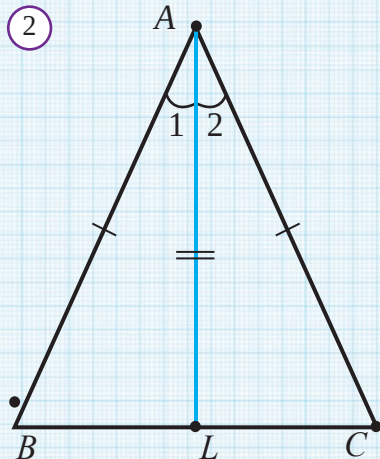
Dálillew. AL kesindini ABC úshmúyeshliktiŋ bissektisası bolsa, joqarıda dálillengen teorema boyınsha $\triangle ABL = \triangle ACL$ boladı. Úshmúyeshlikler teŋliginen $BL = LC$ hám $\angle 3 = \angle 4$ ekenligin tabamız.

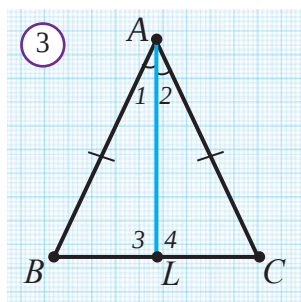
1



ABC – teŋ qaptallı úshmúyeshlik
 AB, BC – qaptal tárepleri
 AC – ultanı, B – tóbesi

2





Demek, L noqatı BC táreptıń ortası, AL bolsa ABC úshmúyeshliginiń medianası eken.

$\angle 3$ hám $\angle 4$ óz ara teń hám qońsılas múyeshler bolǵanı ushın, olar tuwrı múyeshler boladı.

Demek, AL kesindi ABC úshmúyeshliginiń biyikligi de boladı eken.

Teorema dálillendi.

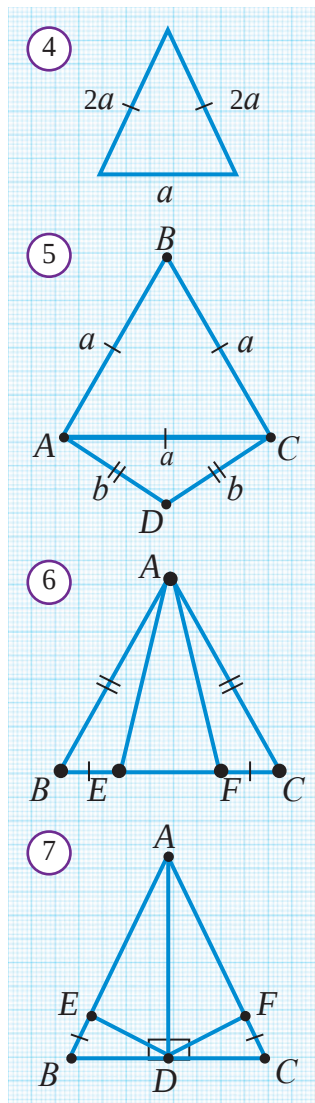
Juwmaq. Solay etip teń qaptalı úshmúyeshliktiń tóbesinen shıǵarılǵan bissektrisası, medianası hám biyikligi ústpe-úst túsedi eken.

Shınıǵıw.

Teń tárepli úshmúyeshliktiń bissektrisaları, medianaları hám biyiklikleri haqqında ne aytıw múmkin?

Soraw, másele hám tapsırmalar

- Qanday úshmúyeshlikler teń qaptalı dep ataladı?
- Teń qaptalı úshmúyeshliktiń qaysı múyeshi teń boladı?
- 4-súwrett $P = 50 \text{ sm}$ bolsa, $a = ?$
- 5-súwrette $P_{ABC} = 36$ hám $P_{ADC} = 28$ bolsa, $a = ?$, $b = ?$
- Teń qaptalı úshmúyeshliktiń qaptal táreplerine túsirilgen medianaları teń bolatuǵının dálilleń.
- 6-súwrette $AB = AC$, $BE = FC$; a) $\triangle ABE = \triangle ACF$; b) $AE = AF$; c) $\triangle ABF = \triangle ACE$ ekenligin dálilleń.
- 7-súwrette $AB = AC$, $BE = CF$; a) $\triangle AED = \triangle AFD$; b) $\triangle BED = \triangle CFD$ tengliklarnı isbotlang.
- Teń tárepli úshmúyeshliktiń barlıq múyeshleri teń ekenligin dálilleń.
- * Eki teń qaptalı úshmúyeshliktiń ultanları hám usı ultańǵa túsirilgen biyiklikleri teń bolsa, bul múyeshler teń bolatuǵının dálilleń.
- Teń tárepli úshmúyeshliktiń ultanı qaptal tárepinen 3 sm úlken, biraq qaptal tárepleriniń qosındısınan 5 sm kishi. Úshmúyeshliktiń táreplerin tabıń.
- Teń qaptalı úshmúyeshliktiń tárepleriniń ortaları tutastırılса, teń qaptalı úshmúyeshlik payda bolıwın dálilleń.
- Teń tárepli úshmúyeshlik tárepleri tutastırılса, bir-birine teń bolǵan 4 teń tárepli úshmúyeshlik payda biliwın dálilleń.



26

ÚSHMÚYESHLIKLERDİŇ TEŇLIGINİŇ EKINSHI (MTM – MÚYESH-TÁREP-MÚYESH) BELGISI

Endi úshmúyeshliklerdiŇ bir tárepi hám oğan irgeles jatqan múyeshleri boyınsha teŇlik belgisin kóremiz. Aldımızda onı “MTM belgisi” dep juritemiz.

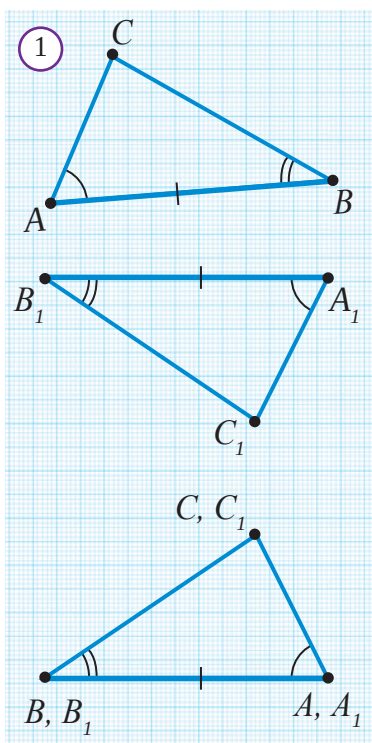


(*ÚshmúyeshliklerdiŇ teŇliginiŇ MTM belgisi*). Eger bir úshmúyeshliktiŇ bir tárepi hám oğan irgeles jatqan eki múyeshi ekinshi úshmúyeshliktiŇ bir tárepi hám oğan irgeles jatqan eki múyeshine sáykes túrde teŇ bolsa, bunday úshmúyeshlikler óz ara teŇ boladı (1-súwret).

$\triangle ABC$ hám $\triangle A_1B_1C_1$,
 $AB = A_1B_1$, $\angle A = \angle A_1$, $\angle B = \angle B_1$



$\triangle ABC = \triangle A_1B_1C_1$



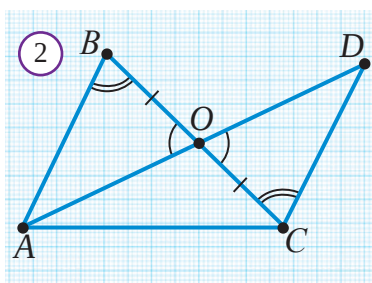
Dálillew. ABC úshmúyeshligin $A_1B_1C_1$ úshmúyeshliginiŇ ústine sonday etip qoyayıq, A tóbesi A_1 tóbesi menen AB tárepi A_1B_1 tárepi menen ústpe-úst tússin hám C hám C_1 tóbeleri A_1B_1 tuwrınıŇ bir tárepinde jatsın.

Bul jaǵdayda, $\angle A = \angle A_1$ bolǵanı ushın, AC tárepi A_1C_1 nurında jatadı, $\angle B = \angle B_1$ bolǵanı ushın, BC tárepi B_1C_1 nurında jatadı. SonıŇ ushın C noqatı AC hám BC nurlarınıŇ ulıwmalıq noqatı sıpatında A_1C_1 hám B_1C_1 nurlarınıŇ hár ekewinde de jatadı. Bul jaǵdayda, C noqatı A_1C_1 hám B_1C_1 nurlarınıŇ ulıwmalıq noqatı – C_1 menen ústpe-úst túsedi. Nátiyjede, AC hám A_1C_1 , BC hám B_1C_1 tárepleri de óz ara ústpe-úst túsedi. Demek, ABC hám $A_1B_1C_1$ úshmúyeshlikleri dál ústpe-úst túsedi. Bul bolsa, olar óz ara teŇ degeni.

Teorema dálillendi.



Másele. 2-súwrette berilgenlerinen paydalanıp, $\triangle AOB = \triangle DOC$ ekenligin dálilleŇ.



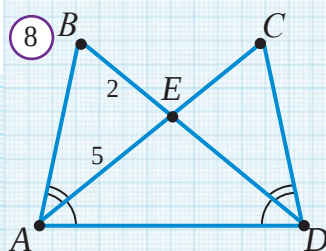
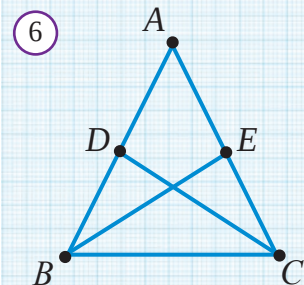
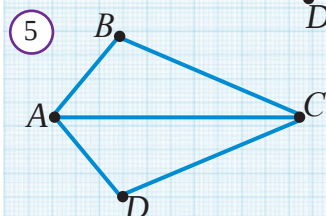
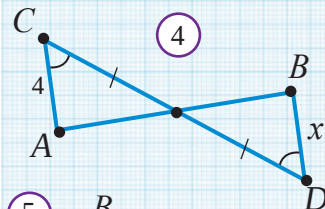
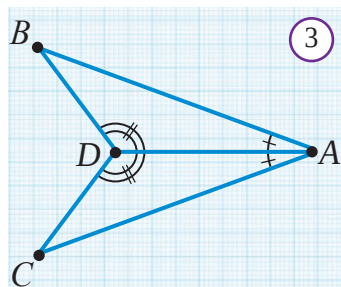
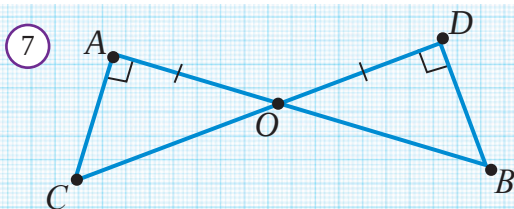
Sheshiliwi: $\angle AOB$ hám $\angle DOC$ – vertikal múyesh bolǵanı ushın óz ara teŇ boladı.

Demek,

$BO = OC$, $\angle ABO = \angle DCO$, $\angle AOB = \angle DOC$ hám úshmúyeshliklerdiŇ teŇliginiŇ MTM belgisi boyınsha, $\triangle AOB = \triangle DOC$.

Soraw, másele hám tapsırmalar

1. Úshmúyeshliklerdiń teńligi MTM belgisi boyınsha qaysı elementlerdi salıstırw arqalı anıqlanadı?
2. Úshmúyeshliklerdiń teńliginiń MTM belgisin túsindirıń.
3. 3-súwrette $\triangle ADB = \triangle ADC$ ekenligin dálilleń.
4. 4-súwrettegi belgisiz x tı tabıń.
5. 5-súwrette AC kesindisi AD hám BCD múyeshleriniń bissektrisası bolsa, $\triangle ABC = \triangle ADC$ ekenligin dálilleń.
6. ABC hám $A_1B_1C_1$ úshmúyeshliklerinde $AB = A_1B_1$, $BC = B_1C_1$ hám $\angle B = \angle B_1$ ekenligi belgili. AB hám A_1B_1 táreplerinde sáykes túrde D hám D_1 noqatları $\angle ACD = \angle A_1C_1D_1$ bolatuǵınday etip alınǵan. Onda $\triangle BCD = \triangle B_1C_1D_1$ ekenligin dálilleń.
7. AB hám CD kesindileri O noqatında kesilisedi. Eger $BO = CO$ hám $\angle ACO = \angle DBO$ bolsa, $\triangle ACO$ hám $\triangle DBO$ úshmúyeshlikleri teń ekenliklerin dálilleń.
8. Eger ABC úshmúyeshlikte $AB = AC$, BE hám CD – bissektrisası bolsa, $BE = CD$ ekenligin dálilleń (6-súwret).
9. $\triangle OAC = \triangle ODB$ bolatuǵının dálilleń (7-súwret).
10. ABC hám ADC úshmúyeshlikleri teń. B hám D noqatları AC tuwrısıniń túrli tárepinde jatadı. $\triangle ABD$ hám $\triangle BCD$ úshmúyeshlikleriniń teń qaptallı ekenligin dálilleń.
11. 8-súwrettegi maǵlıwmatlar tiykarında AC hám BD kesindilerin tabıń.



51-bettegi III bap titulina

1. Súwrettegi sıyıq sıızıq hám kópmúyeshliklerge mısál keltiriń.
2. Úshmúyeshliklerdiń túrleri mısál keltiriń.
3. Úshmúyeshliklerdiń elementlerine mısallar keltiriń.
4. Teń úshmúyeshliklerdi tawıp kórsetiń.

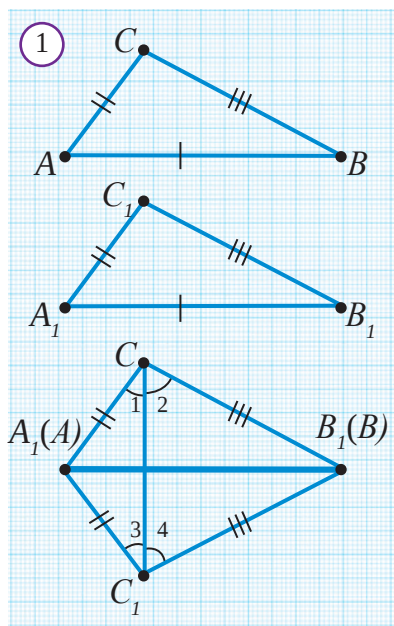
27

ÚSHMÚYESHLIKLERDÍŇ TEŇLIGINÍŇ ÚSHINSHI (TTT – TÁREP-TÁREP-TÁREP) BELGISI

Endi úshmúyeshliklerdín úsh tárepi boyınsha teńlik belgisi menen tanısamız. Aldımızda onı “TTT belgisi” dep júritemiz.



(Úshmúyeshlikler teńliginiń TTT belgisi). Eger bir úshmúyeshliktiń úsh tárepi ekinshi úshmúyeshliktiń úsh tárepine sáykes túrde teń bolsa, bunday úshmúyeshlikler óz ara teń boladı.



Berilgeni: $\triangle ABC$ hám $\triangle A_1B_1C_1$; $AB = A_1B_1$, $AC = A_1C_1$, $BC = B_1C_1$.

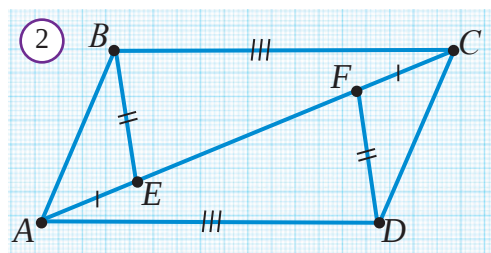


$$\triangle ABC = \triangle A_1B_1C_1$$

Dálillew. Aytayıq, ABC úshmúyeshliginiń eń úlken tárepi AB bolsın. ABC úshmúyeshligin sonday etip qoyamız, AB tárepi A_1B_1 tárepi menen ústpe-úst tússin hámde C hám C_1 tóbeleri A_1B_1 tuwrısıniń túrli táreplerinde jatsın (1-súwret). Bul jaǵdayda, $AC = A_1C_1$ hám $BC = B_1C_1$ bolǵanı ushın A_1C_1C hám B_1C_1C úshmúyeshlikleri teń qaptallı boladı. Teń qaptallı úshmúyeshliktiń qásiyeti boyınsha, $\angle 1 = \angle 3$ va $\angle 2 = \angle 4$ boladı. Sonıń ushın, $\angle ACB = \angle A_1C_1B_1$ boladı.

Demak, ABC va $A_1B_1C_1$ uchburchaklarda: $AC = A_1C_1$, $BC = B_1C_1$ va $\angle ACB = \angle A_1C_1B_1$. Uchburchaklar tengligining TBT alomatiga ko‘ra, $\triangle ABC = \triangle A_1B_1C_1$. **Teorema dálillendi.**

Juwmag. Eger bir úshmúyeshliktiń úsh tárepi ekinshi úshmúyeshliktiń úsh tarepine sáykes teń bólsa, olardıń saykes múyeshleride teń boladı.



Másele. 2-súwrette berilgenlerden paydalanıp, a) $\triangle AFD = \triangle CEB$; b) $\triangle AEB = \triangle CFD$ ekenligin dálilleń.

Dálillew: 2-súwrette berilgenler boyınsha $AE = FC$, $BE = FD$ hám $AD = BC$.

a) $AF = AE + EF$ bolǵanı ushın $EC = EF + FC = EF + AE = AF$.

Demek, $\triangle AFD$ hám $\triangle CEB$ niń sáykes tárepleri óz ara teń hám úshmúyeshlikler teńliginiń TTT belgisi boyınsha $\triangle AFD = \triangle CEB$.

b) $\triangle AFD = \triangle CEB$ bolǵanı ushın $\angle BEF = \angle EFD$. Bul jaǵdayda, BEF hám AEB , EFD hám CFD bul jaǵdayda, qońsılas múyeshler bolǵanı ushın $\angle AEB = \angle CFD$ boladı.

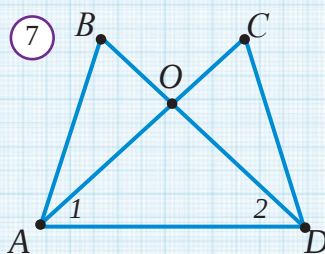
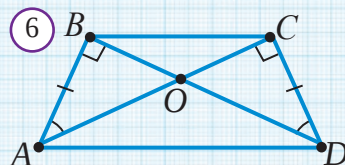
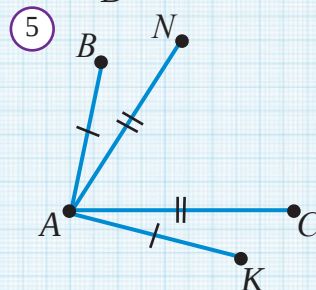
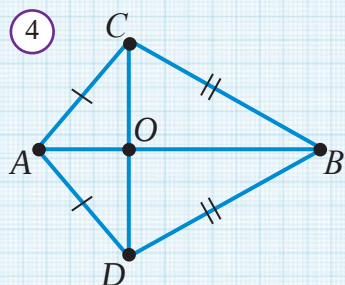
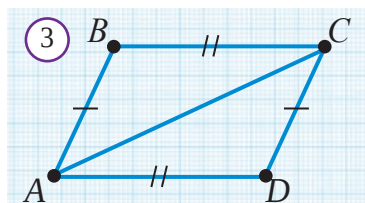
AEB hám CFD úshmúyeshliklerinde:

1. $AE = FC$;
2. $BE = FD$;
3. $\angle AEB = \angle CFD$.

Demek, úshmúyeshliklerdiń teńliginiń TMT belgisi boyınsha, $\triangle AEB = \triangle CFD$ bo‘ladi.

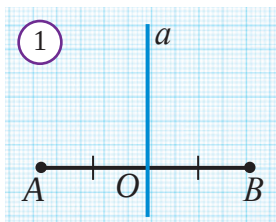
Soraw, másele hám tapsırmalar

1. Úshmúyeshlikler teńliginiń TTT belgisinde úshmúyeshlikler teńligi qanday elementler boyınsha salıstırıp anıqlanadı?
2. Úshmúyeshliklerdiń teńliginiń TTT belgisin túsindirín.
3. 3-súwrette berilgenler boyınsha $\triangle ABC = \triangle CDA$ ekenligin dálilleń.
4. 4-súwrette: a) $\triangle ABC = \triangle ABD$; b) $\triangle BOC = \triangle BOD$; c) $\triangle AOC = \triangle AOD$; d) $AB \perp CD$ ekenligin dálilleń.
5. ACB hám ADB – ultanları AB bolğan teń qaptallı úshmúyeshlikler bolsa, $\triangle ACD = \triangle BCD$ ekenligin dálilleń.
6. Eger 5-súwrette $BA = AK$, $AC = AN$, $\angle BAC = \angle NAK$ bolsa, tóbeleri A , B , C , K hám N noqatlarında bolğan barlıq teń úshmúyeshlikler juplıgın anıqlań.
7. ABC hám $A_1B_1C_1$ úshmúyeshliklerinde $AB = A_1B_1$ hám $BC = B_1C_1$ bolıp, olardıń perimetrleri teń bolsa, $\triangle ABC = \triangle A_1B_1C_1$ ekanligini ko‘rsating.
- 8.* AB hám CD kesindileri kesilisiw noqatında teń ekige bólinedi. $\triangle ACD = \triangle BDC$ ekenligin dálilleń.
9. 6-súwrette neshe teń úshmúyeshlikler jubı bar ekenligin anıqlań.
- 10.* Eger 7-súwrette: a) $\angle 1 = \angle 2$, $AC = BD$; b) $\angle 1 = \angle 2$, $BO = OC$, $AB = CD$ bolsa, $\triangle ABD = \triangle DCA$ ekenligin kórsetiń.
- 11.* Bir ushmúyeshliktiń eki tárepi hám bir múyeshi ekinshi úshmúyeshliktiń eki tárepi hám bir múyeshine teń. Bul úshmúyeshlikler teń bolama?
- 12.* Sonday eki úshmúyeshlik sızıń, olardan bitiniń eki tárepi hám bir múyeshi ekinshisiniń eki tárepi hám bir múyeshine teń bolsın, biraq olar teń bolmasın.



28

KESINDINIŇ ORTA PERPENDIKULYARINIŇ QÁSIYETI



AB kesindisi berilgen bolsın. Onıń ortası bolğan O noqatınan AB kesindige perpendikulyar a tuwrını júrgizemiz (1-súwret). Bul tuwrı AB kesindiniń **orta perpendikulyarı** dep ataladı.

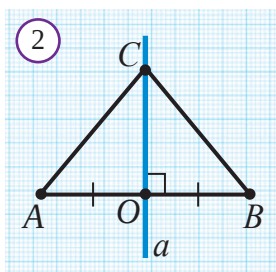


Kesindiniń orta perpendikulyarlarınıń qálegen noqatı kesindi ushlarınan teńdey uzaqlıqta jaylasqan boladı.

AB kesindi, C – AB kesindisiniń orta perpendikulyarınıń qálegen noqatı (2-súwret).



$$AC = BC$$



Dálillew. $\triangle ACO$ hám $\triangle BCO$ úshmúyeshliklerinde (2-súwret):

1. OC – ulıwmalıq tárep;
2. $AO = BO$ – shárt boyınsha;
3. $\angle AOC = \angle BOC = 90^\circ$ – shárt boyınsha.

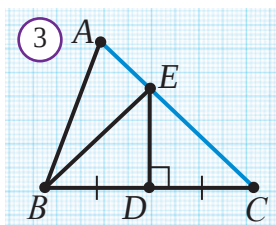
Demek, úshmúyeshliktiń teńliginiń TMT belgisi boyınsha

$$\triangle AOC = \triangle BOC.$$

Tiykarınan, $AC = BC$. **Teorema dálillendi.**



Másele. ABC úshmúyeshliktiń BC tárepine túsirilgen orta perpendikulyar AC tárepin E noqatında kesip ótedi. Eger $BE = 6$ sm, $AC = 8,4$ sm bolsa, AE hám CE kesindisin tabıń.



Sheshiliwi: Kesindiniń orta perpendikulyarınıń qásiyeti boyınsha, $CE = BE = 6$ sm (3-súwret).

$$AE + EC = AC$$

bolğanı ushın, $AE = AC - EC = 8,4 - 6 = 2,4$ (sm).

Juwabi: $AE = 2,4$ sm, $CE = 6$ sm.



Suwrettegi temir panjaralar sizilmalarınan orta perpendikulyargá iye kesindilerdi kórsetiń. Orta perpendikulyardıń qásiyetlerinen usı temir panjaralardı jasawda qanday paydalanadı? Atırapımızdan kesindi orta perpendikulyarına mısál keltiriń.

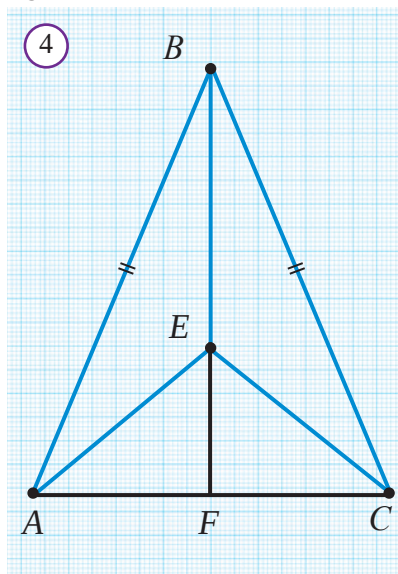


Súwretlerden óz ara perpendikulyar bolǵan hám bolmaǵan elementlerdi kórsetiń.

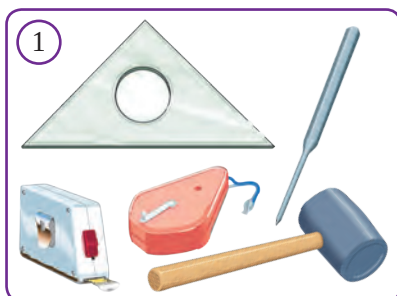


Soraw, másele hám tapsırmalar

1. Kesindiniń orta perpendikulyarları degen ne?
2. Kesindiniń orta perpendikulyarlarının qásiyetin túsindirín.
3. Qanday da bir úshmúyeshlik sızın hám onıń hár tárepine orta perpendikulyarlar júrgizín. Neni payda ettińiz? Sızılmańızdı klaslasıńızdıń sızılması menen salıstırın hám anıqlaǵan qásiyetti qıyalıy túde ańlatın.
4. Qanday úshmúyeshlikte úshmúyeshliktiń tárepine túsirilgen orta perpendikulyar usı tárepke túsirilgen biyiklik arqalı ótedi?
5. ABC úshmúyeshliginiń BC tárepine júrgizilgen orta perpendikulyar AC tárepin D noqatında kesip ótedi. Agar $BD=7,2$ sm, $AD=3,2$ sm bolsa, AC nege teń?
6. ABC hám ABD teń qaptallı úshmúyeshlikleri ulıwma AB ultańǵa iye. CD tuwrı sıziq AB kesindisiniń orta perpendikulyarı bolatuǵının dálilleń.
- 7* ABC teń qaptallı úshmúyeshliktiń AB qaptal tárepine júrgizilgen orta perpendikulyar BC tárepin D noqatında kesip ótedi. Eger ADC úshmúyeshliginiń perimetri 24 smge teń hám $AB=16$ sm bolsa, AC ultanın tabıń.
- 8*. Úshmúyeshliktiń táreplerine túsirlgen orta perpendikulyarlar bir noqatta kesilisetuǵının dálilleń.
9. Teń qaptallı ABC úshmúyeshliginiń ultanına túsirilgen BF bissektrisasında E noqatı alınǵan (4-súwret). $\triangle ABE=\triangle CBE$ teńlikti TTT belgisi-nen: a) paydalanıp; b) paydalanbastan dálille.
- 10* Teń tárepli úshmúyeshliktiń táreplerine júrgizilgen orta perpendikulyar úshmúyeshlikti 6 teń úshmúyeshlikke ajratıwın dálilleń.



29 ÁMELIY SHINIǒIW



1. Ámeliy shiniǒiw:

Sırtqı tárepinen ólshemi $5\text{ m} \times 6$ ge teń imarat qalınlıǵı 0.5 m bolǵan diywaldıń tarixin alıw.

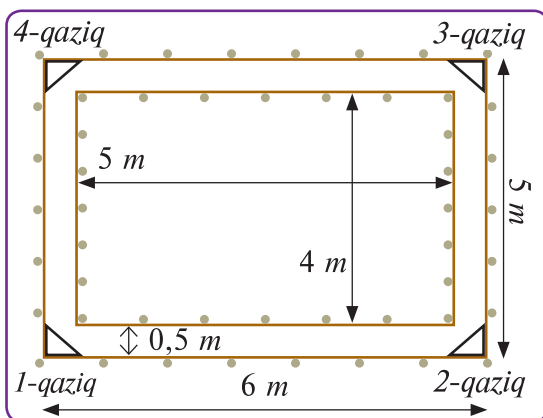
Zárúr ánjamlar: 8 qazıq, jeterli jip, balǵa, ruletka, úlken ólshemli goniya (*1-súwret*).

1-qadem. Bolǵısı imaratnıń bir tóbesi qay jerde bolıwın anıqlap tik qazıq qaǵıladı.

2-qadem. Qazıqqa jip baylap úydiń uzın diywalı boylap tartıladı, ruletka menen 6 m aralıq ólshep ekinshi qazıq qaǵıladı hám jip bul qazıqqa oraladı.

3-qadem. Goniyanıń járdeminde tartılǵan jip penen 900 múyesh payda etilgen baǵdar boylap jip tartıladı ham 5 m aralıqta úshinshi qazıq qaǵıladı (*2-súwret*).

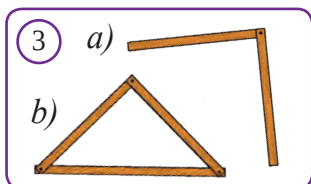
4-qadem. 3-qazıqtan jáne goniya járdeminde 900 múyesh boylap jip tartıp, 6 m aralıqta tórtinshi qazıq qaǵıladı.



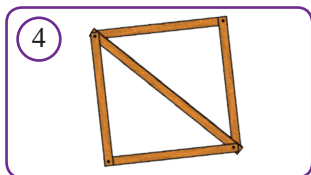
5-qadem. Jip 3-qazıqqa oralıp hám birinshi qazıqqa tartılıp balanadı. (jip hár waqıtta qazıqtıń sırtqı tárepine tartılıwı kerek).

6-qadem. Qaǵılǵan qazıqlardıń hár biri payda bolǵan múyeshler tarepinen 50 sm aralıqta jatatuǵın etip 5-, 6-, 7-, 8-qazıqlar qaǵıladı hám tartıladı. Soń tartılǵan jipler boylap opalkalar ornatıladı hám qazıqlar alıp taslanadı.

Úshmúyeshliklerdiń teńliginiń TTT – belgisine tiykarlanıp úshmúyeshliktiń “qattı (bekkem)” figura ekenligin tiykarlaw.



Eki aǵash taxa (reyka)lardıń ushların bir-birine *3a-súwrette* kórsetilgenindey etip shege menen birlestiremiz. Payda bolǵan figura bekkem bolmaydı, sebebi onıń erkin ushları túrli táreplerge burılıp, tárepleri arasındǵı múyeshiti qálegenshe ózgertiwi múmkin.



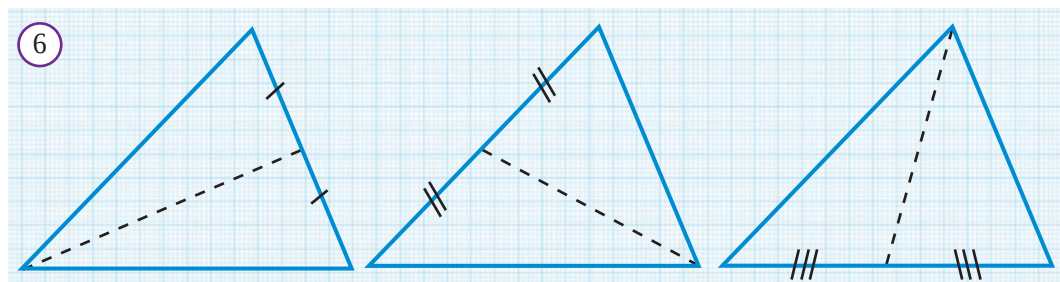
Endi bul reykalardıń erkin ushlarına úshinshi reykanı *3b-súwrette* kórsetilgendey etip shege menen qaǵıp, birlestiremiz. Payda bolǵan úshmúyeshlik bekkem figura boladı. Sebebi, qanshelli urınbań onıń táreplerin burıp, múyeshlerin ózgerte almaysız.

Úshmúyeshliktiñ “bekkem” figura ekenliginen turmista qay jerlerde paydalanlatuǵın 5-súwret arqalı túsindiririñ.



Soraw, másele hám tapsırmalar

1. Úshmúyeshlik – “bekkem figura” degende neni túsinesiz?
2. Úshmúyeshliktiñ bekkemligi qaysı teorema járdeminde túsindirildi?
3. Tórtmúyeshlikti “bekkem” figura qew múmkinbe?
4. 4-súwrette tórtmúyeshliktiñ “bekkemligine” sebep ne?
5. Úshmúyeshliktiñ bekkemligine ámeliy dáliline mısalllar keltiriñ.
6. $AB=A_1B_1$, $BC=B_1C_1$, $CA=C_1A_1$ ekenligi belgili. ABC hám $A_1B_1C_1$ úshmúyeshliklerinde $\angle A = 30^\circ$, $\angle B = 60^\circ$ va $\angle C_1 = 90^\circ$. ABC hám $A_1B_1C_1$ úshmúyeshlikleriniñ qalǵan múyeshlerin tabıñ.
7. ABC hám DEF teñ qaptallı úshmúyeshlikleri teñ. ABC úshmúyeshliginde $AC=BC$ hám $AB = 2\text{ sm}$. Eger $DE = 4\text{ sm}$ bolsa, hár bir úshmúyeshliktiñ tabıñ.
8. Tárepi 4 sm bolǵan teñ tárepli úshmúyeshlik tárepleriniñ ortaların tutastırıw nátiyjesinde payda bolǵan úshmúyeshlik perimetrin tabıñ.
9. MNK hám PQR úshmúyeshlikler óz ara teñ. $MN=3\text{ sm}$, $NK=4\text{ sm}$ hám $PQ=5\text{ sm}$ bolsa, MNK úshmúyeshlik qaysı múyeshi, PQR úshmúyeshliginiñ qaysı múyeshine teñ?
10. (Ámeliy shiniǵiw). Úsh birdey úshmúyeshlikti 6-súwrette kórsetilgen túrli medianaları boylap qırqıñ. Payda bolǵan 6 úshmúyeshlikten bir úshmúyeshlik jasañ.



30 BAP BOYINSHA TAKIRARLAW

1. Bos qaldirilgan orinlardi logikalik jaqtan duris bolgan sozler menen toliqtirish.

1. Eger ushmuyeshlikning eki tarepi de ten bolsa, ol boladi.
2. Ten qaptall ushmuyeshlikning oning medianasi da, biyikligi de boladi.
3. Ozin-oz kesip otpeytugun tuyiq sinq sızıqtan ibarat figura delinedi.
4. Barliq tareplari oz ara ten bolgan ushmuyeshlikning ten boladi.
5. ushmuyeshlikning medianalari, bissektrisalari ham biyikliklari oz ara ten.
6. ultanına irgeles jatqan muyeshleri ten.
7. Ten tarepli ushmuyeshlik ushmuyeshlik te boladi.

2. Tómente keltirilgen gaplerdegi qatenni tabin ham dúzetin.

1. Ten qaptall ushmuyeshliklarning muyeshleri ten.
2. Eger eki ushmuyeshlikning muyeshleri saykes turde ten bolsa, bul ushmuyeshlikler ten boladi.
3. Ten qaptall ushmuyeshlikning medianasi, oning bissektrisasi da, biyikligi de boladi.
4. Ushmuyeshlikning muyeshinen shigip, usı muyeshti ten ekige bolıwshi nurga ushmuyeshlikning bissektrisasi delinedi.
5. Mediana – ushmuyeshlikning tarepin ten ekige bolıwshi sızıq.
6. Eger eki ushmuyeshlikning bir tarepi ham eki muyeshi saykes turde ten bolsa, bul ushmuyeshlikler ten boladi.
7. Bir ushmuyeshlikning eki tarepi ham bir muyeshi, ekinshi muyeshtin eki tarepi ham bir muyeshine saykes turde ten bolsa, bul ushmuyeshlikler ten boladi.
8. Ten qaptall ushmuyeshlik ultanına júrgizilgen orta perpendikulyar qaptal tareplerinin birin kesip otedi.

3. Kestede keltirilgen qasiyetler, talqılawlarga saykes keliwshi geometriyalıq tusiniklerdi tabin.

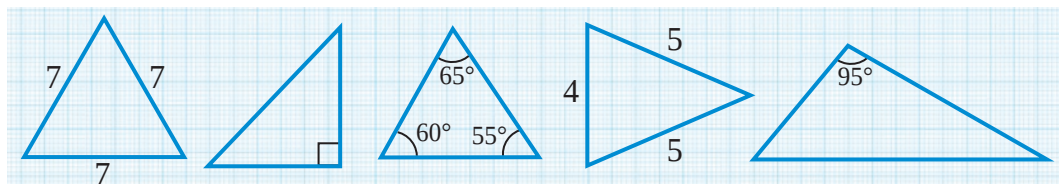
1.	Barliq medianalari ten.
2.	Ushmuyeshlikning bir tobesi ham usı tobesinin qarama-qarsısındağı tarep ortasin tutastırıwshi kesindi.
3.	Ushmuyeshlikning bir tobesi usı tobesinin qarama-qarsısındağı tarepke tusirilgen perpendikulyar.
4.	Ushmuyeshlikning tareplerinin qosındısı.
5.	Ozin-oz kesip otpeytugun tuyiq sinq sızıq.
6.	Kesindinin ortasınan usı kesindige perpendikulyar etip júrgizilgen tuwrı sızıq.

4. Birinshi baġanada berilgen geometriyalıq túsiniġke ekinshi baġanadan tiyisli qásiyet yamasa talqılawdı durıs qoyıń.

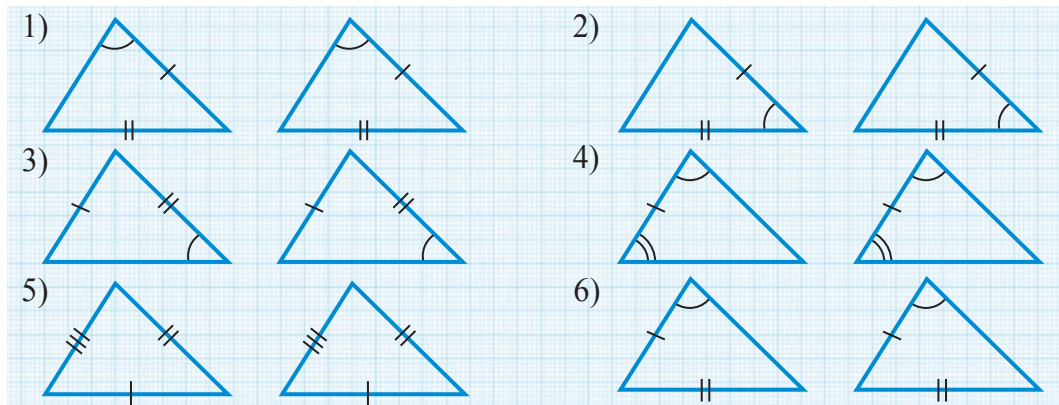
	Geometriyalıq túsiniġ	Talqılaw yamasa qásiyet
1.	Sınıq sızıq	A. Bir múyeshi tuwrı múyeshlik
2.	Kópmúyeshlik	B. Úshmúyeshlik tóbesin usı tóbesi qarsı tarepi ortası menen tutaştıradı
3.	Úshmúyeshlik perimetri	C. Eki tarepi teń
4.	Súyir múyeshli úshmúyeshlik	D. Óz-ózin kesip ótpeytuġın tuyıq sınıq sızıq
5.	Teń qaptalı úshmúyeshlik	E. Izbe-iz kelgen eki bir tuwrı sızıqta jatpaġan $A_1A_2, A_2A_3, \dots, A_{n-1}A_n$ kesindilerden dúzilgen
6.	Tuwrı múyeshli úshmúyeshlik	F. Úshmúyeshliktiń úsh tárepiniń qosındısı
7.	Úshmúyeshlik medianası	G. Hámme múyeshleri súyir
8.	Úshmúyeshlik bissektrisası	H. Úshmúyeshlik múyeshi bissektrisasınıń úshmúyeshlik ishki oblastında jatqan bólegi
9.	Úshmúyeshlik biyikligi	I. Úshmúyeshlik tóbesinen usı tóbesi qarsısındaġı tárep jatqan tuwrı sızıqqa túsirilgen perpendikulyar
10.	Kesindiniń orta perpendikulyarı	J. Kesindi ortasına túsirilgen perpendikulyar

5. Máseleler.

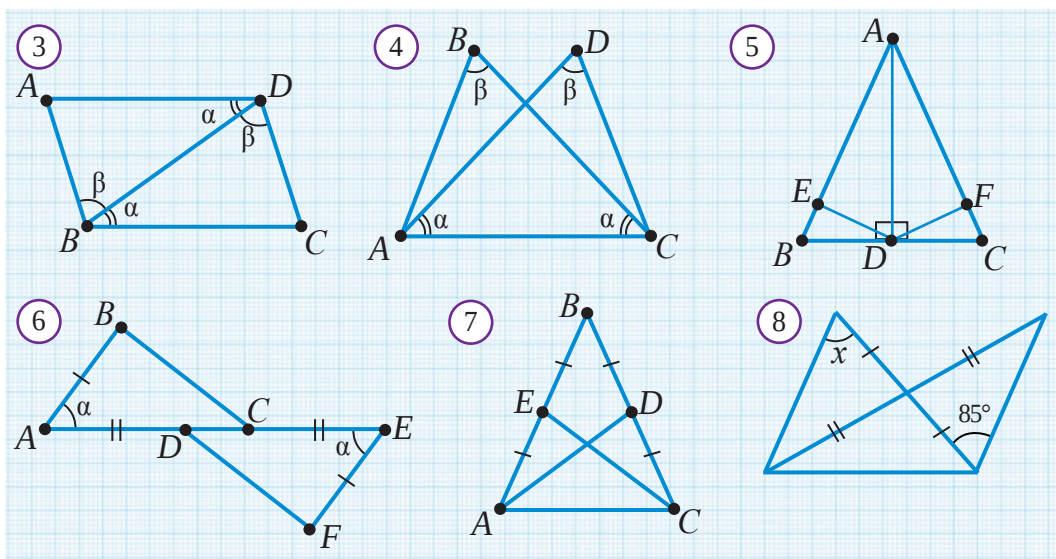
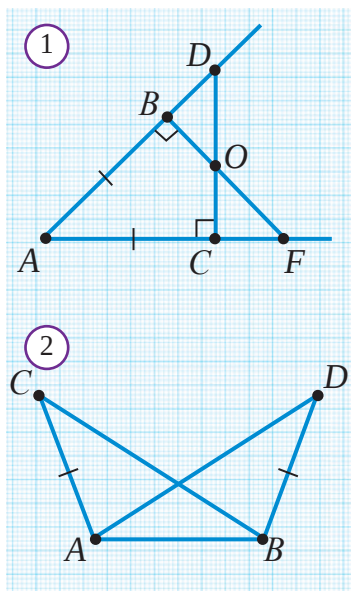
1. Súwrette berilgen maġlıwmatlar tiykarında úshmúyeshliklerdiń túrlerin anıqlań.



2. Tómente keltirilgen úshmúyeshlikler juplıqlarınan qaysıları óz ara teń boladı? Qaysı belgisi boyınsha?



3. 1-súwrette $\triangle ACD = \triangle ABF$ ekenligin dálilleń.
4. Eger 2-súwrette $\angle CAB = \angle ABD$ bolsa, $AD = BC$ ekenligin kórsetiń.
5. 3-súwrette $\triangle ABD = \triangle CDB$ bolatúgının dálilleń.
6. 4-súwrette $\triangle ABC = \triangle CDA$ bolatúgının dálilleń.
7. Eger $\triangle ABC$ hám $\triangle PQR$ da $AB = PQ$, $AC = PR$ hám $BC = QR$ bolsa, $\triangle ABC$ hám $\triangle PQR$ teń bola ma?
8. Eger 5-súwrette $AB = AC$, $BE = CF$ bolsa,
a) $\triangle AED = \triangle AFD$; b) $\triangle BED = \triangle CFD$ ekenligin dálilleń.
9. 6-súwrette $\triangle ABC = \triangle EFD$ bolatúgının dálilleń.
10. 7-súwrette $AD = CE$ ekenligin dálilleń.
11. 8-súwrettegi maǵlıwmatlar boyınsha x tı tabıń.
12. AE hám BD kesindileri C noqatta kesilisedi. Eger $DC = DE$, $AB = BC$ hám $\angle BAC = 48^\circ$ bolsa, $\angle CED$ in tabıń.
13. ABC úshmúyeshliginiń ishinde D noqatı alıńǵan. Eger $AC = AB$, $CD = BD$ hám $\angle BDA = 120^\circ$ bolsa, $\angle ADC$ nı tabıń.

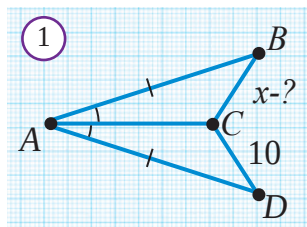


Qábiliyetli oqıwshılar ushın.

1. «Geometriya-7» elektron sabaqlıǵınıń tiyisli babı betleri menen tanısıp shıǵıń. Usı bapqa kiritilgen temalarǵa tiyisli interaktiv animaciya qosımshalarında berilgen tapsırmalardı orınlap hám test tapsırmaların sheship óz bilimińizdi sınap kóriń.

2. Sonday-aq, 141-bette keltirilgen internet resurslarınan usı bapqa tiyisli materiallardı tabıń hám úyrenip shıǵıń.

31 3-BAQLAW JUMISI



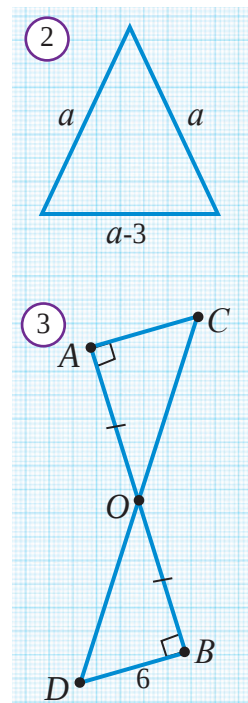
Baqlaw jumisi eki bólimnen ibarat boladı, birinshi bólimde tómendegi keltirilgen máseleler(yaki usıǵan uqsas) 3 másele beriledi. Ekinshi bólimde tómendegi keltirilgen test sorawlarına uqsas 5 test beriledi:

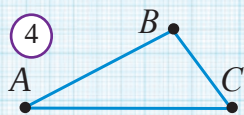
Máseleler.

- 1-súwrette berilgen maǵlıwmatlar boyınsha belgisiz kesindini tabıń.
2. AB hám CD kesindileri O noqatında kesilisedi. Eger $\angle CAB = \angle ABD$ hám $AO = BO$ bolsa, $\angle ACO = \angle BDO$ ekenligin dálilleń.
3. Teń qaptallı úshmúyeshliktiń perimetri $18,4 m$ ge teń, ultanı bolsa qaptal tárepinen $3,6 m$ ge qısqa. Bul úshmúyeshliktiń táreplerin tabıń.
- 4* Úshmúyeshliklerdiń teńligin eki tárepi hám usı táreplerdiń birine túsirilgen medianası boyınsha dálilleń.

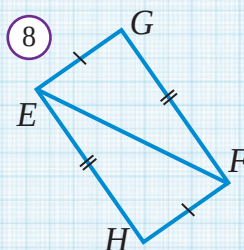
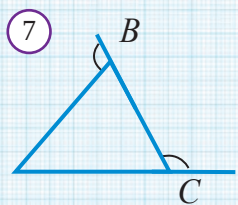
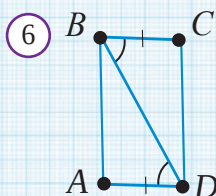
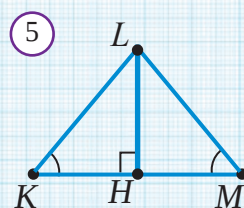
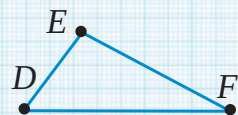
Testler.

1. Teń qaptallı úshmúyeshliktiń eki tárepi 8 hám 3 ke teń. Onıń úshinshi tárepin tabıń.
A) 5; B) 8; D) 11; E) 9.
2. $P = 36$, $a = ?$ (2-súwret)
A) 11; B) 12; D) 13; E) 18.
3. Teń qaptallı úshmúyeshliktiń perimetri 48, qaptal tárepi 18 ge teń. Onıń ultanin tabıń.
A) 18; B) 12; D) 16; E) 18.
4. Teń qaptallı úshmúyeshliktiń perimetri 48 ge teń. Onıń táreplerinen biri 12 ge teń bolsa, qalǵan táreplerin tabıń.
A) 12; 12; B) 16; 16; D) 18; 24; E) 18; 18.
5. Teń qaptallı úshmúyeshliktiń perimetri 36 ǵa, tárepleriniń biri bolsa 16 ǵa teń. Úshmúyeshliktiń qalǵan eki tárepiniń uzınlıǵın tabıń.
A) 16 hám 4; B) 10 hám 10;
D) 10 hám 10 yamasa 16 hám 4;
E) Bunday úshmúyeshlik joq.
6. $AC = ?$ (3-súwret)
A) 6; B) 8; D) 12; E) 10,5.





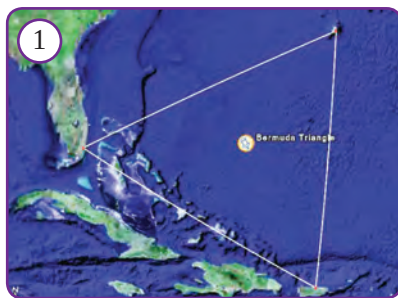
$$AC = DF, \angle A = F, \\ AB = FE$$



7. Úshmúyeshliktiń neshe medianası bar?
A) Bir. B) Eki. D) Úsh. E) Altı.
8. Úshmúyeshliktiń bissektrisası qanday figura?
A) Kesindi. B) Nur. D) Tuwrı sızıq. E) Noqat.
9. Úshmúyeshliktiń qaysı elementi onıń sırtqı oblastında jatırwı múmkin?
A) Mediana. B) Biyiklik.
D) Bissektrisa. E) Diagonalı.
10. “Eger úshmúyeshliktiń eki múyeshi teń bolsa, búl úshmúyeshlik teń qaptalı boladı” degen tastıuıqtı qanday ataw múmkin?
A) Taripleme. B) Qasiyet.
D) Belgi. E) Aksioma.
11. 4-súwrette keltirilgen ABC hám DEF úshmúyeshlikler teń bolama?
A) Awa. B) Ayrım jaǵdayda.
D) Joq. E) Kópshilik jaǵdayda.
12. 5-súwrettegi qaysı úshmúyeshlikler óz ara teń?
A) $\triangle KLM = \triangle LMH$; B) $\triangle K LH = \triangle MLH$;
D) $\triangle KLM = \triangle K LH$; E) Hesh qaysı.
13. 6-súwrettegi ABC hám CBD úshmúyeshlikler qaysı belgige tiykarlanıp teń boladı?
A) Úshmúyeshlik teńliginiń TMT belgisi boyınsha.
B) Úshmúyeshlik teńliginiń MTM belgisi boyınsha.
D) Úshmúyeshlik teńliginiń TTT belgisi boyınsha.
E) Bul úshmúyeshlikler teń emes.
14. 7-súwretke qarap úshmúyeshliktiń túrin anıqlań.
A) Teń tárepli. B) Teń qaptalı.
D) Dogal múyeshli. E) Hesh nárse aytip bolmaydı.
15. 8-súwrettegi maǵlıwmatlarǵa qarap tómendegi teńliklerden nadırısın tabıń.
A) $\angle GEF = \angle HFE$; B) $\angle EGF = \angle FHE$;
D) $\angle EHF = \angle FEG$; E) $\angle EFH = \angle GEF$.

Ameliy kompetensiyalardi rawajlandirish qosimsha materiallar

- 1. Bermud úshmúyeshligi.** Atlantika okeanında ushları Florida, Bermud atawları, hám Puerto-Rikoda bolğan úshmúyeshlik formasında “Bermud úshmúyeshligi” dep atalatuğın aymaq bar (*1-súwret*). Bul jay óziniń sıriiğı menen hám baxıtsızlığı menen atı tanılğan. Gap sonda Bul aymaqta kemeler hám samolyotlar sırlı túrde baxıtsızlıqqa ushirap, izsiz joq bolıp turadı. Geometriyalıq formada atı menen atalğan jáne qanday orınlardı bilesiz?
- 2. Qurılısta 2-súwrette suwretlengen “shaytan” dep atalıwshi asbaptan qanday maqsetlerde paydalanıladı?**



51-bettegi III bap tituli boyınsha

- 1-súwrettegi kópır qanday geometriyalıq figuralardan ibarat? Nege ol sonday figuralar jardeminde qurılğan? Kópırdegi úshmúyeshliklerdiń túrlerin aytnıń. Ólardiń medianasın, biyikligin hám bissektrisasın kórsetiń.
- 2-6 súwretlerdegi xalıq ónermentshiligi ónimlerinde sáwlelengen geometriyalıq figuralardıń atların aytnıń.
- 7-súwrette kitap etajerkası hám 8-súwrettegi velosiped suwretinde geometriyalıq figuralardı kórsetiń. Olardıń atların aytnıń. Úsı súwrette uxsas úshmúyeshlikler barma? Teń ushmúyeshlikler-she?
- 9-súwrette patnus, 10-súwrette balalar mozaykası, 11-súwrette bólme tóbesi hám 12-súwrette gezlemeler ortasında qanday ulıwmalıq bar? Ulardağı geometriyalıq figuralar boyınsha óz pikirinizdi bildiriń.

3. Kerisinshe oylawğa arnalğan qızıqlı másele

Soraw. Sultan eki wazirinen qaysı biri tezirek logikalıq pikirlewin sınamaqshı boldı. Ól wazirine eki oq hám eki qara qalpaq kórsetti. Soń olardıń kózlerin baylap, hár ekewine qara qalpaqtı kiydirdi, aq qalpaqtı bolsa ózi kiydi: “Qáne, basınızdadı qalpaq reńi qanday, aytnız-shı?” Biraz ótip oń qol waziri “Meniń basımda qara qalpaq bar” – dedi. Ol qanday piker júritken?

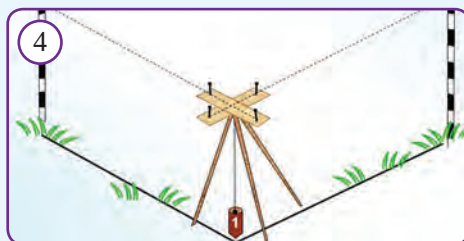
Juwap. Oń qol wazir kerisinshe oylagan:

“Meniń basımda qalpaq qara emes. Haqıyqattan aq dep oylaymız, Ol jağdayda shep qol wazir sultannıń basında hám meniń basımda hám aq qalpaqtı kórip, óziniń basındağı qalpaq qara ekenligin darhal aytqan bolar edi. Ol bolsa ele oylanıp otır. Demek oylawım yatuwrımenıń basındağı qalpaq – qara”.



Turmımızda ğeometriya

1. Oqıwshılar ushın islep shıǵarılǵan, “iHandy Carpenter” dep atılǵan mobil telefon dástúriy jaǵınan erikli imarat yaki jaydıń jerge salıstırǵanda qanshelli tik ekenligin anıqlap beredi. Bunıń ushın smartfonda arnawlı dástúrdi iske túsirip, imarat yaki jayga qaratsa boldı (3-súwret).
2. Dalada tuwrı sızıqlardı júrgiziw ushın “ekker” ásbabınan paydalanıladı. 4-súwretke qarap onnan qanday paydalanıw múmkinligin túsiniw alıw múmkin.



4. Bas hám ayaq ólshemlerin esaplaw.

Hámme ózińiz bas hám ayaq ólshemlerin biliwi kerek boladı.

1. Bastı ólshewde tikiwshiler lentalı metrden paydalanamız. Qasımızdan 3sm joqarıraqta basımız aylanası atrapın lenta metr menen ólsheymiz. (5-súwret)
2. Ayaqtı ólshew ushın lineyka jerge bir ushı diywalǵa tirep qoyıladı. Tuwrı turıp ayaq tabanı arası diywalǵa tireledi. Ayaq ushına qutı yaki basqa bir tegis buyım qoyıp ólshep alınadı. Ayaq kiyimi ólshemi ayaqtıń santimetrdegi (sm) uzınlıǵı arnawlı kestede qoyıp anıqlanadı. (6-súwret)

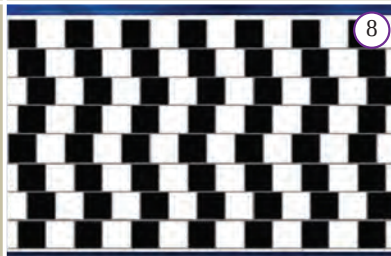
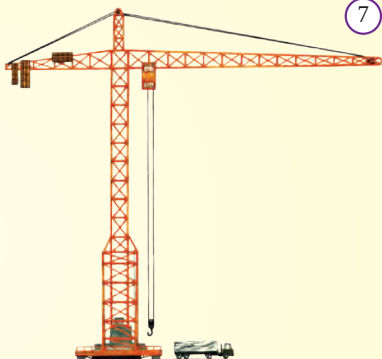
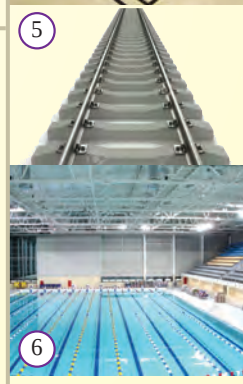
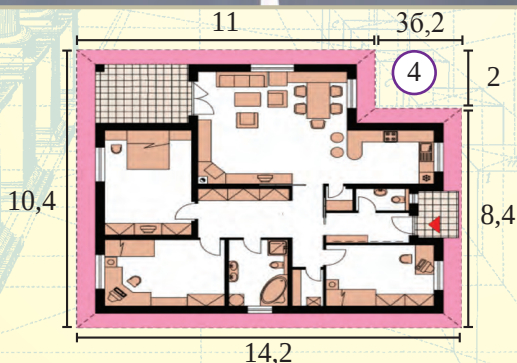
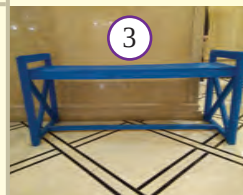


5. Geometriyalıq izertlew

45° ge teń bolǵan ABC múyesh sızıń. Múyesh tóbesinen baslap onıń BA tárepine tort bir-birine teń kesindilerdi izbe-iz qoyıń hám bul kesindilerdiń ushları arqalı muyeshtiń BC tárepin kesip ótiwshi parallel tuwrı sızıqlar júrgiziń. Sońınan BC tárepte payda bolǵan kesindilerdiń uzınlıqları óz ara salıstırıń. Bul kesindiler haqqında qanday juwmaqa keldińiz? Nátiyjeni basqasha ólshemdegi úshmúyeshlikler ushın tekserip kóriń.

IV BAP

PARALLEL TUVRI SIZIQLAR



32 TUWRILARDIŇ PARALLELLIGI



Aktivlestiriwshi shınıǵıw

Eger eki tuwrı bir tuwrıǵa perpendikulyar bolsa, onda olar óz ara kesiliwi múmkin be? Juwabınızdı tiykarlań.



Bir tegislikte jatqan, óz ara kesilispeytuǵın tuwrılar **parallel tuwrılar** dep ataladı.



1-súwrette parallel tuwrılar súwretlengen. a hám b tuwrılarınıń parallelligi $a \parallel b$ túrinde jazıladı yamasa qısqasha “ a tuwrısı b tuwrısına **parallel**” dep ataladı.

Parallel tuwrılarda jatqan kesindiler (nurlar) parallel kesindiler (nurlar) dep júritiledi. Parallel kesindilerdi turmısta kóp ushıratqansız. Mısal ushın, temir jol relsleri, tuwrımúyeshlik formasındaǵı stoldıń qarama-qarsı qırları, shaqmaq dápter betindegi gorizontál yamasa vertikal sızıqlar hám taǵı basqa.

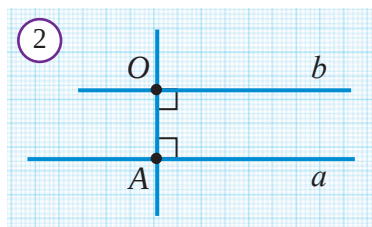
Solay etip, anıqlama boyınsha tuwrılar parallel bolıwı ushın:

- olar bir tegislikte jatıwı;
- ulıwmalıq noqatqa iye bolmawı, yaǵnıy kesilispewi kerek.

17-temada dálillengen teoremanı endi tómendegishe ańlatıw múmkin:



Bir tuwrıǵa perpendikulyar bolǵan eki tuwrı óz ara parallel boladı.



Shınıǵıw. a tuwrısına tiyisli bolmaǵan O noqatınan oǵan parallel tuwrı júrgiziw múmkin ekenligin kórsetiń.

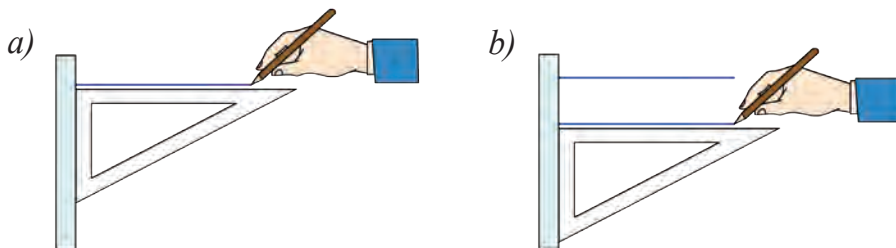
Sheshiliwi: O noqattan a tuwrıǵa perpendikulyar etip OA tuwrısın júrgizemiz (2-súwret). Soń O

noqatınan OA tuwrıǵa perpendikulyar etip b tuwrını júrgizemiz. Nátiyjede $a \perp OA$ hám $OA \perp b$, yaǵnıy OA tuwrısına perpendikulyar bolǵan eki a hám b tuwrılarına iye bolamız. Onda joqarıdaǵı teorema boyınsha, a hám b tuwrıları óz ara parallel boladı, yaǵnıy, b izlengen tuwrı boladı.

Parallel tuwrılardı ámeliyatta ápiwayı hám úshmúyeshli sızǵıshlar járdeminde 3-súwrette súwretlengen tártipte sızıw múmkin. Bul usıldıń durılıǵın dálilleń.

Tuwrıǵa onda jatpaytuǵın noqattan neshe prallel tuwrı júrgiziw múmkin? **Parallellik aksiomasi** dep atalǵan tómendegi tastıyıqlaw bul sorawǵa juwap beredi.

3



Tegisliktegi tuwrığa, onda jatpaytuğın noqattan tek ǵana bir parallel tuwrı júrgiziw múmkin.

Bul tasıyıqlawdı aksioma sıpatında dálillewsız qabıl etiledi.



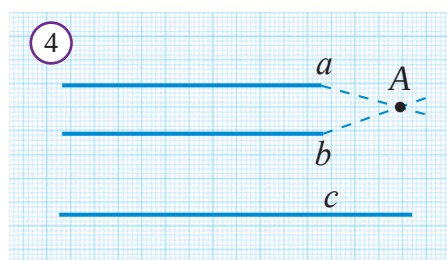
Bir tuwrı sıziqqa parallel bolǵan eki tuwrı óz ara parallel boladı.

a, b hám c tuwrıları, $a \parallel c, b \parallel c$.



$a \parallel b$

Dálillew. $a \parallel c$ hám $b \parallel c$ bolsa, a hám b tuwrıları parallel bolmaydı dep oylayıq. Onda, olar qaysı bir A noqatında kesiledi (4-súwret) hám A noqatınan c tuwrısına eki a hám b parallel tuwrı júrgizilgen bolıp qaladı. Bul bolsa parallellik aksiomasına qarsı keledi. Demek, oylanganıńız nadurıs – a hám b tuwrı sıziqları óz ara parallel eken. **Teorema dálillendi.**



4



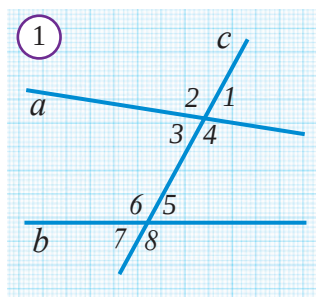
Soraw, másele hám tapsırmalar

1. Qanday jaǵdayda tuwrı sıziqlar parallel dep ataladı?
2. Berilgen tuwrı sıziqta jatpaytuğın noqat arqalı usı tuwrısızıqqa parallel bolǵan neshe tuwrı sıziq júrgiziw múmkin?
3. Eki kesindi qashan parallel boladı?
4. Klass bólmesine názer taslań hám parallel kesindilerdi anıqlań.
5. Úshinshi tuwrı sıziqqa parallel bolǵan eki tuwrı sıziqtıń óz ara parallel bolatuğının kórsetiń.
6. Tuwrı sıziq sıziq onda A, B hám C noqatların belgileń. Sızǵısh hám úshmúyeshli sızǵısh járdeminde A noqatınan, B noqatınan hám C noqatınan ótiwshi hám bir-birine parallel bolǵan tuwrılardı júrgiziń.
7. Kesilispeytuğın hár qanday eki kesindini parallel kesindiler dese bolama?
8. Kesilispeytuğın hár qanday eki nurdı parallel nurlar dese bolama?
9. Tuwrı tórtmúyeshliktiń qarama-qarsı tárepleri óz ara parallel ekenligin kórsetiń?
10. Parallellikke dógerek átiraptan mısallar keltiriń.

33

EKI TUWRI SIZIQ HÁM KESIWSHI PAYDA ETKEN MÚYESHLE

Tegislikte berilgen eki a hám b tuwrısı úshinshi c tuwrısı menen kesilgende, 8 múyesh payda boladı. Olardı 1-súwrette kórsetilgendeıy cıfrlar menen belgileyik. Bul múyeshlerdiń tómendegi juplıqların óz aldına atamalar menen ataymız:



$\angle 3$ hám $\angle 5$
 $\angle 4$ hám $\angle 6$] **Ayqış múyeshler**

$\angle 4$ hám $\angle 5$
 $\angle 3$ hám $\angle 6$] **Ishki bir táreplemeli múyeshler**

$\angle 1$ hám $\angle 5$
 $\angle 2$ hám $\angle 6$
 $\angle 3$ hám $\angle 7$
 $\angle 4$ hám $\angle 8$]

Sáykes múyeshler

$\angle 1$ hám $\angle 7$
 $\angle 2$ hám $\angle 8$]

Sırtqı ayqış múyeshler

$\angle 1$ hám $\angle 8$
 $\angle 2$ hám $\angle 7$]

Sırtqı bir táreplemeli múyeshler



1-Qásiyet. Eger bir jup ishki ayqış múyeshler óz ara teń bolsa, ekinshi jup ayqış múyeshler de óz ara teń boladı.

a, b tuwrıları hám c kesiwshi: $\angle 1 = \angle 2$ (2-súwret)



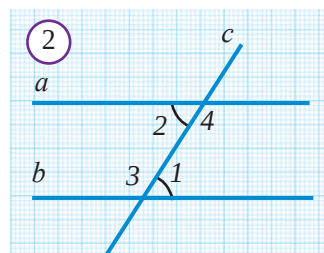
$\angle 3 = \angle 4$

Dálillew. $\angle 2$ hám $\angle 4$ qónsilas múyesh bolǵanı ushın:
 $\angle 2 + \angle 4 = 180^\circ$. Bunnan $\angle 4 = 180^\circ - \angle 2$.

$\angle 1$ hám $\angle 3$ te qónsilas múyesh bolǵanı ushın:
 $\angle 1 + \angle 3 = 180^\circ$. Bunnan $\angle 3 = 180^\circ - \angle 1$.

Shárt boyınsha $\angle 1 = \angle 2$. ekenligin esapqa alsaq:
 $\angle 3 = 180^\circ - \angle 1 = 180^\circ - \angle 2 = \angle 4$.

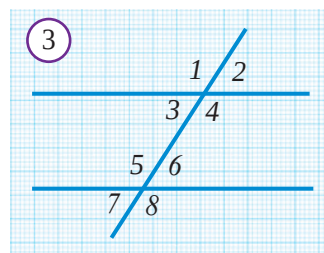
Demek, $\angle 3 = \angle 4$. **Qásiyet dálillendi.**



2-Qásiyet. Eger sáykes múyeshleri teń bolsa, ishki bir táreplemeli múyeshlerdiń qosındısı 180° qa teń boladı.

Dálillew. Sáykes múyeshlerdiń qaysı bir jubın, máselen $\angle 2 = \angle 6$ bolsın (3-súwret). $\angle 6 + \angle 4 = 180^\circ$ ekenligin dálilleymiz. $\angle 2$ hám $\angle 4$ qónsilas múyeshler bolǵanı ushın $\angle 2 + \angle 4 = 180^\circ$ boladı. Onda, $\angle 2 = \angle 6$ bolǵanı ushın $\angle 6 + \angle 4 = 180^\circ$ ekenligi kelip shıǵadı.

Basqa bir táreplemeli múyeshlerdiń qosındısı 180° qa teńligi usı sıyaqlı dálillenedi. **Qásiyet dálillendi.**



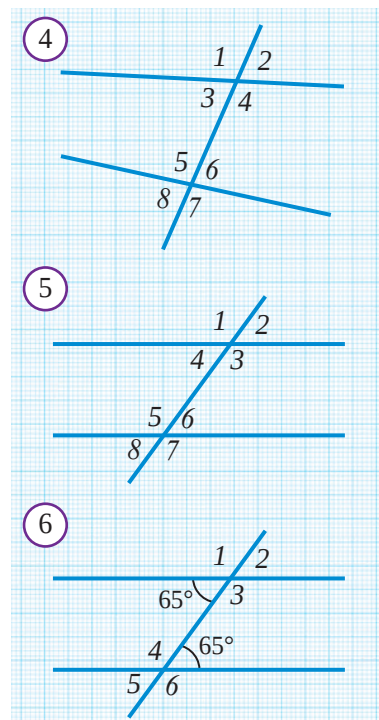
3-Qásiyet. Eger ishki ayqış m'uyeshler óz ara teń bolsa, onda sáykes múyeshlerde óz ara teń boladı.

Dálillew. $\angle 3$ hám $\angle 6$ – ishki ayqish múyeshler bolıp, $\angle 3 = \angle 6$ bolsın (3-súw-ret). Onda, $\angle 3$ hám $\angle 2$ vertikal múyesh bolǵanı ushın $\angle 3 = \angle 2$ boladı.

Demek, $\angle 6$ hám $\angle 2$ teń eken. Basqa sáykes múyeshlerdiń juplıqları da usıǵan uqsas dálillenedi.

Soraw, másele hám tapsırmalar

1. Qálegen eki tuwrı sızıń. Olardı úshinshi tuwrı – kesiwshi menen kesiń. Bir táreplemeli, ishki ayqish hám sáykes múyeshlerdi sızılmadan kórsetiń.
2. 4-súwrettegi múyeshlerdiń qaysıları vertikal hám qaysıları qońsılas múyeshler boladı?
3. 4-súwrette $\angle 2 = 60^\circ$ $\angle 7 = 95^\circ$ bolsa, qalǵan múyeshlerdi tabıń.



4. Eger 5-súwrette $\angle 2 = \angle 6 = 63^\circ$ bolsa, qalǵan múyeshlerdi tabıń.
5. Eger 5-súwrette $\angle 3 = \angle 5$ bolsa, $\angle 4 = \angle 6$ bolama? Eger $\angle 1 = \angle 7$ bolsa, $\angle 2 = \angle 8$, $\angle 3 = \angle 5$, $\angle 4 = \angle 6$ teńligi orınlanama? Juwabınızdı tiykarlań.
6. Ishki bir táreplemeli múyeshler óz ara teń bolıwı múmkin be?
- 7.* Ishki ayqish múyeshler teń bolsa, ishki bir táreplemeli múyeshlerdiń qosındısı 180° qa teń ekenligin kórsetiń. Keri tastıyıqlaw da durıs pa? Yaǵniy bir táreplemeli múyeshlerdiń qosındısı 180° qa teń bolsa, ayqish múyeshler óz ara teń bolama?
- 8.* Eger eki tuwrı hám kesiwshi payda etken bir jup sáykes múyeshler óz ara teń bolsa, ekinshi jup sáykes múyeshler de teń bolatuǵının dálilleń.
9. 6-súwrettegi $\angle 1$, $\angle 2$, $\angle 3$, $\angle 4$, $\angle 5$ hám $\angle 6$ múyeshlerdi tabıń.

10. Dápteriniń sızıqlarınan paydalanıpeki parallel tuwrı sızıq sızıń. Ólar kesip ótetuǵın (perpendikulyar emes) úshinshi tuwrı sızıq sızıń. Payda bolǵan 8 múyeshli transportir menen ólsheń.



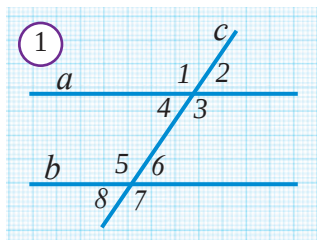
Tariyxtan úzindiler

Mısırda biziń ásirge shekemgi III ásirde jasaǵan Ptolemey I isimli patsha Evklidten geometriya boyınsha sabaq almaqshı bolıptı. Bir neshe shınıǵıwlardan soń ol qıynalıp ketipti, ustazınan soraptı: “Maǵan ansatıraq joln kórsete alasız ba?” Sonda Evklid: “Geometriyaǵa patshalıq jol joq” – dep juwap bergen eken.

34 EKI TUWRINIŇ PARALLELLIK BELGILERI



Aktivlestiriwshi shınıǵıw



1-súwrette a hám b parallel tuwrıları hám c kesiwshi kórsetilgen. Tómenдеги tapsırmalardı orınlañ hám sorawlarǵa juwap berin.

1. Barlıq ayqısh múyeshler juplıǵın jasañ hám olardı transportir menen ólsheñ. Hár bir jup ayqısh múyeshlerdiñ gradus ólshemleri haqqında ne ayta alasız?
2. Barlıq bir táreplemeli múyeshlerdiñ juplıqların jasañ hám olardı transportir menen ólsheñ. Hár bir jup bir táreplemeli múyeshlerdiñ gradus ólshemleriniñ qosındısı haqqında ne ayta alasız?
3. Barlıq sáykes múyeshlerdiñ juplıqların jazıñ hám olardı transportir menen ólsheñ. Hár bir jup sáykes múyeshleriniñ gradus ólshemleri haqqında ne ayta alasız?

Eki tuwrınıñ parallelligin qanday usıllar menen anıqlawǵa boladı? Tómenдеги eki tuwrınıñ parallellik belgileri dep atalǵan teoremlar usı sorawǵa juwap beredi.



Eger eki tuwrı hám kesiwshi payda etken ayqısh múyeshler teñ bolsa, onda bul eki tuwrı parallel boladı.

Dálillew.

1) $\angle 1$ hám $\angle 2$ tuwrı múyesh bolǵan jaǵdaydı qaraymız (2-súwret). Bul jaǵdayda AB tuwrısı a hám b tuwrılarına perpendikulyar boladı. Onda a hám b tuwrıları óz ara parallel boladı (78-betke qarañ).

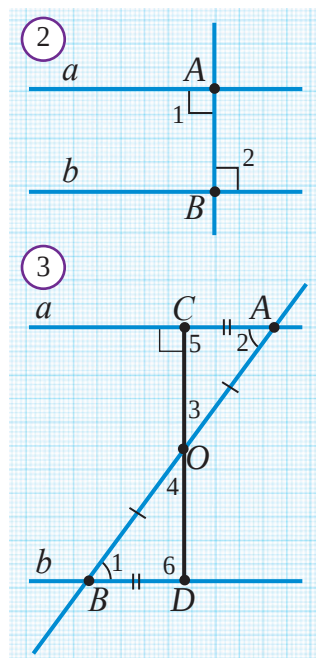
2) Endi $\angle 1$ hám $\angle 2$ tuwrı múyesh bolmaǵan jaǵdaydı qaraymız. AB kesindisiniñ ortası O nuqat bolsın: $AO=BO$. O noqatınan a tuwrısına OC perpendikulyar júrgizemiz (3-súwret). Ol b tuwrı sızıqtı D noqatta kesip ótsin. $\triangle AOC$ hám $\triangle BOD$ úshmúyeshliklerin qaraymız.

Olarda: 1) $\angle 3 = \angle 4$ – ishki vertikal múyeshler;

2) $AO=BO$ – jasaw boyınsha;

3) $\angle 1 = \angle 2$ – shárt boyınsha.

Onda úshmúyeshliklerdiñ teñliginiñ TMT belgisi



boyınsha $\triangle AOC = \triangle BOD$ boladı. Sonlıqtan, $\angle 5 = \angle 6$.

Bunda $\angle 6$ hám $\angle 5$ sıyaqlı tuwrı múyesh ekenligi kelip shıǵadı. Solaq etip, a hám b tuwrı sızıqlar bir CD tuwrı sızıqqa perpendikulyar. Demek, olar óz ara parallel. **Teorema dálillendi.**



Másele. Eger 1-súwrette $\angle 2 = 55^\circ$ hám $\angle 5 = 125^\circ$ bolsa, a hám b tuwrıları óz ara parallel bola ma?

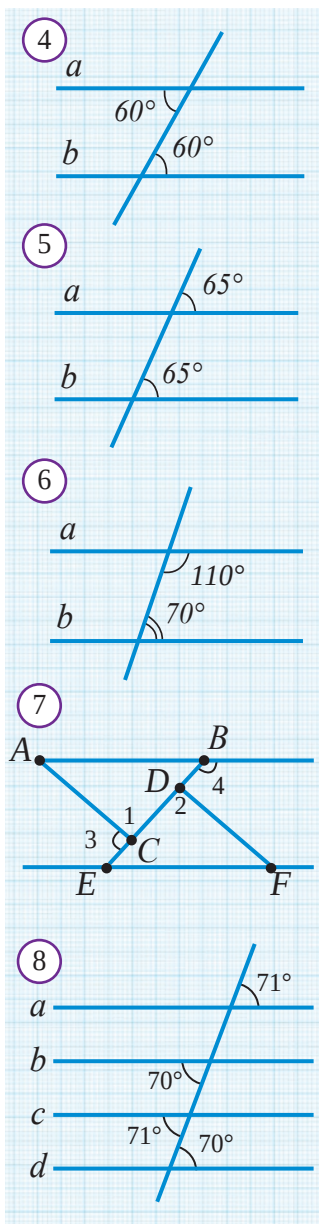
Sheshiliwi: $\angle 2$ hám $\angle 4$ vertikal múyeshler bolǵanı ushın $\angle 4 = \angle 2 = 55^\circ$. $\angle 5$ hám $\angle 6$ qońsılás bolǵanı ushın $\angle 6 = 180^\circ - \angle 5 = 180^\circ - 125^\circ = 55^\circ$. Nátiyjede, ayqış múyeshlerdiń óz ara teń ekenligin anıqlaymız: $\angle 4 = \angle 6$. Demek, joqarıda dálillengen eki tuwrınıń parallellik belgisi boyınsha a hám b tuwrıları parallel boladı.

Juwabi: Awa.



Soraw, másele hám tapsırmalar

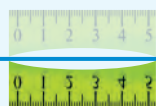
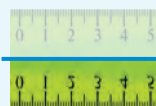
1. Eki tuwrınıń parallellik belgisin túsindirín.
2. Teoremanı óz betinshe dálilleń.
3. Teoremanıń dálilinen juwmaq shıǵarín.
4. 4-súwrette $a \parallel b$ bolatuǵının kórsetín.
5. 5-súwrette $a \parallel b$ bolatuǵının kósetín.
6. 6-súwrette $a \parallel b$ bolatuǵının kósetín.
7. Eger 1-súwrette: a) $\angle 1 = 132^\circ$, $\angle 8 = 48^\circ$ b) $\angle 2 = 36^\circ$, $\angle 5 = 144^\circ$ c) $\angle 3 = 103^\circ$, $\angle 6 = 77^\circ$ d) $\angle 1 + \angle 7 = 180^\circ$ bolsa, $a \parallel b$ bolama?
8. Eger 7-súwrette: a) $\angle 3 = \angle 4$, $BD = CE$, $AB = EF$; b) $\angle 1 = \angle 2$, $\angle 3 = \angle 4$, $BD = CE$; c) $AB = EF$, $BD = EC$, $AC = FD$ bolsa, $\triangle ABC = \triangle EFD$ ekenligin kórsetín.
- 9* a tuwrısı hám onda jatpaytuǵın K noqatı berilgen. K noqat arqalı tort tuwrı sızıq júrgizildi. Bul tuwrı sızıqlardan neshewi a tuwrısı menen kesiledi, juwabınızdı túsindirín.
10. 8-súwretten parallel tuwrı sızıqlardı tabıń.



Sızǵıstıń eki qırı óz ara parallel yaki parallel emes ekenligin anıqlaw usılı:

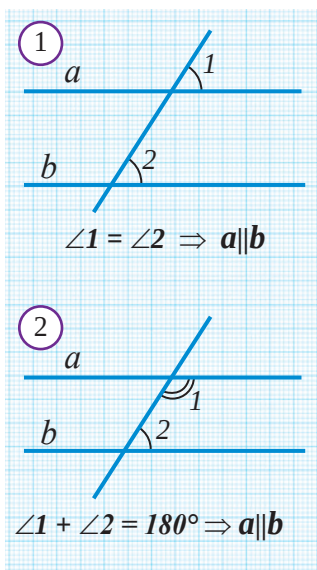


awdarıp kóremiz:



eger awdarıp kórgende sızǵısh qırı sızǵısh ustine túspege, parallael emes, degen juwmaq shıǵadı.

35 EKI TUWRINIŃ PARALLELLIK BELGILERI (DAWAMI)



Teoremadan tuwrıdan-tuwrı kelip shıǵatugın qásiyetke **nátiyje** deb ayıladı.

Aldıńǵı temada dálillengen teoremalardan kelip shıǵatugın nátiyjelər menen tanısamız.

Vertikal múyeshlerdiń teńliginen paydalansaq, tómendegi nátiyje payda boladı.

1-nátiyje. Eger eki tuwrı hám kesiwshi payda etken sáykes múyeshler teń bolsa, onda bul eki tuwrı parallel boladı (1-súwret).

Qońsılás múyeshlerdiń qosındısı 180° qa teńliginen paydalansaq, tómendegi nátiyjege iye bolamız.

2-nátiyje. Eger eki tuwrı hám kesiwshi payda etken bir táreplemeli múyeshlerdiń qosındısı 180° qa teń bolsa, onda bul eki tuwrı parallel boladı (2-súwret).

Bul nátiyjelərdi sáykes múyeshler ishki yaki sırtqı áhimiyeti joq. Bunı kóriń.



Másele. 3-súwrettegi tuwrı sızıqlardıń qaysıları parallel?

Sheshiliwi: Vertikal múyeshlerdiń teńliginen, $\angle 1 = 105^\circ$, $\angle 2 = 125^\circ$, $\angle 3 = 115^\circ$. a hám b tuwrıları parallel emes, sebebi $\angle 1 + 65^\circ = 105^\circ + 65^\circ \neq 180^\circ$.

$a \parallel d$ boladı, sebebi, $\angle 1 + 75^\circ = 105^\circ + 75^\circ = 180^\circ$ (2-nátiyjege qarań).

Tap usınday $b \parallel e$ boladı, sebebi $65^\circ + \angle 3 = 65^\circ + 115^\circ = 180^\circ$.

a , c hám e tuwrıları óz ara parallel emes, sebebi olardıń sáykes múyeshleri teń emes (1-nátiyjege qarań).

Tap usınday b hám d tuwrıları da parallel emes, sebebi sáykes múyeshleri teń emes: $65^\circ \neq 75^\circ$.

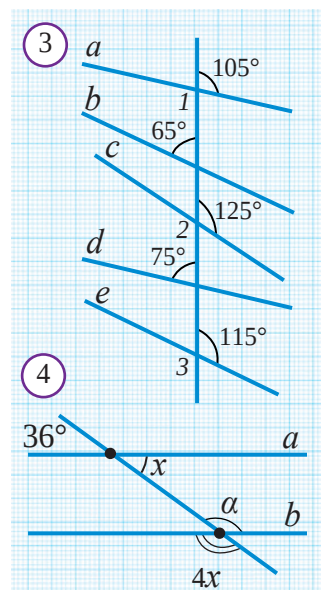
Juwabı: $a \parallel d$, $b \parallel e$.



Másele. 4-súwrette $a \parallel b$ bola ma?

Sheshiliwi: Vertikal múyeshlerdiń qásiyeti boyınsha $x = 36^\circ$. Onda $\alpha = 4x = 4 \cdot 36^\circ = 144^\circ$ boladı. Bir táreplemeli múyeshlerdiń qosındısı $x + \alpha = 36^\circ + 144^\circ = 180^\circ$. Demek, 2-nátiyje boyınsha $a \parallel b$ boladı.

Juwap: Awa.

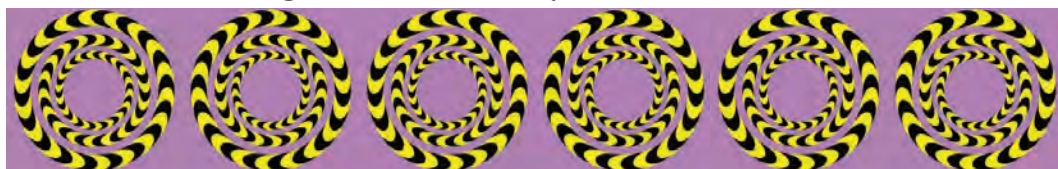




77-bettegi IV-babınıń titulina qaraıq.

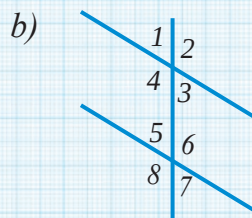
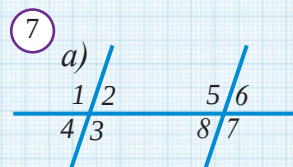
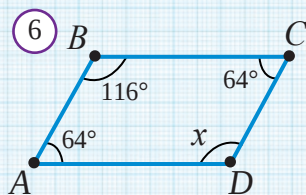
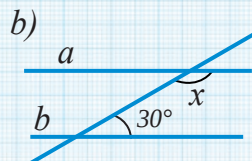
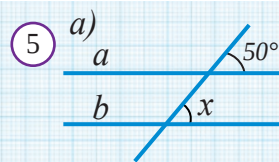
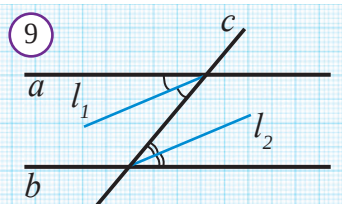
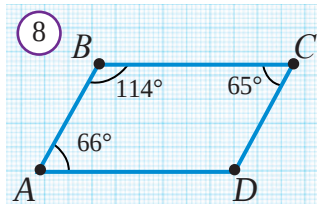
1. Avtomobil jolları hám temir jollarda parallellikten paydalanıw abzallıqları haqqında piker bildiriń.
2. Súwrettegi imaratlardan parallel elementlerdi ajratıp kórsetiń.
3. 4-súwrettegi bólmeden sıızılmađaǵı parallel elementlerdi ajratıp kórsetiń. Sızılmađaǵı kesindiler ólshemlerinen kelip shıǵıp, bólmeniń ólshemleri haqqında ne aytıw múmkin?
4. 8-súwrettegi sıızılmalar parallelme? Bunı qanday túsiniw múmkin?

Kózdıń aldınıwı: figuralar rastanda aylanadıma?



Soraw, másele hám tapsırmalar

1. Figuranıń nátiyjesi ne?
2. Keltirilgen parallellik belgilerin aytıp beriń.
3. 5a-súwrette a hám b tuwrıları parallel bolıwı ushın belgisiz múyesh neshe gradus bolıwı kerek?
4. 5b-súwrettegi belgisiz múyeshti tabıń?
5. 6-súwrettegi belgisiz múyeshti tabıń.
6. Eger 7a-súwrette a) $\angle 1 = \angle 5 = 105^\circ$ bolsa, qalǵan múyeshlerdi tabıń.
7. Eger 7b-súwrette $\angle 3 = 60^\circ$, $\angle 8 = 120^\circ$ bolsa, qalǵan múyeshlerdi tabıń.
8. 8-súwrettegi figuranıń qaysı tárepleri parallel boladı?
9. Eki tuwrınıń kesiwshi menen kesilisiwinen payda bolǵan múyeshlerdiń birewi 32° , oǵan sáykes bolǵan múyesh bolsa 33° qa teń bolsa, bul tuwrılar parallel bolama?
10. a hám b parallel tuwrıların c tuwrısı menen kesiwden payda bolǵan ayqış múyeshlerdiń bissektisaları parallel ekenligin kórsetiń (9-súwret).



36 KERI TEOREMA

Eger teoremanın shártı hám juwmaqlarınıń ornı almasırılsa, jańa aytım (yaǵnıy tastıyıqlaw) payda boladı. Eger bul aytım da durıs bolsa (yaǵnıy dálillense), ol berilgen teoremaǵa **keri teorema** dep ataladı.

Durıs teorema: Eger

A tastıyıqlawı orınlı bolsa, B tastıyıqlawı orınlı boladı.

Qısqasha: $A \Rightarrow B$

Keri teorema: Eger

B tastıyıqlawı orınlı bolsa, A tastıyıqlawı orınlı boladı.

Qısqasha: $B \Rightarrow A$

Misal. Eger “ $\triangle ABC$ úshmúyeshlik teń qaptalı” bolsa, “ $\triangle ABC$ úshmúyeshliktiń eki múyeshi teń boladı” – degen teoremaǵa keri teorema tómendegiden ibarat.

“Eger úshmúyeshliktiń eki múyeshi teń bolsa, onda ol teń qaptalı úshmúyeshlik dep ataladı”

Bul nasnıyıqlawda tuwrı, demek, ol joqarıdaǵı teoremaǵa qarata keri teorema.

Állbette tuwrı teoremanı hám oǵan keri tastıyıqlawdı hám hámme waqıt usılay jazıw shart emes, olar kóbinshe biraz erkin anıqlanadı. Sonday-aq kórilgen misalda keri teorema qısqasha solay ayılıwı múmkin:

“Eki múyeshi teń úshmúyeshlik teń qaptalı.”

1-shınıǵıw. Joqarıda atap ótilgen keri teorema “Úshmúyeshliktiń teń qaptalı bolıw belgisi”, dep ayıladı. Onıń durıslıǵın óz betinshe dálilleń.

Sonı aytip ótiw kerek, hár qashanda berilgen durıs teoremaǵa keri bolǵan tastıyıqlaw orınlı bola bermeydi.

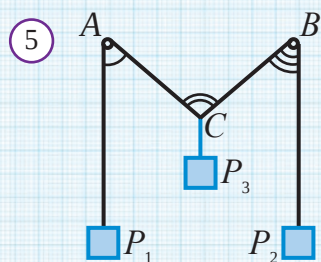
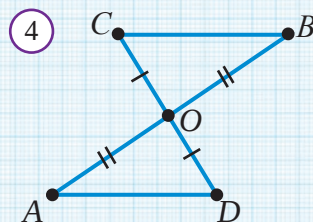
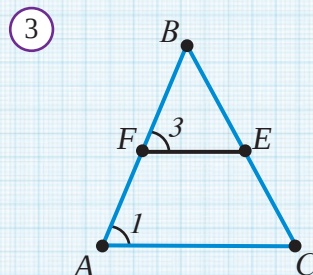
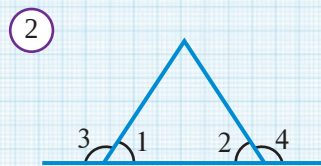
Máselen, “Eger múyeshler vertikal bolsa, onda olar teń boladı”, degen teoremaǵa keri “Eger múyeshler teń bolsa, onda olar vertikal boladı” degen tastıyıqlaw durıs emes.

2-shınıǵıw.

1. “Eger jawın jawsa, aspanda bult boladı”, degen tastıyıqlawǵa keri bolǵan tastıyıqlawdı dúziń. Payda bolǵan keri tastıyıqlawdıń hár qashan da durıs bolıw-bolmaslıǵın túsindirıń.
2. Tómendegi durıs teoremalardı keri teoremalardı jazıp shıǵıń. Hár bir keri teorema da añlatılǵan tastıyıqlawdıń durıs yamasa nadurıs ekenligin túsindirıń:
 - 1) Bir tuwrı sıziqqa perpendikulyar bolǵan eki tuwrı sıziq óz ara kesilispeydi.
 - 2) Eger eki úshmúyeshlik teń bolsa, olardıń sáykes tárepleri teń boladı.
 - 3) Eger qońsılas múyeshler óz ara teń bolsa, onda olar tuwrı múyesh boladı.
 - 4) Bir tuwrı sıziqqa parallel bolǵan eki tuwrı sıziq parallel boladı.

Soraw, másele hám tapsırmalar

1. Keri teorema menen durıs teoremanıń qanday parqı bar?
2. Keri teorema menen durıs teoremanıń qanday baylanıs bar?
3. Durıs teoremaǵa keri bolǵan teorema barqulla da orınlı bola ma?
4. Durıs teoremanı dálillep, oǵan keri teoremanı dálilsiz qabıl etse bola ma?
5. Keri teoremaǵa keri bolǵan teorema qanday ataladı?
6. Tómenдегі теоремалардың шарты hám juwmaǵın jazıń. Bul теоремаларǵа keri теоремаларdı ańlatıń hám olardıń durıslıǵın тексеріń:
 - 1) Eger 1-súwrette $AC = BD$ bolsa, $AB = CD$ boladı.
 - 2) Eger 2-súwrette $\angle 1 = \angle 2$ bolsa, $\angle 3 = \angle 4$ boladı.
 - 3) Eger 3-súwrette $EF \parallel AC$ bolsa, $\angle 1 = \angle 3$ boladı.
 - 4) Eger 4-súwrette $AO = OB$ va $CO = OD$ bolsa, $\triangle AOD = \triangle BOC$ boladı.
7. A hám B noqatlarda bekkemlengen bloklar arqalı ótken jipke P_1 hám P_2 deneler ildirip qoyılǵan (5-súwret). P_3 dene bolsa usı jiptiń C noqatında ildirilgen bolıp, P_1 hám P_2 denelerdi teń salmaqılıqta saqlap turıptı. $AP_1 \parallel BP_2 \parallel CP_3$ ekenligi belgili bolsa, onda, $\angle ACB = \angle A + \angle B$ bolatuǵının dálilleń.
8. Tómenдегі теоремаларǵа keri теоремаларdı ańlatıń hám olardıń durıslıǵın тексеріń:
 - 1) Eki tuwrı sıziqtı kesiwshi menen kesilisiwinen payda bolǵan sáykes múyeshleri teń bolsa, bul jaǵdayda bul tuwrı sıziqlar parallel boladı.
 - 2) Úshinshi tuwrı sıziqqa parallel bolǵan eki tuwrı sıziq parallel boladı.
 - 3) Teń tárepli úshmúyeshliktiń barlıq múyeshleri óz ara teń boladı.
9. Úshmúyeshliklerdiń teńlik belgilerine keri теоремаларdı aytıń. Bul keri теоремалар durıs pa?
10. Tómenдегі тастыıqlawdı dálilleń: Eger úshmúyeshliktiń bir tóbesinen túsirilgen bissektrisa úshmúyeshliktiń biyikligi hám bolsa, bul úshmúyeshlik teń qaptallı boladı. Bul тастыıqlawǵа keri теоремanı aytıń.



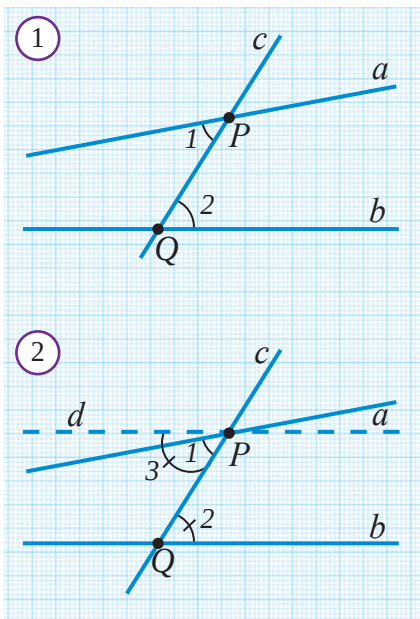
37

EKI PARALLEL TUWRI SIZIQ HÁM KESIWSHI PAYDA ETKEN MÚYESHLER

Tómende eki tuwrınıń parallellik belgilerine keri bolǵan teoremlar ústinde toǵtalamız.



1-teorema. Eki parallel tuwrı hám kesiwshi payda etken ayqış múyeshler óz ara teń boladı.



$a \parallel b, c$ – kesiwshi (1-súwret)



$$\angle 1 = \angle 2$$

Dálillew. Kerisin oylaymız: 1-súwrette a, b parallel tuwrı sızıqlar hám c kesiwshi súwretlengen. $\angle 1$ hám $\angle 2$ ishki ayqış múyeshler teń bolmasın.

a hám b kesisken P noqattan PQ nuri menen $\angle 2$ múyeshke teń $\angle 3$ múyeshin jasaymız (2-súwret).

Onıń tárepi d tuwrı sızıqta jatsın. Tuwrı sızıqlardıń parallellik belgisi boyınsha $\angle 2 = \angle 3$ bolǵanı ushın $d \parallel b$. Nátiyjede P noqattan b ǵa parallel eki tuwrı sızıq ótip qaldı. Bul bolsa parallellik aksiomasına qarama-qarsı boladı. Demek, oylagánımız nadırıs, $\angle 1 = \angle 2$ eken.

Teorema dálillendi.

Nátiyje. Eger tuwrı sızıq parallel tuwrı sızıqlardan birine perpendikulyar bolsa, onda ekinshisine de perpendikulyar boladı.



2-teorema. Eki parallel tuwrı sızıq hám kesiwshi payda etken sáykes múyeshler óz ara teń boladı.

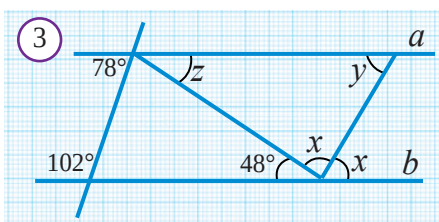


3-teorema. Eki parallel tuwrı sızıq hám kesiwshi payda etken bir táreplemeli múyeshlerdiń qosındısı 180° qa teń boladı.

Teoremlardı óz betinshe dálillewge urınıp kóriń.



Másele. 3-súwrettegi belgisiz múyeshlerdi tabıń.



Sheshiliwi: Ishki bir táreplemeli múyeshlerdiń qosındısı $78^\circ + 102^\circ = 180^\circ$ bolǵanı ushın $a \parallel b$ boladı. Demek, 1-teorema boyınsha $z = 48^\circ$ hám $x = y$ boladı. $x + x + 48^\circ = 180^\circ$ bolǵanı ushın (jayıq múyeshlerdiń shaması), $x = 66^\circ$. Demek, $y = 66^\circ$.

Juwabı: $x = 66^\circ; y = 66^\circ; z = 48^\circ$.

Soraw, másele hám tapsırmalar

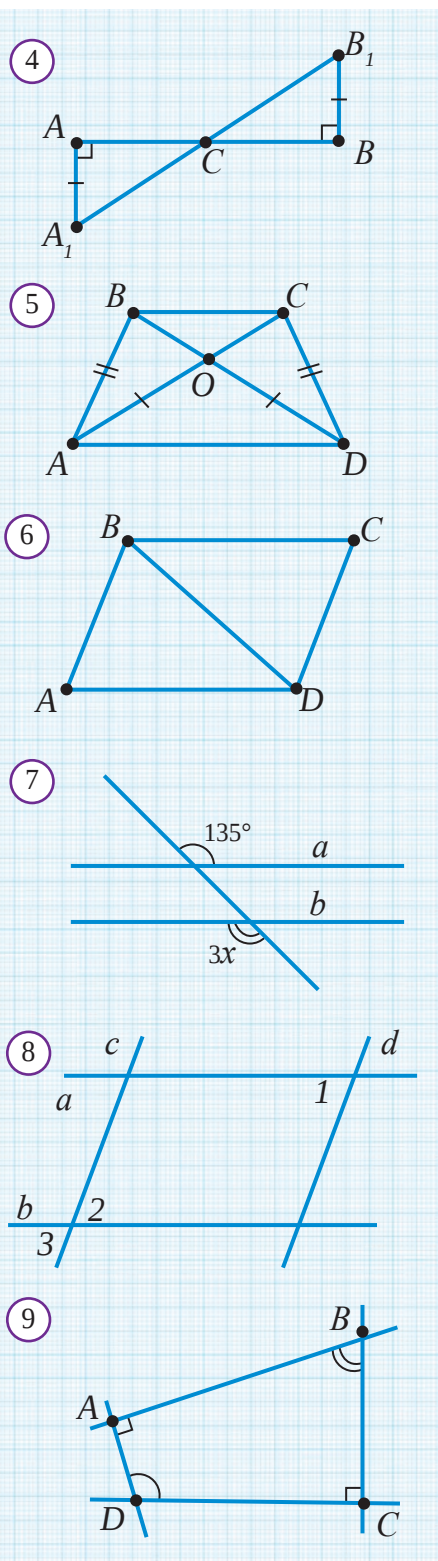
1. 4-súwrette $AC = CB$ ekenligin kórsetiń.
2. Berilgen kesindiniń ortasın tabıwda 1-máseleden qalay paydalanıw múmkin?
3. 5-súwrette $BC \parallel AD$, $AO = OD$ ekenligi belgili. a) $BO = OC$; b) $AC = BD$; c) $\triangle AOB = \triangle DOC$; d) $\triangle ABD = \triangle DCA$ teńliklerin dálilleń.
4. 6-súwrette $BC \parallel AD$ hám $AB \parallel CD$ bolsa, $\triangle ABD = \triangle CDB$ ekenligin dálilleń.
5. 7-súwrette $a \parallel b$ bolsa, $x = ?$.
- 6* ABC hám $A_1B_1C_1$ súyir múyeshi berilgen. Eger $AB \parallel A_1B_1$ hám $BC \parallel B_1C_1$ bolsa, $\angle ABC = \angle A_1B_1C_1$ bolıwın dálilleń.
- 7* Sáykes tárepleri parallel tuwrı sızıqlarda jatqan múyeshlerden biri, súyir, ekinshisi bolsa doǵal. Búl úshmúyeshlikler qosındısı 180° teń bolıwın dálilleń.

Esletpe. 6-7-mısallarda keltirilgen teoremlar-sáykes tárepleri parallel bolǵan múyeshlerdiń qásiyetleri dep oqıladı.

8. Eger 8-súwrette $a \parallel b$, $c \parallel d$ hám $\angle 1 = 55^\circ$ bolsa, $\angle 2$ hám $\angle 3$ ti tabıń.
9. Sáykes tárepleri parallel tuwrı sızıqlarda, jatqan múyeshler ayırması 40° qa teń. Búl múyeshlerdi tabıń.
- 10*. ABC hám $A_1B_1C_1$ súyir múyeshi berilgen. Eger $AB \perp A_1B_1$ hám $BC \perp B_1C_1$ bolsa, $\angle ABC = \angle A_1B_1C_1$ bolıwın dálilleń.
- 11*. Sáykes tárepleri perpendikulyar tuwrı sızıqlarda jatqan múyeshlerden biri ótkir, ekinshisi bolsa doǵal. Búl múyeshler qosındısı 180° qa teń bolıwın dálilleń.

Esletpe. 10-11-mısallarda keltirilgen teoremlar-sáykes tárepleri óz ara perpendikulyar bolǵan múyeshlerdiń qásiyetleri dep oqıladı.

12. 9-súwrette A hám C múyeshler tuwrı. D múyesh B múyeshden eki márte úlken. Búl eki múyeshi tabıń.



38 MÁSELELER SHESHIW

1. **Másele.** 1-súwrette $a \parallel b$, $c \parallel d$. Tómenдеги теңліклердің қайсы biri дұрыс?

- | | | | |
|--|-----------------------------|--|-----------------------------|
| 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) $\angle 8 + \angle 9 = 180^\circ$ | |

Sheshiliwi: 3) $\angle 4 = \angle 2$ (вертикал мүйешлердің қасиyeti бойынша), $\angle 2$ hám $\angle 16$ – сáйкес мүйешлер болғаны ushын $\angle 2 = \angle 16$. Demek, $\angle 4 = \angle 16$ теңлиги дұрыс.

5) $\angle 12 = \angle 7$ (сáйкес мүйешлердің қасиyeti бойынша) hám $\angle 7 = \angle 5$ (вертикал мүйешлер). $\angle 5$ hám $\angle 1$ сáйкес мүйешлер. $a \parallel b$, sonıń ushын $\angle 1 \neq \angle 5 = \angle 7 = \angle 12$, yaғnıy $\angle 1 = \angle 12$ теңлиги nadırs.

9) $\angle 4 = \angle 2$, $\angle 13 = \angle 15$ (вертикал мүйешлер), $c \parallel d$, $\angle 2$ hám $\angle 15$ – bir táreplemeli мүйешлер болғаны ushын, $\angle 2 + \angle 15 = 180^\circ$. Demek, $\angle 4 + \angle 13 = 180^\circ$ теңлиги дұрыс.

11) $c \parallel d$ болғаны ushын $\angle 7 = \angle 10$ (ayqısh мүйешлердің қасиyeti бойынша) hám $\angle 10 = \angle 12$ (вертикал мүйешлер). Demek, $\angle 7 = \angle 12$.

Sonıń ushын $\angle 7 + \angle 12 = 180^\circ$ теңлиги тек $\angle 7 = \angle 12 = 90^\circ$ болғанда orınlı boladı.

Qalğan теңліклердің usı sıyaqlı ózińiz óz betinshe tekserip shıǵıń.

2. AB tuwrı sıziq hám onda jatpaytugin C nóqat berilgen. C nóqattan AB tuwrı sıziqqa neshe tuwrı sıziq júrgiziw múmkin?

3. 2-súwrette $EF \parallel AC$, $\angle BEF = 62^\circ$, $\angle EFC = 130^\circ$ bolsa, ABC úsh мүйешликтіń мүйешлерin tabıń.

4. 3-súwrette $a \parallel b \parallel c$ hám $d \parallel l$ bolsa, x hám y мүйешлерin tabıń.

5. AB tuwrı sıziq hám onda jatpaytugin C nóqat berilgen. C nóqattan AB tuwrı sıziqqa neshe parallel tuwrı sıziq júrgiziw múmkin?

6. a nurınıń bir tárepi $\angle(ab) = 25^\circ$ hám $\angle(ac) = 155^\circ$ bolatuǵın qılıp b hám c nurlar qoyılǵan. b nur c nurǵa parallel dep aytıw múmkin be?

7. AC hám BD tuwrı sıziqlar parallel, sonıń menen birge A hám D nóqattar BC kesiwshiden túrli tárepte jatadı. Tómendegilerdi dálilleń:

a) DBC hám ACB мүйешлер BC kesiwshige qarata ishki ayqısh мүйешлер;

b) BC nur ABD мүйеш tárepleri arasınan ótedi;

c) CAB hám DBA мүйешлер AB kesiwshige qarata ishki bir tárepleme мүйешлер.

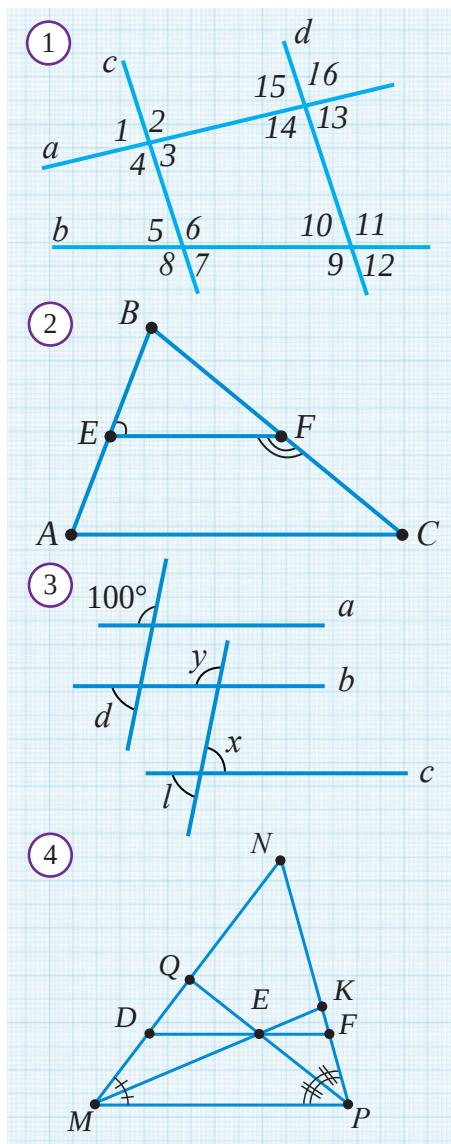
8. AB hám CD kesindiler E noqatta kesilisedi hám sol noqatta тең ekige bólinedi. AC hám BD tuwrı sıziqlar parallel ekenligin dálilleń.

9. ABC мүйеш 80° qa, BCD мүйеш bolsa 120° qa тең. AB hám CD tuwrı sıziqlar parallel bola aladıma?

10. Eki parallel tuwrı sıziq penen kesiwshi payda etken мүйешlerden biri 40° qa ten. Qalğan jeti мүйештен birewi 120° qa тең bola aladıma?

11. Eki parallel tuwrı sıziq penen kesiwshi payda etken eki ishki bir tárepli мүйешлер ayırması 20° qa ten. Usı мүйешdi tabıń.

12. Eki parallel tuwrı sıziq penen kesiwshi payda etken eki ishki ayqasıwshı múyeshlerdiń qosındısı 150° qa ten. Usı múyeshlerdi tabıń.
13. Eki parallel tuwrı sıziq penen kesiwshi payda etken múyeshlerden biri 72° qa ten. Qalǵan jeti múyeshti tabıń.
14. ABC hám BAD úshmúyeshlikler teń. C hám D noqatlar AB tuwrı sıziqtan túrli tárepte jatadı. AC hám BD tuwrı sıziqlardıń parallel ekenligin dálilleń.
15. Parallel tuwrı sıziqlar menen kesiwshi payda etken ishki ayqısh múyeshlerdiń bisektrisaları parallel ekenligin dálilleń.
16. ABC teń qaptalı úshmúyeshlikte $AB=BC$. B tóbesi arqalı AC ǵa parallel DE tuwrı sıziq júrgizilgen. B noqat D hám E noqatlar arasında jatadı. DC kesindi AB kesindisin kesip ótedi, $\angle ABD=\angle CBE$ ekenligin dálilleń.
17. Perpendikulyar tuwrı sıziqlarǵa parallel eki tuwrı sıziqtıń ózleri hám perpendikulyar ekenligin dálilleń.
18. ABC úshmúyeshliktiń BD medianası dawamında D noqattan keyin medianaǵa teń DE kesindi túsirilgen. C tóbesi arqalı AB tuwrı sıziqqa parallel p tuwrı sıziq túsirilgen. p tuwrı sıziqtıń E noqatı arqalı otetúgınlıǵın dálilleń.
19. ABC úshmúyeshliktiń CD medianası dawamında usı medianaǵa teń DE kesindi túsirilgen. AF medianası dawamında AF medianasına teń FH kesindi túsirilgen. B, H, E noqatlar bir tuwrı sıziqta jatuǵınlıǵın dálilleń.
20. Qálegen ABC úshmúyeshlik sıziǵın hám onıń ishinde qálegen A_1 noqat belgileń. Berilgen úshmuyeshlikke teń bolǵan hám tárepleri onıń táreplerine sáykes tárizde parallel bolǵan $A_1B_1C_1$ úshmúyeshlik jasań (múmkin bolǵan jaǵdaylardan birin qarań).
- 21*. MNP úshmúyeshliktiń MK hám PQ bissektrisaları E noqatta kesilisedi (4-súwret). E noqat arqalı MP tárepke parallel qılıp jırgizilgen tuwrı sıziq MN hám PN táreplerin, sáykes tárizde, D hám F noqatlarda kesip ótedi. $DF = MD+FP$ ekenligin dálilleń (Kórsetpe: $MD=DE$, $FP=EF$ ekenligin kórsetiń).



39 BAP BOYINSHA TAKIRARLAW

1. Bos qaldirilgan orınlardı logikalıq jaqtan durıs sózler menen tolıqtırın.

1. Tuwrıda jatiwshi noqat arqalı oğan perpendikulyar bolğan júrgiziw múmkin.
2. Eger eki tuwrını kesiwshi menen keskende payda bolğan teń bolsa, bul tuwrılar parallel boladı.
3. Tegisliktegi eki tuwrı , olar parallel tuwrılar delinedi.
4. Eki parallel tuwrıdan birewin kesip ótken tuwrı
5. Tuwrı sızıqtı jatpaytuǵın noqat arqalı oğan parallel tuwrı sızıq júrgiziw múmkin.
6. Tuwrı sızıqtıń qálegen noqatı arqalı tek bir tuwrı júrgiziw múmkin.
7. Tuwrı múyesh astında kesiliske tuwrılar dep ataladı.
8. Bir tuwrı sızıqtı eki tuwrı sızıq óz ara parallel boladı.
9. Eger eki tuwrı sızıqtı kesiwshi menen keskende payda bolğan bir táreplemeli múyeshler bul tuwrı sızıqlar parallel boladı.

2. Tórende keltirilgen gáplerde qáte bolsa, qáteni tabıń hám onı dúzetiń.

1. Tuwrı sızıqtıń tek ǵana bir noqatınan oğan perpendikulyar tuwrı sızıq júrgiziw múmkin.
2. Berilgen tuwrı sızıqtı jatpaytuǵın tek ǵana bir noqattan usı tuwrıǵa perpendikulyar túsiriw múmkin.
3. AB hám AK – parallel tuwrı sızıqlarınıń birine perpendikulyar bolğan ekinshisine de perpendikulyar boladı.
4. Eki tuwrı sızıqtıń kesiwshi menen kesilisiwinen payda bolğan ayqısh múyeshleri teń boladı.
5. Eger eki kesindi kesilispese olar parallel kesindiler dep ataladı.
6. Sáykes tárepleri parallel bolğan múyeshler teń boladı.
7. Eger $a \perp b$, $b \perp c$ bolsa, $a \perp c$ boladı.
8. Sáykes tárepleri perpendikulyar bolğan múyeshlerdiń qosındısı 180° qa teń.
9. Eger eki tuwrı sızıqtı kesiwshi menen kesilisiwinen payda bolğan bir táreplemeli múyeshler teń bolsa, tuwrılar parallel boladı.
10. Perpendikulyar tuwrı sızıqlarǵa parallel bolğan tuwrılar da óz ara parallel boladı.

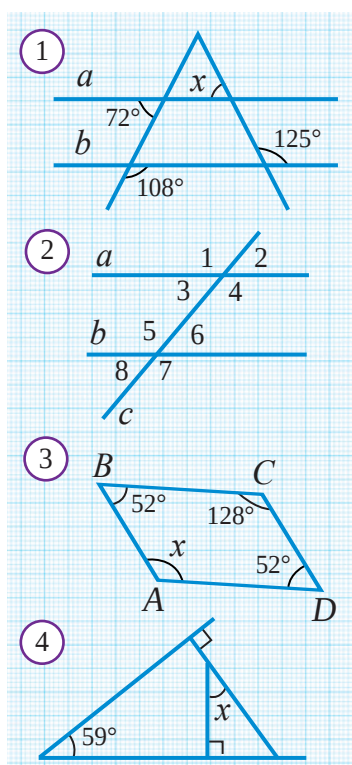
3. Kestede keltirilgen qásiyetler hám talqılawlarǵa sáykes keliwshi geometriyalıq múyeshlerdi tabıń.

1.	Ulıwmalıq noqatqa iye bolmaǵan tuwrılar	
2.	Tuwrı múyesh astında kesilisedi	
3.	Noqattan tuwrıǵa tek ǵana birewin túsiriw múmkin	

4.	Noqattan tuwrıǵa qálegenshe túsiriw múnkin	
5.	Shárt hám juwmaq bólimi almasqan	
6.	Eki tuwrını kesiwshi menen keskende payda bolatuǵın múyeshler	

4. Birinshi baǵanada berilgen geometriyalıq túsiniqke ekinshi baǵanadan tiyisli qásiyet yamasa talqılawdı durıs qoyıń.

Geometriyalıq túsiniq	Qásiyetler, talqılawlar
1. Parallel tuwrılar	A. Barlıq waqıtta tuwrı emes.
2. Perpendikulyar tuwrılar	B. Kesilispeydi.
3. Kesiwshi eki tuwrını kes-kende	C. Kesiliskende tuwrı múyeshler payda etedi
4. Keri teorema	D. Ayqış, sáykes bir táreplemeli múyeshler payda etedi.
5. Bir táreplemeli múyeshler	E. Bir yarım tegislikte jatadı.



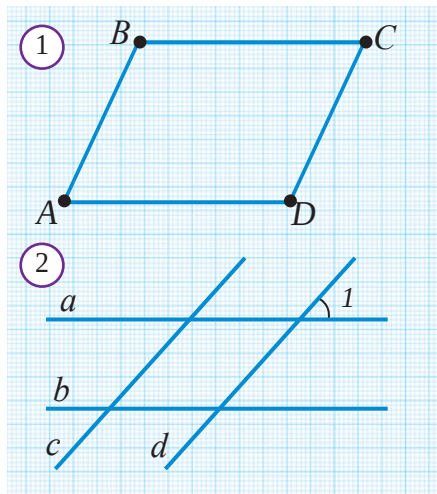
5. Masalalar.

- 1-súwretteǵı x múyeshti tabıń.
- 2-súwrette $\angle 4 + \angle 5 = 180^\circ$ bolsa, $a \parallel b$ bolama?
- 2-súwrette $\angle 2 = \angle 6$ bolsa, $a \parallel b$ bolama?
- 2-súwrette $\angle 1 = \angle 5 = 118^\circ$ bolsa, múyeshlerdi tabıń.
- 2-rasmda $\angle 2 = 71^\circ$ hám $\angle 7 = 119^\circ$ bolsa, $a \parallel b$ bolama?
- 3-súwretteǵı belgisiz múyeshti tabıń.
- Eki tuwrı sızıq úshinshi tuwrı sızıq penen kes-kende payda bolatuǵın múyeshlerden biri 47° qa teń. Oǵan samúyesh neshe gradus bolǵanda bul eki tuwrı sızıq parallel boladı?
- Eki parallel tuwrı sızıqtı tuwrı sızıq penen keskende payda boǵan ishki ayqış múyeshlerdiń qosındısı 84° . Qalǵan mueshlerdi tabıń.
- Eki parallel tuwrı sızıqtı kesiwshi menen kes-kende payda bolatuǵın múyeshlerden biri ekinshisinen 8 márte úlken. Payda bolǵan barlıq mueshlerdi tabıń.
- Eki parallel tuwrı sızıqtı kesiwshi menen keskende payda bolǵan bir táreplemeli múyeshlerdin ayırması 30° . Payda bolǵan barlıq mueshlerdi tabıń.
- 4-súwretteǵı belgisiz múyeshti tabıń.
- Sáykes tárepleri parallel tuwrı sızıqlarda jatqan múyeshler ayırması 360 qa teń. Bul múyeshlerdi tabıń.

40 4-BAQLAW JUMISI

Baqlaw jumisi eki bólimnen ibarat bolıp, birinshi bólim tómendegi keltirilgen máselelerge uqsas 3 másele beriledi. Ekinshi bólimde tómendegi keltirilgen testlerge uqsas 5 test beriledi.

1. Eki parallel tuwrınıń kesiwshi menen kesiwshige payda bolǵan múyeshlerdiń biri 34° qa teń. Qalǵan múyeshlerdi tabıń.
2. Eger 1-súwrette $BC \parallel AD$ hám $AB \parallel CD$ bolsa, $AB=CD$ ekenligin dálilleń.
3. Eger 2-súwrette $a \parallel b$, $c \parallel d$ hám $\angle 1 = 48^\circ$ bolsa, qalǵan múyeshlerdi tabıń.
4. ABC úshmúyeshliginiń A tóbesinen júrgizilgen bissektrisa BC tárepin D noqatında kesip ótedi. D noqatınan júrgizilgen tuwrı AC tárepin E noqatında kesip ótedi. $AE=DE$ bolsa, $DE \parallel AB$ ekenligin dálilleń.



Testler.

1. Berilgen tuwrıda jatpaytuǵın noqat arqalı oǵan parallel bolǵan neshe tuwrı júrgiziw múmkin?
A) 1; B) 2; D) 4; E) qálegenshe.
2. Eger $a \parallel b$, $b \perp c$, $c \perp d$ bolsa, tómendegi juwaplardıń qaysıları durıs?
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. Tegislikte berilgen tuwrıda jatpaytuǵın noqat arqalı usı tuwrıǵa neshe perpendikulyar tuwrı júrgiziw múmkin?
A) 1; B) 2; D) 4; E) qálegenshe.
4. 3-súwrette $a \parallel b$ bolsa, $x=?$
A) 100° ; B) 110° ; D) 130° ; E) 140° .
5. 4-súwrette $a \parallel b$ bolsa, $x=?$

- A) 30° ; B) 45° ; D) 60° ; E) 36° .
 6. $x=?$ (5-súwret).

A) 96° ; B) 108° ; D) 112° ; E) 78° .

7. 6-súwrette $a \parallel b$ hám $\alpha - \beta = 70^\circ$ bolsa, $\alpha = ?$

A) 30° ; B) 125° ; D) 75° ; E) 36° .

8. Eki parallel tuwrı sıziqtı úshinshi tuwrı sıziq penen keskende neshe teń dógal múyesh payda bolıwı múmkin?

A) 3; B) 8; D) 6; E) 4.

9. Eki parallel tuwrı sıziqtı úshinshi tuwrı sıziq penen keskende payda bolğan múyeshlerden biri 97° qa teń. Payda bolğan múyeshlerdi ishshin tabıń.

A) 97° ; B) 83° ; D) 77° ; E) 7° .

10. Eki parallel tuwrı sıziqtı úshinshi tuwrı sıziq penen keskende kóbi menen neshe teń súyir múyesh payda boladı?

A) 3; B) 4; D) 6; E) 5.

11. Eki parallel tuwrı sıziqtı úshinshi tuwrı sıziq penen keskende kóbi menen neshe tuwrı múyesh payda boladı?

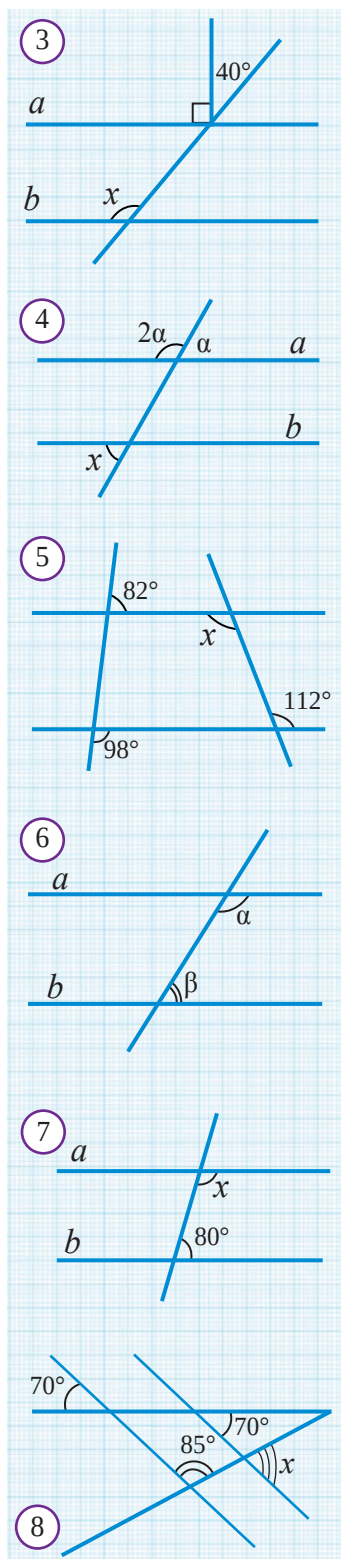
A) 2; B) 6; D) 8; E) 5.

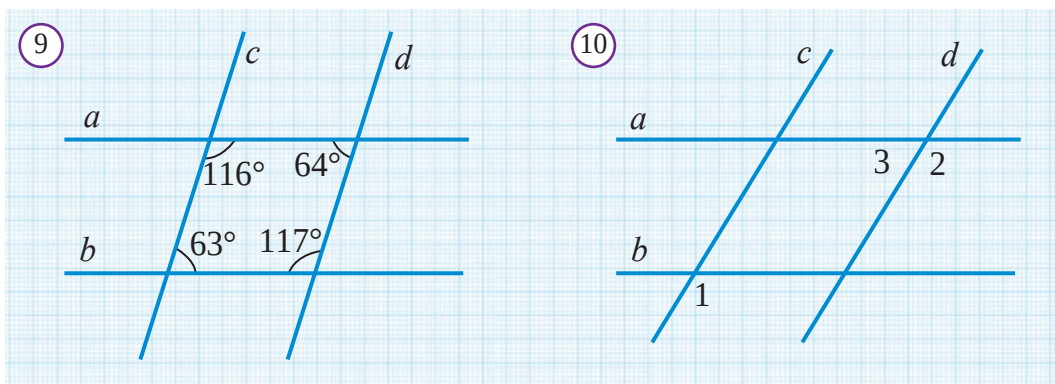
12. Eki parallel tuwrı sıziqtı úshinshi tuwrı sıziq penen keskende payda bolğan úsh ishki múyeshlerdiń qosındısı 290° qa teń. Tórtinshi múyeshi tabıń.

A) 145° ; | B) 110° ; | D) 36° ; | E) 70° .

13. 7-súwrette x múyeshin tabıń.

A) 100° ; | B) 80° ; | D) 110° ; | E) 90° .





14. 8-súwrette x múyeshin tabín.

- A) 105° ; B) 95° ; D) 85° ; E) 75° .

15. 9-súwrette qaysı tuwrı sızıqlar óz ara parallel boladı?

- A) $a \parallel b$; B) $a \parallel c$; D) $c \parallel b$; E) $c \parallel d$.

16. 10-súwrette $a \parallel b$, $c \parallel d$ hám $\angle 1 = 122^\circ$ bolsa, $\angle 2$ hám $\angle 3$ tabín.

- 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) $\angle 2 = 130^\circ$, $\angle 3 = 50^\circ$.

17. Shıǵıs mámleketlerinde “Geometriya” jáne qanday atama menen atalgan?

- A) Riyozat; B) Al-jabr;
D) Planimetriya; E) Handasa.

18. Berilgen eki noqat arqalı ekewinen ótiwshi neshe tuwrı sızıq bar?

- A) bir; B) eki; D) tórt; E) júdá kóp.

19. Hesh bir ólshemge iye emes geometriyalıq figura qaysı juwapta berilgen?

- A) kesindi; B) nur; D) noqat; E) tuwrı sızıq.

20. M , N , K noqatlar bir tuwrı sızıqta jatadı hám $MN = 10 \text{ sm}$, $NK = 8 \text{ sm}$ bolsa, MK kesindi uzunlıǵın tabín.

- A) 2 sm ; B) 18 sm ; D) 10 sm ; E) A hám B juwaplar.

21. Ush hár túrli noqatlardıń hár ekewinen ótiwshi keminde neshe tuwrı sızıq bar?

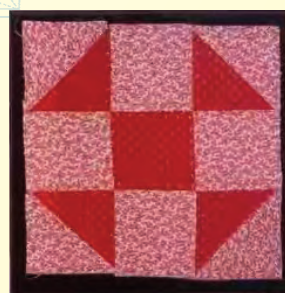
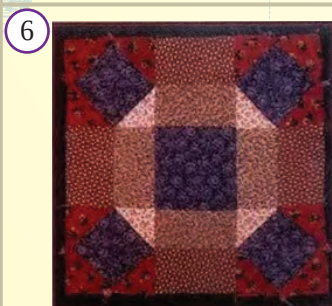
- A) úshew; B) ekew; D) birew; E) tórtew.

22. Tórt tuwrı sızıq tegislikti kóbi menen neshe bólimge bóledi?

- A) 8; B) 9; D) 10; E) 12.

V BAP

ÚSHMÚYESHLIK TÁREPLERI HÁM MÚYESHLERI ARASINDAĞI QATNASLAR

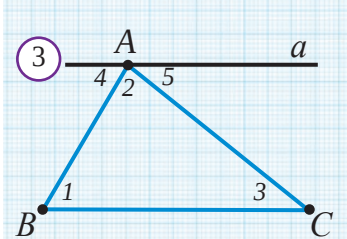
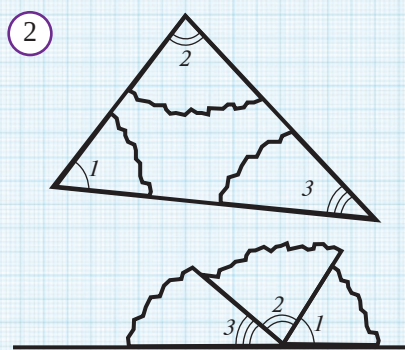
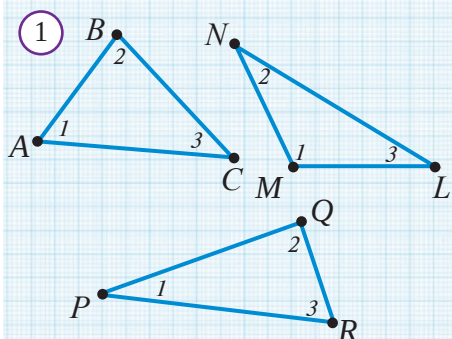


41

ЎМУЙЕШЛИК ИШКИ МУЙЕШЛИРИНИ ҚОЙИДИСИ ҲАҚИДАҒИ ТЕОРЕМА



Активлестиривши шиниғи



1. Тóмeндеги сўвrette сўвretлeнгeн ўш-мўйeшлeғини ўш мўйeшлeрeн тeспoртир жáрдeмeндe óлшeћ ҳáм олардн қосндсн eсaплáң. Náтeйжeлeр тeйқарндa кeстeнe тoлтрн. Qaндaй қáсeйeттe аnқлáднз? Оnн бeр гáп пeнeн аnлáтн.

Ўшмўйешлик	$\angle 1$	$\angle 2$	$\angle 3$	$\angle 1 + \angle 2 + \angle 3$
$\triangle ABC$				
$\triangle MNL$				
$\triangle PQR$				

2. Бeр бeт қáғазғa қáлeгeн ABC ўшмўйeшлeктe снзн ҳáм мўйeшлeрeн 1, 2 ҳáм 3 сeғрлeрeн мeнeн бeғлeћ. Оnн мўйeшлeрeн 1-сўвrette кóрсeтeлгeндeй eтeп жrtып алн ҳáм eзбe-eз қoйн. Бunnаn қaндaй жwмaқ шғарн мўмкeн?

Ende gеomеtрeяnн eћ áһmеyеtlе тeорeмaрeнн бeрe – ўшмўйeшлeктeн мўйeшлeрeнн қосндсн ҳаққндағи тeорeмaнн дá-лeллeймeз.



Ўшмўйешликтeн ишкe мўйeшлeрeнн қосндсн 180° гa тeћ.

$\triangle ABC$ – ўшмўйешлик



$$\angle A + \angle B + \angle C = 180^\circ$$

Дáлeллeв. А тóбeсeн BC тáрeпeнe пaрaллeл a тuврнсн жўргeзeмeз (3-сўвret).

$\angle 1 = \angle 4$ сeбeбe бuл мўйeшлeр, a ҳáм BC пaрaллeл тuврлeрдe AB кeсeшшe мeнeн кeскeндe пaйдa бoлғaн aйқш мўйeш бoлaдe.

$\angle 3 = \angle 5$ сeбeбe бuл мўйeшлeр, a ҳáм BC пaрaллeл тuврлeрдe AC кeсeшшe мeнeн кeскeндe пaйдa бoлғaн aйқш мўйeш бoлaдe.

$\angle 4 + \angle 2 + \angle 5 = 180^\circ$ сeбeбe бuл мўйeшлeр улwмa тóбeгe eйe ҳáм жaйық мўйeштe пaйдa eтeп атр. Пaйдa бoлғaн бuл ўш тeћлeктeн,

$$\angle 1 + \angle 2 + \angle 3 = 180^\circ, \text{ yáни } \angle A + \angle B + \angle C = 180^\circ$$

eкeнлeгeн пaйдa eтeмeз. **Тeорeмa дáлeллeндe.**



1-másele. 4-súwrette berilgen maǵlıwmatlardan paydalanıp D múyeshti tabıń.

Sheshiliwi: $\triangle ABC$ – teń qaptallı úshmúyeshlik bolǵanı ushın, $\angle ACB = \angle A = 40^\circ$. Vertikal múyeshlerdiń qásiyeti boyınsha, $\angle DCE = \angle ACB = 40^\circ$. Shárt boyınsha $\triangle CED$ de teń qaptallı. Sonlıqtan, $\angle DCE = \angle DEC = 40^\circ$.

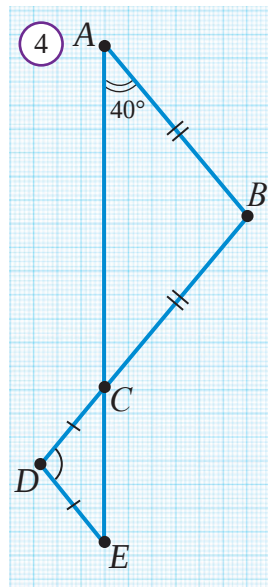
Demek, úshmúyeshliktiń múyeshleriniń qosındısı haqqındaǵı teoremaǵa baylanıslı, $\triangle CDE$ de: $40^\circ + 40^\circ + \angle CDE = 180^\circ$ yamasa $\angle CDE = 100^\circ$. **Juwbı:** 100° .



2-másele. Úshmúyeshlik ishki múyeshleri 2:3:7 sıyaqlı qatnasta bólsa, olardıń gradus ólshemin tabıń.

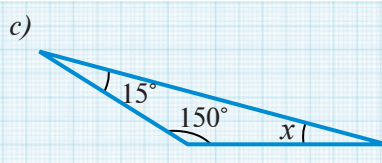
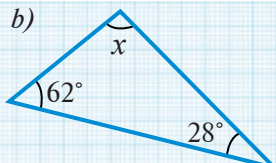
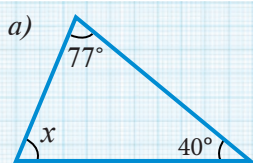
Yechilishi: Shárt boyınsha úshmúyeshliktiń múyeshleri $2x$, $3x$ hám $7x$ dep belgileymiz. Bul jaǵdayda úshmúyeshliktiń múyeshleriniń qosındısı haqqındaǵı teorema boyınsha. $2x + 3x + 7x = 180^\circ$ teńlikke iyemiz. Onnan $x = 15^\circ$ ekenligin tabamız.

Demek, úshmúyeshliktiń múyeshleriniń gradus ólshemi 30° , 45° hám 105° qa teń eken.

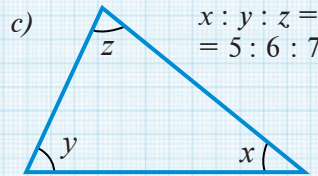
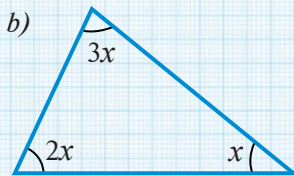
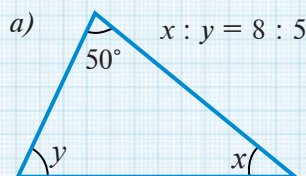


Soraw, másele hám tapsırmalar

1. Úshmúyeshliktiń múyeshleri haqqındaǵı teoremanı keltiriń.
2. Usı teoremanı súwrette túsindiriń.
3. Úshmúyeshliktiń neshe múyeshi tuwrı bolıwı múmkin?
4. Úshmúyeshliktiń neshe múyeshi doǵal bolıwı múmkin?
5. Múyeshleri 5° , 55° bolǵan úshmúyeshlikler bar ma?
6. Múyeshleri 100° , 20° , 50° bolǵan úshmúyeshlik bar ma?
7. Eger úshmúyeshliktiń eki múyeshi: a) 60° hám 40° ; b) 70° hám 85° ; c) 90° hám 45° ; d) 105° hám 30° bolsa, onıń úshinshi múyeshin tabıń.
8. Belgisiz múyeshti tabıń.



9. Belgisiz múyeshlerdi tabıń.



10. Teoremanıń ámelde durıslıǵıń mısalda tekserip kóriń.

42

ÚSHMÚYESHLIKTÍN SIRTQI MÚYESHINIŇ QÁSIYETI



ÚshmúyeshliktiŇ ishki múyeshine qońsılas bolǵan múyesh úshmúyeshliktiŇ **sırtqı múyeshi** dep ataladı.

1-súwrette ABC úshmúyeshliginiŇ B múyeshine sırtlay bolǵan CBD hám ABE múyeshleri súwretlengen. Solay etip, úshmúyeshlik hár bir tóbesinde eki sırtqı múyeshke iye eken. Bul múyeshler vertikal bolǵanı ushın óz ara teń boladı.

A hám C múyeshleriniŇ sırtqı múyeshlerin sıızıp kórsetiń. ÚshmúyeshliktiŇ múyeshlerin, onıń sırtqı múyeshlerinen parıqlaw ushın **ishki múyeshler** dep te ataymız.



Geometriyalq izertlew

2-súwrettegi ABC úshmúyeshliginiŇ barlıq ishki hám sırtqı múyeshlerin transportir járdeminde ólshen hám tómendegi múyeshler (hár bir sırtqı múyesh hám oǵan qońsılas bolmaǵan ishki múyeshlerdiŇ qosındısıniŇ) diŇ shamaların óz ara salıstırıń:

- $\angle 4$ hám $\angle 2 + \angle 3$
- $\angle 5$ hám $\angle 1 + \angle 3$
- $\angle 6$ hám $\angle 1 + \angle 2$

Salıstırıw nátiyjesinde qanday juwmaqqa keldińiz. Onı shamalap tastıyıqlaw túrinde ańlatıń.



ÚshmúyeshliktiŇ sırtqı múyeshi úshmúyeshliktiŇ oǵan qońsılas bolmaǵan eki ishki múyeshleriniŇ qosındısına teń.

$\triangle ABC$, $\angle 4$ – sırtqı múyesh
(1-súwret)



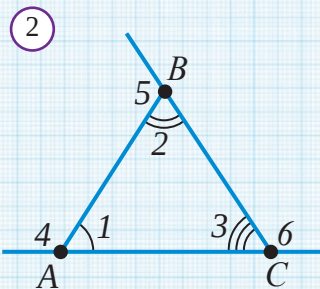
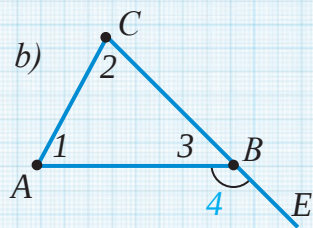
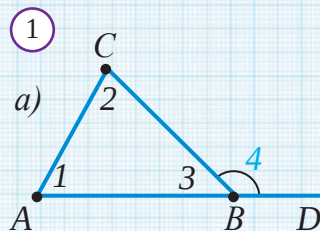
$$\angle 1 + \angle 2 = \angle 4$$

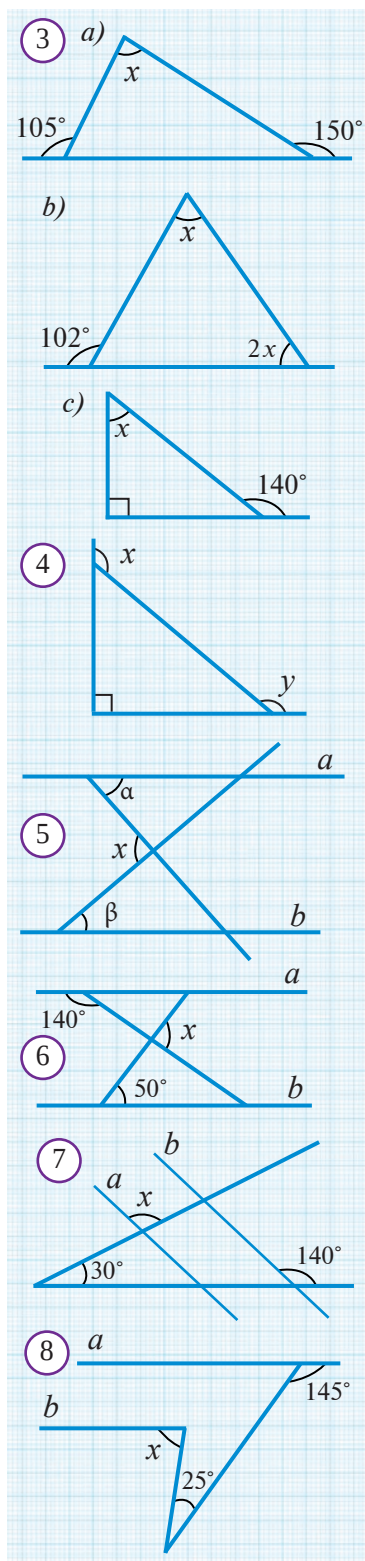
Dálillew. 1-súwretke qaraymız. Onda, qońsılas múyeshlerdiŇ qásiyeti boyınsha $\angle 3 + \angle 4 = 180^\circ$.

ÚshmúyeshliktiŇ múyeshleriniŇ qosındısı haqqındaǵı teorema boyınsha $\angle 1 + \angle 2 + \angle 3 = 180^\circ$.

Bul eki teńlikten, $\angle 1 + \angle 2 + \cancel{\angle 3} = \angle 3 + \angle 4$, yaǵnıy $\angle 1 + \angle 2 = \angle 4$ teńligin payda etemiz. **Teorema dálillendi.**

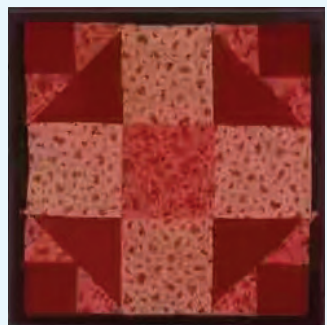
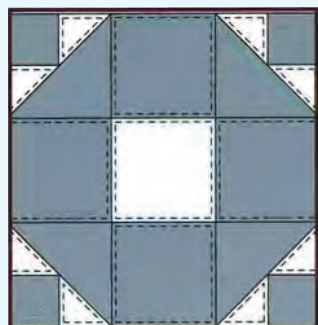
Nátiyje. ÚshmúyeshliktiŇ sırtqı múyeshi, oǵan qońsılas bolmaǵan, ishki múyeshleriniŇ hár birinen úlken.





Soraw, másele hám tapsırmalar

1. Úshmúyeshliktiń sırtqı múyeshi degen ne?
2. Úshmúyeshliktiń sırtqı múyeshi haqqındaǵı teoremanı túsindirín.
3. Úshmúyeshliktiń eki sırtqı múyeshi 120° hám 135° bolsa, ishki múyeshlerin tabıń.
4. Úshmúyeshliktiń ishki múyeshleriniń biri 30° qa, sırtqı múyeshleriniń biri 60° qa teń. Úshmúyeshliktiń qalǵan ishki múyeshlerin tabıń.
5. 3-súwrettegi belgisiz múyeshti tabıń.
6. 4-súwrette $x+y=?$
7. Eger 5-súwrette $a\parallel b$ bolsa, $x=?$
8. Eger 6-súwrette $a\parallel b$ bolsa, $x=?$
9. Eger 7-súwrette $a\parallel b$ bolsa, $x=?$
- 10* Eger 7-súwrette $a\parallel b$ bolsa, $x=?$
11. Úshmúyeshliktiń sırtqı múyeshi súyir bolıwı múmkin be? Eger múmkin bolsa, neshew?
- 12* Úshmúyeshliktiń sırtqı múyeshleriniń qosındı-sın esaplań.
13. PQR úshmúyeshliktiń P tóbesindegi sırtqı múyeshi 120° , Q tóbesindegi bolsa – 100° .
a) Ushmuyeshliktiń ishki múyeshlerin tabıń.
b) Ushmuyeshliktiń P hám R múyeshleri bis-sektrisalari arasında súyir múyeshti tabıń.



Joqarıdaǵı úlгіден paydalanıp 97- bet, V bap 6-súwrettegi pannolardıń geometriyalıq andazaların sızıń.

43 MÁSELELER SHESHIW



Másele. Tórtmúyeshliktiń múyeshleriniń qosındısı 360° qa teń ekenligin dálilleń.

Sheshiliwi: Qálegen $ABCD$ tórtmúyeshligin sızamız. A hám C noqatların tutastırıp, onı eki úsh-múyeshlikke ajıratamız. ABC hám ADC úshmúyeshlikleriniń ishki múyeshleriniń qosındısı 180° qa teń (*1-súwret*): $\angle 1 + \angle 2 + \angle 3 = 180^\circ$, $\angle 4 + \angle 5 + \angle 6 = 180^\circ$.

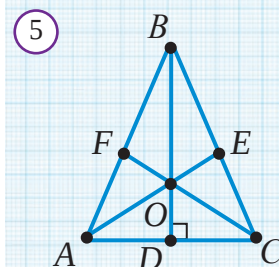
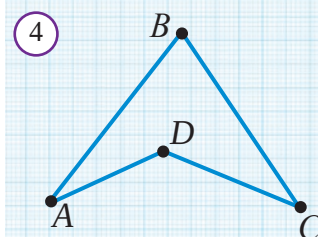
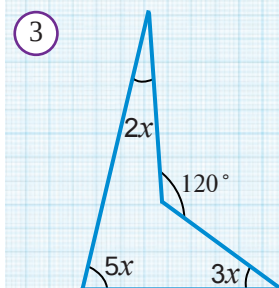
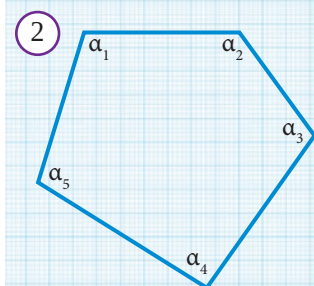
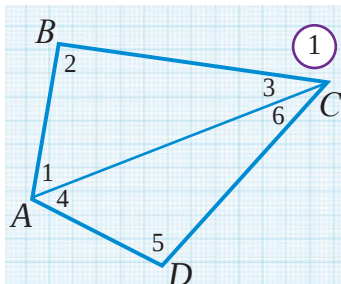
$\angle A = \angle 1 + \angle 4$ hám $\angle C = \angle 3 + \angle 6$ bolǵanı ushın

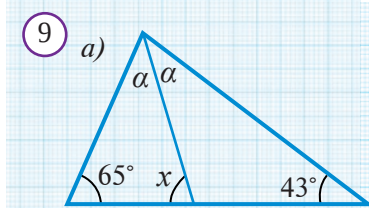
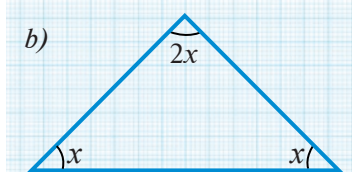
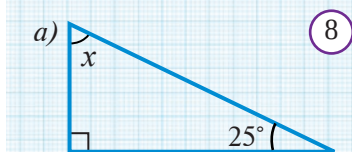
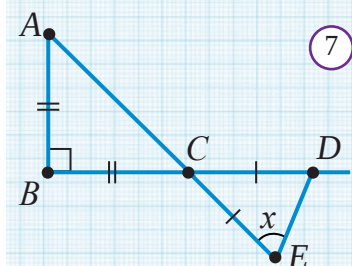
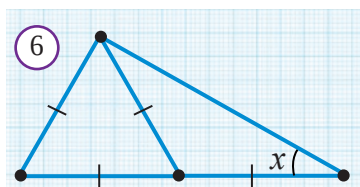
$\angle A + \angle B + \angle C + \angle D = (\angle 1 + \angle 4) + \angle 2 + (\angle 3 + \angle 6) + \angle 5 = (\angle 1 + \angle 2 + \angle 3) + (\angle 4 + \angle 5 + \angle 6) = 180^\circ + 180^\circ = 360^\circ$.



Soraw, másele hám tapsırmalar

1. Úshmúyeshliktiń eki múyeshiniń ólshemleri 5:9 túrinde, úshinshi múyeshi usı múyeshlerdiń kishisinen 10° qa kishi. Úshmúyeshliktiń ishki múyeshlerin tabıń.
2. Úshmúyeshliktiń 108° lı sırtqı múyeshine qońsılas bolmaǵan ishki múyeshleriniń qatnası 5 : 4 túrinde bolsın. Usı ishki múyeshlerdi tabıń.
3. Úshmúyeshliktiń eki tárepi úshinshi tárepine perpendikulyar bolıwı múmkin be?
4. Úshmúyeshliktiń doǵal sırtqı múyeshleri: a) 1; b) 2; c) 3 bolıwı múmkin be?
5. Úshmúyeshliktiń bir tóbesindegi ishki hám sırtqı múyeshleri teń bolıwı múmkin be?
- 6* 2-súwrette súwretlengen besmúyeshliktiń múyeshleriniń qosındısı tabıń.
7. 2-súwrette belgisiz múyeshlerdi tabıń.
8. Tórtmúyeshlik dónes bolmasa (*4-súwret*) dálillewde qanday piker júritiw múmkin?
9. Teń qaptallı úshmúyeshliktiń bir múyeshi: a) 120°; b) 70° qa teń bolsa, onıń qalǵan múyeshlerin tabıń.
10. Teń qaptallı úshmúyeshliktiń ultanındaǵı múyeshlerinen biri a) 15°; b) 75° bolsa, qalǵan múyeshleri nege teń?
11. Eki úshmúyeshliktiń barlıq sáykes tárepleri óz ara parallel bolsa, olarǵa sáykes bolǵan múyeshleri de teń bolatúǵının dálilleń.





12. Eger 5-súwrette $AB=BC$, $\angle ABC=50^\circ$, AE hám FC – bissektisaları bolsa, AOB hám EOC múyeshlerin tabıń.

13. 6-súwrettegi belgisiz x múyeshin tabıń.

14. 7-súwrettegi belgisiz x múyeshin tabıń.

15. Eki úshmúyeshliktiń sáykes tárepleri perpendikulyar bolsa, olardıń sáykes múyeshleri teń bola ma? Juwabınızdı tiykarlań.

16. Qaysı bir úshmúyeshlikti tek bir tuwrı boylap qırqıp eki súyir múyeshli úshmúyeshlik payda etiw múmkin be? Juwabınızdı tiykarlań.

17. 8-súwrettegi belgisiz x múyeshin tabıń.

18. 9-súwrette a) $x = ?$; b) AD hám BE – bissektisalar, $\angle BAC = 64^\circ$, $\angle ABC = 96^\circ$, $x = ?$

19. 10-súwrette $a \parallel b$, $x = ?$, $y = ?$

20*. Úshmúyeshliktiń múyeshleri α , β , γ ushın

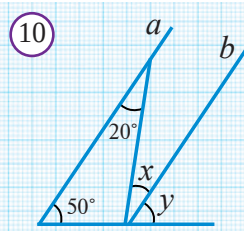
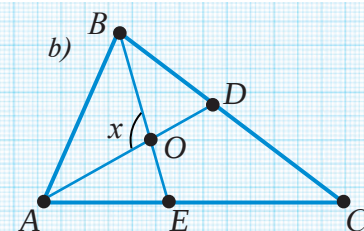
a) $\alpha = \beta + \gamma$;

b) $\alpha = (\beta + \gamma)/2$.

bolsa, α tabıń.

21. Ten tárepli úshmúyeshlik múyeshlerin tabıń.

22. Ten qaptalı tuwrı múyeshli úshmúyeshlik múyeshlerin tabıń.



Geometriyalıq anıqlıq hám qısqaqlıq

Matematikalıq juwmaq anıq bolıwı, kemshiliksiz hám sonıń menen birge imkan qadar qısqa bolıwı kerek. Matematik juwmaq zárúr sózler túsip qılmaslıgı shart, artıqsha sózler de bolmağanı maqúl.

1. Tómenдеgi juwmaqta artıqsha sózlerdi anıqlań:

Eger eki tuwrı sızıq hám kesiwshi payda etken eki ayqış eki múyesh bir birine teń bolsa, onda bul eki tuwrısızıq parallel boladı.

2. Tiyisli atamalardan paydalanıp, tómendegi juwmaqta ıqshamlań:

a) eń kem tarepli úshmúyeshlik;

b) sheńber orayınan ótiwshi xorda;

c) ultanı qaptal tárepine teń bolğan teń qaptalı úshmúyeshlik.

44

TUWRÍ MÚYESHLI ÚSHMÚYESHLIKTÍŇ QÁSIYETLERI

Tuwrı múyeshli úshmúyeshliktiń bir múyeshi tuwrı (90°) bolıp, qalǵan eki múyeshi bolsa súyir múyeshlerden ibarat. Tuwrı múyeshli úshmúyeshliktiń tuwrı múyeshiniń qarsısındaǵı tárepi **gipotenuza**, qalǵan eki tárepi bolsa **katet** dep ataladı. Endi tuwrı múyeshli úshmúyeshliktiń bazı bir qásiyetlerin kórip shıǵayıq.



1-q'asiyet. Tuwrı múyeshli úshmúyeshliktiń eki súyir múyeshleriniń qosındısı 90° qa teń.

Haqıyqattan da, úshmúyeshliktiń ishki múyeshleriniń qosındısı 180° qa teń. Tuwrı múyeshli úshmúyeshliktiń bir múyeshi bolsa 90° qa teń. Sonıń ushın, onıń qalǵan eki múyeshleriniń qosındısı 90° qa teń boladı.



1-másele. Tuwrı múyeshli úshmúyeshliktiń 30° lı múyeshiniń qarsısındaǵı kateti gipotenuzaniń yarımına teń.

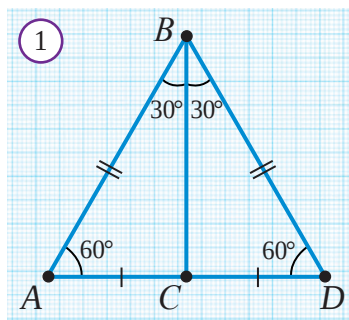
Aytayıq, 1-súwrette kórsetilgen ABC tuwrı múyeshli úshmúyeshligi berilgen bolıp, onda $\angle ACB = 90^\circ$ hám $\angle ABC = 30^\circ$ qa teń bolsın. Onda $\angle BAC = 60^\circ$ boladı.

Berilgen úshmúyeshlikke teń bolǵan BCD úshmúyeshligin 1-súwrette kórsetilgendey etip jasaymız. Nátiyjede, barlıq múyeshleri 60° qa teń bolǵan ABD úshmúyeshligine iye bolamız.

Demek, ABD úshmúyeshligi teń tárepli. Sonlıqtan, $AB = AD$ boladı. Biraq,

$$AD = AC + CD = 2AC.$$

$$\text{Solay etip, } AB = 2AC, \text{ yaǵnıy } AC = \frac{AB}{2}.$$



2-qásiyet. Tuwrı múyeshli úshmúyeshliktiń katetlerinen biri gipotenuzaniń yarımına teń bolsa, onda ol katet 30° lı múyeshniń qarama-qarsısında jatadı.

Ma'sele. 2-qásiyetti dálillen.

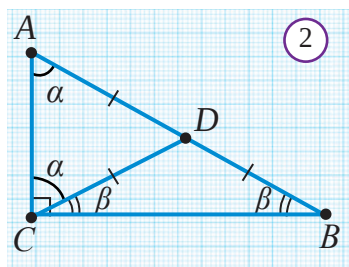


2-másele. ABC tuwrı múyeshli úshmúyeshlikte C – tuwrı múyeshi, $AB=12$ va $CD=DB$ bolsa, CD nı tabıń (2-súwret).

Sheshiliwi. CDB – teń qaptallı úshmúyeshlik (2-súwret).

$\angle ACD = \alpha$, $\angle DCB = \beta$ desek, $\alpha + \beta = 90^\circ$. Biraq, $\alpha + \beta = 90^\circ$ (1-qásiyet). $\angle A = \alpha$.

Demek, $\triangle ADC$ – teń qaptallı úshmúyeshlik. Sonıń ushın $AD = CD = DB$, yaǵnıy D noqatı AB kesindisiniń ortası. Sonıń ushın $CD = \frac{AB}{2} = 6$.





3-qásiyet. Tuwrı múyeshli úshmúyeshlitiń gipotenuzasına túsirilgen medianası gipotenuzanıń yarımına teń.

Bul áhmiyetli qásiyetke 8-klasta jáne qaytamız.

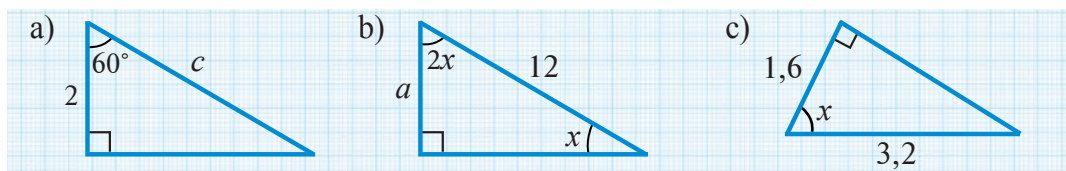


“Mazali geometriya”: Geometriyalik figuralardagi qandalat ónimleri

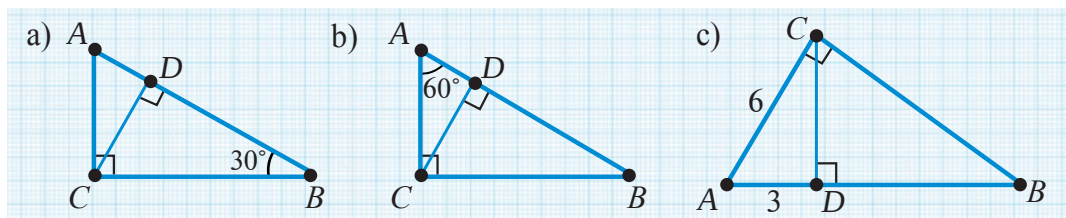


Soraw, másele hám tapsırmalar

1. Tuwrı müyeshli úshmüyeshliktiń tárepleriniń ataması qanday?
2. Tuwrı müyeshli úshmüyeshliktiń súyir müyeshleriniń qosındısı nege teń?
3. Tuwrı müyeshli úshmüyeshliktiń müyeshleriniń birewi súyir bolıwı mümkin be?
4. Tuwrı müyeshli úshmüyeshliktiń neshe biyikligi bar?
5. 30° lı müyeshtiń qarama-qarsısındaǵı katet penen gipotenuza arasında qanday baylanıs bar?
- 6*. Teń qaptallı tuwrı müyeshli úshmüyeshliktiń gipotenuzasına túsirilgen biyiklik gipotenuzanıń yarımına teń ekenligin kórsetiń.
7. a) $c = ?$ b) $a = ?$ c) $x = ?$



8. a) $AB=20, AD=?$ b) $AB=18, BD=?$ c) $BD=?$



9. Tuwrı múyeshli úshmúyeshliktiń gipotenuzasına túsirilgen medianası 8 sm. Eger úshmúyeshliktiń bir múyeshi 60° qa teń bolsa, bul múyeshke irgeles jatqan táreplerin tabıń.
10. Tuwrı múyeshli úshmúyeshliktiń bir súyir múyeshi ekinshisinen 2 márte úlken. Onıń kishi tárepi 6 sm bolsa, úlken tárepin tabıń.

45

TUWRI MÚYESHLI ÚSHMÚYESHLIKLERDİN TEŇLIK BELGILERI

Shuniŋw. ABC hám $A_1B_1C_1$ tuwrı múyeshli úshmúyeshlikleri berilgen bolsın. Bul úshmúyeshliklerdın bir múyeshi tuwrı múyesh bolǵanı ushın, bul múyeshler barqulla óz ara teń boladı. Sonlıqtan, tuwrı múyeshli úshmúyeshlikler ushın úshmúyeshliklerdın teńlik belgileri bir qansha ápiwayılasadı.

Tuwrı múyeshli úshmúyeshlikler ushın eki katet boyınsha (KK belgisi), katet hám súyir múyesh boyınsha (KM belgisi), gipotenuza hám súyir múyesh boyınsha (GM belgisi) hám gipotenuza hám katet boyınsha (GK belgisi) sıyaqlı teńlik belgilerin ketiremez.

Teorema (KK belgisi). Bir tuwrı múyeshli úshmúyeshliktiń katetleri ekinshi tuwrı múyeshli úshmúyeshliktiń katetlerine sáykes túrde teń bolsa, bul úshmúyeshlikler óz ara teń boladı (1-súwret).

Bul belgi úshmúyeshliklerdın teńliginiń TMT – belgisinen tikkeley kelip shıǵadı.

Teorema (KM belgisi). Bir tuwrı múyeshli úshmúyeshliktiń kateti hám oǵan irgeles jatqan súyir múyeshi, ekinshi tuwrı múyeshli úshmúyeshliktiń kateti hám oǵan irgeles jatqan súyir múyeshine teń bolsa, bul úshmúyeshlikler óz ara ten boladı (2-súwret).

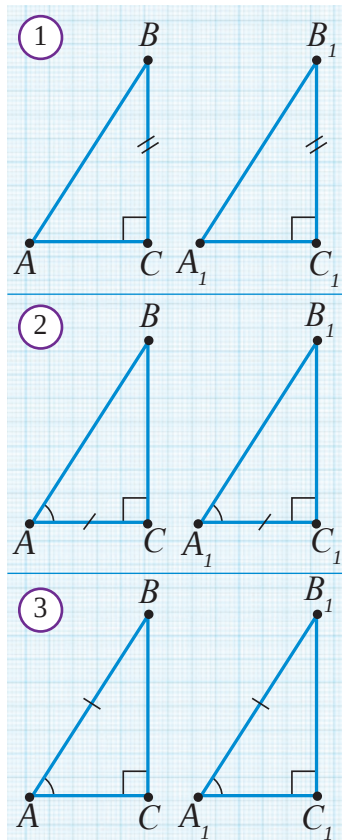
Bul belgi úshmúyeshliklerdın teńliginiń MTM – belgisinen tikkeley kelip shıǵadı.

Teorema (GM belgisi). Bir tuwrı múyeshli úshmúyeshliktiń gipotenuzası hám bir súyir múyeshi, ekinshi tuwrı múyeshli úshmúyeshliktiń gipotenuzası hám bir súyir múyeshine teń bolsa, bul úshmúyeshlikler óz ara teń boladı (3-súwret).

Bul belgi u'shmu'yeshliklerdin' ten'liginin' MTM – belgisinen tikkeley kelip shıǵ'adı.

Teorema (GK belgisi). Bir tuwrı múyeshli úshmúyeshliktiń gipotenuzası hám bir kateti ekinshi tuwrı múyeshli úshmúyeshliktiń gipotenuzası hám bir katetine teń bolsa, bul úshmúyeshlikler óz ara teń boladı (4-súwret).

Dálillew. ABC hám $A_1B_1C_1$ úshmúyeshlikleriniń eki-ekiden tárepleri óz ara teń $\angle C = 90^\circ$, $\angle C_1 = 90^\circ$, $AB = A_1B_1$, $BC = B_1C_1$.



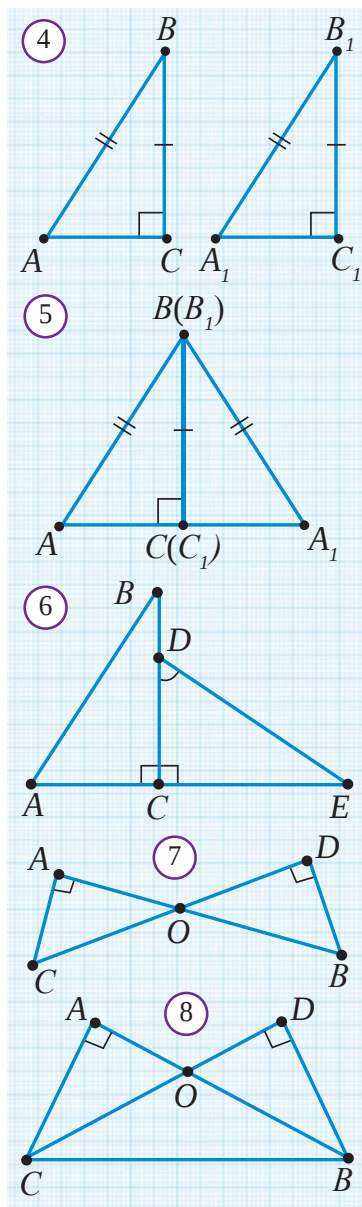
Eger ABC hám $A_1B_1C_1$ múyeshleriniń teńligin kórsetsek, TMT begisi boyınsha úshmúyeshlikler óz ara teń boladı.

Bunıń ushın, $A_1B_1C_1$ úshmúyeshligin ABC úshmúyeshligi menen, BC hám B_1C_1 katetleri ústpe-úst túsetuǵınday etip qaptallastırıp qoyamız (5-súwret). Bul jaǵdayda, $\angle C$ hám $\angle C_1$ tuwrı múyesh bolǵanlıǵı ushın CA hám C_1A_1 nurları jayıq múyeshti quraydı, yaǵnıy A , C , C_1 hám A_1 noqatları bir tuwrıda jatadı. Nátiyjede, ABA_1 teń qaptalı úshmúyeshlik boladı. Biraq, teń qaptalı úshmúyeshlikte ultanǵa túsirilgen biyiklik bissektrisa da boladı (61-bettegi teoremanıń juwmaǵı boyınsha). Demek, $\angle ABC = \angle A_1B_1C_1$.

GK belgisi dálillendi.

Soraw, másele hám tapsırmalar

1. Ne sebepten tuwrı múyeshli úshmúyeshliklerdin teńlik belgileri ápiwayı úshmúyeshliklerdikine qaraǵanda ápiwayıraq esaplanadı?
2. Tuwrı múyeshli úshmúyeshliklerdin teńliginiń belgilerin aytıp berin hám túsindirin.
3. Tuwrı múyeshli úshmúyeshliklerdin bir kateti hám bir múyeshi sáykes túrde teń bolsa, onda bul úshmúyeshlikler teń bola ma?
4. Eger 6-súwtrette:
a) $\angle A = \angle D$, $\angle B = \angle E$; b) $BC = DE$, $AB = CE$;
c) $AC = CD$, $BC = CE$; d) $AB = DE$ bolsa, ACB hám DCE úshmúyeshlikleri teń bola ma?
5. Eger 7-súwtrette: a) $OC = OB$; b) $AC = BD$; c) $AO = OD$; d) $AC = OD$; e) $\angle OCA = \angle OBD$ bolsa, OAC hám ODB úshmúyeshlikleri teń bola ma?
6. Tuwrı múyeshli ABC hám $A_1B_1C_1$ úshmúyeshliklerinde A hám A_1 tuwrı múyeshleri, BD hám B_1D_1 lar bissektrisalar hám $\angle B = \angle B_1$, $BD = B_1D_1$ bolsa, $\triangle ABC = \triangle A_1B_1C_1$ ekenligin dálilleń.
7. Eger 8-súwtrette: a) $AC = BD$; b) $OA = OD$;
c) $\angle OCB = \angle OBC$; d) $BC = OD$; e) $\angle ACB = \angle DBC$ bolsa, BAC hám CDB úshmúyeshlikler teń bola ma?
8. ABC úshmúyeshliginde BD biyikligi júrgizilgen. Eger $AD = DC$ bolsa, ABC úshmúyeshliginiń teń qaptalı ekenligin dálilleń.
9. Súyir múyeshli ABC úshmúyeshliginde AA_1 hám CC_1 biyiklikleri teń. $\angle BAC = \angle BCA$ teńligin dálilleń.



46 MÁSELELER SHESHIW



Másele. Teń qaptallı ABC úshmúyeshliktiń qaptal tárepilerine AD hám CF medianalar túsirilgen. $\triangle ADC = \triangle CFA$ hám $\triangle ADB = \triangle CFB$ ekenligin dálilleń ($1-súwret$).

$\triangle ABC$, $AB=BC$, AD hám CF – medianalar



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

Dálillew. $AB = BC$ bolǵanı ushın, bul táreplerden AD hám CF medianalar ajratqan kesindiler óz ara teń boladı:

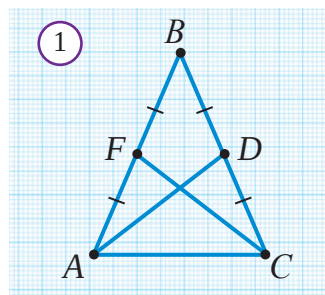
$$AF = FB = BD = CD. \quad (1)$$

a) ADC hám CFA úshmúyeshlikler de:

1. $\angle ACD = \angle FAC$, sebebi $\triangle ABC$ – teń qaptallı;
2. AC tárep ulıwma;
3. $AF = CD$ – (1) teńlikten.

Demek úshmúyeshlik teńliginiń TMT belgisi boyınsha $\triangle ADC = \triangle CFA$.

b) $\triangle ADB = \triangle CFB$ ekenligin óz betinshe dálilleń.



1. Teń tárepli ABC úshmúyeshlik medianaları O noqatta kesilisedi. $\angle AOB$ múyeshti tabıń.
2. Eger ushmuyeshlik múyeshleri usı sanlarǵa proporsional bolsa, olardı tabıń: a) 1, 2, 3; b) 2, 3, 4; c) 3, 4, 5; d) 4, 5, 6; e) 5, 6, 7.
3. Úshmúyeshlikte: a) eki doǵal múyesh; b) doǵal hám tuwrı múyesh; c) eki tuwrı múyesh bolıwı múmkin be?
4. Teń qaptallı úshmúyeshliktiń ultandaǵı múyeshi doǵal bola alama?
5. Teń qaptallı úshmúyeshliktiń múyeshlerinen biri 100° qa teń. Qalǵan múyeshlerdi tabıń.
6. Teń tárepli úshmúyeshliktiń múyeshleri nege teń?
7. Eger teń qaptallı úshmúyeshliktiń múyeshlerinen biri 60° qa teń bola, onda bul úshmúyeshlik teń tárepli úshmúyeshlik bolama?
8. Ultanı AC bolǵan ABC teń qaptallı úshmúyeshlikte CD bissektrisa júrgizildi. ABC múyesh: a) 60° ; b) 75° qa teń bolsa, úshmúyeshlik múyeshlerin tabıń.
9. ABC úshmúyeshliktiń A hám B tóbelerinen bissektrisalar júrgizilgen. Bissektrisalardıń kesisiw noqatın D menen belgilengen. Eger $\angle A = 50^\circ$, $\angle B = 50^\circ$ bo'lsa, ADB múyeshti tabıń.

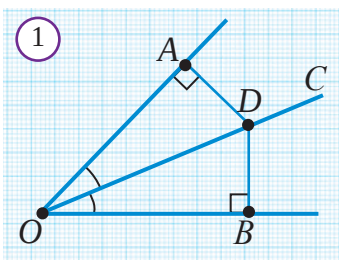
10. Kerisinshe oylapw menen tómendegishe dálilleyik:
a) eger eki kesiwshi tuwrı sıziq úshinshi tuwrı sıziq penen kesilgen bolsa, onda payda bolǵan ishki bir tárepleme múyeshler qosındısı 180° qa teń emes; b) eger eki tuwrı sıziqkesiwshi eki tuwrı sıziqtan birine perpendikulyar bolsa, onda ol ekinshi tuwrı sıziqqa perpendikulyar emes; c) eger úshmúyeshliktın eki múyeshi teń bolmasa, onda ol teń qaptallı ushmúyeshlik emes.
11. Bir úshmuyeshlik 60° hám 38° múyeshlerge, ekinshi úshmúyeshlik 38° hám 82° múyeshlerge iye. Bul úshmúyeshlikler teń bolıwı múmkinbe?
12. Bir úshmuyeshlik 32° hám 50° múyeshlerge, ekinshi úshmúyeshlik 38° hám 50° múyeshlerge iye. Bul úshmúyeshlikler teń bolıwı múmkinbe?
13. ABC teń tárepli úshmúyeshliktıń tóbeleri arqalı qarsısındaǵı táreplerge tuwrı sıziqlar júrgizilgen. Júrgizilgen tuwrı sıziqlar kesiwshinihám olar kesilisiw noqatları ten tárepli úshmúyeshliktıń tóbeleri ekenin dálilleń.
14. ABC úshmúyeshlik berilgen. AC tárepke tiyisli bolıp, $\angle ABX = \angle CXB$ shartin qanaatlandıratuǵın X noqattıń bar ekenligin dálilleń.
15. Parallel túwrı sıziqlardı úshinshi túwrı sıziq penen keskende payda bolgan eki ishki bir tárepleme múyeshlerdiń bissektrisaları qanday múyesh astında kesilesedi?
16. Teń qaptallı úshmúyeshliktıń sırtqı múyeshlerinen biri 70° qa teń. Úshmúyeshliktıń múyeshlerin tabıń.
17. Tuwrı múyeshli úshmúyeshlikte 30° lı qarsı jatqan katet, gipotenuzanıń yarımına teń ekenligin dálilleń.
18. Tuwrı múyeshli teń qaptallı ushmuyeshliktıń múyeshlerin tabıń.
19. Teń tárepli ABC úshmúyeshliktıń AD medianası jurgizilgen. ABD úshmúyeshliktıń múyeshlerin tabıń.
20. ABC úshmúyeshliktıń BD medianası AC táreptıń yarımına teń. Úshmúyeshliktıń B múyeshin tabıń.
21. a tuwrı sıziq BC kesindiniń ortasınan ótedi. B , C noqatları a tuwrı sıziqtan birdey uzaqlıqta jatatuǵınlıǵın dálilleń.
22. BC kesindi a tuwrı sıziqtı O noqatta kesip ótedi. B ham C noqatlardan a tuwrı sıziqqa shekemgi aralıqlar óz ara teń. O noqat BC kesindisi ortası ekenligin dálilleń.
23. Tuwrı sıziqtıń qálegen eki noqatınan oǵan parallel bolǵan tuwrı sıziqqa shekem aralıqlar teń ekenligin dálilleń.
24. Teń tárepli úshmúyeshliktıń tóbelerinen usı tóbesı qarsısında jatiwshı tuwrı sıziqlarǵa shekemgi aralıq teń ekenligin dálilleń.

47 MÚYESH BISSEKTRISASINIŇ QÁSIYETI

Yadınızda bolsa, noqattan tuwrıǵa shekemgi bolǵan aralıq dep, noqattan tuwrıǵa túsirilgen perpendikulyar uzınlıǵına ayılǵan edi.



Múyesh bissektorisasınıń qálegen noqatınan múyeshtiń táreplerine shekem bolǵan aralıqlar óz ara teń.

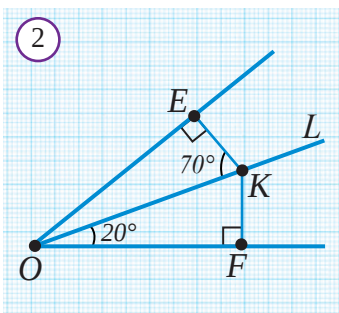


Dálillew. Aytayıq, O múyeshi hám onıń OC bissektisasi berilgen bolsın (1-súwret). OC bissektisada qálegen D noqatın alamız hám berilgen múyeshtiń táreplerine DA hám DB perpendikulyarların túsiremiz.

OAD hám OBD tuwrı múyeshli úshmúyeshlerinde:

1. $\angle AOD = \angle BOD$ – shárt boyınsha;
2. OD – ulıwma gipotenuza.

Tuwrı múyeshli úshmúyeshliklerdiń teńliginiń GB – belgisi boyınsha, $\triangle OAD = \triangle OBD$. Sonlıqtan, $DA = DB$. **Teorema isbotlandı.**



Másele. $\angle EOF$ múyeshiniń OL bissektisasında K noqatı belgilengen (2-súwret). Eger $EK \perp OE$,

$KF \perp OF$ hám $\angle KOF = 20^\circ$ bolsa,

- a) $\angle EOK$ hám $\angle OKF$ múyeshlerin;
- b) $\angle EOF$ hám $\angle EKF$ múyeshlerin tabıń.

Sheshiliwi: a) Joqarıda qarap ótilgendey, $\triangle EOK = \triangle FOK$. Sonıń ushın $\angle EOK = \angle FOK = 20^\circ$ hám $\angle OKF = \angle OKE = 90^\circ - 20^\circ = 70^\circ$.

b) $\angle EOF = 2 \cdot \angle KOF = 40^\circ$, $\angle FKE = \angle FKO + \angle OKE = 70^\circ + 70^\circ = 140^\circ$.

Juwabı: a) 20° va 70° ; b) 40° va 140° .

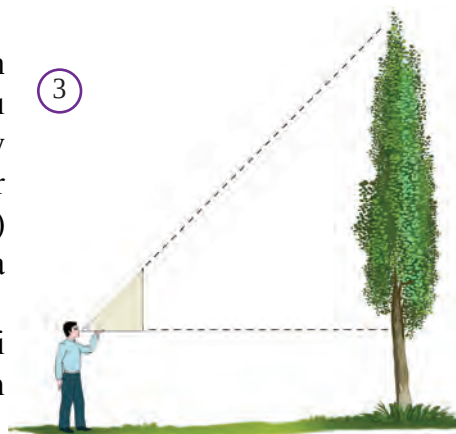


Ámeliy tapsırma

Terektiń biyikligin ólsheń. Gazeta betin búklep, bir múyeshtiń 45° ǵa teń bolǵan tuwrı múyeshli úshmúyeshlik jasaymız. Soń sonday noqattı belgileymiz, 1) úshmúyeshliktiń bir kateti vertikal, bir kateti gorizontal bolsın; 2) terektiń tóbesi gipotenuza boyınsha ótken nurda jatsın (3-súwret).

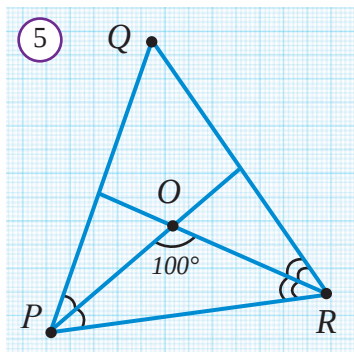
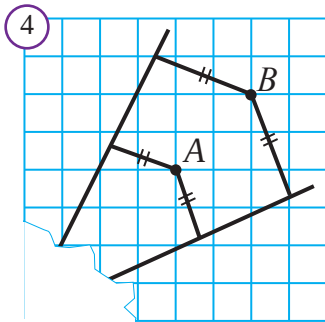
Eger turǵan noqatımızdan terekke shekemgi aralıqtı ólshep, oǵan boyımızdı qoysaq, terektiń biyikligi kelip shıǵadı.

3



Soraw, másele hám tapsırmalar

1. Múyesh bissektrisasınıń qálegen noqatı onıń táreplerinen teńdey qashıqlıqta ekenligin dálilleń.
2. Múyesh AOB múyeshiniń bissektrisasında alınğan noqattan OA nurına shekem bolğan aralıq 7 sm bolsa, usı noqattan OB nurına shekem bolğan aralıqtı tabıń.
3. O múyeshi hám onıń bissektrisasında C noqatı berilgen. Eger $\angle O = 60^\circ$ hám $OC = 14\text{ sm}$ bolsa, C noqatınan múyeshtiń táreplerine shekem bolğan aralıqtı tabıń.
4. AOB múyeshi ishinde N noqatı alınğan. Eger $AN=BN$, $OA \perp AN$ hám $OB \perp BN$ bolsa, N noqatı AOB múyeshiniń bissektrisasında jatatuǵının dálilleń.
- 5* Qaǵazdıń múyesh tobesi jaylasqan bólegi jırtıp alınğan 4-súwret. Eger bul múyesh bissektrisasi jatqan bul noqat málim bolsabissektrisa ózin tikley alasızba. A hám B noqatları múyeshtiń táreplerinen teńdey qashıqlıqta ekenligi belgili. Múyeshtiń bissektrisasın qalay jasaw múmkin?
- 6* Úshmúyeshliktiń eki bissektrisasınıń kesiliskeń noqatı úshmúyeshliktiń úsh tárepinen teńdey qashıqlıqta ekenligin dálilleń.
- 7* Teń qaptallı ABC va $A_1B_1C_1$ úshmúyeshlikleriniń AC hám A_1C_1 ultanları hám ultanlarına túsirilgen BD hám B_1D_1 biyiklikleri teń. $ABC = A_1B_1C_1$ teńligin dálilleń.
- 8* ABC úshmúyeshlik A hám B múyeshleri bissektrislari O noqatta kesilisedi. $\angle AOB = 90^\circ + \frac{\angle C}{2}$ teńligin dálilleń.
- 9* PQR úshmúyeshlik P hám R múyeshleriniń bissektrislari O noqatta kesilisedi (5-súwret). Eger $\angle POR = 100^\circ$ bolsa, $\angle PQR$ di tabıń.
- 10* Ushmuyeshliktiń úsh bissektrisasi bir noqatta kesilisiwin dálilleń.
- 11* MNK ushmúyeshliginiń bissektrisas O noqatta kesisedi. Eger $\angle M = 70^\circ$, $\angle N = 68^\circ$ bolsa, $\angle MON$ di tabıń.



Tarixtan úzindi

Evklidtn 5-postulati

Evklidtn 5-postulatın basqasha aksiomalardan faydalanıp dálillewge, sonday aq kerisinshe oylaw uzilin qollap dálillewge baǵışlangan kóplep urınıwla bolğan. Sonda alımlardan biri Sakkeri (1733) óz jumısın júdá qızıq ataǵan. “Tuwma daǵlardan tazalanǵan Evklid yaki universal geometriyanıń birinshi printsiplerin ornatqan tájiriye”. Tillekke qarsı Sakkerd hám basqa alımlardıń hám urınıwları zaya ketken. XIX ásirde Evklidtiń 5-postulatın dálillew múmkin emesligin dálillendi!

48

ÚSHMÚYESHLIKTÍŇ TÁREPLERI HÁM MÚYESHLERI ARASINDAĞI QATNASLAR



Teorema. Úshmúyeshliktiń úlken tárepiniń qarama-qarsısında úlken múyesh jatadı (1a-súwret).

$$\triangle ABC, AB > AC$$



$$\angle C > \angle B$$

Dálillew. AB nurına AC tárepine teń bolğan AD kesindisin qoyamız. $AD = AC$ bolğanı ushın $AD < AB$. Bunnan D noqatı AB kesindisi ishinde jatadı, yaǵnıy CD kesindi $\triangle ABC$ úshmúyeshlikte ekige bóledi. Endi sonday piker júritemiz:

$\angle ACB > \angle ACD$ – CD kesindisi $\triangle ACB$ ishinen ótkeni ushın;

$\angle ADC = \angle ACD$ – teń qaptallı $\triangle ADC$ ultandagı múyeshler;

$\angle ADC > \angle ABC$ – $\angle ADC$ múyesh $\triangle CDB$ nıń sırtqı múyeshi bolğanı ushın.

Solay etip, $\angle ACB > \angle ABC$. **Teorema dálillendi.**

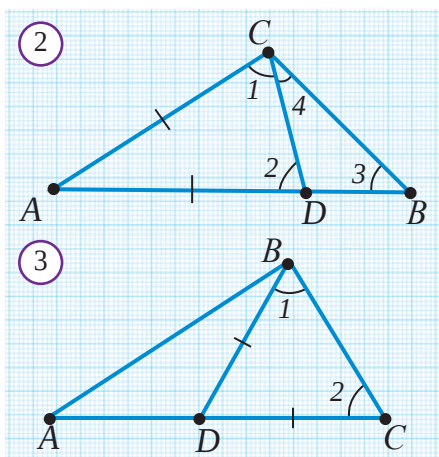
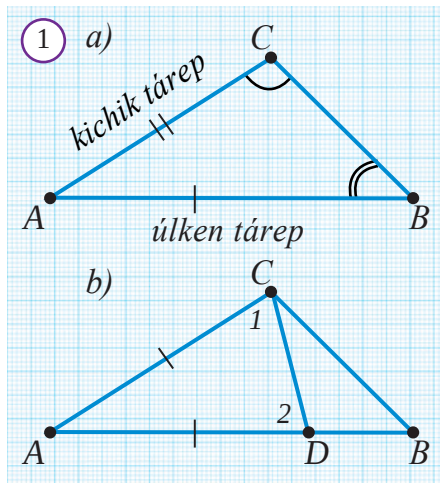
Sonday-aq, bul teoremaǵa kerı teorema da orınlı.



Keri teorema. Úshmúyeshliktiń úlken múyeshi qarama-qarsısında úlken tárep jatadı.

Bul teoremanıń dálilleniwin óz betinshe orınlań.

Nátiye. Teń qaptallı úshmúyeshlikte teń tárepleri qarama-qarsısında teń múyeshler jatadı.



1-másele. 2-súwrette berilgen maǵlıw-mattan paydalanıp, $\angle 1 > \angle 3$ ekenligin dálilleń.

Sheshiliwi: $\angle 2 > \angle 3$ ekenligi belgili, sebebi $\angle 2$ – BDC úshmúyeshliginiń sırtqı múyeshi bolıp, sırtqı múyeshiń qásiyeti boyınsha, $\angle 2 = \angle 3 + \angle 4$ hám $\angle 4 > 0$. ACD – teng yonli uchburchak bolğanı uchun $\angle 1 = \angle 2$. Demek, $\angle 1 > \angle 3$ boladı.

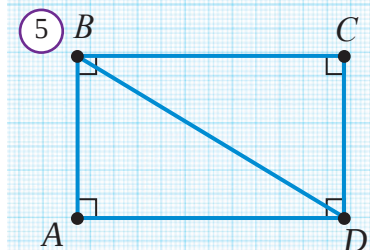
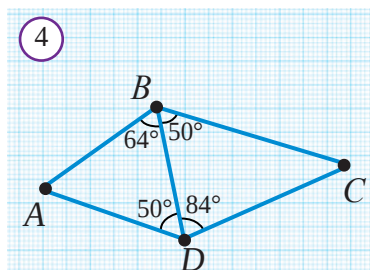


2-másele. 3-súwrette berilgenlerden paydalanıp, $AB < AC$ ekenligin kórsetiń.

Yechilishi: BDC – teń qaptallı úshmúyeshlik (sebebi $BD = DC$), demek, $\angle 1 = \angle 2$ boladı. $\angle 1 < \angle ABC$ bolğanı ushın $\angle 2 < \angle ABC$. Úlken múyeshiń qarama-qarsısında úlken tárep jatqanı ushın $AB < AC$ boladı.

Soraw, másele hám tapsırmalar

1. Úshmúyeshliktiń úlken tárepi qarama-qarsısında úlken múyesh hám kerisinshe, úlken múyesh qarama-qarsısında úlken tárep jatıwın dálilleń.
2. ABC úshmúyeshlikte $AB=12\text{ sm}$, $BC=10\text{ sm}$, $CA=7\text{ sm}$ bolsa, úshmúyeshliktiń úlken hám eń kishi múyeshleri qaysı.
3. ABC úshmúyeshlikte a) $AB < BC < AC$; b) $AB=AC < BC$ bolsa, úshmúyeshliktiń múyeshlerin salıstırıń. A múyeshi doǵal múyesh bolıwı múmkin be?
4. Teń qaptalı úshmúyeshliktiń tóbesindegi múyeshi 62° bolsa, onıń qaysı tárepi úlken boladı? 58° bolsa-she?
5. Úshmúyeshliktiń doǵal múyeshi qarama-qarsısında kishi tárep jatıwı múmkin be?
6. ABC úshmúyeshlikte a) $\angle A > \angle B > \angle C$; b) $\angle A = \angle B < \angle C$ bolsa, úshmúyeshliktiń táreplerin salıstırıń.
7. Úshmúyeshliktiń úlken múyeshi 60° dan kishi bolıwı múmkin be?
8. Teń tárepli úshmúyeshliktiń eki bissektrisası kesiliskende payda bolatuǵın múyeshlerdi tabıń.
- 9* ABC úshmúyeshlikte $AB > BC$ hám $\angle A = 60^\circ$ bolsa, B múyeshi qanday mánislerdi qabıl etedi?
- 10* Úshmúyeshliktiń α , β hám γ múyeshleri ushın $\alpha < \beta + \gamma$, $\beta < \alpha + \gamma$, $\gamma < \alpha + \beta$ qatnasları orınlı bolsa, bul qanday úshmúyeshlik boladı?
- 11* 4-súwretten eń úlken hám eń kishi kesindilerdi kórsetiń. Juwabıńızdı túsindirıń.
12. Tuwrı múyeshli úshmúyeshliktiń gipotenuzası úlken be? Yamasa kateti me?
13. ABC hám PQR úshmúyeshlikler teń. $\angle A = \angle B < \angle C$ hám $PQ < QR$ bolsa,
 - a) ABC úshmúyeshlik tárepleriin;
 - b) PQR úshmúyeshlik táreplerin hám múyeshlerin salıstırıń.
- 14* Tuwrı tórtmúyeshliktiń qarama-qarsı tárepleri teńekenligin dálilleń (5-súwret).



49 ÚSHMÚYESHLIKTÍN TEŇSIZLIGI

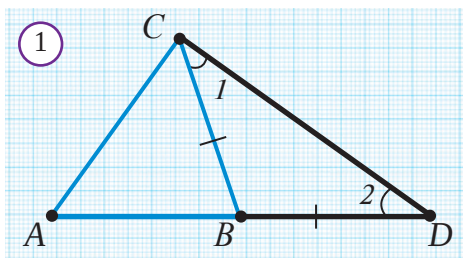


Úshmúyeshliktiń qálegen bir tárepi qaǵan eki tárepiniń qosındısınan kishi.

$\triangle ABC$ – úshmúyesh (1 -súwret)



$AC < AB + BC$



Dálillew. AB tuwrısında BC kesindige teń BD kesindisin qoyamız hám C hám D noqatların tutastıramız (1 -súwret). Nátiyjede, BCD teń qaptalı úshmúyeshlik payda boladı. Onda, $\angle 1 = \angle 2$, sebebi $BC = BD$. Sızılmadan kórinip turǵanıday, $\angle ACD > \angle 1$.

Bul jaǵdayda, $\angle ACD > \angle 2$, sebebi $\angle 1 = \angle 2$.

Bul múyeshler ACD úshmúyeshligine tiyisli. Endi úlken múyesh qarama-qarsısında úlken tárep jatiwın esapqa alsaq, $AC < AD$ teńsizlikke iye bolamız.

Bul jaǵdayda, $AC < AB + BD$ sebebi $AD = AB + BD$. Onnan $BD = BC$ ekenligin esapqa alsaq, $AC < AB + BC$ nı payda etemiz. **Teorema dálillendi.**

1-nátiyje. Bir tuwrıda jatpaytuǵın qálegen úsh A , B hám C noqatı ushın $AC < AB + BC$, $AB < AC + BC$ hám $BC < AB + AC$ teńsizlikleri orınlı.

Bul teńsizliklerdiń hár biri **úshmúyeshlik teńsizligi** dep ataladı.

Másele. Bir tuwrıda atpaytuǵın qálegen úsh A , B , C noqatı ushın $AC \leq AB + BC$ bolıwın dálilleń. Qashan $AC = AB + BC$ boladı?



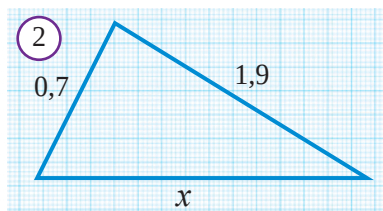
1-másele. Úshmúyeshliktiń eki tárepi $0,7$ hám $1,9$. Eger úshinshi tárepi pútin san ekenligi belgili bolsa, onı tabıń (2 -súwret).

Shesiliwi: Úshinshi belgisiz tárepi:

$$1,9 + 0,7 = 2,6 \text{ den kishi,}$$

$$1,9 - 0,7 = 1,2 \text{ den úlken.}$$

Pútin san bolǵanı úshún juwab: 2.



2-nátiyje. Úshmúyeshliktiń qálegen bir tárepi qalǵaneki tárepi uzınlıqları ayırmasınan úlken.

Haqıyqattan da, $AB < AC + BC$, kórinisindegi úshmúyeshlik teńsizliklerinen birin alıp tómendegishe almasırdı orınlaymız: $AB - AC < BC$ yoki $BC > AB - AC$.



2-másele. $ABCD$ tórtmúyeshlikte AC hám BD kesindileri óz ara kesilisedi (3 -súwret). Tórtmúyeshlikte perimetri P bolsın. Onda $\frac{1}{2}P < AC + BD < P$ qos teńsizligi orınlı bolıwın dálilleń.

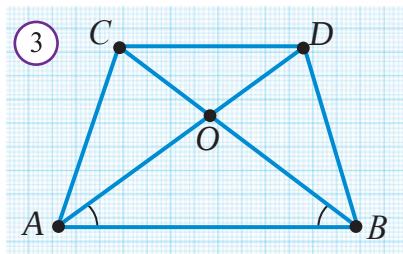
AC hám BD kesindiler O noqatta kesilissin.

Shesiliwi: Aldın sheptegi teńsizlikti dálilleymiz. AOB , BOC , COD hám AOD úshmúyeshliklerge úshmúyeshlik teńsizligin qollap,

$$AB < OA + OB, \quad BC < OB + OC, \quad CD < OC + OD, \quad DA < OD + OA$$

teńsizliklerin payda etemiz. Bul teńsizliktiń sáykes bóleklerin aǵzama-aǵza qosıp, $AB + BC + CD + DA < 2OA + 2OB + 2OC + 2OD$ teńsizlikke iye bolamız. Onı aǵzama aǵza 2 ge bólek hám $OA + OC = AC$, $OB + OD = BD$ ekenliginen,

$$\frac{1}{2}P < AC + BD \text{ kelip shıǵadı.}$$



Endı talap etilgen 2-teńsizlikti dálilleymiz. ABD hám BDC ushmúyeshliklerge ushmúyeshlik teńsizligin qollap,

$$BD < AB + DA, \quad BD < BC + CD$$

teńizligine iye bolamız, olardı saykes bólimlerin aǵzama aǵza qosıp

$$2BD < P \text{ yamasa } BD < \frac{1}{2}P.$$

Sol sıyaqlı $AC < \frac{1}{2}P$ kórsetiledi. Keyingi eki teńsizlikten

$$AC + BD < \frac{1}{2}P + \frac{1}{2}P = P$$

– bul dálillew kerek bolǵan ekinshi teńsizlik.



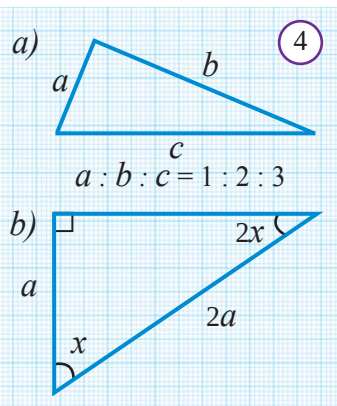
Másele. 4-súwrette suwretlengen halatalr bolıwı múmkinbe?

Kontr misal. Bazi bir tastıyıqlawdı biykar etiw ushın jeterli misal **kontr misal** delinedi. Máselen, múyesh 120° , 30° , 30° bolǵan úshmúyeshlik joqarıda keltirilgen misalǵa kontr misal bola aladı.



Soraw, másele hám tapsırmalar

1. Úshmúyeshliktiń teńsizliginiń mazmunı neden ibarat?
2. Úshmúyeshliktiń teńsizligi qanday máselelerdi sheshiwde qollanıladı?
3. Uzunlıqları 1 m , 2 m hám 3 m bolǵan kesindilerden úshmúyeshlik jasaw múmkin be?
4. Tárepleri: a) $2; 3; 4$; b) $2; 2; 4$; c) $3, 6; 1, 8; 5$; d) $56; 38; 19$ bolǵan úshmúyeshlik bar ma?
5. Teń qaptallı úshmúyeshliktiń tárepleri: a) 7 hám 3 ; b) 10 hám 5 ; c) 8 hám 5 bolsa, úshinshi tárepın tabıń.
6. Máseleniń beriliwi durıs pa (4-súwret)?
7. Úshmúyeshliktiń qálegen tárepi onıń qalǵan eki tárepiniń ayırmasınan úlken bolatuǵının dálilleń.
8. Teń qaptallı úshmúyeshliktiń perimetri 25 sm , bir tárepi ekinshi tárepinen 4 sm artıq hám sırtqı múyeshleriniń biri súyir bolsa, úshmúyeshliklerdiń táreplerin tabıń.
- 9.* Uzunlıqları $2; 3; 4; 5$ hám 6 ǵa teń kesindilerden neshe túrli úshmúyeshlik jasaw múmkin?



1. Bos qaldirilgan orinlardi logikalhq jaqtan duris sózler menen toliqtiriń.

1. Úshmúyeshliktiń ishki múyeshine úshmúyeshliktiń sırtqı múyeshi dep ataladı.
2. Úshmúyeshlik 180° qa teń.
3. Eki múyeshiniń qosındısı 90° qa teń bolğan úshmúyeshlik boladı.
4. Úshmúyeshliktiń sırtqı múyeshi oğan qońsılas bolmağan boladı.
5. Eger úshmúyeshliktiń bir múyeshi doǵal múyesh bolsa, qalğan eki
6. Tuwrı múyeshli úshmúyeshliktiń múyeshleri bola almaydı.
7. Úshmúyeshliktiń hár bir tárepi qalğan tárepleriniń qosındısınan
8. Eki tuwrı múyeshli úshmúyeshliktiń gipotenuzası hám teń bolsa, bul úshmúyeshlikler teń boladı.
9. Tuwrı múyeshli úshmúyeshliktiń katetleri teń bolsa, ol boladı.
10. Tuwrı múyeshli úshmúyeshliktiń gipotenuzasına túsirilgen usı gipotenuzanıń yarımına teń.
11. Tuwrı múyeshli úshmúyeshliktiń kateti bolsa, ol 30° lı múyesh qarama-qarsısında jatadı.
12. Múyesh táreplerinen teńdey aralıqta uzaqlasqan noqat usı múyeshitiń jatadı.

2. Tórende keltirilgen gáplerde qáte bolsa, onı tabıń hám dúzetiń.

1. Tuwrı múyeshli úshmúyeshliklerdiń gipotenuzası hám bir múyeshi teń bolsa, bul úshmúyeshlikler teń boladı.
2. Úshmúyeshliktiń ishki hám sırtqı múyeshleriniń qosındısı 180° qa teń.
3. Úshmúyeshliktiń sırtqı múyeshi, eki ishki múyeshleriniń qosındısına teń.
4. Úshmúyeshliktiń úlken tárepi qarama-qarsısında kishi múyeshi, úlken múyeshi qarama-qarsısında kishi tárepi jatadı.
5. Úshmúyeshliktiń hár bir tárepi qalğan tárepleriniń ayırmasınan kishi.
6. Tuwrı múyeshli úshmúyeshliktiń tek ǵana bir biyikligi bar.
7. Tuwrı múyeshli úshmúyeshliktiń kateti gipotenuzasınıń yarımına teń.
8. Tuwrı múyeshli úshmúyeshliktiń biyikligi gipotenuzasınıń yarımına teń.
9. Tuwrı múyeshli úshmúyeshliklerdiń gipotenuzaları teń bolsa, bul úshmúyeshlikler de teń boladı.

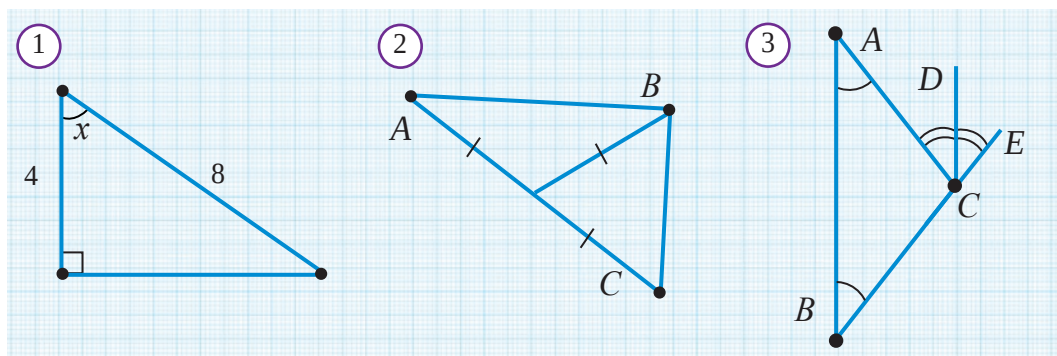
10. Úshmúyeshliktiń ishki múyeshi onıń qalğan eki múyeshiniń qosındısınan barqulla kishi boladı.
11. Úshmúyeshliktiń sırtqı múyeshleri barqulla doǵal múyesh boladı.

3. Kestede keltirilgen qásiyetler hám talqlawǵa sáykes keliwshi geometriyalıq túsiniqlerdi tabıń.

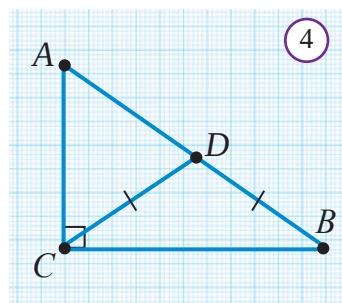
1.	Íshki múyeshleriniń qosındısı 180° qa teń	
2.	Súyir múyeshleriniń qosındısı 90° qa teń	
3.	Tárepleri kesindilerden ibarat	
4.	Úshmúyeshliklerdiń tárepleri arasındagı qatnas	
5.	Gipotenuzanıń yarımına teń	
6.	Úsh biyikligi de bir tóbede kesilisedi	
7.	Katetten barqulla úlken	
8.	Noqatları múyeshtiń táreplerinen teńdey uzaqlasqan	

4. Máseleler

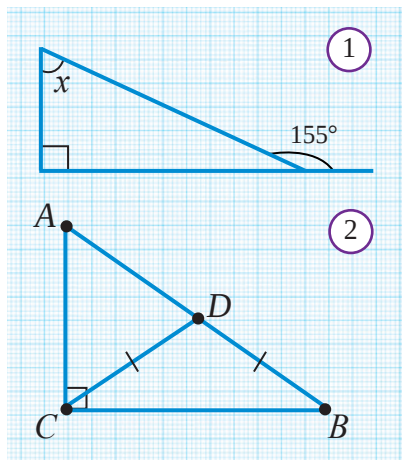
1. Buwınlarınıń uzınlıǵı 1 m , 2 m , 4 m , 8 m hám 16 m bolǵan tuyıq sınıq sızıq jasaw múmkin be?
2. Eger úshmúyeshliktiń tárepleri putin san bolıp, perimetri 15 ke teń bolsa, onıń táreplerin anıqlań.
3. Úshmúyeshliktiń biyikligi onın táreplerinen barqulla kishi bola ma?
4. Úlken tárepi 36 ǵa teń bolǵan úshmúyeshliktiń múyeshleri $1:2:3$ sıyaqlı qatnasta bolsa, usı úshmúyeshliktiń kishi tárepin tabıń.
5. Úshmúyeshliktiń ultanına túsirilgen biyiklik onıń qaptal tárepleri menen 27° hám 36° lı múyeshlerdi payda etedi. Úshmúyeshliktiń múyeshlerin tabıń.
6. Tuwrı múyeshli ABC hám $A_1B_1C_1$ úshmúyeshliklerinde A hám A_1 tuwrı múyeshler, BD hám B_1D_1 bissektrisaları hám $\angle B = \angle B_1$, $BD = B_1D_1$ bolsa, $\triangle ABC = \triangle A_1B_1C_1$ ekenligin dálilleń.
7. 1-súwrettegi x tı tabıń.



8. 2-súwrettegi $\angle ABC$ ni tabiń.
9. 3-súwrettegi $AB \parallel CD$ ekenligin dálilleń.
10. Teń qaptallı úshmúyeshliktiń bir múyeshi 100° qa teń. Ushmúyeshliktiń qalğan múyeshlerin tabiń.
11. Eger teń qaptallı úshmúyeshliktiń múyeshlerinen biri 60° qa teń bolsa, onda úshmúyeshlik ten qaptallı bolama?
12. Ultanı AC hám B múyeshi 36° qa teń bolğan teń qaptallı ABC úshmúyeshliginiń AD bissektrisası júrgizilgen. CDA hám ADB úshmúyeshlikleri teń qaptallı bolıwı dálilleń.
13. Bir múyeshi 50° hám 48° lı múyeshlerge, ekinshi úshmúyeshlik 56° hám 63° lı múyeshlerge iye. Bul úshmuyeshlikler teń bolıwı múmkinbe?
14. Úshmúyeshlik perimetri tárepleri 14 sm , 16 sm hám 24 sm úlken bolsa, úshmúyeshlik tiń eń úlken tárepin tabiń.
15. Tuwrı múyeshli ABC úshmúyeshliktiń tuwrı múyeshi tóbesinen CD biyiklik túsirilgen. Eger 1) $\angle A = 24^\circ$; 2) $\angle A = 70^\circ$ bolsa, CDB múyeshin tabiń.
16. Teń qaptallı úshmúyeshliktiń bir sırtqı múyeshi 70° qa teń. Onın ishki múyeshin tabiń.
17. ABC úshmúyeshliginiń A hám C tóbelerinen túsirilgen biyiklikler N noqatta kesilisedi. Eger $\angle A = 50^\circ$ hám $\angle C = 84^\circ$ bolsa, ANC múyeshin tabiń.
18. ABC úshmúyeshliginde BD mediana AC tárepi yarımına teń. Ushmúyeshliktiń B múyeshin tabiń.
19. 4-súwrette $BD = CD = 10$ bolsa, AB ni tabiń.
20. «Úshmúyeshliktin bir múyeshi qalğan eki múyeshinen kishi» – bul tastıyıqlaw durıspa? «úshmúyeshliktiń bir múyeshi qalğan eki múyeshiniń ayırmasınan kishi» – bul tastıyıqlaw-she?



51 5-BAQLAW JUMISI



Baqlaw jumisi eki bólimnen ibarat bolıp, birinshi bólim tómendegi keltirilgen máselelerge uqsas 3 másele beriledi. Ekinshi bólimde tómendegi keltirilgen testlerge uqsas 5 test beriledi.

Máseleler.

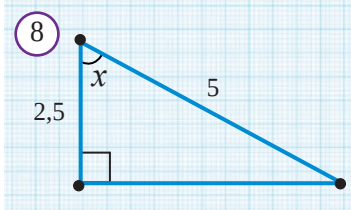
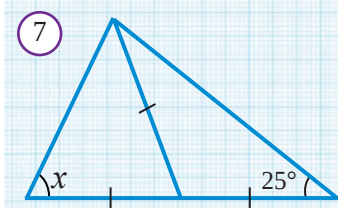
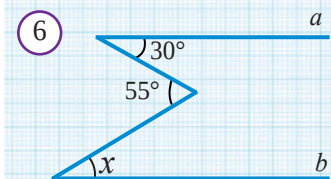
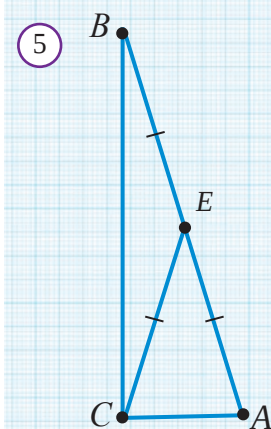
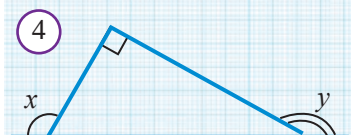
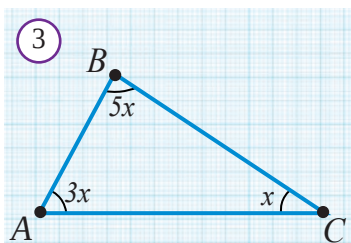
- 1-súwrette belgisiz múyeshti tabıń.
- Ushmúyeshliktiń sırtqı múyeshi 120° bolıp, oǵan qońsı bolmaǵan ishki múyeshler 1:2 qatnasta bolsa, úshmúyeshliktiń múyeshlerin tabıń.
- Eger 2-súwrette $\angle ACB = 90^\circ$, $CD = BD$ hám $AB = 24 \text{ sm}$ bolsa, CD kesindini tabıń.
- ABC úshmúyeshliktiń BD bissektrisasi

AC tárepti 100° múyesh astında kesedi. Eger $BD = BC$ bolsa, ushmúyeshlik múyeshlerin tabıń.

Testler.

- Eger úshmúyeshliktiń múyeshkeri 2:3:4 qatnasta bolsa, onıń múyeshlerin tabıń.
A) $20^\circ, 30^\circ, 40^\circ$; B) $40^\circ, 60^\circ, 80^\circ$; C) $36^\circ, 54^\circ, 90^\circ$; D) $18^\circ, 27^\circ, 36^\circ$.
- Eger úshmúyeshlik múyeshleri 3:2:1 qatnasta bolsa, onıń túrin anıqlań.
A) Súyir múyeshli. B) Doǵal múyeshli.
C) Tiwrı múyeshli. D) Anıqlap bolmaydı.
- Eger úshmúyeshliktiń bir sırtqı múyeshi súyir bolsa, onıń túrin anıqlań.
A) Súyir múyeshli. B) Doǵal múyeshli.
C) Tiwrı múyeshli. D) Anıqlap bolmaydı.
- Eger úshmúyeshliktiń bir múyeshi onın qalǵán eki múyeshi qosındısınan úlken bolsa, onıń túrin anıqlań.
A) Súyir múyeshli. B) Doǵal múyeshli.
C) Tiwrı múyeshli. D) Anıqlap bolmaydı.
- Qaysı úshmúyeshliktiń biyiklikleri onıń bir tóbesinde kesilisedi?
A) Teń qaptallı úshmúyeshlik.
B) Teń tárepli úshmúyeshlik.
D) Tuwrı múyeshli úshmúyeshlik.
E) Bunday úshmúyeshlik joq.
- ABC úshmúyeshlikte A tóbesindegi sırtqı múyeshi 120° qa, C tóbesindegi ishki múyeshi bolsa 80° qa teń. B tóbesindegi sırtqı múyeshin tabıń.
A) 120° ; B) 140° ; D) 160° ; E) 40° .

7. Úshmúyeshliktiń sırtqı múyeshlerinen biri 120° qa, usı múyeshke qońılas bolmaǵan ishki múyeshleriniń ayırması 30° qa teń. Úshmúyeshliktiń ishki múyeshlerinen úlkenin tabıń.
A) 70° ; B) 75° ; D) 85° ; E) 90° .
8. Úshmúyeshliktin eki múyeshiniń mánisleriniń qatnası 1:2 túrinde bolsın. Úshinshi múyeshi usı múyeshlerdiń kishisinen 40° qa úlken. Úshmúyeshliktiń úlken múyeshin tabıń.
A) 105° ; B) 75° ; D) 80° ; E) 90° .
9. Teń qaptalı úshmúyeshliktiń perimetri 48 ge teń. Onıń tárepleriniń biri 12 teń bolsa qalǵan táreplerin tabıń.
A) 18, 12; B) 16, 16; D) 18, 24; E) 18, 18.
10. Tuwrı múyeshli úshmúeshliktiń tuwrı múyeshinen bissektisa hám biyiklik júrgizilgen bolıp, olardıń arasındaǵı múyesh 24° qa teń. Úshmúyeshliktiń kishi múyeshin tabıń.
A) 21° ; B) 24° ; D) 36° ; E) 16° .
11. 3-súwrette $\angle A = ?$
A) 10° ; B) 20° ; D) 60° ; E) 100° .
12. Uzunlıqları 3, 5, 7 hám 11 ge teń kesindilerden neshe hár túrli tárepli úshmúyeshlik jasaw múmkin?
A) 2; B) 3; D) 5; E) 6.
13. 4-súwrette $x + y$ ni toping.
A) 90° ; B) 180° ; D) 270° ; E) anıqlap bolmaydı.
14. 5-súwrette $\angle BCA = ?$
A) 90° ; B) 96° ; D) 144° ; E) 84° .
15. 6-súwrette $a \parallel b$ bolsa, $x = ?$
A) 35° ; B) 45° ; D) 25° ; E) 20° .
16. 7-súwrette $x = ?$
A) 60° ; B) 55° ; D) 65° ; E) 70° .
17. 8-súwrette $x = ?$
A) 30° ; B) 45° ; D) 15° ; E) 75° .
18. Uzunlıǵı 2 sm, 3 sm, 4 sm hám 5 sm bolǵan kesindilerden neshe úshmúyeshlik jasaw múmkin?
A) 1 ta; B) 2 ta; D) 3 ta; E) 4 ta.



Ameliy kompetensiyalardi rawajlandirish qosimsha materiallar



97-bet V bap tituli boyinsha

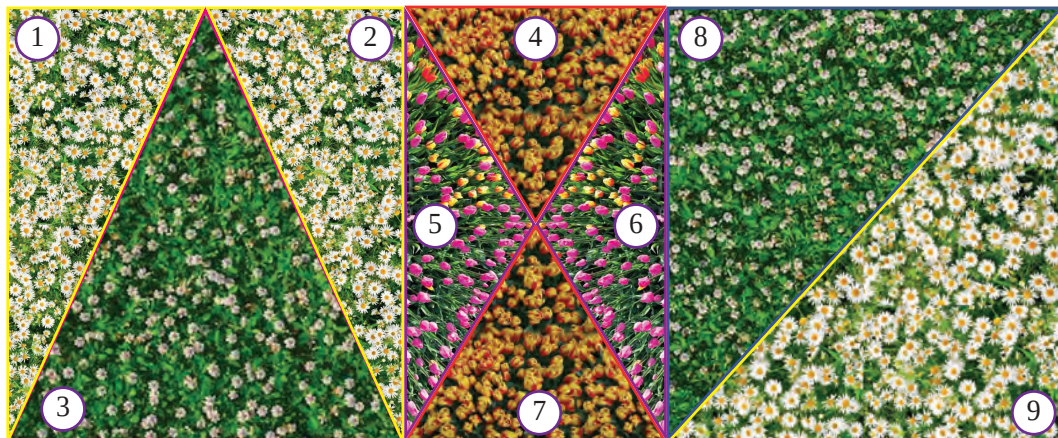
1. 3-suvret boyinsha sorawlarğa jiwap berin.
 - 1) Súwrette háwli qanday geometriyalıq figura?
 - 2) Hawli imarat hám tóbeleri qanday geometriyalıq figuralarda?
 - 3) Hawli tamarqasında qanday geometriyalıq figuralar bar?
 - 4) Har bir imarat tóbesin basqa imarat tóbesi menen salaistirin.
 - 5) Súwrettegi geometriyalıq figuralar ishinde teń qaptallı, teń tárepli, tuwrı múyeshli, uxsas, óz ara teńushmúyeshliklerdi ajiratiń.
 - 6) Sızılmada jáne qanday óz ara salıstırsa bolatúgın figuralar bar?
2. 2-5-súwretlerdegi mebel jixozlarda ushmúyeshliktiń qanday túrleri bar? Bul úshmúyeshlikler arasında qatnaslarğa ne dew múmkin?
3. Usı súwretlerde jáne qanday geometriyalıq figuralar bar?



Quraqshılıqta – hár qıylı figuralardağı gezlemeler qıyındılarınan paydalanadı, hátteki shıraylı ónimlerge aylanadı.



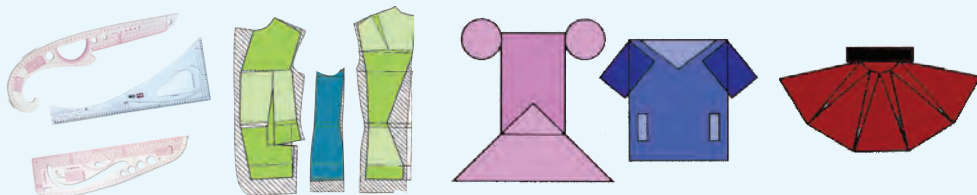
4. Súwrettegi gulzarlar figuralardıń atların aytiń.



- 1) Olardı bir biri mene salıstirin.
- 2) Har bir gúlzardıń múyeshlerin ólshen.
- 3) Súwrettegi úshmúyeshlikler ishinde teń qaptallı, teń tárepli, óz ara uqsas ham óz ara teń úshmúyeshliklerdi ajıratıp kórsetin.
- 4) Úshmúyeshliktiń bir birine qarata jaylasıwına qarap, olardıń múyeshleri arasında qatnaslar haqqında piker bildirin.



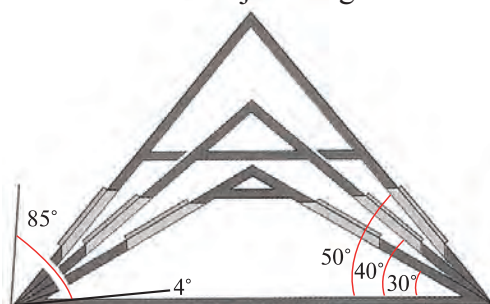
5. Kiyim pishiwde lekalo degen asbap paydalaniladi. Lekalonı gezleme üstine qoyıp, por menen atırıp sızıp shıǵıladı. Soń arnawlı asbap penen sol sızıq boylap qırqıp shıǵadı.



6. Imarat tóbesiniń tiklik dárejesin ádette 4° tan 85° geshe aralıqta boladı. Imarat tóbesinin usınıs etiletuǵın tiklik onıń üstine jabılatuǵın material túrine balanıslı.

Mısalı:

Temir yaki ruxlangan tobe – 16° ta kem bolmagantiklikte, reberoid tóbe – 4° tan kem bolmaǵan tiklikte, sherepitcalı tóbe – 30° tan ken bolmagan tiklikte, shiferli tóbe – 27° ten kem bolmaǵan tiklikte qurıladı.

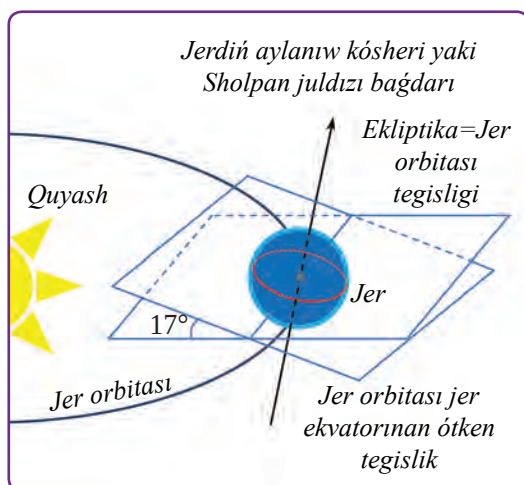


7. Transportir járdeminde tóbelerdiń tiklik dárejesi n anıqlań.



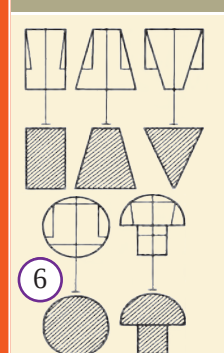
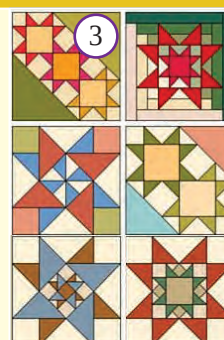
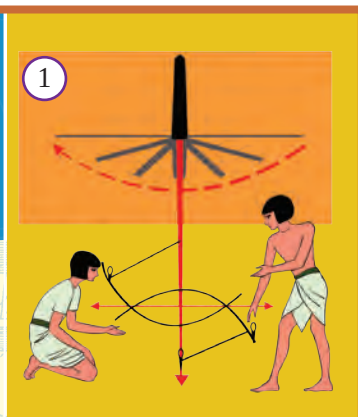
Tarixtan úzindi

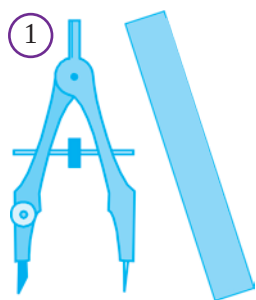
Astronomiya páninde aspan sferasınıń ekvador tegislifi menen ekliptika (jer orbitası oz ishine alǵan tegislik) arasında múyesh ahimiyetli orınıyeleydi. Ol ekvator ekliptikaǵa awısıw múyeshi dep ataladı. Oni esaplaw ushın aspan sferasınıń arqa polyusı (qutb juldızı) baǵdarında ham báhargi teńlik kúni (21 mart) Quyash eń joqarıǵa kóterilgen waqıtta biyikligin anıqlaw kerrek. Ulugbek abservatoriyasında ekvator ekliptikaǵa awısıw múyeshi júdá joqarı anıqlıqtaǵı izertlewler negizinde $23^\circ 30' 17''$ ge ten ekenligi tabılǵan.



VI BAP

JASAWĞA TIYISLI MÁSELELER





Sızılmanı sızıwǵa tiyisli máselelerdi tek ápiwayı sızǵısh hám cirkul járdeminde sheshiw- logikalıq kóz qarasta qábiliyetin arttıradı. Sonıń ushın Áyyemgi Greciyada bunday máselelerdi sheshiw óner dárejesine jetken .

Usı waqıtqa shekem hár túrli ásbablar járdeminde hár qıylı geometriyalıq figuralardı jasap keldik. Máselen, sızǵıshlar járdeminde tuwrı, nur, kesindi, úshmúyeshlik hám basqa da figuralardı sızdıq. Sızǵısh hám transportir járdeminde túrli úshmúyeshliklerdi jasadıq. Cirkul járdeminde bolsa, sheńber hám doǵalardı kórsettik .

Belgili bolǵanıday, kóplep geometriyalıq figuralardı tek masshtablı bólinbelerge iye bolmaǵan, bir tárepi tuwrı sızǵısh hám cirkul (1-súwret) járdeminde jasaw múmkin eken. (Bunday sızǵıshı ápiwayı sızǵısh dep ataymız.) Sonlıqtan, geometriyada usı eki ásbap járdeminde jasawǵa tiyisli máseleler arnawlı ajratılıp úyreniledi.

Bul eki ásbaptan paydalanıwdıń arnawlı qaǵıydaları bar – olar arqalı tek tómendegilerdi orınlawǵa ruxsat etiledi:

Ápiwayı sızǵısh járdeminde tek:

- 1) Qálegen tuwrını sızıw;
- 2) Berilgen noqattan ótiwshi tuwrını sızıw;
- 3) Eki noqattan ótiwshi tuwrını sızıw.

Cirkul járdeminde tek:

- 1) Qálegen sheńberdi sızıw;
- 2) Orayı berilgen noqatta bolǵan qálegen radiusqa iye sheńberdi sızıw;
- 3) Belgili radiuslı, orayı bolsa erkli bolǵan sheńberdi sızıw;
- 4) Orayı berilgen noqatta, radiusı berilgen kesindiden ibarat bolǵan sheńberdi sızıw;
- 5) Berilgen kesindige teń bolǵan kesindini berilgen tuwrıǵa, onıń berilgen noqatınan baslap hár eki baǵdarda qoyıw.

Basqa hár qanday jasaw mine usı ámellerge keltiriliwi kerek. Hátteki sızǵıshı millimetrli bólinbeler bolsada kesindilerdiń uzınlıqların ólshew hám belgili uzınlıqtaǵı kesindini qaysı bir tuwrıǵa qoyıwǵa ruxsat berilmeydi.

Jasawǵa tiyisli máselelerde tek ǵana qaysı bir geometriyalıq figuranı jasaw jolın, usılın tabıw talap etilmeydi, bálki payda bolǵan geometriyalıq figuranı haqıyqattanda berilgen shártlerin qanaatlandıratuǵının tiykarlaw, yaǵnıy dálillew de kerek boladı.

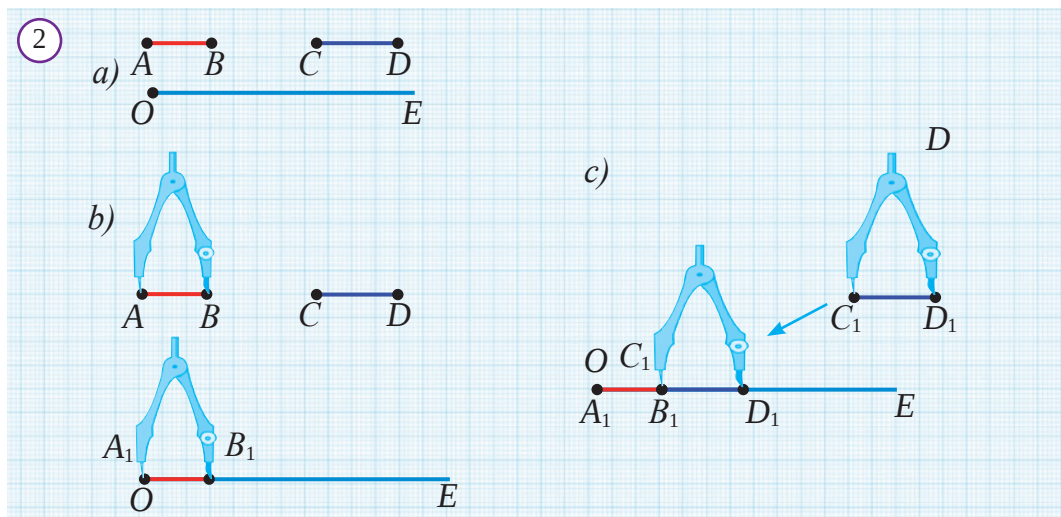


Мáсеle. AB hám CD kesindileri menen OE nurí berilgen ($2a$ -súwret). Cirkul járdeminde OE nurında $AB+CD$ ға тең болған kesindini jasań.

Sheshiliwi: *1-qádem.* Cirkul járdeminde AB kesindige тең болған A_1B kesindini OE nurında jasaymız ($2b$ -súwret).

2- qádem. Cirkul járdeminde CD kesindige тең болған C_1D_1 kesindini B_1E nurında jasaymız ($2c$ -súwret).

Payda болған A_1D_1 kesindiniń – uzınlıǵı $AB+CD$ ға тең болған kesindiden ibarat boladı.



Shınıǵıw. $AB > CD$ bolsın. $AB - CD$ kesindige тең болған kesindi jasań

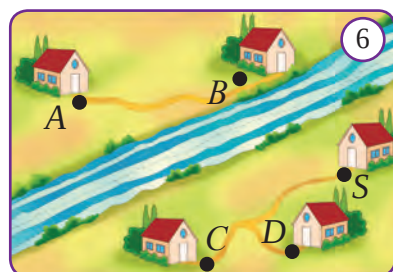
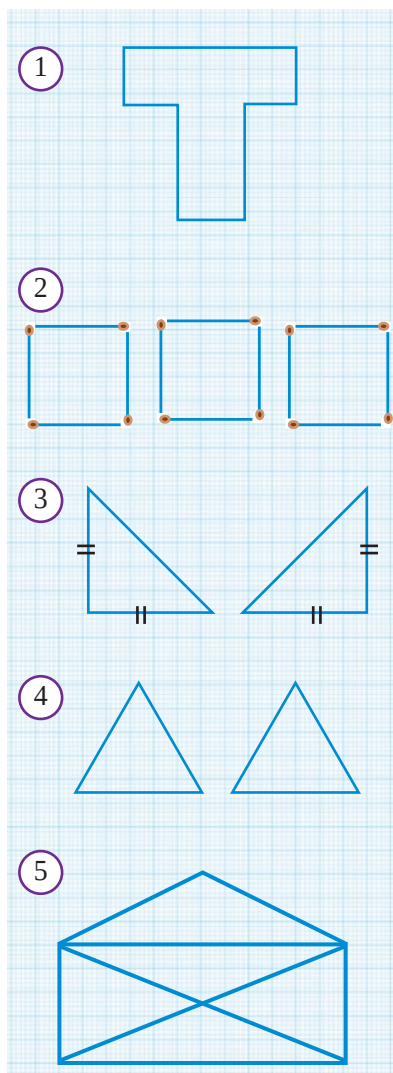


Soraw, másele hám tapsırmalar

1. Jasawǵa tiyisli máselelerdiń áhmiyetligi nede?
2. Jasawǵa tiyisli máselelerdiń qanday ózine tán tárepleri bar?
3. Ápiwayı sıǵı'ısh járdeminde qanday figuralardı sıǵıw múmkin?
4. Cirkul járdeminde jasawǵa tiyisli qanday islerdi ámelge asırıw múmkin?
5. Jasawdı orınlaǵanda ólshewge ruxsat etiledi me?
6. Tuwrıda A hám B noqatları berilgen. BA nurına B noqatınan baslap BC kesindisin sonday etip qoyıń, nátiyjede, $BC = 2AB$ bolsın.
7. Eger sheńber sırtındaǵı noqattan sheńberdiń eń jaqın hám uzaq noqatlarına shekem bolǵan aralıqlar sáykes túrde 2 sm hám 10 sm bolsa, sheńberdiń radiusın tabıń.
- 8* A hám B noqatları berilgen. Tek cirkulden paydalanıp sonday C noqatın jasań, nátiyjede $AC = 3AB$ bolsın.
9. a hám b uzınlıqtaǵı kesindiler berilgen ($a > b$). a) $a+b$; b) $a-b$; c) $2a+3b$; d) $2a-b$ uzınlıqtaǵı kesindilerdi jasań.
10. Uzınlıǵı 12 sm hám 5 sm bolǵan kesindileri berilgen. Uzınlıǵı a) 17 sm; b) 7 sm; c) 24 sm; d) 22 sm; e) 29 sm bolǵan kesindilerdi jasań.

53

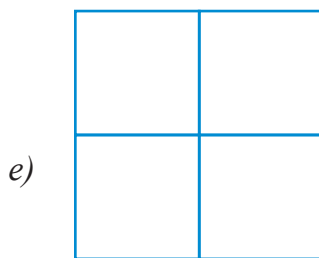
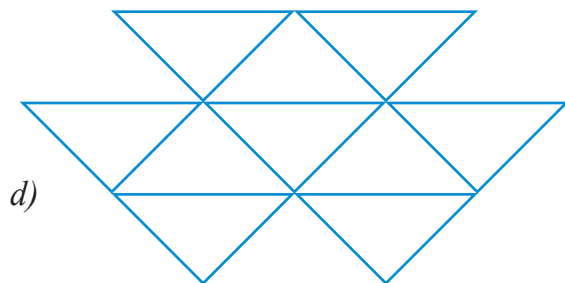
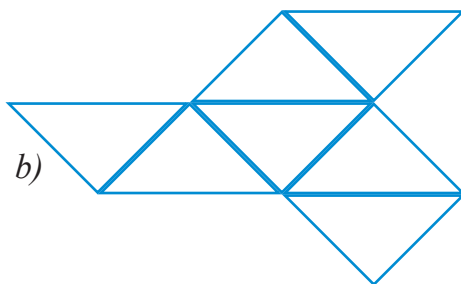
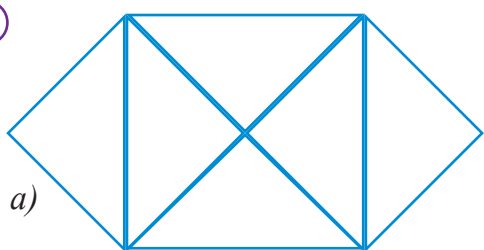
QIZIQLI MÁSELELER HÁM BASQATIRMALAR



1. Sardar sheńber sızıp bolgannan keyin, onıń orayın qálem menen belgilewdi umıtqanın bilip qaldı. Qırsıǵına kelip, izi de qalmaptı. Biraq sheńberdiń radiusı 12 *sm* ekenligi onıń yadında edi. Bul maǵlıwmattan paydalanıp, tek cirkul járdeminde sızılǵan sheńberdiń orayın tabıwǵa bolama?
2. 1-súwrette berilgen figuranı bes teńdey bólekke bóliń.
3. 2-súwrette 12 shırpı shóbinen úsh kvadrat jasılǵan. Bul 12 shırpı shóbin sıdırmastan hám-mesinen paydalanıp a) eki b) tort c) altı kvadrat jasań.
4. Eki teńdey teńqaptalı tuwrımúyeshli úshmúyeshliklerdi (3-súwret) sonday etip jaylastırıń, nátiyjede, tort teńdey teńqaptalı tuwrımúyeshli úshmúyeshlikler hám bir kvadrat payda bolsın.
5. Eki teńdey teńtárepli úshmúyeshliklerdi (4-súwret) sonday etip jaylastırıń, nátiyjede, altı teńdey teńtárepli úshmúyeshlikler hám bir altımúyeshlik payda bolsın.
6. a) 10; b) 11 bir qıylı shópten 3 teń kvadrat jasań.
7. 12 bir qıylı shópten, olardı, sıdırmastan a) 4 b) 6 teń kvadrat jasań.
8. 5-súwrette kórsetilgen figuranı qálemdi qaǵazdan ayırmastan hám bir kesindiniń ústinen eki ret júrgizbesten sızıp kóriń.
9. Saydıń boyında bes úy bolıp, olardıń úshewı bir tárepte, qalǵan ekewi bolsa daryanıń ekinshi tárepinde jaylasqan (6-súwret). Eger hár bir úy qalǵan úyler menen óz aldına jol menen baylansa, neshe kópir jasawǵa tuwra keledi?

10. Adamdī kesindi dep oylayiq. Onıń sayası qashan eń qısqa boladı?
11. Kópmúyeshliktuń ushlarınıń sanı menen tárepleriniń sanınıń ortasında qanday baylanıs bar?
12. Ózin-ózi kespeytuǵın ashıq sınıǵınıń tárepleriniń sanı ushlarınıń sanınan birge kem ekenligin dálileń.
13. 12 tárepli sonday sınıq sızıq sızın, onınıń ushlarınıń sanı da 12 bolsın.
14. **Qızıqlı másele.** Súwrettegi figuralardan qaysıların qálemdi qaǵazdan ayırmastan hám bir kesindiniń ústinen eki ret júrgizbesten sızıw múmkin?

7

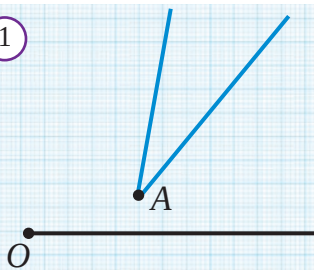


15. Báseke ushın tema: 7e- súwrettegi figura sınıq sızıq bola aladıma? Onıń neshe tárepi hám neshe ushı bar dep oylasız?
16. Báseke ushın tema: teń tárepli úshmúyeshlik bir waqıtta teń qaptalı dep ayta alamızba?
17. Tuwrımúyeshli úshmúyeshlik teń qaptalı bola alama? Ne ushın dep oylasız?
18. Adam teń tárepli úshmúyeshlik túrindegi maydandan boylap háreketlenip, dáslep turǵan jayına qayıp kelse, ol jámi neshe gradusqa burılǵan boladı? Eger kvadrat túrindegi maydandı boylap háreketlense-she?

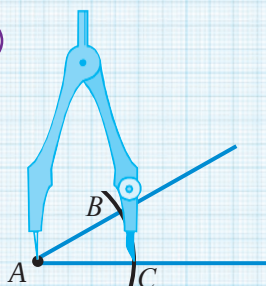
54

BERILGEN MÚYESHKE TEŇ BOLĠAN MÚYESHTI JASAW

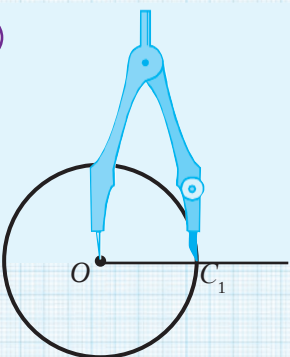
1



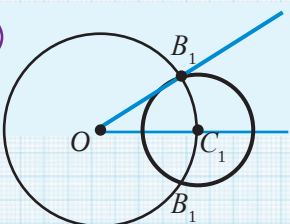
2



3



4



1-másele. A múyeshi berilgen. O nurına A múyeshine teŇ bolĠan múyesht qoyıń. (1-súwret)

Jasaw:

1-qádem. Orayı A noqatında bolĠan qálegen sheńberdi sızamız (2-súwret). Bul sheńber berilgen A múyeshiniń tárepın B hám C noqatlarında kesip ótsın.

2-qádem. Radiusı sızilĠan sheńberdiń radiusına teŇ hám orayı O noqatında bolĠan sheńber sızamız (3-súwret). Bul sheńberdiń O nurı menen kesilisiw noqatın C_1 benen belgileymiz.

3-qádem. Orayı C_1 noqatında, radiusı bolsa BC ġa teŇ bolĠan úshinshi sheńberdi sızamız (4-súwret). Onıń ekinshi sheńber menen kesilisiw noqatınan birewin, aytayıq joqarı yarımtegislikte jatqanın B_1 menen belgileymiz.

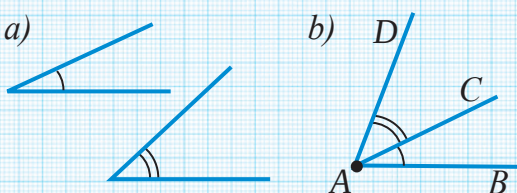
4-qádem. OB_1 nurın júrgizemiz (4-súwret). Payda bolĠan B_1OC_1 múyeshi O nurgá qoyılĠan, berilgen A múyeshke teŇ múyesht boladı.

Tiykarlaw: 2- hám 4-súwrette súwretlengen $\triangle ABC$ hám $\triangle OB_1C_1$ úshmúyeshtliklerde jasawġa qaray: $AB = OB_1$, $AC = OC_1$ hám $BC = B_1C_1$.

Demek, úshmúyeshtliklerdiń teńliginiń TTT belgisi boyınsha $\triangle ABC = \triangle OB_1C_1$. Tiykarınan, $\angle B_1OC_1 = \angle A$.

Esletpe: Bul másele eki sheshimge iye bolıp, olar 3-qádemde B_1 noqat OC_1 nurının qaysı tarapınan alınıwına baylanıslı boladı (4-súwret).

5



2-másele. Berilgen eki múyeshtiń qosındısına teŇ bolĠan múyeshti jasań (5a-súwret).

Jasaw: **1-qádem.** Dáslep birinshi múyeshke teŇ bolĠan BAC múyeshti jaysamız (5b-súwret).

2-qádem. AC nurına ekinshi múyeshke teń bolǵan CAD múyeshin B hám D noqatlar AC nurǵa qarata túrli yarım tegislikte jatatúǵın qılıp qoyamız. Payda bolǵan BAD múyesh berilgen múyeshlerdiń qosındısına teń múyesh boladı.



3-másele. Berilgen eki múyeshitiń ayırmasına teń bolǵan múyeshiti jasań.

Jasaw: Berilgen múyeshler E hám F bolıp $\angle F > \angle E$ bolsın (*6a-súwret*). AB nurın jasaymız. AB nurǵa qarata bir yarım tekislikte jaylasatúǵın qılıp $\angle BAC = \angle E$ hám $\angle BAD = \angle F$ múyeshlerdi qoyamız (*6b-súwret*). $\angle CAD$ – berilgen eki múyeshitiń ayırması boladı.

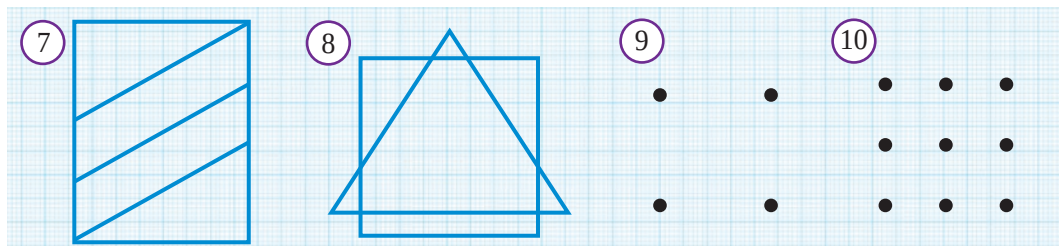
Soraw, másele hám tapsırmalar

1. a) 30° ; b) 60° ; c) 15° ; d) 120° ; e) 45° lı múyeshler berilgen. Olarǵa teń múyeshiti jasań.
2. $\angle A = \alpha$ hám $\angle B = \beta$ múyeshleri berilgen ($\alpha > \beta$). Ólshemi: a) 2α ; b) $\alpha - \beta$; c) $2\alpha + \beta$ bolǵan múyeshlerdi jasań.
3. 45° hám 30° múyeshler berilgen. Ólshemi: a) 15° ; b) 75° ; c) 105° ; d) 120° bolǵan múyeshlerdi jasań.
4. 30° lı múyeshi berilgen. Oǵan teń múyesh hám bazıbir nur jasań. Usı nurǵa jasalǵan múyeshiti qóyń.
5. Bazıbir múyesh hám bazıbir nur jasań. Usı nurǵa jasalǵan múyeshiti qóyń.
6. 1-másele boyınsha jasalıwınıń tuwrılıǵın tiykarlań.



Geometriyalıq basqatırmalar

7. 7-súwrette neshe tórtmúyeshlik bar?
8. 8-súwrette kórsetilgen figuranı qálemdi qaǵazdan ayırmastan hám bir kesindiniń ústinen eki ret júrgizbesten sızıń.
9. Tárepleri 9-súwrette kórsetilgen tórt noqattan ótiwshi úshmúyeshlik sızıń.
10. 10-súwrette kórsetilgen 9 noqattıń hámмесinen ótiwshi, buwınlar sanı 4-ew bolǵan sınıq sızıǵ sızǵa alasız ba?



55 МҮYESHTIŇ BISSEKTRISASIN JASAW

1-súwrette súwretlengen A múyeshi berilgen bolsın. Bul múyeshti teń ekige bóliw ushın tómendegishe jol tutiladı:

Jasaw:

1-qádem. Orayı A noqatında bolğan qálegen radiuslı sheńber sızıladı hám onıń múyesh tárepleri menen kesilisiw noqatları B hám C belgilenedi.

2-qádem. Radiusın ózgerptesten, orayları B hám C nnoqatlarında bolğan eki sheńber sızıladı (2-súwret). Bul eki sheńberdiń kesilisiwinen payda bolğan D noqatı belgilenedi (3-súwret).

3-qádem. A hám D noqatınan ótiwshi tuwrı sızıq júrgiziledi (4-súwret).

AD tuwrı sızıq – berilgen múyesh bissektisası boladı.

Tiykarlaw. ABD hám ACD úshmúyeshliklerinde

- 1) jasawğa qaray $AB = AC$;
- 2) jasawğa qaray $BD = CD$;
- 3) AD – ulıwma tárep.

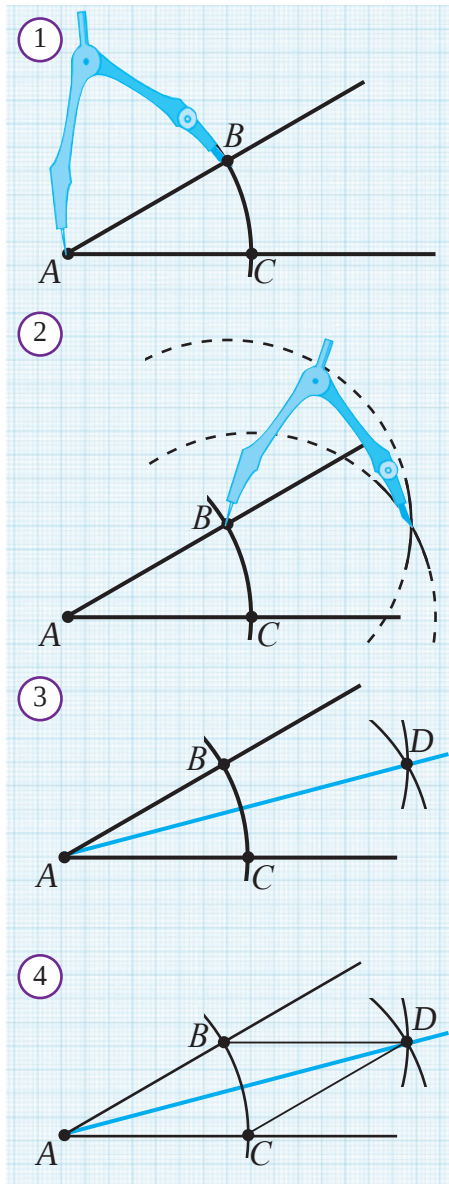
Úshmúyeshliklerdiń teńliginiń TTT belgisi boyınsha, $\triangle ABD = \triangle ACD$. Tiykarınan, $\angle BAD = \angle CAD$.

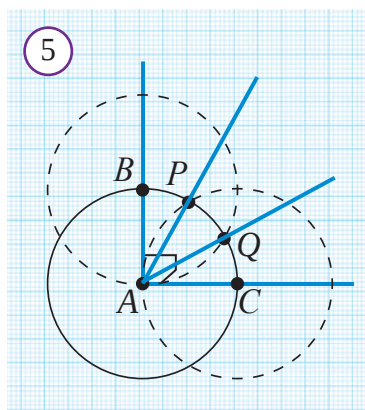


Másele. Berilgen tuwrı múyeshti teń úshke bóliń.

Sheshiliwi: $\angle A$ tuwrı múyeshi berilgen bolsın. Onıń tóbesin oray etip, qálegen radiuslı sheńber sızamız. Sheńber tuwrı múyesh táreplerin B hám C noqatlarında kesip ótsin. Radiusın ózgerptesten orayı B hám C noqatlarında bolğan jáne eki sheńber sızamız.

Bul sheńberler birinshi sheńber menen kesilisken noqatlarınan tuwrı múyesh ishinde jatqanların P hám Q menen belgileymiz. AP hám AQ nurların sızamız. Bul nurlar berilgen tuwrı múyeshti úsh teń múyeshke ajratadı. Bul tastıyıqlawdıń durıslıgın óz betinshe tiykarlań.

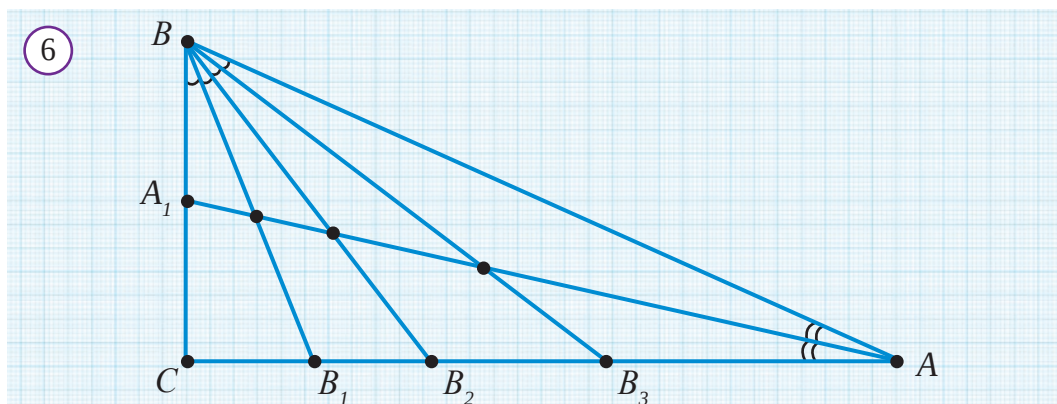




Esletpe. Berilgen qálegen múyeshti úshke bóliw máselesi júdá áyyemgi hám belgili másele bolıp, bul haqqında kóp alımlar bas qatırǵan. Tek XVIII ásirge kelip, ayırım múyeshtler alıp taslanıp, ádette múyeshti teń úshke bólip bolmaslıǵı dálillengen. Máselen, 60° lı múyeshti teń úshke bóliwge bolmaydı. Gáp, álbette, ápiwayı sıǵısh hám cirkul anıq jasaw haqqında barmaqta. Bul ásbaplar menen júdá úlken anıqlıqta shamalap jasaw yamasa basqa ásbaplardan paydalanıp anıq jasaw orınlanıwı múmkin.

Soraw, másele hám tapsırmalar

1. Ápiwayı sıǵısh hám cirkul járdeminde: a) 90° ; b) 60° ; c) 30° hám múyeshtlerdi teń ekige bóliń.
2. Múyesht sızıń hám onı tórt teńdey múyeshtke ajratıń.
3. Múyesht sızıń hám onı tórt teńdey múyeshtke ajratıń.
4. 45° lı múyeshti úsh teńdey bólekke bóliń.
5. Berilgen gipotenuzası hám súyir múyeshti boyınsha tuwrı múyeshtli úshmúyeshtlik jasań.
6. 36° lı múyesht berilgen. Cirkul hám ápiwayı sıǵısh járdeminde 99° lı múyesht jasań.
- 7* 54° lı múyeshti sıǵısh járdeminde bul múyeshti teń ushke bóliń.
8. Úshmúyeshtlik siziń. Onıń bissektrisasın jasań. Qanday qasiyetti kórdińiz?
9. Qońsı múyeshtlerdi jasań. Olardıń bissektrisaların jasań. Jasalǵan bissektrisalar arasıdaǵı múyeshti transportir jardeminse ólsheń.
- 10* Tuwrı múyeshtli ABC úshmúyeshtliginde $\angle A = 30^\circ$, $\angle B = 60^\circ$. A múyeshtin ekige bóliwshi AA_1 kesindini hám B múyeshti teń to'rtke bóliwshi BB_1 , BB_2 , BB_3 , kesindilerin jasań. Nátiyjede 6-súwret payda bolsın. Bul súwrette neshe teń qaptallı úshmúyeshtlikti, neshe teń tárepli úshmúyeshtlik jasaw múmkin?



56

BERILGEN TUWRIGA PERPENDIKULYAR TUWRI JASAW. KESINDINI TEN EKIGE BOLIW



1-másele. Berilgen a tuwrığa onıń O noqatınan ótiwshi perpendikulyar tuwrını jasań.

Jasaw:

1-qádem. O noqatın oray etip alğan qálegen sheńber sızamız. Ol berilgen tuwrını A hám B noqatlarında kesip ótsin (1-súwret).

2-qádem. A hám B noqatların oray etip, radiusı AB ға teń bolğan sheńberler sızamız (2-súwret). Bul sheńberlerdiń kesilisiw noqatlarınń birin C dep belgileymiz.

3-qádem. C hám O noqatlarınan ótiwshi OC tuwrını jasaymız (3-súwret).

OC tuwrısı berilgen a tuwrığa onıń O noqatınan ótiwshi perpendikulyar boladı.

Tiykarlaw. AOC hám BOC úshmúyeshliklerin qaraymız. Olarda, jasawǵa qaray:

1. $AO = BO$;
2. $AC = BC$;
3. CO bolsa ulıwmalıq tárepi.

Demek, úshmúyeshliklerdiń teńliginiń TTT belgisi boyınsha, $\triangle AOC = \triangle BOC$. Bul jaǵdayda, $\angle AOC = \angle BOC$. Bunnan $\angle AOC = \angle BOC = 90^\circ$ ekenligi kelip shıǵadı.

Demek, haqıyqatında da $OC \perp a$.

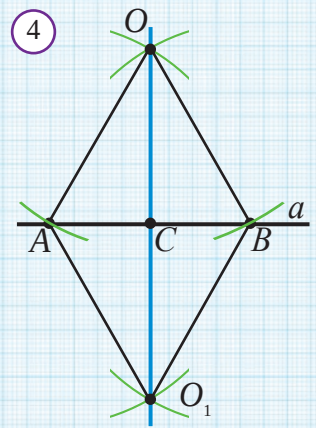
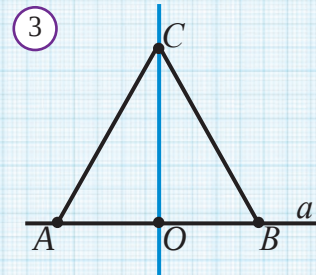
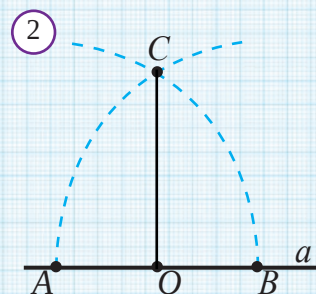
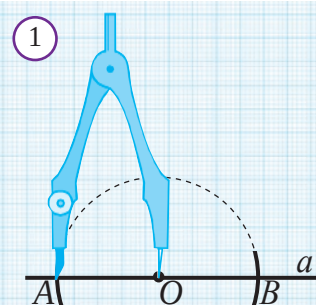


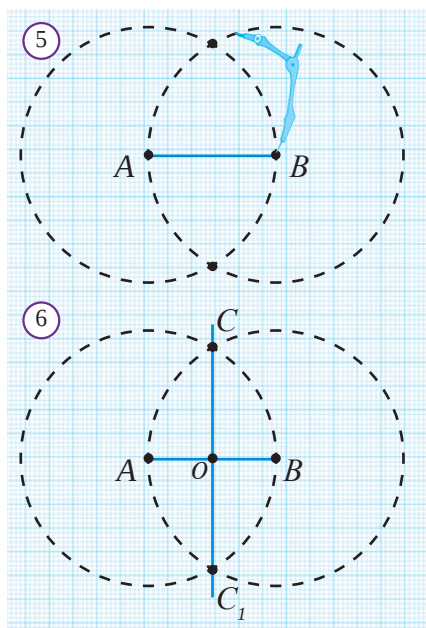
2-másele. Berilgen a tuwrısına onda jatpaytuǵın O noqatınan ótiwshi perpendikulyar tuwrını jasań.

Jasaw:

1-qádem. Orayı O noqatında bolğan, a tuwri sızıqtı oray etip alğan qálegen sheńber sızamız. Ol berilgen tuwrını A hám B noqatlarda kesip ótsin (4-súwret).

2-qádem. Orayları A hám B noqatında bolğan, radiusı birinshi sızılğan sheńber radiusına teń sheńberlerdi sızamız. Bul sheńberlerdiń kesilisiw noqatlarınan biri O noqat boladı. Ekinshisin O_1 menen belgileymiz (4-súwret).





3-qádem. O hám O_1 noqatlaridan ótiwshi tuwrı sızamız. OO_1 — berilgen O noqatınan ótiwshi a tuwrısına perpendikulyar hám onda jatpaytuğın O noqatınan ótiwshi tuwrı boladı.

Tiykarlawdı óz betinshe orınlań.

Bul mäseleni sheship, a tuwrısınıń sırtında jatqan noqat arqalı a tuwrısına perpendikulyar tuwrı júrgiziw múmkin degen juwmaqqa kelemiz. Bunnan hám 16-sabaqta keltirilgen teorema nátiyjesinen tómendegi teoremanıń orınlı ekenligi kelip shıǵadı.



Teorema Tuwrıda jatpaytuğın noqatı arqalı bul tuwrıǵa perpendikulyar bolǵan jalǵız tuwrı júrgiziw múmkin.



3-masala. Berilgen kesindini teń ekige bóliw.

Jasaw: AB kesindisi berilgen bolsın.

1-qádem. Radiusı berilgen AB kesindisine teń bolǵan, orayları bolsa A hám B noqatlarında bolǵan sheńber sızıladı (5-súwret);

2-qádem. Sheńberlerdiń kesiliskeń C hám C_1 noqatları tutastırıladı (6-súwret). CC_1 tuwrısı hám AB kesindisiniń kesilisiw noqatı berilgen kesindiniń ortası boladı.

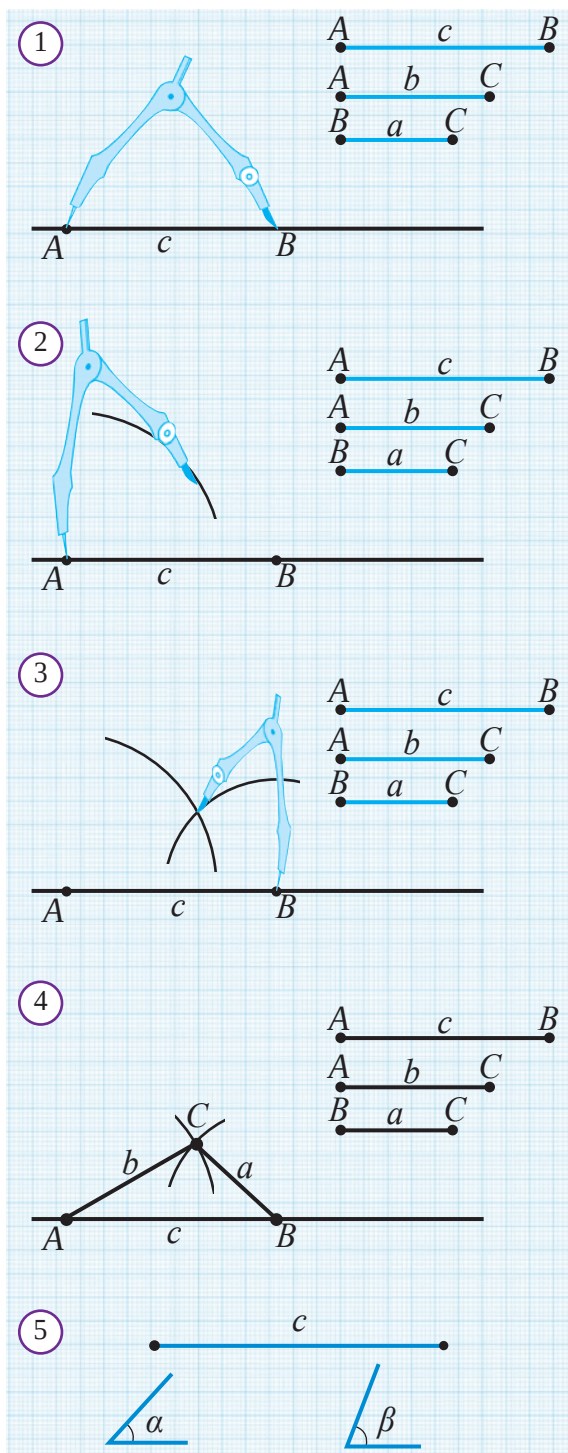


Soraw, másele hám tapsırmalar

1. Kesindini teń ekige bóliwdiń qanday usılın bilesiz? Kesindini sızıń hám onı teń ekige bóliń.
2. Tuwrı múyeshti qalay jasaw múmkin?
- 3* Tek bir yarım tegislikte jasaw islerin orınlap berilgen kesindini teń ekige bóliń.
4. Tek úshmúyeshli sızǵıshtan paydalanıp berilgen kesindini teń ekige bóliń.
5. Berilgen gipotenuza boyınsha teń qaptallı tuwrı múyeshli úshmúyeshlik jasań.
6. Ultanı teń qaptallı hám oǵan túsirilgen biyikligi boyınsha teń qaptallı úshmúyeshlik jasań.
7. AB kesindisiniń ortasın tuwrıdan-tuwrı anıqlawdıń iláji bolmasa, onıń ortasınan ótiwshi perpendikulyardı jasaw múmkin be?
8. Berilgen kesindini tórt teńdey bólekke bóliń.
9. Úshmúyeshlik sızıń. Onıń biyikliklerin jasań.
10. Berilgen úshmúyeshliktiń medianaların jasań.
- 11* A hám B noqatlarınan birdey uzaqlasqan hámde a tuwrıda jatiwshı noqattı tabıń.
12. Tek sızǵısh járdeminde a tuwrısında jatpaytuğın M noqatı arqalı a tuwrısına parallel bolǵan b tuwrısın júrgiziń.

57

ÚSHMÚYESHLIKTI BERILGEN ÚSH TÁREPI BOYINSHA JASAW



Uzunlıqları sáykes túrde a , b hám c ға teń bolğan kesindiler berilgen bolıp, c eń úlkeni bolsın. Tárepleri sáykes túrde $AB = c$, $BC = a$ hám $AC = b$ bolğan ABC úshmúyeshligin jasaw ushın tómendegishe jol tutıladı.

1-qádem. Qálegen tuwrı sızıladı. Tuwrıda uzunlıǵı c ға teń bolğan AB kesindisi cirkul járdeminde ajratıladı (2-súwret).

2-qádem. $AC = b$ bolıwı kerek. Sonıń ushın, orayı A noqatta radiusı b ға teń bolğan sheńber sızıladı (3-súwret).

3-qádem. $BC = a$ bolıwı kerek. Sonıń ushın, orayı B noqatta radiusı a ға teń bolğan sheńber sızıladı (4-súwret).

4-qádem. Sheńberlerdiń kesi-lisiw noqatı – C noqatı A hám B noqatları menen tutastırıladı. Payda bolğan ABC úshmúyeshliginiń tárepleri a , b hám c ға teń boladı.

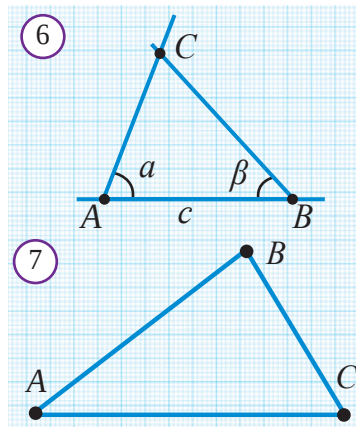
Analiz. Jasawdan kórinip turǵanıday, eger 2- hám 3-qádemde jasalğan sheńberler kesilisse ǵana sheshimi bar boladı. Bunıń ushın $a+b>c$ bolıwı kerek.

Payda bolğan ABC úshmúyeshliktiń haqıyqattan da tárepleri a , b hám c ға teń bolıwın óz betinshe tiykarlań.



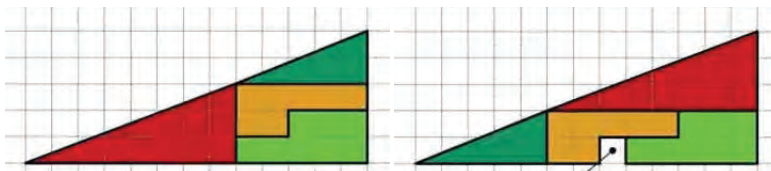
1-másele. Bir tárepi hám oǵan irgeles jatqan múyeshleri boyınsha úshmúyeshlik jasań.

Sheshiliwi: c kesindisi hám α , β múyeshleri berilgen bolsin (5-súwret). Qalegen tuwrı sızamız. Bunda $AB=c$ kesindini belgileymiz. Berilgen múyeshke teń bolğan múyeshti jasaw jol-jorıǵın qollanıp, AB nurgá α múyeshin, BA nurına β múyeshin bir yarım tegislikke qoyamız (6-súwret). Múyeshlerdiń ekinshi tárepleriniń kesiliskeń noqatın C dep belgileymiz. ABC úshmúyeshligi jasaw talap etilgen úshmúyeshlik boladı. Bul tastıyıqtı óz betinshe tiykarlań.



Soraw, másele hám tapsırmalar

- Qálegen uzınlıqtaǵı kesindilerden úshmúyeshlik jasawǵa bolama?
- Tárepleri $a = 3$ sm, $b = 8$ sm hám $c = 9$ sm bolğan úshmúyeshlik jasań.
- a) Tárepleri $a = 3$ sm, $b = 4$ sm hám $c = 7$ sm bolğan úshmúyeshlik jasaw múmkin be?
b) Úshmúyeshlik jasaw ushın, onıń a , b hám c tárepleri qanday shártti qanaatlandırıwı kerek?
- Eki kateti boyınsha tuwrı múyeshli úshmúyeshlik jasań.
- Gipotenuza hám kateti boyınsha tuwrı múyeshli úshmúyeshlik jasań.
- Qalegen tuwrı berilgen. Bir tárepi usı tuwrıda jatatuǵın, 7-súwrette kórsetilgen ABC úshmúyeshlikke teń bolğan úshmúyeshlik jasań.
- * Uzınlıǵı $a + b$, $b + c$ hám $a + c$ kesindileri berilgen. Tárepleri a , b , c bolğan úshmúyeshlik jasań.
- Eki tárepi hám olardıń arasındadı múyeshi boyınsha úshmúyeshlik jasań.
- Bir tárepi hám oǵan irgeles jatqan múyeshleri boyınsha úshmúyeshlik jasań.



- Eki úshmúyeshlik birdey bóleklerden ibarat. Biraq óń táteptegi úshmúyeshliktiń kemis jeri qay jerden payda bolğan?



Qábiliyetli oqıwshılar ushın.

1. “Geometriya–7” elektron sabaqlıǵınıń tiyisli baptaǵı betleri menen tanısıp shıǵıń. Usı bapqa kiritilgen temalargá tiyisli bapı interaktiv animaciya qosımshalarında berilgen tapsırmalardı orınlap hám test tapsırmaların sheship óz bilimińizdi sınap kóriń.

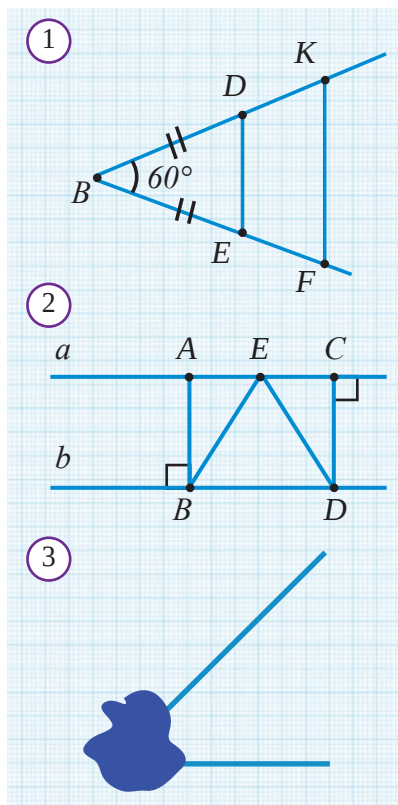
2. Sonday-aq, 141-bette ketirilgen internet resurslarınan usı bapqa tiyisli materiallardı tabıń hám úyrenip shıǵıń.

58

MÁSELELER SHESHIW

1. Berilgen a, b, c tárepleri boyınsha úshmúyeshlik jasań, bunda: a) $a=2\text{ sm}, b=3\text{ sm}, c=4\text{ sm}$; b) $a=3\text{ sm}, b=4\text{ sm}, c=5\text{ sm}$.
2. A, B, C , noqatları bir tuwrıda jatadı, O noqatı bul tuwrıda jatpaydı. AOB hám BOC úshmúyeshliklerdiń ultanlar AB, BC kesindilerden ibarat teń qaptallı úshmúyeshlikler bola aladıma?
3. ABC úshmúyeshligi berilgen. Oǵan teń basqa bir ABD úshmúyeshligin jasań.
4. Tómenдеgi maǵlıwmatlar boyınsha ABC úshmúyeshligin jasań:
 - a) $AB=5\text{ sm}, AC=6\text{ sm}, \angle A=40^\circ$;
 - b) $AB=4\text{ sm}, \angle A=45^\circ, \angle B=60^\circ$.
5. Eki tárepi hám usı táreplerdiń úlkeniniń qarsısında jatiwshı múyeshi boyınsha úshmúyeshlik jasań:
 - a) $a=6\text{ sm}, b=4\text{ sm}, \alpha=70^\circ$;
 - b) $a=4\text{ sm}, b=6\text{ sm}, \beta=100^\circ$.
6. Qaptal tárepi hám ultandaǵı múyesh boyınsha teń qaptallı úshmúyeshlik jasań.
7. Múyeshti teń tórt bólekke ból.
8. 60° hám 30° lı múyeshler jasań.
9. Úshmúyeshlik berilgen. Onıń medianaların jasań.
10. Eki tárepi hám usı táreplerge júrgizilgen medianaları boyınsha úshmúyeshlik jasań.
11. Úshmúyeshlik berilgen. Onıń biyikliklerin jasań.
12. Gipotenuzası hám bir katetine qarata teń qaptallı úshmúyeshlik jasań.
13. Qaptal tárepi hám ultanına túsirilgen biyiklerge qarata teń qaptallı úshmúyeshlik jasań.
14. Eki tárepleri hám usı táreplerdiń birine túsirilgen biyiklikke qarata teń qaptallı úshmúyeshlik jasań.
15. Berilgen tuwrı sızıqqa sonday noqat tabıń, ol berilgen ekinshi tuwrı sızıqtan berilgen aralıqta uzaqlıqta bolsın.
16. Úsh A, B, C noqat berilgen. A hám B noqatlardan teń uzaqlasqan hám C noqattan berilgen aralıqta uzaqlıqta jatiwshı X noqattı tabıń.
17. Berilgen úshmúyeshliktiń hár bir ushı bissektisalarǵa perpendikulyar tuwrı sızıqlar otkizilgen. Bul tuwrı sızıqlar berilgen úshmúyeshliktiń tárepleri menen birgelikte úsh úshmúyeshlikti payda etedi. Bul úshmúyeshliklerdiń múyeshleri sáykes rawishte teń ekenligin dállileń.
18. Úshmúyeshliktiń bir múyeshinen ótkizilgen mediana hám biyikligi menen teń úsh qismǵa ajratılса, bul úshmúyeshlik tuwrı múyeshli ekenligin dállileń.
19. Teń qaptallı ABC úshmúyeshlikte ($AB=BC$) ultanındaǵı múyeshi 75° , AK – úshmúyeshliktiń bissektisası, $BK=10\text{ sm}$. K noqattan úshmúyeshliktiń AC ultanına shekemgi aralıqtı tabıń.

20. Тең қапталы ABC ұшмұйешкликте ($AB=BC$) ушіндағы мұйеші 120° , CK – биссектриса, $AK=14$ см. K нопаттан BC туwrısına shekemgi аралықты табиң.
21. Узинлығы $a+b$, $b+c$ ҳам $a+c$ кесиндилер берилген. a , b , c кесиндилерин жасаң.
22. Eки катети бойынша туwrı мұйешли ұшмұйешлик жасаң.
23. Туwrı сızıқ сızıңн ҳам ол туwrıda jatpayтуғын нопат белгилең. Усы нопаттан óтиwshi туwrı сızıққа перпендикуляр туwrı сızıқ жасаң.
24. Туwrı сızıқ сızıңн ҳам ол туwrıda jatpayтуғын нопат белгилең. Усы нопаттан óтиwshi туwrı сızıққа параллель туwrı сızıқ жасаң.
25. 1-сúwrette $\angle B=60^\circ$, $BD=BE$, $FK\parallel DE$. BDE ҳам BKF ұшмұйешкликлер тең тáрепли екенлигин дállилең.
26. 2-сúwrette a ҳам b параллель туwrılar. $AB\perp b$, $DC\perp a$, $AE=EC$. BED ұшмұйешлик тең қапталы ұшмұйешлик екенлигин дállилең.



Геометриалық басқатırма

Shahjáhán ákesiniń jazıwlarınń ishinen 3-súwrette súwretlengen sızılmanı tawıp aldı. Tilekke qarsı, bul mұyeshitiń bir bólegine sıya tamıp, óship ketken eken. Shahjáhán bul mұyeshitiń bissektrisasın jasay alama?



123-bettegi VI-bap titılı boyınsha

1. 1-súwrette Áyemgi Greciyada geometriyalıq figura sızıw processı súwretlengen. Sızıwshılar qanday ásbaptan paydalanıp atır ҳам qanday sızılma geometriyalıq figura sızıwı mұmkin?
2. 2-súwrette xalqımızdıń milliy sanaat buyımları súwretlengen. Olardı jasaw ushın qanday geometriyalıq figuralar tiykar bola aladı.
3. 3-súwrettegi geometriyalıq figuranı óz betinshe jasaң.
4. 4-súwrettegi esiktiń sızılmasın sızǵanda qanday ásbaptan paydalanǵan? Esiktiń sızılmasın óz betinshe jasaң.
5. 5-súwrettegi jer ólshewshiler óziniń jumısında qanday ásbaptan paydalanadı?
6. Kiyim pishiwr túrine qarap hár túrli geometriyalıq figuralar menen baylanıstırıp ayıladı. Máselen, «kvadrat túrindegi palto» sıyaqlı. 6-súwrettegi kiyimler pishiimin ózińiz ataңn ҳам usı figuralardı óz betinshe jasaң.

1. Qálegen tegislikta bazıbir múyesh jasań. Usı múyeshke teń basqa múyesh jasań.
2. Qálegen tegislikte bazıbir múyesh jasań. Onıń bissektrisasın jasań.
3. Tuwrı sıziq sıziń hám ol tuwrıda jatpaytuǵın noqat belgileń. Usı noqattan ótiwshi tuwrı sıziqqa perpendikulyar tuwrı sıziq jasań.
4. Tuwrı sıziq sıziń hám onda jatpaytuǵın noqat belgileń. Usı noqattan ótiwshi tuwrı sıziqqa parallel tuwrı sıziq jasań.
5. Bazıbir kesindi sıziń hám onı teń ekige bóliń.
6. Úsh kesindi sıziń. Tárepleri usı kesindige teń bolǵan úshmúyeshlik jasań.
7. Bazıbir úshmúyeshlik jasań. Onıń bir a) medianası; b) bissektrisası; c) biyikligin shıǵarıń.
8. A, B, C bir tuwrıda jatadı. Eger $AB=2,7\text{ m}$, $AC=3,2\text{ m}$ bolsa, BC kesindiniń uzınlıǵın tabıń. Másele neshe sheshimge iye?
9. MK kesindide P noqatı alıńǵan. MP hám PK kesindileriniń ortaları sáykes ráwishte N hám L noqatları. NL kesindiniń uzınlıǵı MK kesindiniń uzınlıǵınıń yarımına teń ekenligin dállileń.
10. b tuwrıda A, E hám F noqatları berilgen. Eger $AF=8$ hám $AE+AF=14$ bolsa, AE hám EF kesindilerdiń uzınlıqların tabıń. Úsh noqattıń qaysı biri ekewyiniń ortasında jatadı.
11. AB nurdan hár qıylı tekislikte BAC hám BAD múyeshleri berilgen. Eger: a) $\angle BAC=80^\circ$, $\angle BAD=170^\circ$; b) $\angle BAC=87^\circ$, $\angle BAD=98^\circ$; c) $\angle BAC=140^\circ$, $\angle BAD=30^\circ$; d) $\angle BAC=60^\circ$, $\angle BAD=70^\circ$ bolsa, $CAD=?$
12. AOB hám COB qońsı múyeshlerdiń ulıwma tárepi OB jatatuǵın yarım tegislikte OD nurı ótkizilgen. OD nurı yaki AB kesindisi menen, yaki BC kesindisi menen kesilisiwin dállileń. Eger AOD múyeshi AOB múyeshinen (úlken) bolsa, OD nurı kesindilerdiń qaysısın kesip ótedi? Juwabın túsindirıń.
13. MNP hám SKT úshmúyeshlikler teń, bunda $MP=ST$, $\angle M=\angle S$, $MN=17\text{ dm}$, $\angle K=70^\circ$.
a) N múyeshin hám SK kesindini tabıń.
b) SKT úshmúyeshliniń perimetri MNP úshmúyeshliginiń perimetrinen úlken bolıwı múmkın be?
14. Ultanı AB bolǵan ABC teń qaptallı úshmúyeshliktiń CM medianasında O noqatı alıńǵan. AOB úshmúyeshlik teń qaptallı ekenligin dállileń.
15. C hám D noqatları AB tuwrı sıziqtıń eki jaǵında jaylasqan hám $AD=AC$, $BD=BC$ bolsa, AB nurı DAC múyeshiniń bissektrisası ekenligin dállileń.
16. Sheńberdiń óz ara perpendikulyar qálegen eki diametrin jasań.
17. a) Sheńberdiń óz ara perpendikulyar qálegen eki xordasın jasań.
b) Diametri berilgen kesindini teń bolǵan sheńber jasań.

18. Úsh múyeshliktiń bir múyeshi, usı múyeshitiń bissektrisasi hám usı múyeshke jabısqan tárepi, saykes ráwishte teń bolsa, bul úsh múyeshlikler teń bolatugınlıgıń dállileń.
19. ABC hám $A_1B_1C_1$ teń úsh múyeshliklerde: a) A hám A_1 ushlardan ótkizilgen medianalar teńligin; b) B hám B_1 ushlardan ótkizilgen bissektrisalar teńligin dállileń.
20. ABC hám ABC_1 teń úsh múyeshliklerdiń ulıwma ultanları AB kesindisinen ibarat teń qaptallı úsh múyeshlikler. ACC_1 hám BCC_1 úsh múyeshliklediń teń ekenligin dállileń.
21. $A_1B_1C_1$ hám ABC teń úsh múyeshlikler, bunda $B_1C_1=AC$, $A_1C_1=AB$.
 a) Eger $\angle B_1=60^\circ$, $BC=8\text{ m}$ bolsa, C múyeshin hám B_1A_1 kesindisin tabıń.
 b) Eger ABC úsh múyeshliktiń barlıq tárepleri teń bolsa, $A_1B_1C_1$ úsh múyeshliktiń perimetri $2AC+3B_1C_1$ qosındısına teń bolıwı múmkın be?
22. Eki tuwrı sıızıqtıń kesilisiwinen payda bolpan múyeshlerdiń biri qalğan múyeshlerdiń qosındısınan 8 márte kishi. Bul múyeshlerdiń ólshemlerin tabıń.
23. a tuwrısında A hám B noqatlar alınqan. a tuwrı sıızıqqa qarata bir yarım tegislikte CAB hám DBA múyeshleri qoyılğan. Eger qoyılğan múyeshlerdiń:
 a) ekewi súyir múyesh;
 b) ekewi doǵal múyesh;
 c) ekewi tuwrı múyesh;
 d) birewi doǵal, basqaları súwyir múyesh bolsa, qaysı jaǵdayda CA hám DB tuwrılar parallel bolıwı múmkın?
24. AB kesindiniń ushları a hám b parallel tuwrılarda jatadı, O noqatı – AB kesindiniń ortası. O noqatı arqalı ótetetuǵın hám ushları a hám b tuwrılarda jatatuǵın hár qanday kesindi O noqatta teń ekige bóliniwin dállileń.
25. ABC úsh múyeshlikte AK hám BM bissektrisaları O noqatta kesilisedi. Eger $\angle KOB=70^\circ$ bolsa, úsh múyeshliktiń C múyeshin tabıń.
26. ABC úsh múyeshlikte AK hám BM biyiklikler O noqatta kesilisedi. Eger úsh múyeshliktiń A hám B múyeshleri mas túrde 72° hám 60° qa teń bolsa, AOB múyeshin tabıń.
27. D hám E noqatlar, saykes ráwyishte, ABC úsh múyeshliktiń AB hám BC táreplerinde jatadı, bunda, $AD=CE$ hám $AE=CD$. ABC úsh múyeshliktiń teń qaptallı ekenligin dállileń.
28. ABC úsh múyeshlikte F hám M noqatlar saykes ráwishte AB hám BC táreplerinde jatadı, bunda, $CF=AM$, $\angle MAC=\angle FCA$. ABC úsh múyeshliktiń teń qaptallı ekenligin dállileń.

60 6-BAQLAW JUMISI

Baqlaw jumisi eki bólimnen ibarat bolıp, birinshi bólim tómendegi keltirilgen máselelerge uqsas 3 másele beriledi. Ekinshi bólimde tómendegi keltirilgen testlerge uqsas 5 test beriledi.

I. Teoriyalıq 5 test.

II. Tómendegi máselelerge uqsas 3 másele beriledi (4-másele «úlgili» baha almaqshı oqıwshıǵa beriledi qosımsha).

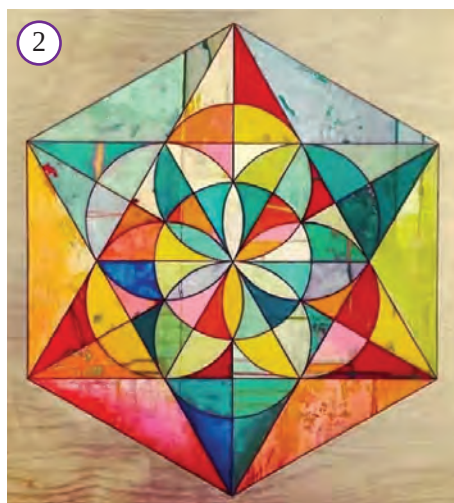
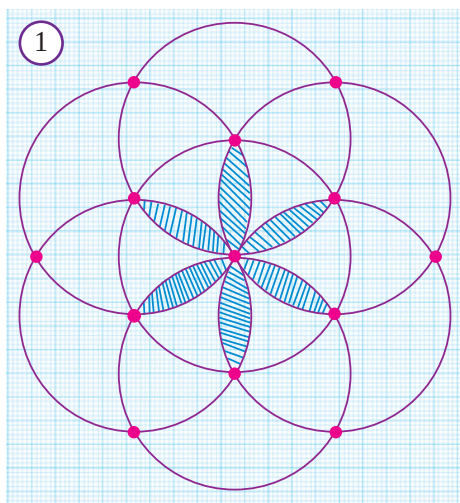
1. 120° lı múyesh berilgen cirkul hám sıǵısh járdeminde oǵan teń múyesh jasań.
2. Tárepieri $a = 5 \text{ sm}$, $b = 6 \text{ sm}$ hám $c = 7 \text{ sm}$ bolǵan úshmúyeshlik jasań.
3. 2-máselede qurılǵan úshmúyeshliktiń a tárepine mediana júrgiziń.
4. Úshmúyeshlikti onıń ultanı, bir tárepi hám ultanǵa túsirilgen biyiklikke qaray jasań.

Testlar.

1. Kesindilerdiń uzınlıqları a , b hám c lardıń qaysı mánislerinde bul kesindilerden úshmúyeshlik jasaw múmkin emes?
 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. Geometriyalıq jasawlardı orınlaw ushın qaysı oqıw quralınan paydalanıw ruxsat etiledi?
 A) Transportir; B) Transportir, sıǵısh;
 D) Cirkul, sıǵısh; E) Cirkul, Transportir.
3. Geometriyalıq jasawlardı orınlaw ushın sıǵısh qanday wazıypalardı orınlaw ruxsat etiledi.
 A) Kesindini ólshew; B) Kesindi, tuwrı sıziq sıziwǵa;
 D) Noqattan ótiwshi hám berilgen tuwrı sıziqqa perpendikulyar tuwrı sıziqtı shama menen sıziwǵa;
 E) Kesindini ólshep, onıń ortasın tabıwǵa.
4. Qálegen eki tárepiniń qosındısı 10 sm ge teń bolǵan úshmúyeshlik túrin tabıń.
 A) teń tárepili; B) doǵal múyesh;
 D) tuwrı múyesh; E) anıqlap bolmaydı.
5. Úshmúyeshliktiń perimetri táreplerinden mas ráwishte 14 sm , 16 sm hám 24 sm sm uzın bolsa, úshmúyeshliktiń eń úlken tarepin tabıń.
 A) 12 sm ; B) 13 sm ; D) 15 sm ; E) 16 sm .
6. Teń qaptalı ABC úshmúyeshlikte ($AB=BC$) BH – biyiklik. Eger ABC hám BHC úshmúyeshliklerdiń perimetrleri mas ráwishte 48 sm hám 32 sm bolsa, BH biyikliginiń uzınlıǵın tabıń.
 A) 4 sm ; B) 6 sm ; D) 5 sm ; E) 7 sm .

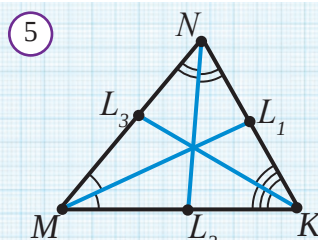
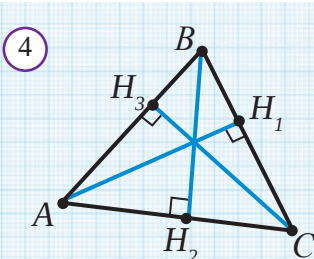
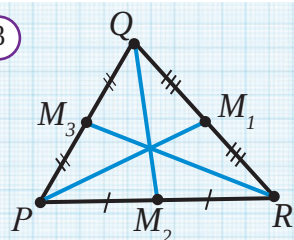
Ámeliy kompetenciylardı rawajlandırıwshı qosımsha materiallar

- 1-súwrette súwretlengen figuranı sızıń. Ol jerde sheńberlerdiń radiusları teń hám belgilengen noqatlar sızılmaǵı bir sheńberdiń orayı.
- 2-súwrette súwretlengen figuranı óz betinshe sızıń.



Geometriyalıq izertlewler

1. Qálegen úshmúyeshlik sızıń. Olardıń medianaların júrgiziń (3-súwret). Neni bayqadıńız? Tájiriybeni jáne eki úshmúyeshlik ushın orınlap kóriń hám anıqlaǵan qasiyetti qıyalıy dállileń.
2. Qálegen súyir múyeshli úshmúyeshlik sızıń. Goniyadan paydalanıp, onıń biyikligin júrgiziń (4-súwret). Neni bayqadıńız? Tájiriybeni jáne eki úshmúyeshlik ushın orınlap kóriń hám anıqlaǵan qasiyetti qıyalıy dállileń.
3. Qálegen úshmúyeshlik sızıń. Onıń barlıq bissektrisaların júrgiziń (5-súwret). Neni kórip tursız? Tájiriybeni jáne eki úshmúyeshlik ushın orınlap kóriń hám anıqlaǵan qasiyetti qıyalıy dállileń.

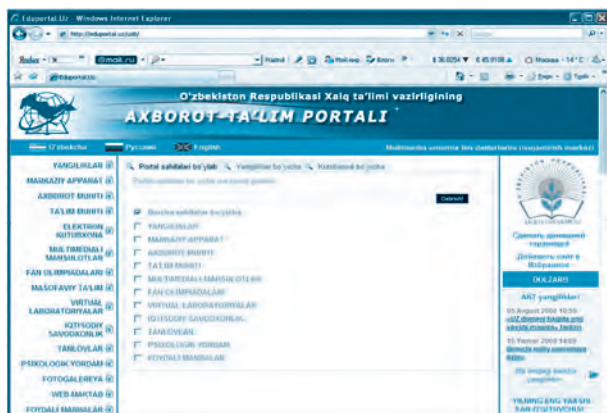




Matematikalıq máseleler gáziynesi

Internetniń web-saytlarında siz ózbek, rus, inglís hám basqa tillerde matematika álemindegi eń aqırǵı jańalıqlar, elektron kitapxanalarda saqlanatuǵın kóplegen elektron sabaqlıqlardı tabıwıńız múmkin. Sonday-aq, olar arqalı túrli teo-riyalıq materiallar, metodikalıq qollanbalar, mısallar hám olardıń sheshimleri, túrli mámlekettegi ótkiziletuǵın matematikalıq ja-rıslar haqqındaǵı maǵlıwmatlar, olarda berilgen máseleler hám olardıń sheshimleri menen tanısıwımız múmkin.

Tiykarınan, www.uzedu.uz, www.eduportal.uz – Xalıq bilimlendiriw ministirli-ğiniń infomaciya bilim beriw portalınan da geometriyaǵa baylanıslı ózińizdi qızıqtırǵan túrli maǵlıwmatlardı alıp kóriwdi usınıs etemiz.



Tómemde jáne bir qatar informaciya resurs derekleriniń mánzilleri berilmekte:

www.edu.uz – informaciya bilim beriw portalı (ózbek, rus, ingliz tilinde);
www.pedagog.uz – tájiriybe asırıw mekemeleri saytı (ózbek hám rus tilinde);
www.ixl.com/math/geometry – AQSh matematika bilim portalı (ingliz tilida);
www.school.edu.ru – ulıwma bilim beriw portalı (rus tilinde);
www.allbest.ru – İnternet resursları elektron kitapxanası (rus tilinde);
www.schulen-ans-netz.de – germaniya “Internet-Mektep” saytı (nemis tilinde);
www.studienkreis.de – germaniya oqıw dógerekleriniń saytı (nemis tilinde);
www.educasource.education.fr – fransiya bilimlendiriw saytı (fransuz tilinde);
www.educmath.inrp.fr – fransiya matematikadan bilim beriw cıvrılı resursları (fransuz tilinde);
<http://mat-game.narod.ru/> – matematikalıq gimnastika. Matematikalıq máseleler hám basqatırmalar (rus tilinde);
<http://mathproblem.narod.ru/> – matematika dógerekleri, mektepler hám olimpiadalar (rus tilinde);
<http://mathtest.narod.ru/> – matematikadan testler (rus tilinde);
<http://www.sch57.msk.ru/collect/smogl.htm> – matematika tarıyxına tiyisli materiallar (rus tilinde);
<http://www.exponenta.ru> – matematikadan bilim beriw saytı (rus tilinde);
<http://zadachi.mccme.ru> – geometriyalıq máseleler saytı (rus tilinde);
<http://www.math-on-line.com> – qızıqarlı matematikalıq máseleler (rus tilinde).

VII BAP

TÁKÍRARLAW



1



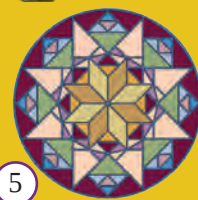
2



3



4



5

6



7

61

GEOMETRIYALIQ MÁSELELERDI SHESHIW BASQISHLARI

Geometriyalıq máselelerdi sheshiwde tómendegilerge itibar beriw kerek:

1. Geometriyanıń tiykarǵı túsinikleri, olardıń qásiyetlerin jaqsı biliw hám este saqlaw.
2. Túrli geometriyalıq figuralardıń qásiyetleri haqqındaǵı teoremalardı dálillew usılların iyelew.
3. Berilgen geometriyalıq máseleniń mánisin túsinip alıw.

Ádette geometriyalıq máselelerdi sheshiw procesi tómendegi basqışlardan ibarat boladı:

1-basqış. Máseleni túsiniw. Bul basqışta máseleniń shárti hám juwmaǵı bólek-bólek ajratıp alınadı. Neler berilgen, neni tabıw, dálillew yamasa jasaw kerekligi anıqlanadı. Máselege tiyisli sızılma sızıladı. Sızılmanıń úlken hám anıq bolıwı maqsetke muwapıq. Berilgen barlıq maǵlıwmatlar sızılmada belgilenedi.

2-basqış. Rejelestiriw. Bul basqışta máseleni sheshiw usılı tańlanadı. Onı qollanıw ushın qanday qosımsha maǵlıwmatlar zárúr ekenligi anıqlanadı. Járdemshi figuralar sızıladı.

3-basqış. Sheshiw. Bul basqışta másele tikkeley, berilgen reje tiykarında sheshiledi.

4-basqış. Tekseriw. Bul basqışta máseleniń tabılǵan sheshimi tikkeley tekseriledi. Sheshiw procesine kiritikalıq kóz-qaras taslanadı. Eger qáte anıqlansa, ol dúzetiledi. Dúzetiwdiń imkani bolmasa, máseleni sheshiwdiń baslanǵısh basqışına qaytarıladı hám barlıq jumıs tazadan baslanadı.

Máseleni sheshiwdi úyreniw ushın kóbirek másele sheshiw kerek!

Máselege tiyisli sızılmanı durıs sızıw – máseleniń yarımın sheshiw degeni boladı.

Geometriyalıq máselelerdiń qoyılıwı hám mánisine qarap úsh qıylı túride bolıwı múmkin:

1. Esaplawǵa tiyisli máseleler;
2. Dálillewge tiyisli máseleler;
3. Jasawǵa tiyisli máseleler.

Álbette máseleni sheshiw – bul tek ǵana durıs juwaptı tabıw degeni emes. Máselelerdi sheshiw barısında belgili qásiyetlerdi, teoremalardı hám olardıń nátiyjelerin qollanıw biliw, túrli usıllardan paydalana alıwdı biliw zárúr boladı.

Tómendegi máseleniń sheshiliw procesin baqlayıq.



Másele. Teń tárepli úshmúyeshlik berilgen. Tárepleriniń ortaları kesindiler menen tutastırılǵan, olar jáne teń tárepli úshmúyeshlik payda etetuǵınlıǵıń dálilleń.

$\triangle ABC$ – тен tárepli, K – AB tárepiniń ortası, N – BC tárepiniń ortası, L – AC tárepiniń ortası



$\triangle KNL$ – teń tárepli

1. Máseleni túsiniw basqışı.

Máseleniń sh'artleri tiykarında sıızılma sıızıp alamız (1-súwret).

2. **Rejelestiriw basqışı.** Sızılmada berilgen teń kesindiler hám 60° lı úshmúyeshlikler teńliginiń TMT belgisinen paydalanamız.

3. Sheshiw basqışı.

Shárt boyınsha,

$LA = AK = KB = BN = NC = CL$ va $\angle A = \angle B = \angle C = 60^\circ$. Onda $\triangle LAK$ nıń AL , AK tárepleri hám A múyeshi $\triangle KBN$ nıń BK , BN tárepleri hám B múyeshine hámde $\triangle NCL$ nıń CN , CL tárepleri hám C múyeshine sáykes túrde teń.

Demek, $\triangle LAK = \triangle KBN = \triangle NCL$. Bul jaǵdayda bul úshmúyeshliklerdiń úshinshi tárepleri de óz ara teń boladı: $KL = KN = NL$.

Demek, $\triangle KNL$ – teń tárepli.

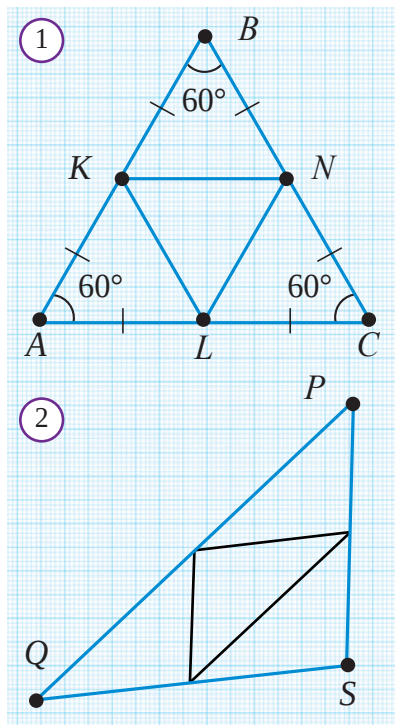
4. Analiz basqışı.

Teorema teń qaptallı úshmúyeshlik úshın hám orınlı emes pe?

Shınıǵıw. Bul pikirdi sıfatlań.

Tábiy soraw tuwıladı: eger úshmúyeshlik túrli tárepli bolsa?

Shınıǵıw. Qálegen úshmúyeshlik tárepleri ortaların kesindiler menen tutastırılса, tort óz ara teń úshmúyeshlikpayda bolıwın kórsetiń (2-súwret).



Soraw, másele hám tapsırmalar

1. Máseleni sheshiw basqışların sanap beriń.
2. Geometriyalıq máselelerdiń túrlerin aytıp beriń.
Sabaqlıqtıń tómendegi betlerindeki máselelerdi basqışlarga ajıratıp sheshiń:
3. 23-bet, 7-másele.
4. 45-bet, 5-másele.
5. 72-bet, 7-másele.
6. 85-bet, 6-másele.
7. 93-bet, 8-másele.
8. 93-bet, 9-másele.
9. 117-bet, 5-másele.
10. 118-bet, 10-másele.
11. 138-bet, 8-másele.

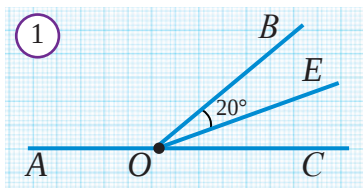
62 ESAPLAWGA TIYISLI MASELELER

Esaplawga tiyisli maseler arifmetikaliq ham algebraliq maselerge uqsas boladi. Turli geometriyalik formulalar jardeminde, berilgen sanli shamalar tiykarinda izbe-iz esap-sanaq isleri orinlanadi ham izlenip atirgan shama tabiladi.

Bul maselerde kobinshe sizilmani duris sizip aliw ham kerakli belgilewlerdi kiritiw isin ana'gurlim a'nsatlastiradi.



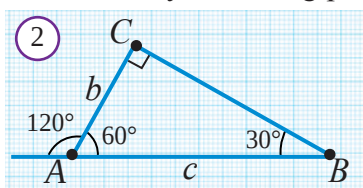
1-masele. Qo'nsilas muyeshlerden biriniy bissektrisasi ekinshi muyeshtiyn ta'repleriniy biri menen 20° lı muyeshti payda etedi. Usı muyeshlerdi tabıń.



Sheshiliw. Maseleniyn shartın sızılmada kórsetemiz (1-súwret). Bunnan OE bissektrisasi súyer muyeshtiyn bissektrisasi ekenligi belgili boladı. Demek, $\angle BOC = 2 \cdot 20^\circ = 40^\circ$, $\angle AOB = 180^\circ - 40^\circ = 140^\circ$ bo'ladi.



2-masele. ABC tuwrı muyeshli úshmúyeshlikte $\angle C$ – tuwrı muyesh, A tóbesindegi sırtqı muyeshi 120° qa teń. Eger $AC + AB = 18$ sm bolsa, úshmúyeshliktiyn gipotenuzasın tabıń.

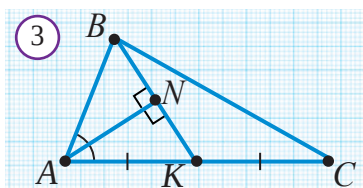


Sheshiliwi. Maseleniyn shartine baylanisli sızılmanı súwretleyemiz (2-súwret). Úshmúyeshliktiyn sırtqı muyeshiniyn anıqlamasınan, $\angle A = 180^\circ - 120^\circ = 60^\circ$, $\angle B = 90^\circ - \angle A = 30^\circ$ ekenligin anıqlaymız. $AC = b$, $AB = c$ bolsın. Bul jaǵdayda $b + c = 18$. Súyir muyeshi 30° qa teń bolǵan tuwrı muyeshli úshmúyeshliktiyn qásiyeti boyınsha, $c = 2b$ boladı. $b + c = b + 2b = 18$, yaǵnıy $b = 6$. Onda $c = 12$ ekenligi belgili boladı. **Juwabı:** 12 sm.



3-masele. ABC úshmúyeshliginde $AB = 1$, A muyeshiniyn bissektrisasi B tóbesinen túsirilgen medianaga perpendikulyar. Eger BC ta'repiniyn uzunlıǵı pütün san menen ańlatılsa, úshmúyeshliktiyn perimetrin tabıń.

Sheshiliwi. Maseleniyn shartın sızılmada súwretleyemiz (3-súwret): $AK = KC$. $AN \perp BK$. $\triangle ANB = \triangle ANK$ ekenligin anıqlaymız, sebebi AN kateti ulıwma ham bir

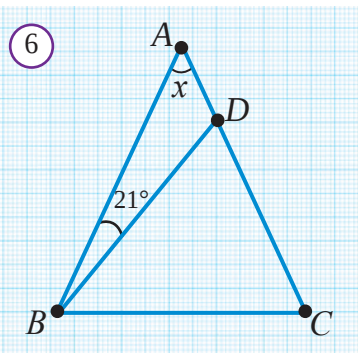
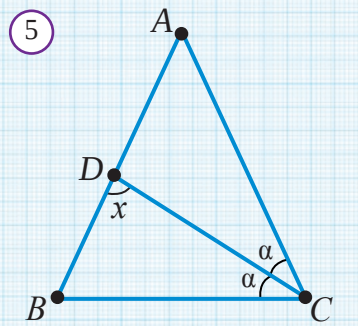
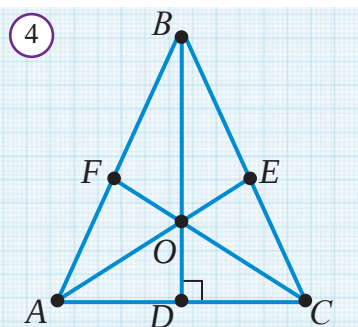


muyeshi teń (katet ham oǵan irgeles bolǵan súyir muyeshi boyınsha). Bunnan bolsa $AB = AK = KC = 1$, yaǵnıy $AC = 1 + 1 = 2$ ekenligi belgili boladı.

$BC = x$ – pütün san, úshmúyeshliktiyn teńsizligi boyınsha $2 + 1 > x$ ham $x + 1 > 2$, yamasa $x < 3$ ham $x > 1$, yaǵnıy $1 < x < 3$ bolıwı kerek. 1 menen 3 tiń arasında bir pütün san bar: 2. Demek. $BC = 2$ ham $P_{ABC} = 1 + 2 + 2 = 5$. **Juwabı:** 5

Soraw, másele hám tapsırmalar

- AB kesindisiniń uzınlıqları $1:2:3:4$ sıyaqlı qatnastaǵı kesindilerge (usı izbeizlikte) ajratılǵan. Eger shetki kesindileriniń ortaları arasındaǵı aralıq 15 sm ge teń bolsa, AB kesindisiniń uzınlıǵın tabıń.
- $\angle ABC = 160^\circ$ bolǵan múyeshtiń tóbesinen usı múyeshtiń tárepleri arasında jatıwshı BO hám BE nurları júrgizilgen. Eger BO nurı berilgen múyeshti teń ekige, BE nurı bolsa $3:5$ sıyaqlı qatnasta bólse, OBE múyeshti tabıń.
- AOB múyeshi OC nurı arqalı biri ekinshisinen 30° qa úlken bolǵan eki múyeshe ajratılǵan. Berilgen múyeshtiń bissektrisası menen OC nurı arasındaǵı múyeshti tabıń.
- Teń qaptallı úshmúyeshliktiń ultanıdaǵı múyeshi 30° qa teń. Usı múyeshtiń qaptal tárepi hám ekinshi qaptal tárepine júrgizilgen biyikligi arasındaǵı múyeshti tabıń.
- Úshmúyeshliktiń bir sırtqı múyeshi 100° , oǵan qońsıl as bolmaǵan múyeshleriniń qatnası $2:3$ túrinde bolsın. Úshmúyeshliklerdiń múyeshlerin tabıń.
- A, B, C, D noqatları kórsetilgen tártipte bir tuwrıda jatadı hám $AB = BC = 1, CD = 2$. K noqatı BC kesindide sonday jaylasadı, u BC va AD kesmalarnı bir xil nisbatdagi bo'laklarga bo'ladi: $BK : KC = AK : KD$. Bul qatnaslardı tabıń.
- Úshmúyeshliktiń eki múyeshiniń bissektrisaları kesilisiwinen payda bolǵan múyesh 128° qa teń. Úshmúyeshliktiń úshinshi múyeshin tabıń.
- Teń qaptallı úshmúyeshliktiń tóbesindegi múyeshi 96° qa teń. Ultanıdaǵı múyeshleriniń bissektrisaları kesilisiwinen payda bolǵan súyir múyeshti tabıń.
- Tuwrı múyeshli úshmúyeshliktiń tuwrı múyeshinen bissektrisa hám biyiklik júrgizilgen bolıp, olardıń arasındaǵı múyesh 24° qa teń. Úshmúyeshliktiń qalǵan múyeshlerin tabıń.
- Eger 4-súwrette $AB = BC, \angle ABC = 50^\circ, AE$ hám CF – bissektrisalar bolsa, $\angle AOB = ?$, $\angle EOC = ?$
- Eger 5-súwrette $AB = AC, AD = DC$ bolsa, $x = ?$
- Eger 6-súwrette $AB = AC, BD = BC$ bo'lsa, $x = ?$



63 ДАЛILLEWGE TIYISLI MÁSELELER

Далиллеwge tiyisli máseleler ózine tán kishkene teoremalar boladı. Olardı sheshiw máselede keltirilgen tastıyqlawdı dálillewden ibarat boladı. Mısal retinde tómendegi máselelerdi qaraymız.

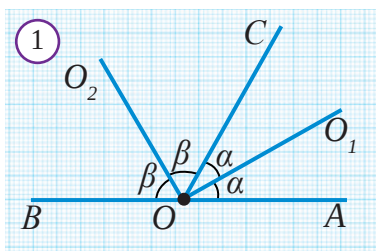


1-masele. Qońsılas múyeshlerdiń bissektrisaları óz ara perpendikulyar ekenligin dálilleń.

$\angle AOC$ hám $\angle BOC$ – qońsı múyeshler,
 OO_1 hám OO_2 – bissektrisaları (1-súwret).



$$OO_1 \perp OO_2.$$

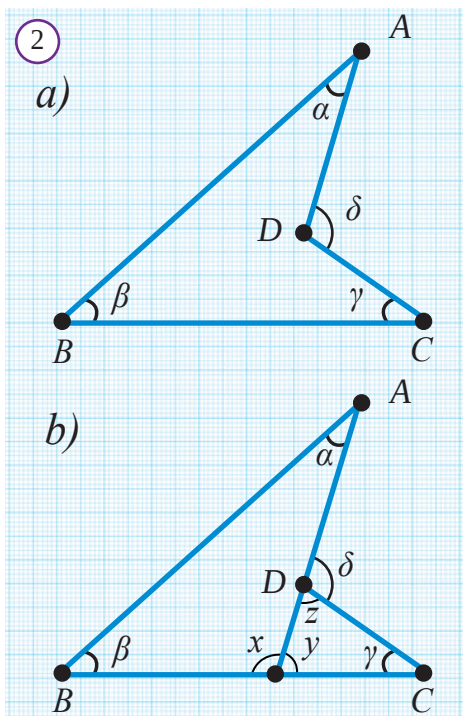


Далиллеw. OO_1 hám OO_2 bissektrisaları ajratqan múyeshlerdi sáykes túrde (1-súwrette kórsetilgenindey) α hám β dep belgileymiz. Bul jaǵdayda, $2\alpha + 2\beta = 180^\circ$, yamasa $\alpha + \beta = 90^\circ$, yaǵnıy $\angle O_1OO_2 = \alpha + \beta = 90^\circ$.

Demek, $OO_1 \perp OO_2$. Usını dálillew talap etilgen edi.



2-másele. 2a-súwrette súwretlengen $ABCD$ tórtmúyeshlikte $\angle \delta = \angle \alpha + \angle \beta + \angle \gamma$ ekenligin dálilleń.



Далиллеw. AD tárepin dawam ettirip BC tárepi menen kesilisken noqatın E menen belgileymiz hám múyeshler ushın zárúr belgilewlerdi kiritemiz (2b-súwret). Biz bilemiz $\alpha + \beta + x = 180^\circ$ hám $y + z + \gamma = 180^\circ$. Bul teńliklerdi qosıp,

$$\alpha + \beta + \gamma + x + y + z = 360^\circ$$

teńligine iye bolamız. Qońsılas múyeshtiń qásiyeti boyınsha, $x + y = 180^\circ$ bolǵanı ushın

$$\alpha + \beta + \gamma + 180^\circ + z = 360^\circ,$$

yamasa

$$\alpha + \beta + \gamma = 180^\circ - z = \angle D,$$

yaǵnıy

$$\angle D = \alpha + \beta + \gamma = \angle A + \angle B + \angle C \text{ boladı.}$$

Teńlik dálillendi.

Geometruyada pikirler aniqlıǵı hám iqshamlıǵı ahamiyeti tuwralı ayıp ótken edik. Matematikada máselelerdi sheshiwde ham bul

eki talap ahamiyetli. Bunıń ushın máseleleni sheship bolıp, sheshimdi jáne analiz etiw, “Sheshimdi ápiwayılastırıp bolmaspa eken?” sıyaqlı sorawlar ústinde piktir paydalı.

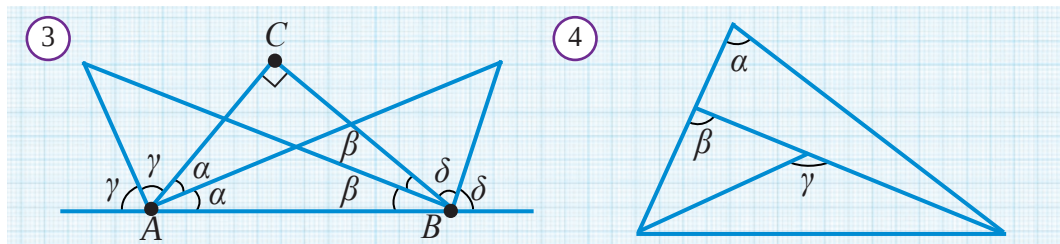
Joqarıdağı 2-máselede δ múyeshi $\triangle CDE$ ushın sırtqı múyesh. Bul baqlaw «Úshmúyeshliktiń sırtqı múyeshi oǵan qońsı bolǵan eki múyesh qosındısına teń» degen qásiyetti tastıyıqlaydı:

$$\delta = \gamma + \gamma$$

Biraq ol $\triangle ABC$ nıń sırtqı múyeshi, demek $\gamma = \alpha + \beta$. Sonıń ushın $\delta = \alpha + \beta + \gamma$.

Soraw, másele hám tapsırmalar

1. Úshmúyeshliktiń bir múyeshi ózine qońsılas bolmaǵan sırtqı múyeshleriniń ayırmasına teń. Bul úshmúyeshliktiń tuwrı múyeshli úshmúyeshlik ekenligin dálilleń.
2. Bir múyeshi 150° bolǵan teń qaptallı úshmúyeshliktiń ultanındağı tóbelerinen júrgizilgen biyiklikleri teń bolatuǵının dálilleń.
3. Teń tarepli úshmúyeshliktiń medianaları kesilisiw noqatında 2:1 sıyaqlı qatnasta bolatuǵının dálilleń.
4. Teń qaptallı úshmúyeshliktiń tóbesindegi sırtqı múyeshiniń bissektrisasi úshmúyeshliktiń ultanına parallel bolatuǵının dálilleń.
5. 4-máselege kerı teoremanı ańlatıń hám onı dálilleń.
6. Teń tarepli úshmúyeshliktiń qálegen eki medianası 60° lı múyesh astında kesilisiwin dálilleń.
- 7* Úshmúyeshliklerdiń teńligin olardıń eki tárepi hám úshinshi tárepine túsirilgen medianası boyınsha dálilleń.
8. ABC hám $A_1B_1C_1$ úshmúyeshliklerinde BM hám B_1M_1 medianaları júrgizilgen. Eger $AB = A_1B_1$, $AC = A_1C_1$ hám $BM = B_1M_1$ bolsa, $\triangle ABC = \triangle A_1B_1C_1$ ekenligin dálilleń.
- 9* ABC hám $A_1B_1C_1$ úshmúyeshliklerinde AD , A_1D_1 – bissektrisaları. Eger $AB = A_1B_1$, $BD = B_1D_1$ hám $AD = A_1D_1$ bolsa, $\triangle ABC = \triangle A_1B_1C_1$ ekenligin kórsetiń.
- 10* ABC hám $A_1B_1C_1$ úshmúyeshliklerinde BH hám B_1H_1 biyiklikleri júrgizilgen. Eger $\angle A = \angle A_1$, $\angle B = \angle B_1$ hám $BH = B_1H_1$ bolsa, $\triangle ABC = \triangle A_1B_1C_1$ bolatuǵının dálilleń.
11. Úshmúyeshliktiń eki biyikligi teń bolsa, onıń teń qaptallı úshmúyeshlik ekenligin dálilleń.
- 12* 3-súwrette $\alpha + \gamma = \beta + \delta = 90^\circ$ ekenligin dálilleń.
- 13* 4-súwrette $\alpha < \beta < \gamma$ ekenligin dálilleń.



3. Berilgen qásiyetke iye bolğan geometriyalıq figuranı dápterińizge jazıń:

1. Uzunlıǵı 5 sm.
2. Kesilispeytuǵın tuwrı sızıqlar.
3. Noqat hám ushları usı noqatlarda bolğan eki nurdan ibarat.
4. Tóbesinen shıqqan biyıklıǵı hám medianası hám bissektrisası boladı.
5. Eki tárepi teń bolğan úshmúyeshlik.
6. Eki kateti bar.
7. Múyeshti teńdey eki múyeshke ajratadı.
8. Barlıq tárepleri teń bolğan úshmúyeshlik.
9. Eki múyeshiniń qosındısı 90° dan úlken bolğan úshmúyeshlik.

4. Birinshi baǵanada berilgen geometriyalıq túsiniqke ekinshi baǵanadan tiyisli qásiyet yamasa talqılawlardı sáykes qoyıń:

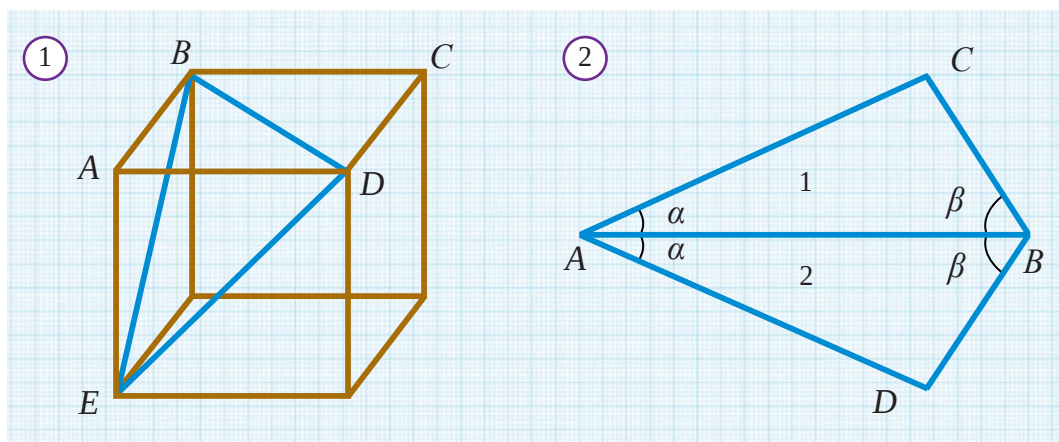
<i>Geometriyalıq túsiniq</i>	<i>Talqılaw, qásiyet</i>
1. Perpendikulyar tuwrılar	A. Berilgen uzunlıqqa iye
2. Teń tárepli úshmúyeshlik	B. Eki múyeshi teń
3. Sheńber	C. Gipotenuzaniń yarımına teń
4. Múyeshtiń bissektrisasındaǵı noqat	D. Tóbesi menen qarama-qarsısındaǵı tárepiniń ortasın tutastıradı
5. Úshmúyeshliktiń biyıklıǵı	E. Bir ishki múyeshine qońsılas hám qalğan eki múyeshiniń qosındısına teń
6. 30° lı múyesh qarama-qarsısındaǵı katet	F. Kesilispeydi
7. Mediana	G. 90° lı múyesh astında kesilisedi
8. Úshmúyeshliktiń sırtqı múyeshi	H. Tárepleri teń
9. Teń qaptalı úshmúyeshlik	I. Noqatları orayınan teńdey uzaqlasqan
10. Kesindi	J. Onıń táreplerinen teńdey uzaqlıqta jatadı
11. Parallel tuwrılar	K. Bir tóbesinen ótedi hám bir tárepine perpendikulyar



143-bettegi VII bap tituli boyınsha

1. 1-súwrette geometriyaga baylanisli bolğan halda súwretlep beriń.
2. 2 hám 3-súwretlerden paydalanıp geometriyalıq fuguralar qaraqalpaq xalıq sanaatındaǵı ornı haqqında sóylep beriń.
3. 4-súwrette tábiyat ónimleri figuralarındaǵı ózine tánligin aytıp beriń. Olardıń figuralarınıń qanday abzallıqları bar?
4. 5-súwrettegi figuralardı óz betińizshe jasań.
5. 6-súwrette gi terezelerdi jasawda qanday geometriyalıq figuralardan faydalangan.
6. 7-súwrettegi panjaralardıń súwretlerin óz betinshe sızıń.

5. Máseleler

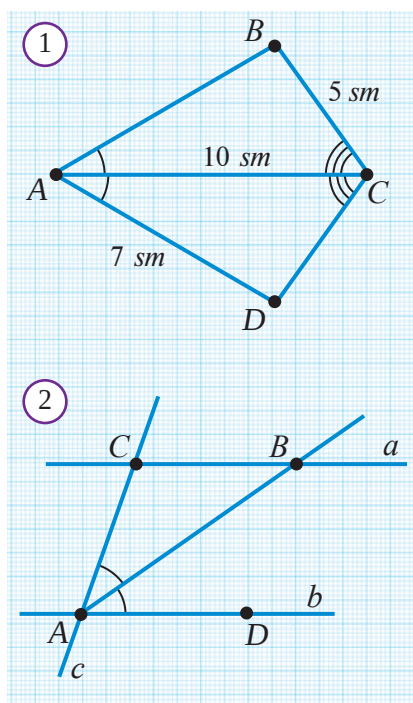


1. Eki parallel tuwrı hám kesiwshi payda etken ayqısh múyeshlerdiń bissektiriaları parallel bolatuǵının dálilleń.
2. Úshmúyeshliktiń qálegen bir tárepi onıń qalǵan eki tarepinıń ayırmasınan úlken bolatuǵının dálilleń.
3. Úshmúyeshliktiń múyeshleri ushın $\alpha < \beta + \gamma$, $\beta < \alpha + \gamma$, $\gamma < \alpha + \beta$ qatnasları orınlı bolsa, bul qanday úshmúyeshlik boladı?
4. Berilgen eki noqattan ótiwshi sheńber jasań. Másele neshe sheshimge iye?
5. ABC úshmúyeshliginiń AA_1 hám BB_1 bissektiriaları O noqatında kesilisedi. Eger a) $\angle AOB = 136^\circ$; b) $\angle AOB = 111^\circ$ bolsa, ACB múyeshin tabıń.
6. 1-súwrette súwretlengen kubta $BD=6$ bolsa, $BE=?$, $DE=?$, $AC=?$, $BED=?$
7. Perimetri 42 sm bolǵan ABC úshmúyeshliginiń medianası onı perimetri 33 sm hám 35 sm bolǵan eki úshmúyeshlikke ajratadı. Mediananıń uzınlıǵın tabıń.
8. Tuwrı múyeshli úshmúyeshliktiń súyir múyeshleriniń bissektiriaları qanday múyesh astında kesilisedi?
9. 2-súwrette $\angle 1 = \angle 2$ ekenligin dálilleń.
10. MN hám NM nurlarınıń ulıwma bólegi qanday figura boladı?
11. A , B hám C noqatları bir tuwrıda jatadı. Agar $AB=2$ sm, $BC=3$ sm hám $AC=5$ sm bolsa, B noqatı AC kesindige tiyisli bola ma? Juwabınızdı tiykarlań.
12. A noqatı BC tuwrısınıń B hám C noqatlarınıń arasında jatadı. Eger $BC = 15$ sm, AC kesindisi bolsa AB kesindisinen 3 sm ge qısqa bolsa, AB kesindisiniń uzınlıǵın tabıń.
13. 60° hám 30° lı múyeshler jasań.
14. Sheńberdiń óz ara perpendikulyar diametrlerin jasań.

15. Qoʻnsilas múyeshleriniń biri ekinshisinen 4 márte kishi bolsa, usı múyeshlerdiń úlkenin tabıń.
16. Eki tuwrınıń kesilisiwinen payda bolǵan múyeshlerdiń qatnası 7:3 ge teń. Usı múyeshlerdiń kishisin tabıń.
17. A , B hám C noqatları bir tuwrıda jatadı. BC kesindisiniń uzınlıǵı AC kesindisiniń uzınlıǵıman 3 márte úlken, AB kesindiniń uzınlıǵı bolsa BC uzınlıǵıman 3,6 sm ge qısqa. AC kesindisiniń uzınlıǵın tabıń.
18. Eki tuwrını úshinshi tuwrı keskende sırtqı bir táreplemeli múyeshlerdiń qosındısı 180° qa teń bolsa, bul tuwrılardıń óz ara parallel ekenligin dálilleń.
19. Eki parallel tuwrını úshinshi tuwrı keskende payda bolǵan múyeshlerdiń biri 55° qa teń. Qalǵan múyeshlerin tabıń.
20. Teń qaptallı ABC úshmúyeshliginiń tobesinen AC ultanǵa júrgizilgen bissektrisa onı eki úshmúyeshlikke ajıratadı. Bul úshmúyeshliklerdin teńligin dálilleń.
21. Perimetri 30 sm bolǵan ushmúyeshliktiń bir tárepi ekinshi tárepinen 2 sm úlken, úshinshi tárepinen bolsa 2 sm kishi. Ush muyeshliktiń úlken tárepin tabıń.
22. Úshmúyeshliktiń ultanına túsirilgen medianası onı perimetri 18 sm hám 26 sm bolǵan eki úshmúyeshlikke ajıratadı. Berilgen úshmúyeshliktiń kishi qaptal tárepi 6 sm ge teń. Ushmúyeshliktiń ulken tárepin tabıń.
23. Úshmúyeshliktiń 5 sm ge teń bolǵan biyikligi onı eki 18 sm hám 26 sm bolǵan eki úshmúyeshlikke ajıratadı. Berilgen úshmúyeshliktiń perimetrin tabıń.
24. Teń qaptallı úshmúyeshliktiń perimetri 7,6 sm ge, ultanı bolsa 2 sm ge teń. Qaptal tárepin tabıń.
25. AB hám CD tuwrı sızıqlar O nóqatta kesilisedi. BOC hám AOD múyeshleriniń qosındısı 194° qa teń. AOC múyeshin tabıń.
26. ABC úshmúyeshlikte A múyesh C múyeshke teń, AD biyiklik bolsa BC tárepti teń ekige bóledi. Eger $BD = 7,8$ sm bolsa, $AC = ?$
27. Teń qaptallı úshmúyeshliktiń qaptal tárepine túsirilgen biyikligi menen ekinshi qaptal tárepi arasındagı múyesh 20° qa teń. Úshmúyeshliktiń ultanıdagı múyeshin tabıń.
28. B múyeshi bissektrisada jatqan D noqattan múyeshiniń táreplerine DA hám DC perpendikulyar júrgizilgen. $DA = DC$ ekenin dálilleń.
29. Eger A , B hám C noqatlar bir tuwrı sızıqlarda jatıp, $AC = 7$ m hám $BC = 9$ m bolsa, AB kesindiniń uzınlıǵın tabıń.

66-68

JUWMAQLAWSHI BAQLAW JUMISI. QÁTELER ÚSTINDE ISLEW



Juwmaqlawshı baqlaw jumısı eki bólimnen ibarat bolıp, eki sabaq waqıtı (66-67-sabaqlar) dawamında ótkiziledi. Birinshi bólimde 64-65-sabaqlarda kórilgen geometriyalıq diktant hám test sorawlarına uqsas 5 diktant hám 10 testti sheshiw usınıs etiledi. Baqlaw jumısınıń ekinshi bóliminde tómendegi variantta berilgen máselelerge uqsas 5 másele beriliwi múmkin.

Ushinshi sabaqta (68-sabaq) nátiyjeler analiz etiledi hám qáteler ústinde islenedi.

Juwmaqlawshı jazba baqlaw jumısınıń úlgisi.

Másele.

1. Qońılas múyeshleriniń biri ekinshisinen 18° kishi. Usı múyeshlerdi tabıń.
2. 1-súwrette berilgen maǵlıwmatlar tiykarında:
 - a) $\triangle ABC = \triangle ADC$ ekenligin dálilleń;
 - b) $\triangle ACD$ úshmúyeshliginiń perimetrin tabıń.
3. 2-súwrette $a \parallel b$ hám $AB - CAD$ múyeshiniń bissektrisası, $AC = 7 \text{ sm}$. BC kesindisiniń uzınlıǵın tabıń.
4. Tuwrı múyeshli úshmúyeshliktiń tuwrı múyeshinen túsirilgen biyikligi onıń bissektrisası da boladı. Bul úshmúyeshliktiń múyeshlerin tabıń.
5. Berilgen múyeshke teń múyesh hám onıń bissektrisasın jasań.

Testler

1. Berilgen noqattan berilgen tuwrıǵa parallel etip neshe tuwrı júrgiziw múmkin?
A) 1; B) 2; D) 3; E) 4.
2. Jayıq múyesh neshe gradusqa teń?
A) 90° ; B) 90° tan úlken; D) 90° tan kishi; E) 180° .
3. Eger $\triangle ABC$ úshmúyeshliginde $\angle B = 30^\circ$, $\angle C = 90^\circ$ hám $AC = 10 \text{ sm}$ bolsa, AB gipotenuzasın tabıń.
A) 10 sm ; B) 12 sm ; D) 15 sm ; E) 20 sm .
4. $\triangle ABC$ úshmúyeshliginde $AB = BC$, $AB = AC + 7 \text{ (sm)}$. Eger $\triangle ABC$ úshmúyeshliginiń perimetri 23 sm bolsa, úshmúyeshliktiń kishi tárepin tabıń.
A) 3 sm ; B) 5 sm ; D) 7 sm ; E) 9 sm .

5. Qo'nsilas múyeshlerdiń biri ekinshisinen úsh márte úlken. Bul múyeshlerdiń ayırmasın tabıń.
A) 45° ; B) 60° ; D) 75° ; E) 90° .

6. Sheńberdiń radiusı 3,2 sm. Onda diametrin tabıń.

A) 3,2; B) 5,2; D) 6,4; E) 1,6.

7. ABC – tuwrı múyeshli úshmúyeshlik (3-súwret), $\angle C = 90^\circ$, CD – mediana. $\angle BDC = 130^\circ$ bolsa, $\angle A$ nı tabıń.

A) 45° ; B) 65° ; D) 75° ; E) 85° .

8. ABC – teń qaptalı úshmúyeshliginiń tóbesindegi B múyeshi 80° qa teń. Onıń A tóbesindegi sırtqı múyeshin tabıń.

A) 130° ; B) 120° ; D) 110° ; E) 100° .

9. Eger $a \perp b$, $b \perp c$, $c \perp d$ bolsa, tómendegi juwaplardan qaysı biri nadurıs?

A) $a \parallel c$; B) $b \perp d$;
D) $a \parallel d$; E) $b \parallel c$.

10. Eger 4-súwrette $AO = OB$, $OC = OD$, $BC = 5$ sm hám $AO + OC = 7$ sm bolsa, AOD úshmú-yeshliginiń perimetrin tabıń.

A) 5 sm; B) 7 sm;
D) 12 sm; E) 17 sm.

11. Eger 5-súwrette $a \parallel b$ hám $b \parallel c$ bolsa, $x = ?$

A) 60° ; B) 70° ; D) 80° ; E) 90° .

12. ABC úshmúyeshligine $\angle A = 50^\circ$ hám $\angle B = 70^\circ$ bolsa, onıń úlken tárepın anıqlań.

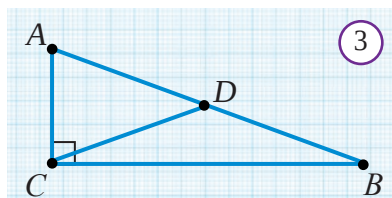
A) AB ; B) BC ; D) AC ;
E) anıqlab bo'lmaydi.

13. Eger 6-súwrette O – sheńberdiń orayı, $AO = 4$ sm bolsa, BC kesindisiniń uzunlıgın tabıń.

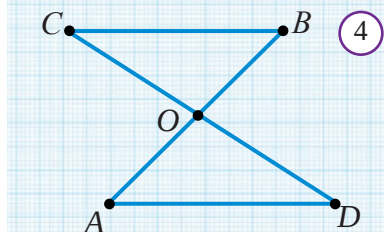
A) 4 sm; B) 5 sm; D) 2 sm; E) 8 sm.

- 14* 7-súwrette súwretlengen úshmúyeshliktiń kishi múyeshin tabıń.

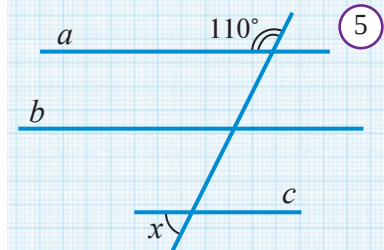
A) 30° ; B) 45° ; D) 60° ; E) 90° .



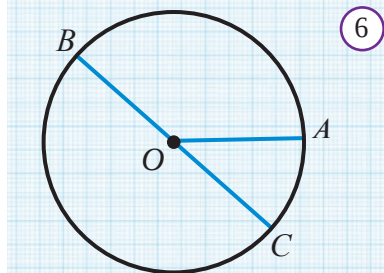
3



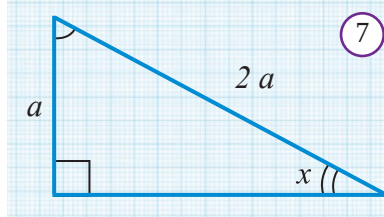
4



5



6



7

Juwaplar hám kórsetpeler

2. 5. 1. 7. a) qálegenshe; b) 1; c) 1 yamasa ulıwma júrgizip bolmaydı. 9. 5; 8.
3. 1. A hám C; A hám B. 3. Awa; yaq. 5. a) 2; b) 3; c) 4; d) 11; e) $(n+1)$ ta. 6. 6. 7. 8. 8. 4, 6. 9. 4. 10. Awa.
4. 8. 6: $AB, BC, CD; AC; AD; BD$.
5. 9. B noqat A hám C noqatları arasında jatadı. 10. 15 sm.
6. 4. 4 sm; 5 sm; 6,5 sm; 1 sm; 2,5 sm; 1,5 sm. 5. a) 6,6; b) 1; c) 9. 6. 12,8 sm. 7. 0,8. 9. 2 hal bolıwı múmkin; B noqat AC kesindide bolsa, $AC=800 m$. C noqat AB kesindide bolsa, $AC=400 m$.
7. 9. a) 36 mm; b) 90 sm; c) 4 m 22 sm. 10. a) 5 sm; b) 3,5 sm; c) 57 sm. 13. 130 sm. 14. 16 m.
10. 1-baqlaw jumısı: 1. $BC=3 sm$. 2. $BC=12 sm$. 3. $\angle BOC=35^\circ$. 4. 150° .
11. 8. $\angle AOD, \angle COB, \angle DOB, \angle AOC$. 9. 10, olar: $\angle AOE, \angle EOD, \angle DOC, \angle COB, \angle BOA, \angle EOB, \angle EOC, \angle AOC, \angle AOD, \angle BOD$.
12. 4. Awa. 7. a) 72° ; b) 60° ; c) 50° . 10. a) Awa; b) Yaq; c) Yaq. 12. a) 90° ; b) 180° .
13. 5. 45° . 6. a) 8; b) 8; c) 8; d) 8. 7. 5 súyir; 1 doǵal. 10. a) 30° ; b) 180° ; c) 1° . 11. a) $0,5^\circ$; b) $2,5^\circ$; c) 15° . 14. OC nur $\angle AOD$ niń; OD nur $\angle COE$ niń; OE nur $\angle DOB$ niń; OD nur $\angle AOB$ niń bisektrisası boladı.
14. 2. 180° . 6. a) 160° ; b) 150° ; c) 135° ; d) 90° . 7. 45° ; 135° . 8. a) Yaq; b) Ha; c) Yaq. 9. Awa. 10. a) 140° ; b) 45° ; c) 45° . 11. a) 40° ; 140° ; b) 55° ; 125° ; c) 18° ; 162° .
15. 8. 1), 2), 3), 6). 9. Yaq, kesindiler ortası ústpe-úst túspey qóyılıwı múmkin.
16. 2. 1 ta. 3. 90° . 6. Qálegenshe.
17. 3. 90° . 5. OC. 6. 60° ; 60° .
19. 2. 90° . 3. 60° . 4. Yaq. 5. Másele eki sheshimge iye: z) 15° ; 2) 65° . 6. 15° . 9. 6. 10. 4.30 yaki 7.30. 11. $\angle AOB=110^\circ, \angle BOC=70^\circ$; b) $\angle AOB=36^\circ, \angle BOC=144^\circ$; c) $\angle AOB=112^\circ, \angle BOC=68^\circ$; d) $\angle AOB=150^\circ, \angle BOC=30^\circ$. 12. $50^\circ, 130^\circ, 50^\circ, 130^\circ$.
20. 2-baqlaw jumısı: 1. 106° . 2. 60° . 3. 48° .
21. 9. a) a, b, d, e, g; b) c, f, h; c) c, f.
22. 4. a) QR; b) $\angle RPQ$ hám $\angle RQP$; c) $\angle Q$ yamasa $\angle PQR$; d) $\angle PQR$.

6. a) tuwrı múyeshli; b) súyir múyeshli; c) teń qaptallı; d) teń tárepli; e) doǵal múyeshli.
- 23.** 6. Tuwrı múyeshli úshmúyeshlikte. 7. Awa. 8. 3. 9. 9 10. 16.
- 24.** 10. e) $\angle D = 35^\circ$, $\angle C = 62^\circ$. 11. 85° . 12. Yaq.
- 25.** 2. Ultanındaǵı. 3. 10. 4. $a = 12$, $b = 8$. 10. 8 sm, 8 sm hám 11 sm.
- 26.** 4. 4. 11. $AC = BD = 7$.
- 27.** 6. $\triangle BAC = \triangle KAN$, $\triangle BAN = \triangle KAC$. 9. 3.
- 28.** 4. Teń tárepli úshmúyeshlikte. 5. 10,4 sm. 7. 8 sm.
- 29.** 6. $\angle C_1 = 90^\circ$, $\angle A_1 = 30^\circ$, $\angle B_1 = 60^\circ$. 7. 10 sm, 10 sm.
- 30.** 6-máseleler: 7. Awa. 11. 85° . 12. 48° . 13. 120° .
- 31.** 3-baqlaw jumısı: 1. 10. 3. $3\frac{11}{15}$, $7\frac{1}{3}$, $7\frac{1}{3}$. 5-testlar: 1. B; 2. D; 3. B; 4. E; 5. D; 6. A; 7. D; 8. A; 9. B; 10. D; 11. B; 12. B; 13. A; 14. B; 15. D; 16. A.
- 32.** 7. Yaq, yaq.
- 33.** 4. $\angle 1 = \angle 3 = \angle 5 = \angle 7 = 117^\circ$, $\angle 4 = \angle 8 = 63^\circ$.
- 34.** 7. a) Awa; b) Awa; c) Awa; d) Yaq. 9. 1 wi kespewi múmkin yamasa hámmesi kesip ótedi.
- 35.** 6. a) $\angle 3 = \angle 7 = 105^\circ$, $\angle 2 = \angle 4 = \angle 6 = \angle 8 = 75^\circ$. 9. Yaq.
- 36.** 8. 1) tuwrı; 2) tuwrı; 3) tuwrı.
- 37.** 5. 45° . 8. $\angle 2 = \angle 3 = 55^\circ$. 9. 70° , 110° . 12. 60° , 120° .
- 39.** 5-máseleler: 1. 55° . 2. Awa. 3. Awa 4. $\angle 3 = \angle 7 = 118^\circ$; $\angle 2 = \angle 4 = \angle 6 = \angle 8 = 62^\circ$. 6. 128° . 11. 59°
- 40.** 4-baqlaw jumısı: 1. 34° , 146° , 146° . 3. 48° , 132° . Testler: 1. A; 2. B; 3. A; 4. E; 5. D; 6. D; 7. D; 8. E; 9. B; 10. B; 11. D; 12. E; 13. A; 14. B; 15. E; 16. A.
- 41.** 3. 1. 4. 1. 5. a) boladı; b) bolmaydı; c) bolmaydı. 7. a) 80° ; b) 25° ; c) 45° ; d) 45° . 8. a) 63° ; b) 90° ; c) 15° . 9. a) 80° , 50° ; b) 30° , 60° , 90° ; c) 50° , 60° , 70° .
- 42.** 3. 60° , 45° , 75° . 4. 30° , 120° . 5. 75° . 6. 270° . 7. 90° . 8. 90° . 9. 110° . 10. 60° . 11. múmkin birewi. 12. 360° .
- 43.** 1. 50° ; 90° ; 40° . 2. 60° ; 48° . 5. múmkin. 6. 540° . 7. 24° , 36° , 60° . 9. a) 30° , 30° ; b) 70° , 40° yaki 55° , 55° . 10. a) 15° , 150° ; b) 75° , 30° . 12. 15° ; 65° . 13. 30° .

14. $67,5^\circ$. 17. a) 65° ; b) 45° ; 90° ; 45° . 18. a) 79° ; b) 100° . 19. $x=20^\circ$, $y=50^\circ$.
21. 60° . 22. 60° , 60° , 60° . 23. 45° , 90° , 45° .
44. 5. Gipotenuza 30° qarsisidagi katetten 2 marte ulken boladi. 7. a) 4; b) 6; c) 60° . 8. a) 5; b) 13,5; c) 9. 9. 8 sm hám 16 sm.
45. 4. a) Yaq; b) yaq; c) boladi; d) yaq. 5. a) boladi; b) boladi; c) boladi; d) yaq; e) yaq. 7. a) boladi; b) boladi; c) boladi; d) yaq; e) boladi.
47. 2. 7 sm. 3. 7 sm, 7 sm.
48. 2. En ulkeni $\angle ACB$, en kishisi $\angle ABC$. 3. a) $\angle ABC > \angle BAC > \angle ACB$ mumkin emes; b) $\angle ACB = \angle ABC < \angle BAC$ mumkin. 4. Ultani, qaptal tarepi. 5. Yaq. 6. a) $BC > AC > AB$; b) $BC < AC < AB$. 7. Yaq, yaq. 8. 60° ; 60° ; 120° ; 120° . 9. $0 < \angle B < 60^\circ$. 10. Suyir muyeshli. 12. Gipotenuzası.
49. 3. Yaq. 4. a) bar; b) yaq; c) bar; d) bar. 5. a) 7; b) 10; c) 8 yaki 5. 7. 7; 7; 11. 8. 6. 9. Ushmuyeshlik yamasa kesindi.
51. 5-baqlaw jumisi: 1. 65° . 2. 40° , 60° , 80° . 3. 12 sm 4. 40° , 60° , 80° . 4-testler: 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.
62. 1. 20 sm. 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° .
64. 3. Suyir muyeshli. 5. a) 92° ; b) 42° . 6. 6; 6; 6; 60° . 8. 45° . 10. Kesindi. 11. Awa. 12. 9 sm. 15. 144° . 16. 54° . 17. 3,6 sm. 19. tort 55° lı hám tort 125° lı.
65. 5-testler: 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. 6-maseleler: 2. 12 sm. 3. 12 sm. 4. 34. 5. 2,8 sm. 6. 83° . 7. 15,6 sm. 8. 55° . 10. 2 m yaki 16 m.
66. Juwmaqlawshi baqlaw jumisi: 1. 81° , 99° . 2. b) 22 sm. 3. 7 sm.

ABDULLA A'ZAMOV, BAHODIR HAYDAROV, ERGASHVOY SARIQOV
ATAMURAT QO'CHQOROV, ULUG'BEK SAG'DIYEV

O'quv nashri

GEOMETRIYA

*Umumiy o'rta ta'lim maktablarining 7-sinfi o'quvchilari uchun darslik
(qoraqalpoq tilida)*

Tuzatilgan va to'ldirilgan uchinchi nashr

Toshkent — “Yangiyo'l poligraf servis” — 2017

Nashriyot litsenziyasi AI №185, 10.05.2011 y.

Awdarğan *Baxadır Xojanov, Sarsenbay Gulmanov*

Redaktor *R. Baretova*

Texnik redaktor *M. Riksiyev*

Basıwǵa ruqsat etildi 20.08.2017. Formatı 70x90 $\frac{1}{16}$.

«Arial» garniturası. Kegli 12,11. Ofset baspa usılında basıldı.

Esap baspa tabaǵı 14,0. Shártli baspa tabaǵı 13,0.

Nusqası 12 460. Buyırtpa № .

63.3(50')

S 17

Azamov, A.

Geometriya 7-klass: 7-klass oqıwshıları ushın sabaqlıq / A. Azamov, B. Haydarov, E. Sariqov. – Toliqtırılǵan hám dúzetilgen 3-basılıwı. Tashkent.: «Yangiyo'l poligraf servise», 2017. - 160 b.

UO'K: 514=512.133(075.3)

ISBN 978-9943-382-97-8

KBK: 63.3(50')ya72

**«O'zbekiston» NMIU bosmaxonasida bosildi.
100129, Toshkent sh., Navoiy k., 30.**

Ўйраға берилген сабақлиқ жағдайын кўрsetiwshi кесте

№	Оқуwshının атı hám familiyası	Оқуw jılı	Сабақлиқтın алınғандағı jaғdayı	Класс basshı- sınıн qolı	Сабақлиқтın tapsırıl- ғандағı jaғdayı	Класс basshı- sınıн qolı
1.						
2.						
3.						
4.						
5.						
6.						

Сабақлиқ ўйраға берилип оқуw jılı ақırında qaytarıp алінғанда joғarıдағı кесте класс basshısı tárepinen tóمندegi bahalaw ólshemlerine tiykarlanıp toltırıladı:

Taza	Сабақлиқтın birinshi ret paydalanıwға берilgendegi jaғdayı.
Jaqsı	Muqaba pútın, сабақлиқтın tiykarǵı bóliminen ajratılған. Barlıq betleri bar, jırtılмаған, betleri almasırılмаған, betlerinde jazıw hám sıızıq joq.
Qanaatlandırarlı	Muqaba jelingen, biraz sıızılıp, shetleri qayırılған, сабақлиқтın tiykarǵı bóliminen alınıp qalıw jaғdayı bar, paydalanıwshı tárepinen qanaatlanarlı qálpine keltirilgen. Alınған betler qayta islengen, ayırım betler sıızılған.
Qanaatlandırarsız	Muqabaға sıızılған, jırtılған tiykarǵı bólimnen ajratılған yamasa pútkilley joq, qanaatlandırarsız islengen. Betleri jırtılған, betleri tolıq emes, sıızıp, boyap taslangan. Сабақлиқtı qayta tiklewge bolmaydı.