

GeoGebra I tööjuhendite komplekt

Iga nelinurga külgede keskpunktide ühendamisel saame rööpküliku.

Tööjuhend:

1) Märgi 4 vabalt valitud punkti. Tähistage need A, B, C ja D .

2) Konstrueeri nelinurk $ABCD$.

3) Konstrueeri nelinurga $ABCD$ külgede keskpunktid ja tähistage need E, F, G ja H tähtedega.

4) Ühenda punktid $EFGH$ omavahel, saad nelinurga $EFGH$.

5) Võrdle nelinurga $EFGH$ vastaskülgede pikkusi.

6) Kuidas saaks veel tõestada, et nelinurk $EFGH$ on rööpkülik?

7) Kas antud väide kehtib ka mittekumera nelinurga $ABCD$ puhul?

Kolmnurga mediaanid jaotavad kolmnurga kuueks pindvõrdseks kolmnurgaks

Tööjuhend:

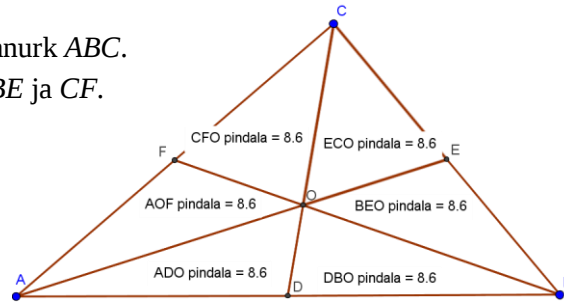
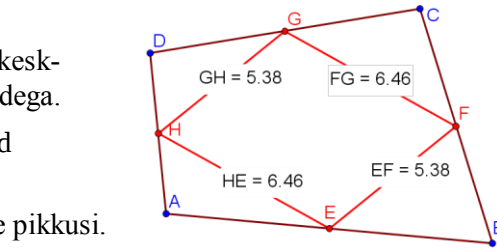
1) Joonista vabalt valitud tippudega kolmnurk ABC .

2) Leia selle kolmnurga mediaanid AD, BE ja CF .

3) Fikseeri mediaanide lõikepunkt O ,

Tähistage see tähega O .

4) Märgi joonisele kuus väikest kolmnurka ja leia nende pindalad.



Kumera kõõlnelinurga vastasnurkade summa on 180° .

Tööjuhend:

1) Pane paika üks vaba punkt. Tähistage see O tähega.

2) Konstrueeri ringjoon keskpunktiga punktis O (raadius võta näiteks 4 ühikut).

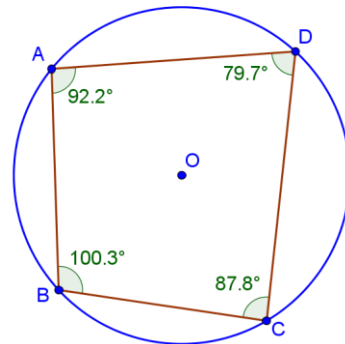
3) Märgi sellel ringjoone juures vabalt neli punkti. Kinnita need punktid ringjoonele.

4) Tähistage neid punkte tähtedega A, B, C ja D ning ühenda punktid nelinurgaks $ABCD$.

5) Leia nelinurga $ABCD$ nurkade suurused.

6) Muutes punktide O, A, B, C ja D asukohti, jälgi nurkade suuruste muutumist. Millist seaduspära märkad?

7) Kas see seaduspärasus kehtib mistahes kõõlnelinurga puhul? Mis juhtub, kui muuta nelinurk iseennast lõikavaks kinniseks murdjooneks?



Puutujanelinurga vastaskülgede summad on võrdsed.

Tööjuhend:

1) Pane paika üks vaba punkt. Tähistage see O tähega.

2) Konstrueeri ringjoon keskpunktiga punktis O (raadius võta näiteks 3 ühikut).

3) Märgi sellel ringjoone juures vabalt neli punkti. Tähistage neid punkte A, B, C ja D ning kinnita nad ringjoonele.

4) Ülalmainitud neljast punktist konstrueeri ringjoonele puutujad. Vihje: ringjoone puutuja on risti puutepunktist joonistatud raadiusega.

5) Need puutujad lõikuvad neljas punktis. Fikseeri lõikepunktid ja tähistage nad tähtedega E, F, G ja H .

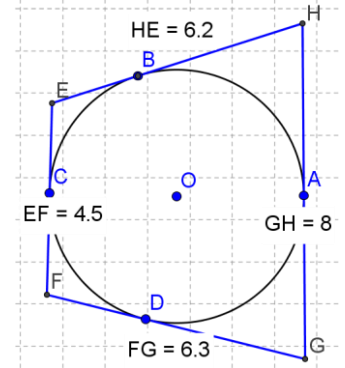
6) Ühenda punktid E, F, G ja H sirglõikudega.

7) Peida joonisel sirged ja raadiusi puutepunktidega ühendavad lõigud.

8) Leia nelinurga $EFGH$ külgede pikkused.

9) Võrdle nelinurga $EFGH$ vastaskülgede pikkuste summasid. Mida märkad?

10) Kas leitud seaduspärasus kehtib mistahes nelinurga korral?



Diameetrile toetuv piirdenurk on täisnurk.

Tööjuhend:

1) Joonista etteantud pikkusega lõik. Lõigu pikkus olgu näiteks 8 ühikut. Tähistage lõigu otspunktid A ja B tähtedega.

2) Leia lõigu AB keskpunkt. Tähistage see punkt O tähega.

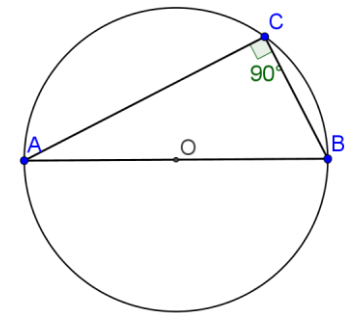
3) Konstrueeri ringjoon mille keskpunkt on O ja raadius OA .

4) Märgi ringjoonel juures vabalt üks punkt. Kinnita see punkt ringjoonele ja tähistage C tähega.

5) Ühenda punktid A ja C ning B ja C sirglõikudega.

6) Leia nurga ACB suurus.

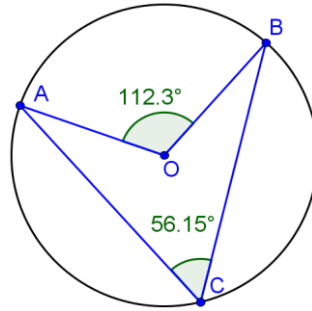
7) Muuda punkti C asukohta ringjoonel ja vaata, mis juhtub nurga ACB suurusega.



Piirdenurk võrdub poolega samale kaarele toetuvast kesknurgast

Tööjuhend:

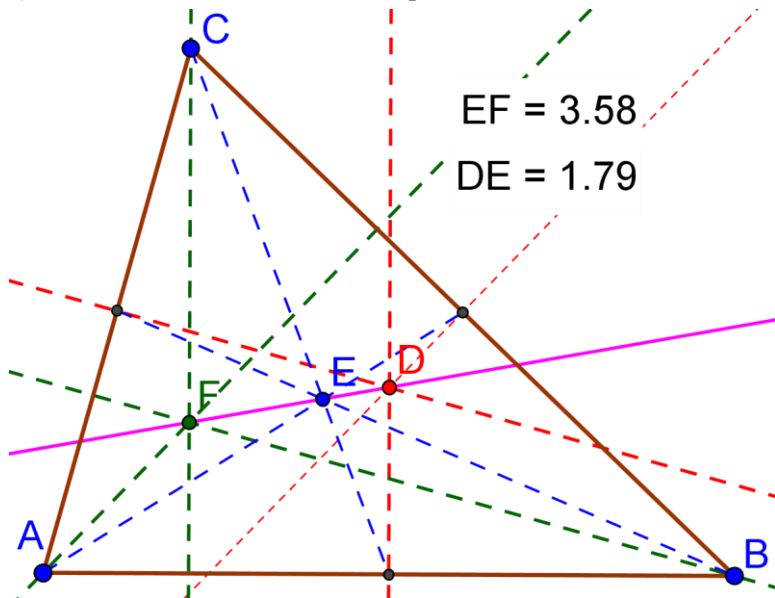
- 1) Pane tööala keskele paika vabalt valitud punkt O .
- 2) Konstrueeri mingi fikseeritud raadiusega ringjoon (näiteks $r = 4$).
- 3) Märki ringjoone juurde kolm vabalt valitud punkti. Kinnita need punktid ringjoonele ja tähista A , B ja C .
- 4) Ühenda punkt O punktidega A ja B ning punkt C punktidega A ja B .
- 5) Märki joonisele kesknurk AOB ja piirdenurk ACB ning leia nende suurused.



Iga kolmnurga keskristsirgete lõikepunkt D , mediaanide lõikepunkt E ja kõrguste lõikepunkt F asetsevad ühel sirgel. (Euleri sirge)

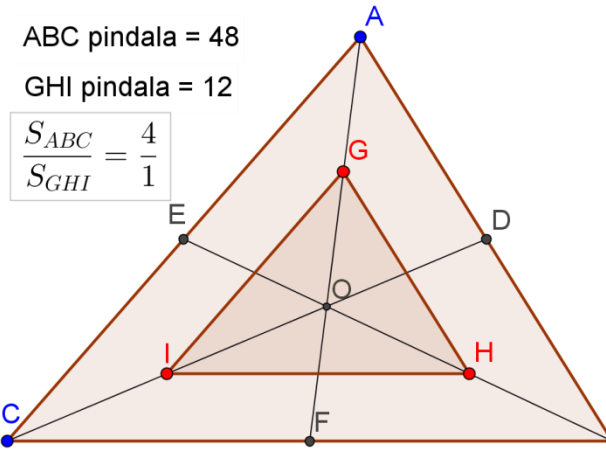
Tööjuhend:

- 1) Joonesta kolmnurk ABC .
- 2) Joonesta kolmnurga külgede keskristsirged. Keskristsirgete lõikepunkt tähista D -ga.
- 3) Konstrueeri kolmnurga mediaanid. Mediaanide lõikepunkt tähista E -ga.
- 4) Konstrueeri kolmnurga kõrgused. Kõrguste lõikepunkt tähista F -ga.
- 5) Kas punktid D , E ja F on ühel ja samal sirgel? Kuidas seda katseliselt kontrollida?
- 6) Leia lõikude DE ja EF pikkused. Vihje: Nupuriba $\rightarrow$ Nurk $\rightarrow$ Kaugus või pikkus.
- 7) Mida võib öelda nende lõikude pikkuste suhte kohta?



Iseseisev töö kahe sarnase kolmnurga kohta

- 1) Joonesta vabalt valitud tippudega kolmnurk ABC .
- 2) Konstrueeri kolmnurga mediaanid AD , BE ja CF .
- 3) Leia mediaanide lõikepunkt. Tähista see O tähega.
- 4) Jaota mediaanid kolmeks võrdseks osaks.
- 5) Mediaanide lõikepunkti ja kolmnurga tipu vahel tekib 3 punkti. Tähista need punktid tähtedega G , H ja I .
- 6) Leia vaatluse teel kolmnurkade ABC ja GHI pindalad ja nende suhe.
- 7) Kas kolmnurgad ABC ja GHI on sarnased? Kuidas seda selgitada?



Harjutusülesanded.

1. Joonista vabalt valitud tippudega kolmnurgale ABC kesklõigud (vihje: kolmnurga kesklõigud ühendavad kolmnurga külgede keskpunkte). Demonstreeri GeoGebra abil, et kolmnurga kesklõigud jaotavad antud kolmnurga ABC neljaks esialgse kolmnurgaga sarnaseks kolmnurgaks, mille pindalad on võrdsed ühe neljandikuga esialgse kolmnurga pindast.
2. Joonista läbi vabalt valitud 5 punkti $ABCDE$ tähtviisnurk. Leia tähtviisnurga tippude A , B , C , D ja E juurde jäävate teravnurkade summa.
3. Leia kolmnurga ABC külgede keskristsirgete lõikepunkt ja konstrueeri kolmnurga ümberringjoon. Leia kolmnurga külgede pikkused ja määra kindlaks ümberringjoone raadius R . Leia GeoGebra abil kolmnurga ABC pindala. Kui korrutad kolmnurga külgede pikkused ja jagad tulemuse neljakordse raadiusega, siis mille saad tulemuseks?
4. Poolita kolmnurga ABC nurgad ja leia nurgapoolitajate lõikepunkt. Et nurgapoolitajate lõikepunkt on kolmnurga siseringjoone keskpunktiks, siis tähista seda punkti tähega O . Siseringjoone raadiuse leidmiseks joonesta nurgapoolitajate lõikepunktist ristsirge kolmnurga mingi küljega. Leia siseringi raadiuse r pikkus ja kolmnurga külgede pikkused. Määra GeoGebra abil kolmnurga ABC pindala. Kas kolmnurga pindala saaks määrata ka siseringi raadiuse ja kolmnurga übermõõdu abil?