

Uurimuslik õpe AHAA- matemaatika



Nihe eesmärgiseades: Matemaatiline musitseerimine

- Rutiinsete matemaatiliste teadmiste omandamine pole veel tõeline matemaatikaga tegelemine.
- Lisaks ülesannete lahendamisele **peaks õpilane olema kaasatud ka nn matemaatika tegemise protsessi.**

Õpetada matemaatilist mõtet - Õpetada matemaatilist mõtlemist

- Õpilased peaksid tegelema matemaatikaga selle sõna otseses mõttes, st aktiivselt **otsima seoseid, iseseisvalt sõnastama üldistusi ja seejärel oma tulemusi ka põhjendama.**
- Verbid, mis peaksid kirjeldama matemaatikaga aktiivset tegelemist on: **uurima, avastama, järel dama, formuleerima, konstrueerima, seoseid otsima, lahendama, selgitama, ennustama, kirjeldama, tõestama ...**

Uurimuslik e. avastusõpe

- Avastusõppe korral asendame valmisteadmiste esitamise protsessiga, kus õpetaja sõnastab probleemi ja suunab õpilaste otsinguprotsessi probleemi lahendamisel.
- **Õpilased mõtestavad** varasematele teadmistele tuginedes lahti **uusi situatsioone**, teostavad uurimusliku protsessi ning **analüüsivad ja esitavad** saadud **tulemusi**.
- Õpilased saavad neile jõukohasel tasemel töötada sarnaselt professionaalsete matemaatikutega-
luua neile subjektiivselt uut teadmist.

- Rahvusvaheliste võrdlusuuringute TIMSS ja PISA tippude, Aasia tiigririikide matemaatikaõppe uurimisel selgus, et just avastusõpe kuulus nende igapäevasesse tunnirutiini.

Väljakutsed

- Õpetajad tunnevad end sageli ebakindlalt uue lähenemise juurutamisel, sest kontroll klassis toimuva üle väheneb.
- Selliste tundide ettevalmistamine (vähemalt alguses) on õpetaja jaoks ajamahukas.
- Sobivate juhendmaterjalide vähesus. Sobivate tööjuhendite produtseerimine on õpetajate jaoks suur lisatöö.
- Õpilaste võimalik vastuseis – kui uurimusliku õppega alustada, võivad õpilased tunda vastumeelsust aktiivsesse rolli astumise osas.
- Uurimuslik õpe on sageli ajamahukas. Kui õpilased ise uurivad mingit situatsiooni ja sõnastavad selle põhjal järeldusi, on selleks vaja rohkem aega.

AHAA-matemaatika projekt

Projekti eesmärgid:

- Moodustada **õpetajate koostöövõrgustik** ja töötada ühiselt välja metoodika uurimusliku lähenemise praktiseerimiseks matemaatikaõppes; **katsetada** seda **koolipraktikas**.
- Koostada **õppematerjalide komplektid** avastusõppe juurutamiseks matemaatikahariduse erinevatel tasemetel.
- Koostada **näidistundide õppevideod** metoodika tutvustamiseks.
- Analüüsida teoreetiliselt läbiviidavat innovatsiooniprotsessi.

Projektis osalesid

- Anne Aasamets,
 - Ksenia Erro,
 - Vilve Lepik,
 - Madis Loorents,
 - Lagle Matto,
 - Monika Paurson,
 - Alar Pukk,
 - Tiina Vilberg,
 - Irina Viriassova.
- Tiiu Kaljas
 - Regina Reinup
 - Jüri Kurvits
 - Madis Lepik

Koostatud tundide kirjeldused ja neis kasutatavad
tööjuhendid leiab veebist

<https://sites.google.com/site/avastusopematematikas>

Avastusõpe matemaatikas

▼ AVASTUSÕPE

AVASTUSÕPPEST
ÜLDISEMALT

AVASTUSÕPE
MATEMAATIKAS

METOODILISI
SOOVITUSI

▼ MATERJALID

PÕHIKOOI
MATEMAATIKA

▶ GÜMNAASIUMI
MATEMAATIKA

AHAA - MATEMAATIKA
PROJEKT

TAGASISIDE

VIITED

SITEMAP

Avastusõpe

Antud veebilehele on koondatud materjale uurimuslikust ehk avastusõppest matemaatikas.

Need materjalid on koostatud Tallinna Ülikooli matemaatikaosakonna kahe magistritöö ja ühe projekti AHAA - matemaatika raames.



Avastusõpe matemaatikas

▼ AVASTUSÕPE

AVASTUSÕPPEST
ÜLDISEMALT

AVASTUSÕPE
MATEMAATIKAS

METOODILISI
SOOVITUSI

▼ MATERJALID

**PÕHIKOOI
MATEMAATIKA**

▶ GÜMNAASIUMI
MATEMAATIKA

**AHAA - MATEMAATIKA
PROJEKT**

TAGASISIDE

VIITED

SITEMAP

Materjalid >

Põhikooli matemaatika

7. klass

8. klass

9. klass

Avastusõpe matemaatikas

▼ AVASTUSÕPE

AVASTUSÕPPEST
ÜLDISEMALT

AVASTUSÕPE
MATEMAATIKAS

METOODILISI
SOOVITUSI

▼ MATERJALID

PÕHIKOOI
MATEMAATIKA

► GÜMNAASIUMI
MATEMAATIKA

**AHAA - MATEMAATIKA
PROJEKT**

TAGASISIDE

VIITED

SITEMAP

[Materjalid](#) > [Põhikooli matemaatika](#) >

7. klass

[Võrrandid](#)

[Protsent](#)

[Funktsioon](#)

[Seoste tuletamine](#)

[Geomeetria](#)

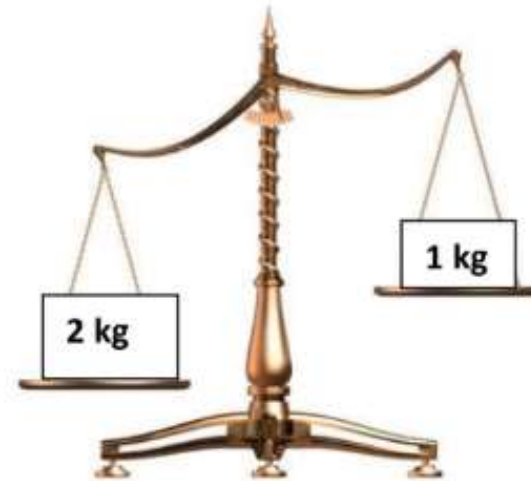
Comments

Lineaarvõrrandi lahendamine

1. Uurime, kuidas lahendada võrrandeid! Toetume oma arutluses **ideele kangkaaludest** (vt pilti).

Millal on kangkaalud tasakaalus?

Võrdusmärk „=“ matemaatikas on nagu tasakaalus kaal. Midagi on vasakul poolel ja midagi paremal poolel ja nad on võrdsed ehk tasakaalus.



Allikas: Wikimedia Commons

2. Uuri järgnevaid pilte (kangkaal on kujutatud skemaatiliselt) ja hinda, kas kaal on tasakaalus või mitte. **Tõmba õigele sõnale ring ümber. Kasuta märke =, >, <.**

1)

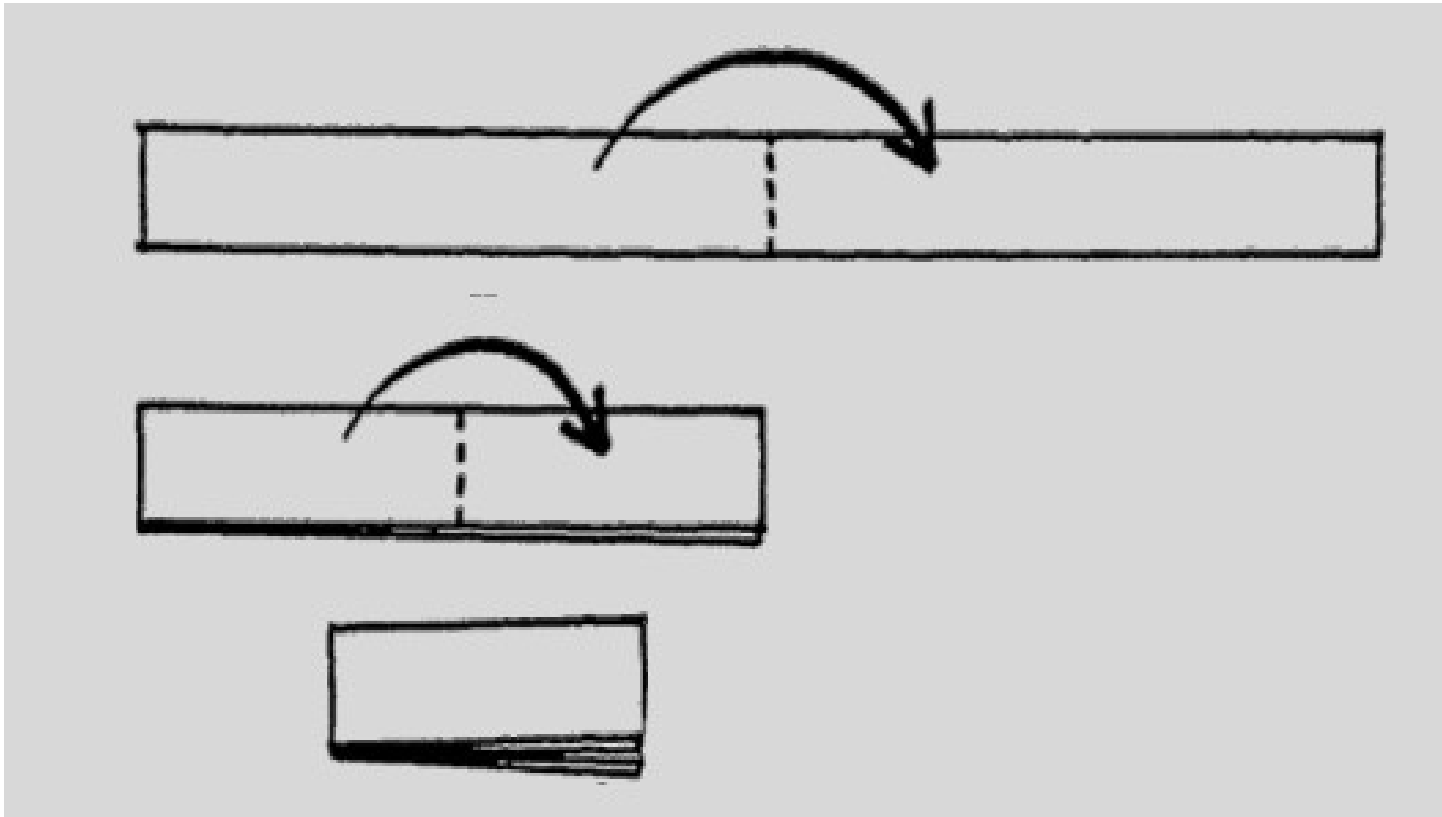


See kaal on/ei ole tasakaalus, sest $4 \cdot 7$ ____ $(6 + 8) \cdot 2$.

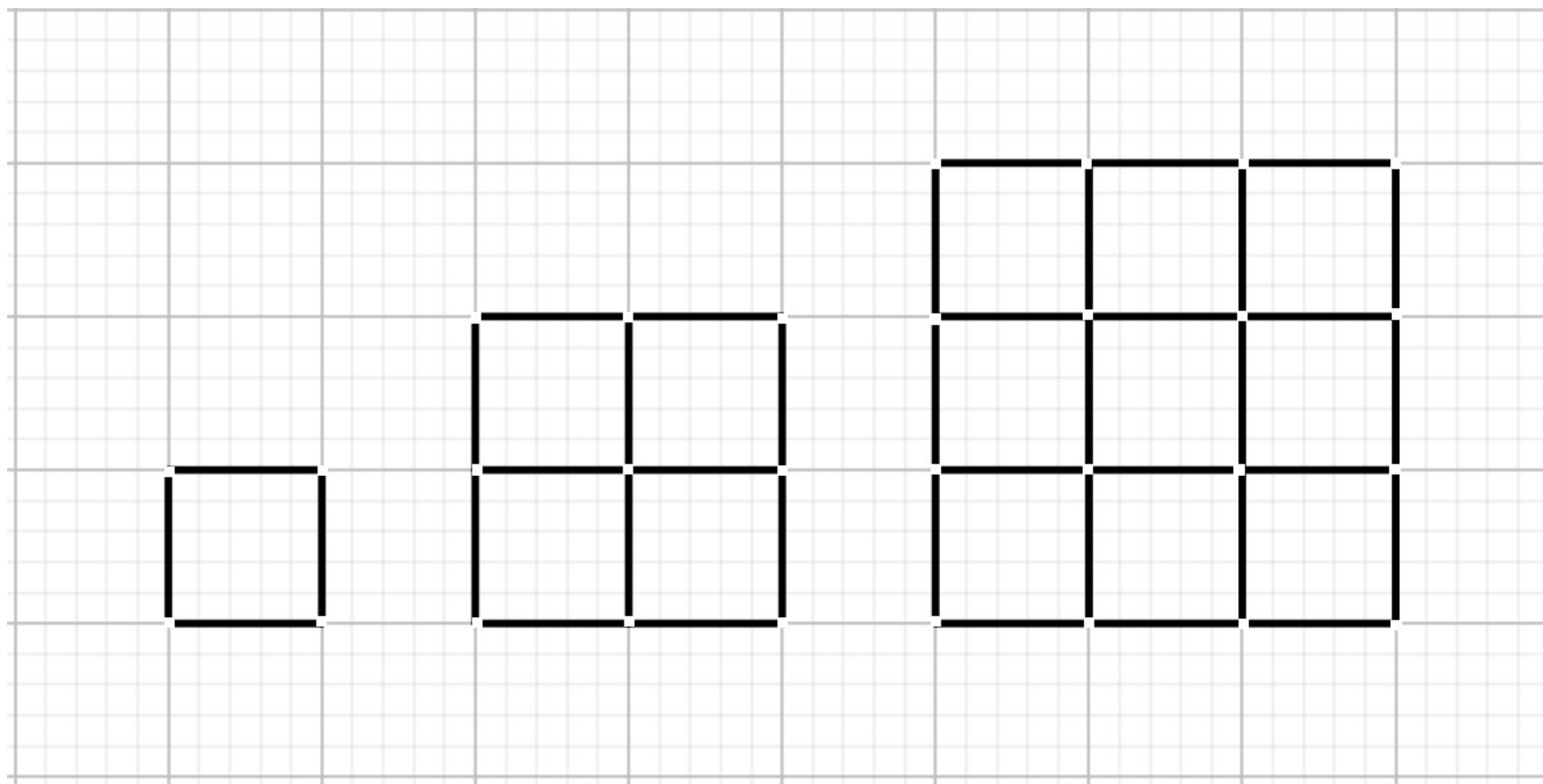
2)



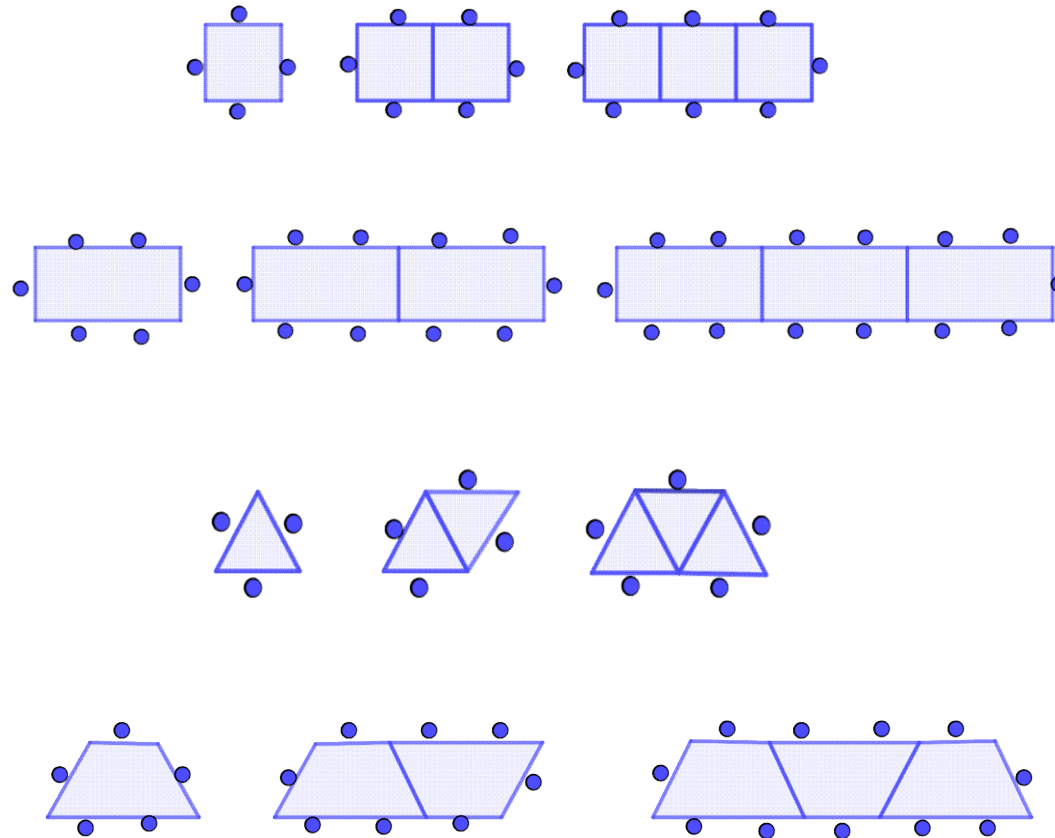
Koosta seos ennustamaks voltejoonte arvu



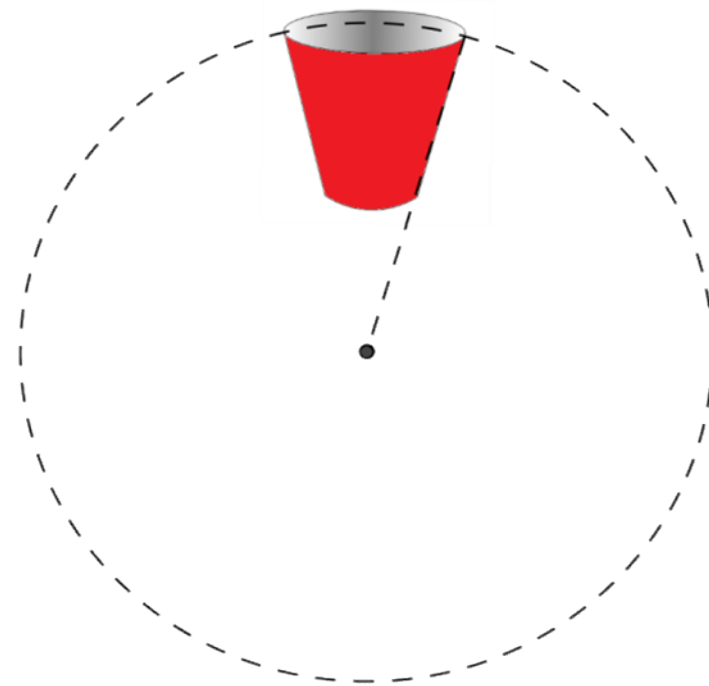
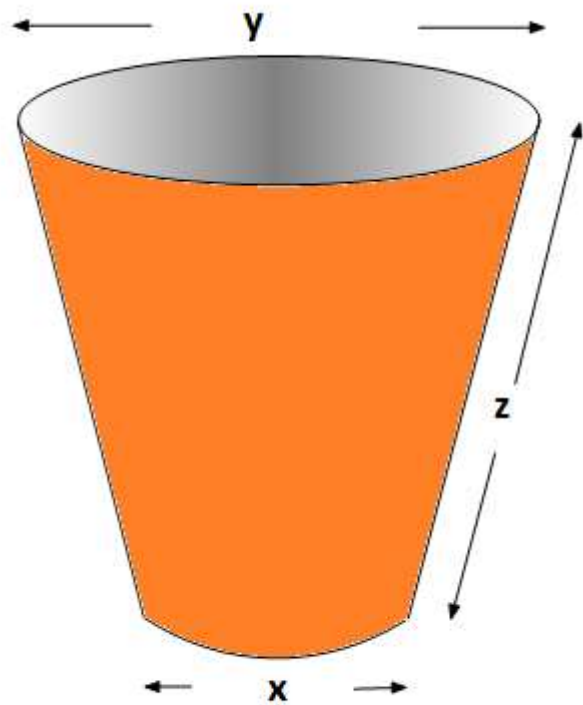
Mitu tikku vajad n-inda ruudu moodustamiseks?



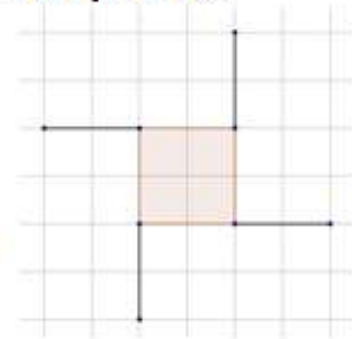
Mitu lauda on vaja ühendada, et mahutada n inimest?



Uurime, kuidas sõltub nii tekkinud ringi raadius topsi mõõtmetest.



1. Joonesta ruudulisele paberile ruut $ABCD$, mille ümbermõõt on 12 cm.
2. Pikenda joonestatud ruudu külgi üle iga tema tipu ruudu külje pikkuse võrra (vt joonist).
3. Tähistage pikenduste otspunktid nii, et tekivad lõigud AE , BF , CG ja DH .
4. Ühenda punktid E , F , G ja H .
5. Otsusta joonise põhjal, kas järgmised väited on tõesed (T) või väärad (V).
 - a) Tekkinud nelinurk $EFGH$ on ruut.



Põhjenda.

- b) Nelinurga $EFGH$ külg $EF = 2 \cdot AB$



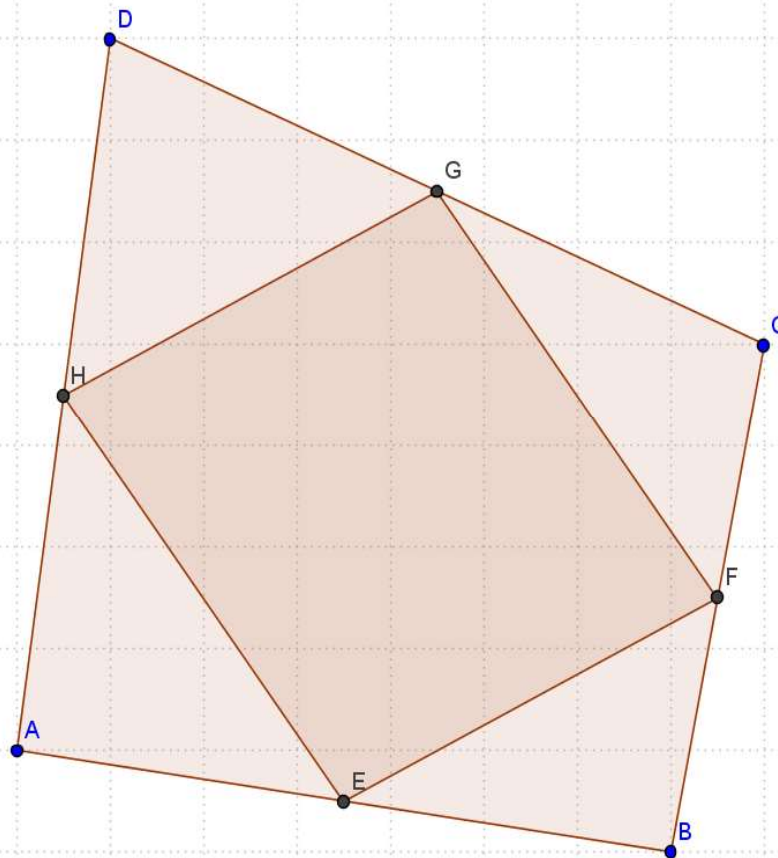
Põhjenda.

- c) Nelinurga $EFGH$ pindala on 5 korda suurem ruudu $ABCD$ pindalast.

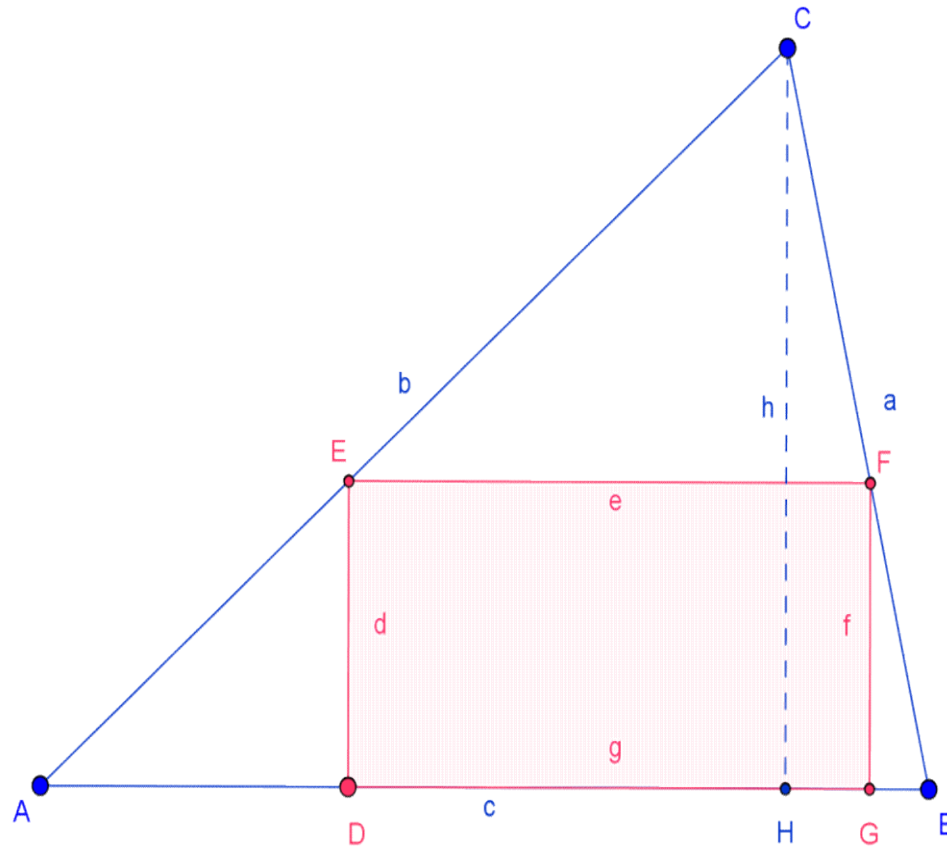


Põhjenda.

Miks on sisenelinurgaks alati rööpkülik?



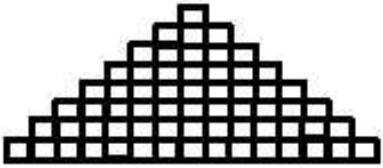
Uurige, kuidas muutub ristküliku pindala kui selle tippu E lohistada mööda kolmnurga haara b.
Millises asendis on ristküliku pindala maksimaalne? Põhjendage!



Arvjadad

Uurime erinevaid arvjadasiid. Püüame kindlaks teha, millised ühised omadused on näidete all toodud arvjadadel ning mille poolest nad erinevad vastunäidete all toodud arvjadadest.

Uuri iseseisvalt antud näiteid ja kontranäiteid. Seejärel vasta küsimustele.

Näited	Kontranäited
a) 3 3,1 3,2 3,3 3,4 3,5 3,6 ...	h) 7 0,7 0,07 0,007 0,0007 0,00007 ...
b) -13 -2 9 ... 130 141 152 ...	i) 46 6,78 2,60 1,61 ... 1,02 1,00 1,00
c) Võidusumma igal tunnil raadioviktoriini saates, mis algab 100 euroga ja kuhu lisandub pärast iga tundi 20 eurot.	j) Hoiuse suurus pangas, kui pandi kasvama 750 eurot nii, et iga kuu lisandub 4%.
d) 15 10 5 0 -5 -10 ...	k) Tähestikuliselt järjestatud meie klassi õpilaste vanused.
e) Raha hulk Pireti hoiupörsas igal laupäeval kui ta alustab 60 euroga ja igal reede õhtul (raha lisamine toimub ainult reedeti) lisab sinna 7 eurot ja 50 senti.	l) 1 2 4 8 16 ... 1048576
f) 22,6 22,6 22,6 22,6 22,6 ...	m) 1 1 2 3 5 8 13 21 ...
g) Telliste arv esimeses, teises, kolmandas, ... ja kaheksandas reas, mis on hunnikusse pandud järgmiselt:	
	

1. Iga eelnevas esitatud jada puhul püüdke leida nende moodustamise seaduspärasus.

2. Mille poolest on näidetena esitatud jada omavahel sarnased?

Mille poolest nad erinevad kontranäidetest?

3. Teades, et esimeses veerus toodud jada on aritmeetilised, püüdke sõnastada aritmeetilise jada olemus.

Kontrolli oma sõnastatud aritmeetilise jada tunnuse kehtivust iga eelneva näidetena esitatud arvjada puhul. Teosta vastavad katsetused vihikus.

Mõnusat uurimist ja avastamist
meie töötubades