

Antud juhendi järgimisel valmib ülesanne, kus õpilane peab vastame neljale küsimusele. Küsimused 1 ja 2 on koostatud sama põhimõtte järgi (samuti küsimused 3 ja 4 omavahel). Õpilasel on võimalik vastuste leidmisel abistada täites tabeli kõigi võimalustega. Õpilasele on loodud ka kaks täringut, et illustreerida ülesande ideed ja anda võimalus proovida kahe täringu veeratomist. Nupuga *Uued andmed* saab genereerida vastamiseks uute andmetega ülesandeid.

1. Tekitame lapsele koha, kuhu ta saab kirjutada vastuste leidmise jaoks vajalikke arväärtusi. Sisestame *arvutustabeli* vaates lahtritesse A2 arvu 1, ..., A7 arvu 6. Tekivad arvud A2, A3, ..., A7.
2. Lahtrisse B2 kirjutame 1, C1-e kirjutame 2, ..., G1-e kirjutame 6. Tekivad arvud B1, C1, D1, E1, F1 ja G1. NB! Lahtris olevaid väärtusi ei saa muuta. Kui need on fikseeritud. Seda saab muuta omadustest. Lahtrite A1: A7 ja B1: G1 taust määra kollaseks. Kasuta selleks *arvutustabeli* vaate all olevat muutmenüüd.
3. Loo loendi, mis sisaldab kõiki täringu tahkudel olevaid väärtusi.
Loend(<Avaldis>, <Muutuja>, <Algäärtus>, <Lõppäärtus>, <Kasv>)
Loend(n, n, 1, 6, 1) : Tekib loend l1.
4. Järgnevad arvud ja tõeväärtused loome õpilase vastuse kontrollimise jaoks. Trükime järgnevad read *sisendreal*. Tekivad arvud vastus1 - vastus4. Kokku 4 arvu.
 - a. Vastus1 = 1
 - b. ...
 - c. Vastus4 = 1

 Loo tõeväärtused. Tekib 8 tõeväärtust. Esimest 4 kasutame vastuse sisestamise kontrollimiseks ja viimaseid vastuse õigsuse kontrollimiseks.

 - d. ln1 = true
 - e. ...
 - f. ln4 = true
 - g. Õigsus1 = true
 - h. ...
 - i. Õigsus4 = true
5. Loo *sisendrida* kasutades loendid, mida kasutame küsimuse vormistamiseks.
{ "on", "ei ole" } : Tekib loend l2.
{ "summa", "korutus" } : Tekib loend l3.
{ "väiksem", "võrdne", "suurem" } : Tekib loend l4.
{ "arvust", "arvuga" } : Tekib loend l5.
6. Valime loodud listidest juhuslikud elemendid, mida küsimuses kasutada.
JuhuslikElement(<Loend>)
JuhuslikElement(l2) : Tekib tekst1.
JuhuslikElement(l3) : Tekib tekst2.
JuhuslikElement(l4) : Tekib tekst3.
7. Viimase elemendi valime sõltuvalt tekst3 väärtusest.
Kui(tekst3 $\neq$ Element(l4, 2), Element(l5, 2), Element(l5,1)) : Tekib tekst4.

8. Loo loendi, mis sisaldab kahe täringu silmade liitmise tulemusi.

Ühenda(<Loend>, <Loend>, ...)

Loend(<Avaldis>, <Muutuja>, <Algvärtus>, <Lõppvärtus>, <Kasv>)

Ühenda({Loend(n + 1, n, 1, 6), Loend(n + 2, n, 1, 6, 1), Loend(n + 3, n, 1, 6, 1), Loend(n + 4, n, 1, 6, 1), Loend(n + 5, n, 1, 6, 1), Loend(n + 6, n, 1, 6, 1)}) : **Tekib loend l6.**

9. Loo loendi, mis sisaldab kahe täringu silmade korrutamise tulemusi.

Ühenda(<Loend>, <Loend>, ...)

Loend(<Avaldis>, <Muutuja>, <Algvärtus>, <Lõppvärtus>, <Kasv>)

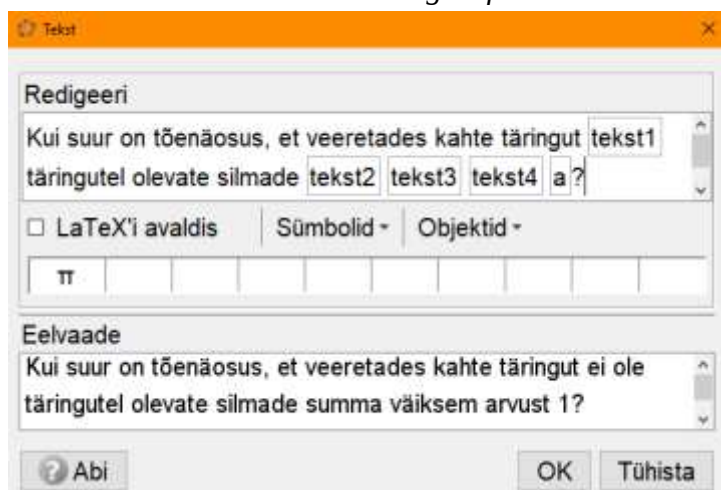
Ühenda({Loend(n, n, 1, 6), Loend(n 2, n, 1, 6, 1), Loend(n 3, n, 1, 6, 1), Loend(n 4, n, 1, 6, 1), Loend(n 5, n, 1, 6, 1), Loend(n 6, n, 1, 6, 1)}) : **Tekib loend l7.**

10. Trüki sisendreale 1 ja vajuta enter. Tekib arv *a*. Sellega määrame liitmise puhul küsitava väärtuse. Trüki sisendreale 1 ja vajuta enter. Tekib arv *b*. Sellega määrame korrutise puhul küsitava väärtuse.

11. Leiame küsimuse vastuse.

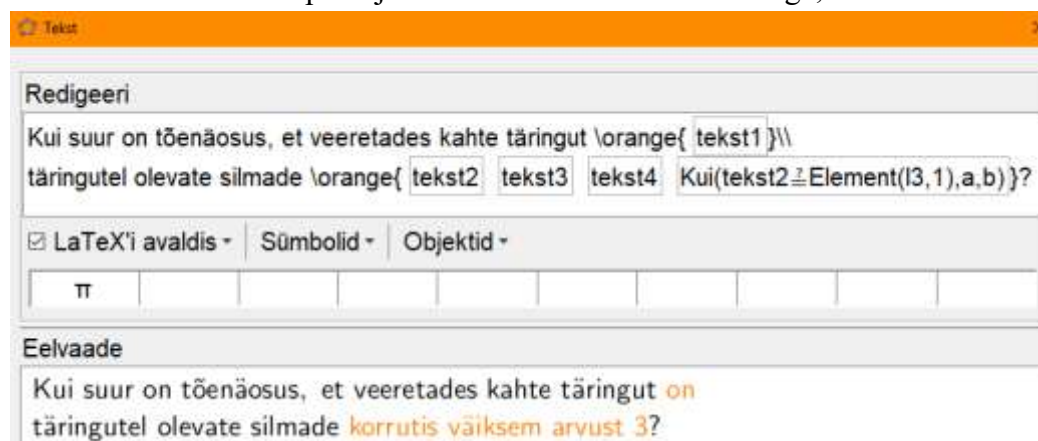
Kui(tekst1 $\stackrel{?}{=}$ Element(l2, 1), Kui(tekst2 $\stackrel{?}{=}$ Element(l3, 1), Kui(tekst3 $\stackrel{?}{=}$ Element(l4, 1), Loenda(x < a, l6) / Pikkus(l6), Kui(tekst3 $\stackrel{?}{=}$ Element(l4, 2), Loenda(x $\stackrel{?}{=}$ a, l6) / Pikkus(l6), Loenda(x > a, l6) / Pikkus(l6))), Kui(tekst3 $\stackrel{?}{=}$ Element(l4, 1), Loenda(x < b, l7) / Pikkus(l7), Kui(tekst3 $\stackrel{?}{=}$ Element(l4, 2), Loenda(x $\stackrel{?}{=}$ b, l7) / Pikkus(l7), Loenda(x > b, l7) / Pikkus(l7))), Kui(tekst2 $\stackrel{?}{=}$ Element(l3, 1), Kui(tekst3 $\stackrel{?}{=}$ Element(l4, 1), Loenda(x $\geq$ a, l6) / Pikkus(l6), Kui(tekst3 $\stackrel{?}{=}$ Element(l4, 2), 1 - Loenda(x $\stackrel{?}{=}$ a, l6) / Pikkus(l6), Loenda(x $\leq$ a, l7) / Pikkus(l6))), Kui(tekst3 $\stackrel{?}{=}$ Element(l4, 1), Loenda(x $\geq$ b, l7) / Pikkus(l7), Kui(tekst3 $\stackrel{?}{=}$ Element(l4, 2), 1 - Loenda(x $\neq$ b, l7) / Pikkus(l7), Loenda(x $\leq$ b, l7) / Pikkus(l7)))) : **Tekib arv c.**

12. Lisame esimese küsimuse teksti *graafikavaade 2-te* .



Tekib tekst5.

Kui me soovime tähelepanu juhtida olulistele sõnadele värviga, siis kasutame omadusi.



13. Võimaldame õpilasel küsimusele vastata sisendvälja kasutades .

Pealdis Vastus: .

Lingitud objektiks valida *vastus1*. Tekib *tekstiväli 1*.

Omadused → stiil → tekstivälja pikkus määrata 5 ühikut.

Omadused → lisavõimalused → dünaamilised värvid → red in1 $\stackrel{?}{=}$ true $\wedge$ õigsus1 $\stackrel{?}{=}$ false.

Omadused → skriptimine → peale klõpsu

MääraVäärtus(in1, true)

MääraVäärtus(õigsus1, Kui(vastus1 $\stackrel{?}{=}$ c, true, false)).

14. Kuna antud ülesandel on variatsioone piisavalt, siis loome järgmise küsimuse täpselt analoogse. Valime loodud listidest juhuslikud elemendid, mida küsimuses kasutada.

JuhuslikElement(<Loend>)

JuhuslikElement(l2) : Tekib *tekst6*.

JuhuslikElement(l3) : Tekib *tekst7*.

JuhuslikElement(l4) : Tekib *tekst8*.

15. Viimase elemendi valime sõltuvalt *tekst3* väärtusest.

Kui(tekst8 $\stackrel{?}{=}$ Element(l4, 2), Element(l5, 2), Element(l5, 1)) : Tekib *tekst9*.

16. Trüki *sisendreale 1* ja vajuta enter. Tekib arv *d*. Sellega määrame liitmise puhul küsitava väärtuse. Trüki *sisendreale 1* ja vajuta enter. Tekib arv *e*. Sellega määrame korrutise puhul küsitava väärtuse.

17. Leiame küsimuse vastuse.

Kui(tekst6 $\stackrel{?}{=}$ Element(l2, 1), Kui(tekst7 $\stackrel{?}{=}$ Element(l3, 1), Kui(tekst8 $\stackrel{?}{=}$ Element(l4, 1),
Loenda($x < d$, l6) / Pikkus(l6), Kui(tekst8 $\stackrel{?}{=}$ Element(l4, 2), Loenda($x \stackrel{?}{=}$ d, l6) / Pikkus(l6),
Loenda($x > d$, l6) / Pikkus(l6))), Kui(tekst8 $\stackrel{?}{=}$ Element(l4, 1), Loenda($x < e$, l7) / Pikkus(l7),
Kui(tekst8 $\stackrel{?}{=}$ Element(l4, 2), Loenda($x \stackrel{?}{=}$ e, l7) / Pikkus(l7), Loenda($x > e$, l7) / Pikkus(l7))),
Kui(tekst7 $\stackrel{?}{=}$ Element(l3, 1), Kui(tekst8 $\stackrel{?}{=}$ Element(l4, 1), Loenda($x \geq d$, l6) / Pikkus(l6),
Kui(tekst8 $\stackrel{?}{=}$ Element(l4, 2), 1 - Loenda($x \stackrel{?}{=}$ d, l6) / Pikkus(l6), Loenda($x \leq d$, l7) / Pikkus(l6))),
Kui(tekst8 $\stackrel{?}{=}$ Element(l4, 1), Loenda($x \geq e$, l7) / Pikkus(l7), Kui(tekst8 $\stackrel{?}{=}$ Element(l4, 2), 1 -
Loenda($x \neq e$, l7) / Pikkus(l7), Loenda($x \leq e$, l7) / Pikkus(l7)))) : Tekib arv *f*.

18. Lisame teise küsimuse teksti *graafikavaade 2-te* .

Kui suur on tõenäosus, et veeretades kahte täringut $\backslash \text{orange}\{\text{tekst6}\}$ täringutel $\backslash \backslash$ olevate silmade $\backslash \text{orange}\{\text{tekst7}\}\text{tekst8}\text{tekst9}$ $\text{Kui}(\text{tekst7} \stackrel{?}{=} \text{Element}(\text{l3}, 1), \text{d}, \text{e})\}$? : **Tekib tekst10.**

19. Võimaldame õpilasel küsimusele vastata sisendvälja kasutades .

Pealdis Vastus: .

Lingitud objektiks valida vastus2. Tekib *tekstiväli2*.

Omadused $\rightarrow$ stiil $\rightarrow$ tekstivälja pikkus määrata 5 ühikut.

Omadused $\rightarrow$ lisavõimalused $\rightarrow$ dünaamilised värvid $\rightarrow$ red in2 $\stackrel{?}{=} \text{true} \wedge$ õigsus2 $\stackrel{?}{=} \text{false}$.

Omadused $\rightarrow$ skriptimine $\rightarrow$ peale klõpsu

MääraVäärtus(in2, true)

MääraVäärtus(õigsus2, Kui(vastus2 $\stackrel{?}{=} \text{f}$, true, false)).

20. Kolmanda küsimuse puhul muudame ka sõnastust, seega loome juurde kaks loendit.

$\{\text{"soodsat"}, \text{"ebasoodsat"}\}$: Tekib loend l8.

$\{\text{"väiksem kui"}, \text{"võrdne arvuga"}, \text{"suurem kui"}\}$: Tekib loend l9.

21. Valime loodud listidest juhuslikud elemendid, mida küsimuses kasutada.

JuhuslikElement(<Loend>)

JuhuslikElement(l8) : Tekib tekst11.

JuhuslikElement(l3) : Tekib tekst12.

JuhuslikElement(l9) : Tekib tekst13.

JuhuslikElement(l6) : Tekib arv g.

JuhuslikElement(l7) : Tekib arv h.

22. Leiame küsimuse vastuse.

$\text{Kui}(\text{tekst11} \stackrel{?}{=} \text{Element}(\text{l8}, 1), \text{Kui}(\text{tekst12} \stackrel{?}{=} \text{Element}(\text{l3}, 1), \text{Kui}(\text{tekst13} \stackrel{?}{=} \text{Element}(\text{l9}, 1), \text{Loenda}(x < g, \text{l6}), \text{Kui}(\text{tekst13} \stackrel{?}{=} \text{Element}(\text{l9}, 2), \text{Loenda}(x \stackrel{?}{=} g, \text{l6}), \text{Loenda}(x > g, \text{l6}))), \text{Kui}(\text{tekst13} \stackrel{?}{=} \text{Element}(\text{l9}, 1), \text{Loenda}(x < h, \text{l7}), \text{Kui}(\text{tekst13} \stackrel{?}{=} \text{Element}(\text{l9}, 2), \text{Loenda}(x \stackrel{?}{=} h, \text{l7}), \text{Loenda}(x > h, \text{l7}))), \text{Kui}(\text{tekst12} \stackrel{?}{=} \text{Element}(\text{l3}, 1), \text{Kui}(\text{tekst13} \stackrel{?}{=} \text{Element}(\text{l9}, 1), \text{Loenda}(x \geq g, \text{l6}), \text{Kui}(\text{tekst13} \stackrel{?}{=} \text{Element}(\text{l9}, 2), \text{Loenda}(x \neq g, \text{l6}), \text{Loenda}(x \leq g, \text{l6}))), \text{Kui}(\text{tekst13} \stackrel{?}{=} \text{Element}(\text{l9}, 1), \text{Loenda}(x \geq h, \text{l7}), \text{Kui}(\text{tekst13} \stackrel{?}{=} \text{Element}(\text{l9}, 2), \text{Loenda}(x \neq h, \text{l7}), \text{Loenda}(x \leq h, \text{l7}))))$: Tekib arv i.

23. Lisame kolmanda küsimuse teksti *graafikavaade 2-te* .

Veeretame kahte täringut. Mitu $\backslash \text{orange}\{\text{tekst11}\}$ võimalust on, et täringutel $\backslash \backslash$ olevate silmade $\backslash \text{orange}\{\text{tekst12}\}$ on $\backslash \text{orange}\{\text{tekst13}\}$ $\text{Kui}(\text{tekst12} \stackrel{?}{=} \text{element}(\text{l3}, 1), g, h)\}$? : Tekib tekst14.

24. Võimaldame õpilasel küsimusele vastata sisendvälja kasutades .

Pealdis Vastus: .

Lingitud objektiks valida vastus3. Tekib *tekstiväli3*.

Omadused → stiil → tekstivälja pikkus määrata 5 ühikut.

Omadused → lisavõimalused → dünaamilised värvid → $\text{red in3} \stackrel{?}{=} \text{true} \wedge \text{õigsus3} \stackrel{?}{=} \text{false}$.

Omadused → skriptimine → peale klõpsu

MääraVäärtus(in3, true)

MääraVäärtus(õigsus3, Kui(vastus3 $\stackrel{?}{=} i$, true, false)).

25. Kuna ka sellel ülesandel on variatsioone piisavalt, siis loome järgmise küsimuse täpselt analoogne. Valime loodud listidest juhuslikud elemendid, mida küsimuses kasutada.

JuhuslikElement(<Loend>)

JuhuslikElement(l8) : Tekib *tekst15*.

JuhuslikElement(l3) : Tekib *tekst16*.

JuhuslikElement(l9) : Tekib *tekst17*.

JuhuslikElement(l6) : Tekib arv *j*.

JuhuslikElement(l7) : Tekib arv *k*.

26. Leiame küsimuse vastuse.

Kui($\text{tekst15} \stackrel{?}{=} \text{Element}(l8, 1)$, Kui($\text{tekst16} \stackrel{?}{=} \text{Element}(l3, 1)$, Kui($\text{tekst17} \stackrel{?}{=} \text{Element}(l9, 1)$,
Loenda($x < j, l6$), Kui($\text{tekst17} \stackrel{?}{=} \text{Element}(l9, 2)$, Loenda($x \stackrel{?}{=} j, l6$), Loenda($x > j, l6$))),
Kui($\text{tekst17} \stackrel{?}{=} \text{Element}(l9, 1)$, Loenda($x < k, l7$), Kui($\text{tekst17} \stackrel{?}{=} \text{Element}(l9, 2)$, Loenda($x \stackrel{?}{=} k$,
l7), Loenda($x > k, l7$))), Kui($\text{tekst16} \stackrel{?}{=} \text{Element}(l3, 1)$, Kui($\text{tekst17} \stackrel{?}{=} \text{Element}(l9, 1)$, Loenda($x \geq j, l6$),
Kui($\text{tekst17} \stackrel{?}{=} \text{Element}(l9, 2)$, Loenda($x \neq j, l6$), Loenda($x \leq j, l6$))), Kui($\text{tekst17} \stackrel{?}{=} \text{Element}(l9, 1)$,
Loenda($x \geq k, l7$), Kui($\text{tekst17} \stackrel{?}{=} \text{Element}(l9, 2)$, Loenda($x \neq k, l7$), Loenda($x \leq k, l7$)))) : Tekib arv *l*.

27. Lisame neljanda küsimuse teksti *graafikavaade 2-te* .

Veeretame kahte täringut. Mitu $\backslash \text{orange} \{ \text{tekst15} \}$ võimalust on, et täringutel $\backslash \backslash$ olevate silmade $\backslash \text{orange} \{ \text{tekst16} \}$ on $\backslash \text{orange} \{ \text{tekst17} \}$ Kui($\text{tekst16} \stackrel{?}{=} \text{element}(l3, 1, j, k)$)? :
Tekib *tekst14*.

28. Võimaldame õpilasel küsimusele vastata *sisendvälja* kasutades .

Pealdis Vastus: .

Lingitud objektiks valida *vastus4*. Tekib *tekstiväli4*.

Omadused → stiil → tekstivälja pikkus määrata 5 ühikut.

Omadused → lisavõimalused → dünaamilised värvid → $\text{red in4} \stackrel{?}{=} \text{true} \wedge \text{õigsus4} \stackrel{?}{=} \text{false}$.

Omadused → skriptimine → peale klõpsu

MääraVäärtus(in4, true)

MääraVäärtus(õigsus4, Kui(vastus4 $\stackrel{?}{=} l$, true, false)).

29. Lisame tekstina abistava juhendi .

Täida kõrval olevad tabelid, siis on lihtsam küsimustele vastata. : Tekib *tekst19*.

30. Lisame nupu, et õpilane saaks järjest uusi ülesandeid harjutamiseks genereerida .

Pealdisesse kirjutame: Uued andmed.

GeoGebra skripti kirjutame:

```

VärskendaKonstruktsiooni()
MääraVäärtus(a,JuhuslikTäisarv(1, 12))
MääraVäärtus(b,JuhuslikTäisarv(1, 36))
MääraVäärtus(d,JuhuslikTäisarv(1, 12))
MääraVäärtus(e,JuhuslikTäisarv(1, 36))
MääraVäärtus(vastus1, ?)
MääraVäärtus(vastus2, ?)
MääraVäärtus(vastus3, ?)
MääraVäärtus(vastus4, ?)
MääraVäärtus(in1, false)
MääraVäärtus(in2, false)
MääraVäärtus(in3, false)
MääraVäärtus(in4, false)
MääraVäärtus(õigsus1, false)
MääraVäärtus(õigsus2, false)
MääraVäärtus(õigsus3, false)
MääraVäärtus(õigsus4, false). Tekib nupp1.

```

Lisame *graafikavaatesse* väikese simulatsiooni.

1. Loo me juhuarvu esimese täringu jaoks.

JuhuslikTäisarv(<Minimaalne täisarv>, <Maksimaalne täisarv>)
 JuhuslikTäisarv(1, 6) : Tekib arv *m*.

2. Loo me juhuarvu teise täringu jaoks.

JuhuslikTäisarv(<Minimaalne täisarv>, <Maksimaalne täisarv>)
 JuhuslikTäisarv(1, 6) : Tekib arv *n*.

3. Lisame esimese täringu pildid .

Esimese pildi lisamisega tekivad kohe kaks punkti *A* ja *B*. Kui jätame pildi aktiivseks, siis seotakse ka järgmised pildid antud punktidega ja see sobib meile antud olukorras. Kui nii ei juhtu, siis valida omadused → asukoht ja kinnitada kõik pildid punktidega *A* ja *B*.

Ülejäänud punktid on ebavajalikud ja need tuleb kustutada.

Jälgi, et pildid on nähtavad ainult *graafikavaates*.

Omadused → lisavõimalused → asukoht → graafikavaade.

a. Tahk, millel on 1 silm. Tekib *pilt1*.

Omadused → lisavõimalused → tingimus, millal näidata objekti $m \stackrel{?}{=} 1$.

b. Tahk, millel on 2 silma. Tekib *pilt2*.

Omadused → lisavõimalused → tingimus, millal näidata objekti $m \stackrel{?}{=} 2$.

- c. Tahk, millel on 3 silma. Tekib *pilt3*.
Omadused → lisavõimalused → tingimus, millal näidata objekti $m \stackrel{?}{=} 3$.
- d. Tahk, millel on 4 silma. Tekib *pilt4*.
Omadused → lisavõimalused → tingimus, millal näidata objekti $m \stackrel{?}{=} 4$.
- e. Tahk, millel on 5 silma. Tekib *pilt5*.
Omadused → lisavõimalused → tingimus, millal näidata objekti $m \stackrel{?}{=} 5$.
- f. Tahk, millel on 6 silma. Tekib *pilt6*.
Omadused → lisavõimalused → tingimus, millal näidata objekti $m \stackrel{?}{=} 6$.

4. Lisame samasuguste tingimustega ka teise täringu pildid . Nüüd seome pildid punktidega C ja D.

- a. Tahk, millel on 1 silm. Tekib *pilt7*.
Omadused → lisavõimalused → tingimus, millal näidata objekti $n \stackrel{?}{=} 1$.
 - b. Tahk, millel on 2 silma. Tekib *pilt8*.
Omadused → lisavõimalused → tingimus, millal näidata objekti $n \stackrel{?}{=} 2$.
 - c. Tahk, millel on 3 silma. Tekib *pilt9*.
Omadused → lisavõimalused → tingimus, millal näidata objekti $n \stackrel{?}{=} 3$.
 - d. Tahk, millel on 4 silma. Tekib *pilt10*.
Omadused → lisavõimalused → tingimus, millal näidata objekti $n \stackrel{?}{=} 4$.
 - e. Tahk, millel on 5 silma. Tekib *pilt11*.
Omadused → lisavõimalused → tingimus, millal näidata objekti $n \stackrel{?}{=} 5$.
 - f. Tahk, millel on 6 silma. Tekib *pilt12*.
Omadused → lisavõimalused → tingimus, millal näidata objekti $n \stackrel{?}{=} 6$.
- Kui täringud on paika sätitud võib punktid peita.

5. Lisame nupu, et õpilane saaks täringuid veeretada .

Pealdisesse kirjutame: Veereta täringuid.

GeoGebra skripti kirjutame:

MääraVäärtus(m, JuhuslikTäisarv(1, 6))

MääraVäärtus(n, JuhuslikTäisarv(1, 6)) : Tekib *nupp2*.

Omadustes saab nuppu kujundada.

6. Lisame teksti, kus on kirjas antud silmade summa saamise tõenäosus .

$P_{\{(Summa\ on\ [m+n])\}} = \frac{6 - abs(m+n-7)}{36}$: Tekib *tekst20*.

7. Lisame teksti, kus on kirjas antud silmade korrutise saamise tõenäosus .

$P_{\{(Korrutis\ on\ [mn])\}} = \frac{Loenda(x \stackrel{?}{=} mn, 17)}{36}$: Tekib *tekst21*.

Mina lõin ka kaks maatriksit, et nii summade kui korrutiste tabel oleks mugavalt silme ees.

Loend(l1 + n, n, 1, 6)

Loend(l1 n, n, 1, 6)

Samas ei õnnestunud minul antud loendeid kasutada vastuste kontrollimisel.