

# Matemaatikavõistluse lõpp-voor

Põhikool, 19. jaanuaril 2024, kell 11:00



## Osa A

Teil on 30 minutit aega. Kirjutage kõik lahendused, mida soovite esitada hindamiseks, ainult sellele paberile. Esitage oma lahendused, kui ei ole märgitud teisiti. Kalkulaatori kasutamine ei ole lubatud. Teil on lubatud kasutada pliiatsit, teritajat ja kustutuslummi.

Nimi:

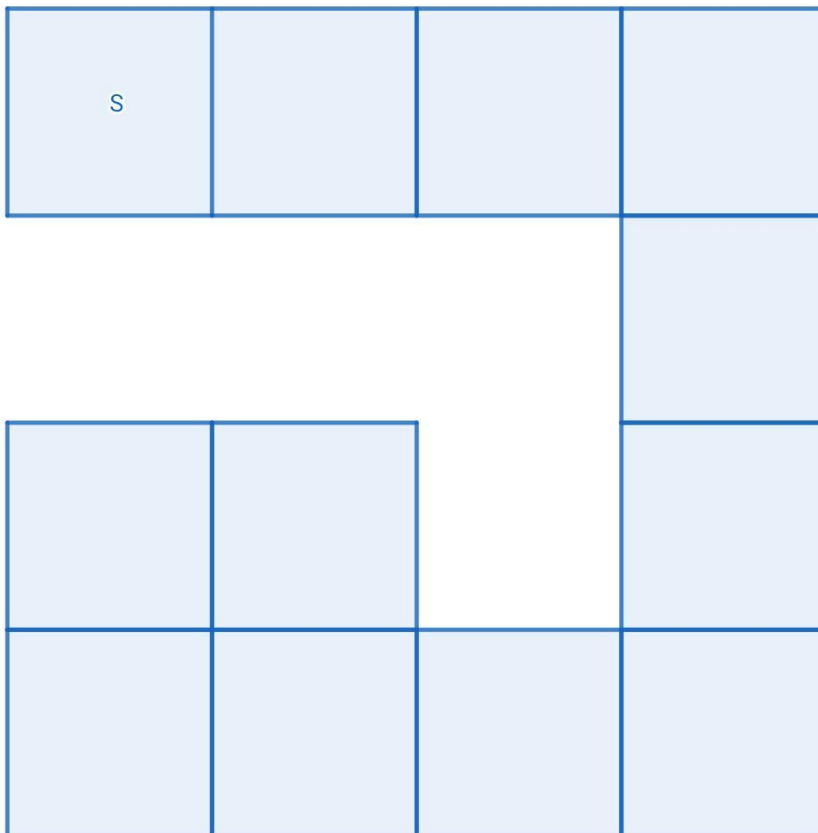
## Ülesanne A1

Te olete ehitanud robottolmuimeja ja teie eesmärk on programmeerida see nii, et see suudaks koristada joonisel näidatud katserada. Robot, mis on suunatud paremale poole, stardib vasakpoolsest ülemisest ruudust, mis on alloleval joonisel tähistatud tähega S, ja ta peab külastama iga ruutu vähemalt üks kord. Robot saab liikuda kahe ruudu vahel ainult siis, kui nendel ruutudel on ühine külg. Kasutatavas programmeerimiskeeles on järgmised käsklused ja tähendused:

Käsklusega L; robot liigub ühe sammu võrra ette poole naaberruutu.

Käsklusega P; robot pöörab 90 kraadi paremale.

Käsklusega N(X;Y;Z); robot kordab käskude jada X;Y;Z; täpselt N korda.



- Kirjutage testkood  $3(3(L);P);2(L)$  ilma korduva struktuurita, st kasutades ainult käskude L; ja P;
- Kas robottolmuimeja läbib selle koodiga katseraja? Põhjendage.

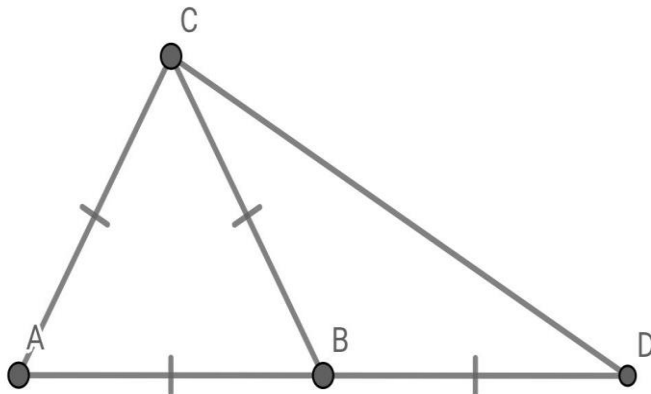
## Ülesanne A2

Lahenda.

- Kui 5 masinat toodab 5 kommi 5 minuti jooksul, siis mitu kommi toodavad 10 masinat 10 minuti jooksul?
- Kui tõlkija tõlgib keskmiselt 18 000 sõna 20 päeva jooksul, siis mitu sõna tõlgib sama tõlkija 30 päeva jooksul?
- Kui kaks maalrit värvivad korteri seinad 6 päevaga, siis mitme päevaga oleks kolm maalrit need seinad värvinud?

## Ülesanne A3

Näita, et kolmnurk ACD on täisnurkne.



## Ülesanne A4

Mingis Prantsuse linnas asuvas pargis elavad hobused, kuked ja sipelgad. On teada, et neil on kokku 1000 pead ja 4940 jalga. Lisaks on teada, et hobuste arv on kümnendik sipelgate arvust. Kui palju on pargis kukkesid?

## Ülesanne A5

Olgu  $x$  positiivne arv. Lisaks esitatakse positiivset arvu  $y$  arvu  $x$  kaudu järgmise seose abil

$$y = \sqrt{\left(x + \sqrt{\left(x + \sqrt{\left(x + \dots\right)}\right)}\right)}.$$

Avalda arv  $x$  arvu  $y$  kaudu.

## Ülesanne A6

Täisnurkse kolmnurga kaatetite pikkused on  $a$  ja  $b$  ning hüpotenuusi pikkus on 3. Selle teabe põhjal arvuta välja järgmise avaldise väärtus:

$$\frac{2a^2}{0,5b^2}.$$

# Matemaatikavõistluse lõpp-voor

Põhikool, 19. jaanuaril 2024, kell 11:45

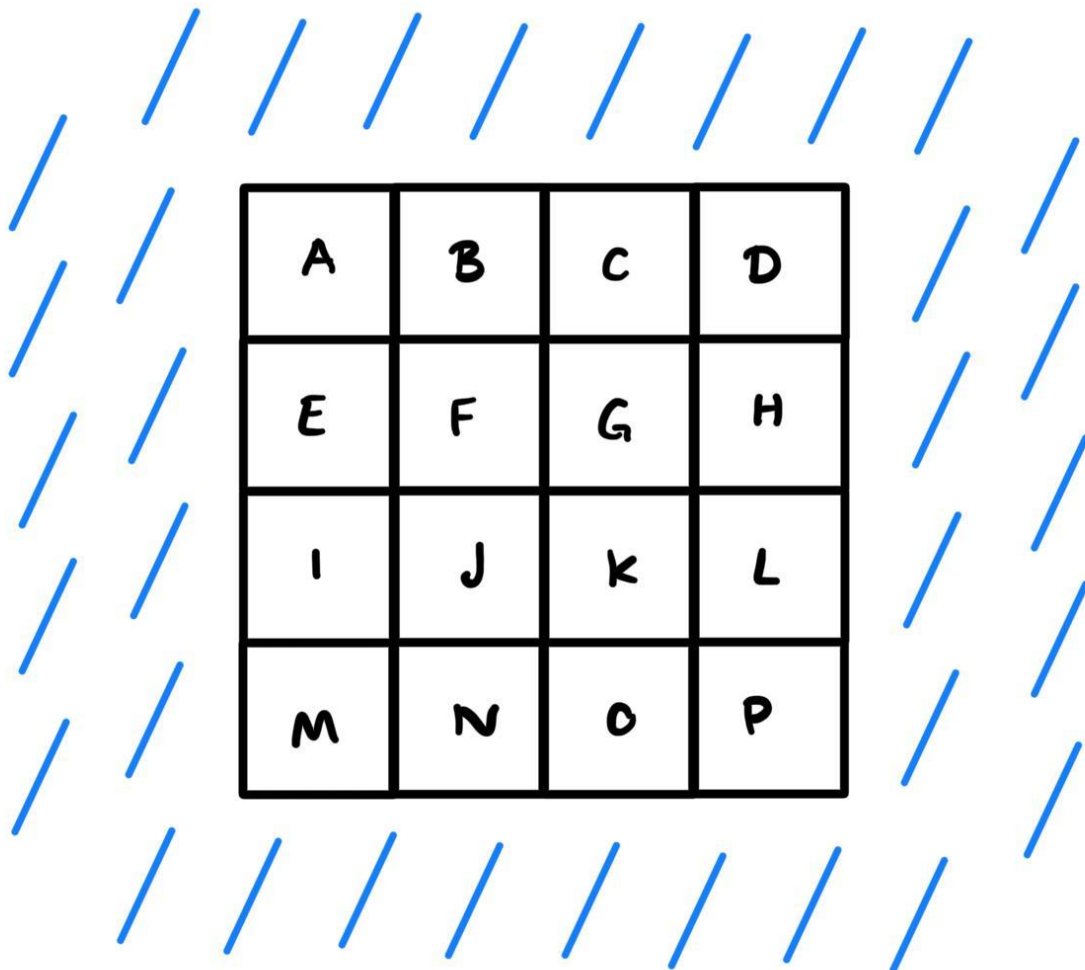


## Osa B

Teil on 30 minutit aega. Kirjutage kõik lahendused, mida soovite esitada hindamiseks, ainult sellele paberile. Esitage oma lahendused, kui ei ole märgitud teisiti. Kalkulaatori kasutamine ei ole lubatud. Teil on lubatud kasutada pliiatsit, teritajat ja kustutuskummi.

Nimi:

Üks impeerium on jagatud ruudukujulisteks vürstiriikideks. Ruudud on võrdsed ja iga ruudu pindala on  $144 \text{ km}^2$ . Vürstiriigid kannavad nimesid A, B, C, D, E, F, G, H, I, J, K, L, M, N, O ja P. Neist A, B, C, D, H, L, P, O, N, M, I ja E asuvad mere rannikul, teised aga sisemaal. Vürstiriikide tipud kohtuvad, nagu on näidatud joonisel.



1. Selgita välja kogu impeeriumi pindala. [1 p]
2. Arvuta välja kogu impeeriumi rannajoone pikkus ehk teisisõnu tema kalda pikkus. [1 p]

Mängid oma pere teleportatsiooniseadmega ja äkki leiad end pildil olevasse impeeriumi kantuna ilma kaardi ega mingite teadmisteta maamärkidest. Impeerium on mägine, mis tähendab, et sa ei näe horisonti üheski suunas.

Järgmistele ülesannetele märgi vastus murdosa või protsendina.

3. Kui suur on tõenäosus, et oled sisemaal, st ilma rannikuta vürstiriigis? [1 p]
4. Kui suur on tõenäosus, et sa oled vürstiriigis, millel on täpselt kaks naabrit? [2 p]
5. Milline on tõenäosus, et asud vürstiriigi F naaberrigiis? [2 p]
6. Kui suur on tõenäosus, et asud vürstiriigis, mille naabriks on D või N? [2 p]
7. Kui suur on tõenäosus, et sa oled vürstiriigis, mis on kas riigi F või riigi K naabriks, kuid mitte mõlema jaoks? [2 p]

Tunned lõpuks kõnealuse impeeriumi riikide majandusstruktuuri ja oled meelde jättnud järgmises tabelis esitatud info.

Vürstiriik	Tegevusalad
A	seente kasvatamine ja jahindus
B	seente kasvatamine, jahindus ja kaubandus
C	seente kasvatamine, jahindus ja kaubandus
D	seente kasvatamine ja jahindus
E	seente kasvatamine
F	jahindus ja kaubandus
G	jahindus ja kaubandus
H	seente kasvatamine
I	seente kasvatamine
J	jahindus ja kaubandus
K	jahindus ja kaubandus
L	seente kasvatamine
M	seente kasvatamine ja jahindus
N	seente kasvatamine ja jahindus
O	seente kasvatamine, jahindus ja kaubandus
P	seente kasvatamine, jahindus ja kaubandus

8. Kui näed seenekasvatajat oma vürstiriigis seeni korjamas, siis kui suur on tõenäosus, et oled rannikuriigis? [2 p]
9. Kui näed ühes ja samas vürstiriigis seenekasvatajat ja jahimeest, siis kui suur on tõenäosus, et te olete rannikuriigis? [4 p]
10. Kui näed kauplejat kauplemas, siis kui suur on tõenäosus, et oled vürstiriigi F naaberrigiis? [4 p]

# Matemaatikavõistluse lõpp-voor

Põhikool, 19. jaanuaril 2024, kell 12:30



## Osa C

Teil on 60 minutit aega. Kirjutage kõik lahendused, mida soovite esitada hindamiseks, ainult sellele paberile. Esitage oma lahendused, kui ei ole märgitud teisiti. Kalkulaatori kasutamine on lubatud. Teil on lubatud kasutada pliitsit, teritajat ja kustutuskummi.

Nimi:

### Ülesanne C1

On teada, et

$$1 \& 1 = 4$$

$$1 \& 2 = 7$$

$$2 \& 1 = 4$$

$$3 \& 1 = 6$$

Millise arvuga peab asendama muutuja  $x$ , et kehtiks  $x \& x = 10$ ? Selgita oma lahendust.

### Ülesanne C2

Pildil olev trapets koosneb kahest täisnurksest võrdhaarsest kolmnurgast ADM ja BCN ning ristkülikust CDMN. Trapetsi ABCD pindala on  $102 \text{ cm}^2$  ja lõigu DM pikkus on 6 cm. Leia lõigu CD pikkus.



### Ülesanne C3

Olgu  $p$  ja  $q$  kaks erinevat arvu ning eeldame, et kahel võrrandil

$$x^2 + px + q = 0 \text{ ja } x^2 + qx + p = 0$$

on üks lahend  $x = a$  ühine. Näidake, et  $a$  peab olema positiivne täisarv.

## Ülesanne C4

Olgu  $n$  mingi neljakohaline täisarv ning olgu  $R(n)$  arv, mis saadakse arvust  $n$ , kui ta numbrid panna kirja vastupidises järjekorras. Näiteks  $R(1258) = 8521$ .

Kui vahe  $R(n) - n$  jagub arvuga 2 ja ka arvuga 5, siis millised järgmistest väidetest on tõesed ja millised mitte? Põhjendage.

- Arvu  $N$  esimene ja viimane number on samad.
- Arvu  $N$  viimane number on 0.
- Vahe  $R(n) - n$  jagub arvuga 3.
- Vahe  $R(n) - n$  jagub arvuga 6.

## Ülesanne C5

Kui meil on arvutada  $a_1, a_2, \dots$ , mille kahe järjestikuse liikme erinevus on muutumatu, siis on kehtib järgmine valem:

$$a_1 + a_2 + \dots + a_n = n \cdot (a_1 + a_n)/2.$$

Kasutage seda valemit, et leida suurim algarv, millega arv

$$1 + 2 + \dots + 999$$

on jaguv, ja leidke jagatis.

## Ülesanne C6

Leidke nurgad  $\beta, \gamma$  ja  $\delta$ , kui  $O$  on pildil kujutatud ringi keskpunkt, kui jooned  $QV$  ja  $PU$  on ringi läbimõõdud ja kui  $\alpha = 65^\circ$ .

