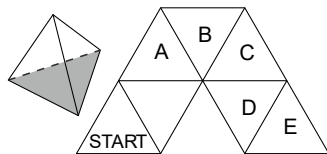


24. Korrapärasel tetraeedril on üks halli värviga tahk. Tetraeeder asetati mängulauale nii, et hall tahk ühtis kolmnurgaga START. Seejärel keerati tetraeedrit järjest üle mingi serva järgmisele mänguväljale. Millise tähega on tähistatud STARDIST erinev mängulaua kolmnurk, millega hall tahk saab esimest korda ühtida mängulauaga?

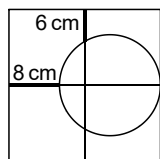


A: A      B: B      C: C      D: D      E: E

25. Olgu  $A, B$  ja  $C$  sellised täisarvud, mille korral võrrandi  $x^5 - 11x^4 + Ax^3 + Bx^2 + Cx - 7 = 0$  kõik viis lahendit on täisarvulised. Võrrandi vasak pool lahutati teguriteks, milledest üheks oli  $x - 1$ . Leia suurim võimalik astendaja  $n$ , mille korral  $(x - 1)^n$  saab esineda selles teguriteks lahutuses.

A: 1      B: 2      C: 3      D: 4      E: 5

26. Suur ruut on jaotatud neljaks väiksemaks ruuduks. Ringjoon puutub suure ruudu parempoolset külge selle keskpunktis. Teada on kahe tugevama joonega märgitud lõigu pikkused. Leia suure ruudu külje pikkus.



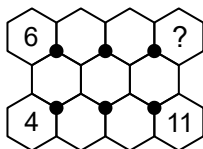
Joonis ei ole joonestatud mõõtkavas.

A: 18 cm      B: 20 cm      C: 24 cm      D: 28 cm      E: 30 cm

27. Leia kõigi kujul  $n^3(n+1)^3(n+2)^3(n+3)^3(n+4)^3$ , kus  $n$  on positiivne täisarv, olevate arvude suurim ühine tegur.

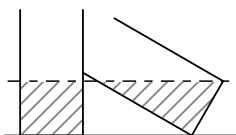
A:  $2^93^3$       B:  $2^33^55^3$       C:  $2^63^55^3$       D:  $2^83^25^3$       E:  $2^93^55^3$

28. Naturaalarvud 1 kuni 11 tuleb kirjutada kuusnurkadesse nii, et igas kuusnurgas on teistest erinev arv. Kolme arvu summa ühega täppidest märgitud tipu ümber peab olema alati sama kui ükskõik millise teise täpiga märgitud tipu ümber. Arvud 4, 6 ja 11 on juba kirjutatud. Mis arv tuleb kirjutada küsimärgiga tähistatud kuusnurka?



A: 1      B: 3      C: 5      D: 7      E: 9

29. Joonisel on kaks ühesugust silindrikujulist anumad, kumbki põhja pindalaga  $3\pi$  m<sup>2</sup>. Esimene anum seisab põhjaga laua peal ning teine toetub esimesele. Mõlemas on sama kogus vett ning ka vee kõrgus on kummaski sama. Veepinnatasand teises silindris läbib põhja punkti, mis on laua pinnast kõige kaugemal. Mitu kuupmeetrit vett on ühes anumad?



A:  $9\pi$       B:  $6\pi$       C:  $3\sqrt{3}\pi$       D:  $\frac{3\pi}{4}$

E: seda ei ole antud info põhjal võimalik leida

30. Kuue järjestikuse naturaalarvu korrutis on 12-kohaline arv kujul  $\overline{abb\ cdd\ cdd\ abb}$ , kus  $a, b, c$  ja  $d$  on neli järjestikust numbrit mingis järjestuses. Leia tähele  $d$  vastav number?

A: 1      B: 2      C: 3      D: 4      E: 5



## MATEMAATIKA VÕISTLUSMÄNG KÄNGURU

16. märts 2023

STUDENT (11.- 12. klass)

- \* Lahendamise aeg 1 tund ja 15 minutit
- \* ARVUTITE KASUTAMINE EI OLE LUBATUD
- \* Igal ülesandel on ainult üks õige vastus (s.t. vastuselehel märkida ristiga vaid üks ruut)
- \* Vale vastus annab (-1) punkti      \* Vastamata jätmise annab 0 punkti
- \* Igal võistlejal on 30 stardipunkti.

Küsimustes 1 - 10 annab iga õige vastus 3 punkti

1. Arvuta  $\frac{7777^2}{5555 \cdot 2222} =$

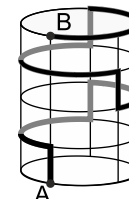
A: 1      B:  $\frac{7}{10}$       C:  $\frac{49}{10}$       D:  $\frac{77}{110}$       E: 49

2. Millist antud kujundit ei ole võimalik ühe sirgjoonega jaotada kaheks trapetsiks?



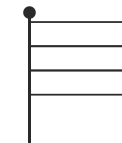
A: kolmnurk      B: ristkülik      C: trapets      D: korrapärasne kuusnurk      E: ruut

3. Silindri kõrgus on 15 cm ja põhja übermõõt on 30 cm. Sipelgas jalutas mööda silindri pinda punktist A punkti B. Sipelga teekond on joonisel märgitud tugevama joonega. Iga osa sellest teekonnast oli kas põhjadega risti olev lõik või ringjoone kaar, mis asub põhjadega paralleelsel tasandil. Leia sipelga teekonna pikkus.



A: 45 cm      B: 55 cm      C: 60 cm      D: 65 cm      E: 75 cm

4. Ellil on neli erinevat värvi. Ta tahab joonisel oleva kolme triibuga lipu värvida nii, et iga triip oleks üleni värvitud ühega neljast värvist ning kaks sama värvi triipu ei oleks kõrvuti. Mitme erineva võimaluse seast saab Elli valida, milliseks ta lipu värvib?



A: 24      B: 27      C: 32      D: 36      E: 64

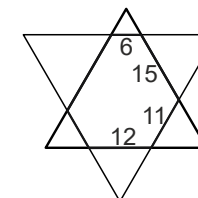
5. Ütleme, et positiivne täisarv  $n$  on *kolmarv*, kui sel arvil on täpselt kolm erinevat positiivset jagajat: 1, 2 ja arv  $n$  ise. Kui palju on *kolmarve*?

A: 0      B: 1      C: 2      D: 3      E: 4

6. Kui palju on selliste positiivsete arvude  $x$  ja  $y$  paare, mille korral kehtib võrdus  $x + 2y = 2^{10}$ ?

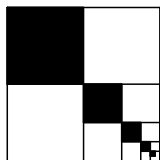
A:  $2^9 - 1$       B:  $2^9$       C:  $2^9 + 1$       D:  $2^9 + 2$       E: 0

7. Kaks võrdkülgset kolmnurka on kokku pandud nii, et nende ühisosaks oleva kuusnurga vastasküljed on paralleelsed. Teada on selle kuusnurga nelja külje pikkused (vt. joonist). Leia selle kuusnurga übermõõt.



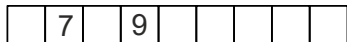
A: 64      B: 66      C: 68      D: 70      E: 72

8. Ruut pindalaga 84 jaotati neljaks ruuduks. Neist ülemine vasakpoolne värviti mustaks. Alumine parempoolne jaotati omakorda neljaks ruuduks, millest ülemine vasakpoolne värviti mustaks ja alumine parempoolne jaotati neljaks ruuduks. Kui seda protsessi jätkata lõpmata arv kordi, siis milline oleks mustaks värvitud osade kogupindala?



- A: 24      B: 27      C: 28      D: 29      E: 31

9. Naturaalarvud 1 kuni 9 tuleb kirjutada üheksasse ruutu nii, et igas ruudus on üks arv ning mistahes kolmes järjestikuses ruudus olevate arvude summa jagub arvuga 3. Arvud 7 ja 9 on juba kirjutatud. Mitu erinevat võimalust on ülejäänud arvude ruutudesse kirjutamiseks?



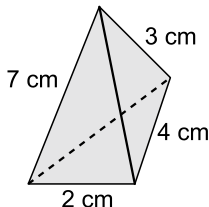
- A: 9      B: 12      C: 15      D: 18      E: 24

10. Leia korrutise  $(5^5 + 1)(5^{10} + 1)(5^{15} + 1)$  üheliste number.

- A: 1      B: 2      C: 4      D: 5      E: 6

Küsimustes 11-20 annab iga õige vastus 4 punkti

11. Kolmnurkse püramiidi servade pikkused on täisarv sentimeetreid. Neist neli on joonisel antud. Leia kahe ülejäänud serva pikkuste summa.



- A: 9 cm      B: 10 cm      C: 11 cm      D: 12 cm      E: 13 cm

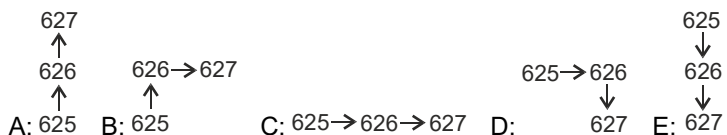
12. Positiivse täisarvu  $n$  faktoriaaliks  $n!$  nimetatakse kõikide täisarvude korrutist alates arvust 1 ja lõpetades arvuga  $n$ . Näiteks,  $4! = 1 \cdot 2 \cdot 3 \cdot 4$ . Leia arvu  $N$  numbrite summa, kui  $N! = 6! \cdot 7!$ .

- A: 1      B: 2      C: 4      D: 8      E: 9

13. Ristküliku tippude koordinaadid on  $(0; 0)$ ,  $(100; 0)$ ,  $(100; 50)$  ja  $(0; 50)$ . Sirge, mis läbib punkti koordinaatidega  $(75; 30)$ , jaotab selle ristküliku kaheks pindalalt võrdseks osaks. Leia selle sirge tõus.

- A:  $\frac{1}{5}$       B:  $\frac{1}{3}$       C:  $\frac{1}{2}$       D:  $\frac{2}{5}$       E:  $\frac{2}{3}$

14. Naturaalarvud alates arvust 1 ja lõpetades arvuga 627 kirjutati spiraalselt joonisel näidatud viisil. Kuidas paiknevad arvud 625, 626 ja 627 selles spiraalis?



- A: 625      B: 625      C: 625 → 626 → 627      D: 627      E: 627

15. Kui palju on selliseid täisarvude  $m$  ja  $n$  paare, mille korral  $|2m - 2023| + |2n - m| \leq 1$ ?

- A: 0      B: 1      C: 2      D: 3      E: 4

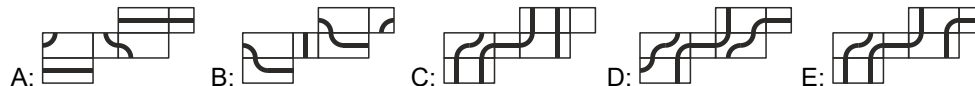
16. Reas on 23 looma. Iga loom on kas kobras või känguru. Neist igal on vähemalt üks kängurust naaber. Leia kobraste suurim võimalik arv selles reas.

- A: 7      B: 8      C: 10      D: 11      E: 12

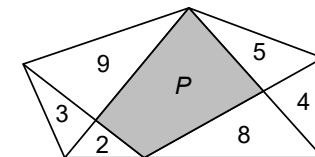
17. Leia täisarv  $n$ , mille korral  $5^{5^6} = n^n$ .

- A:  $5^{30}$       B:  $5^6$       C:  $5^5$       D: 25      E: 15

18. Risttahuka pinnale joonistatakse üks kinnine kõverjoon. Milline antud pinnalaotustest saaks olla sellise risttahuka oma?



19. Viisnurk on jaotatud osadeks joonisel näidatud viisil. Iga kolmnurga sisse on kirjutatud selle pindala. Leia nelinurga  $P$  pindala.



- A: 15      B: 15,5      C: 16      D: 17      E: 18

20. Kui palju on selliseid positiivseid täisarve, mis on arvu  $2^{20}3^{23}$  teguriks, aga ei ole arvu  $2^{10}3^{20}$  teguriks?

- A: 13      B: 30      C: 273      D: 460  
E: Neid on vastusevariantides A, B, C ja D antud arvudest erinev arv.

Küsimustes 21-30 annab iga õige vastus 5 punkti

21. Arvu  $a$  väärtusest sõltumata läbivad kõikide funktsioonide  $y = x^3 + 3x^2 + ax + 2a + 4$  graafikud ühte punkti. Leia selle punkti koordinaatide summa.

- A: 2      B: 4      C: 7      D: 8  
E: Koordinaatide summa erineb vastusevariantides A, B, C ja D antud arvudest.

22. Arvude  $a_1, a_2, a_3, a_4$  ja  $a_5$  summa on  $S$ . Kui  $k$  on täisarv ja  $1 \leq k \leq 5$ , siis iga  $k$  korral  $a_k = k + S$ . Leia arv  $S$ .

- A:  $\frac{15}{4}$       B:  $-\frac{15}{4}$       C: -15      D: 15

E: Arv  $S$  erineb vastusevariantides A, B, C ja D antud arvudest.

23. Võistlus koosnes kolmest alast, kus igal alal järjestati sportlased nii, et kõikide kohanumbriid olid erinevad. Iga võistleja lõpptulemuseks loeti tema kolmel alal saavutatud kohanumbrite korrutist. Näiteks, kui keegi oleks saavutanud ühel alal 4. koha, teisel alal 3. koha ja kolmandal alal 6. koha, siis tema lõpptulemus oleks  $4 \cdot 3 \cdot 6 = 72$ . Lõpp-protokollis järjestati võistlejad lõpptulemuse järgi nii, et suuremale lõpptulemusele vastas ka suurem kohanumber lõpp-protokollis. Sellisel võistlusel osales 13 võistlejat. Mati saavutas kahel alal 1. koha. Milline on tema poolt saavutatud koha suurim võimalik väärtus lõpp-protokollis?

- A: 2      B: 3      C: 4      D: 5      E: 6