



Tehtäviä on kahdella sivulla; kuusi ensimmäistä tehtävää on monivalintatehtäviä, joissa on 0–4 oikeata vastausta.

1. Lukion A ja lukion B oppilasmäärien suhde oli a/b vuoden 2017 lopussa. Vuoden 2017 aikana lukion A oppilasmäärä oli kasvanut 5 % ja lukion B 10 %. Vuoden 2017 alussa oppilasmäärien suhde oli ollut

- a) $\frac{95a}{90b}$ b) $\frac{105a}{110b}$ c) $\frac{22a}{21b}$ d) $\frac{19a}{18b}$

2. Mitä voidaan sanoa lausekkeen $k^{3x} - k^x$ tarkasta arvosta, kun $k^{2x} = 16$ ja $k > 0$.

- a) Tehtävää ei voi ratkaista, sillä vastaus riippuu lukujen x ja k arvoista.
b) Lausekkeen arvo on 56.
c) Lausekkeen arvo on 60.
d) Vastaus on irrationaaliluku.

3. Neliö kääntyy 45° keskipisteensä ympäri, jolloin syntyy tähden muotoinen 16-kulmio. 16-kulmion piirin suhde neliön piiriin on

- a) alle 1,5 b) $4 - 2\sqrt{2}$ c) $\frac{4}{2+\sqrt{2}}$ d) $\frac{2\sqrt{2}+1}{2}$

4. Tarkastellaan yhtälöä

$$\frac{2x + a^2 - 3a}{x - 1} = a,$$

missä tuntematon x on eri kuin 1 ja $a \in \mathbb{R}$ on vakio. Mitä voidaan sanoa yhtälön ratkaisuisista?

- a) Sopivalla parametrin a arvolla yhtälöllä on äärettömän monta ratkaisua.
b) Yhtälö ei ratkea kaikilla parametrin a arvoilla.
c) Yhtälöllä on aina ratkaisuja riippumatta vakion a arvosta.
d) Yhtälöllä on aina kolme ratkaisua.

5. Kymmenen (eri) suoraa jakaa tason alueisiin, joita voi olla vaihteleva määrä sen mukaan, miten suorat on piirretty. Mitkä seuraavista ovat mahdollisia syntyneiden alueiden lukumääriä?

- a) 20 b) 9 c) 56 d) 32

6. Matemaattisesti häiriintynyt sammakko hyppelee tasossa vain loikkia, joiden pituus on täsmälleen $\sqrt{5}$. Sammakko potee lukuteoreettista oireyhtymää, jonka takia sen loikat päättyvät vain pisteisiin, joiden koordinaatit ovat kokonaislukuja. Sammakko lähtee liikkeelle origosta ja palaa neljän loikan jälkeen takaisin origoon. Kuinka monella tavalla sammakko voi tehdä tällaisen neljän loikan sarjan? Mitä voidaan sanoa ratkaisujen lukumäärästä?

- a) Sammakko voi suorittaa neljän loikan sarjan yli sadalla tavalla.
- b) Ratkaisujen määrä on kahdeksalla jaollinen.
- c) Ratkaisujen määrä on viidellä jaollinen.
- d) Sammakko voi suorittaa neljän loikan sarjan korkeintaan 80 tavalla.

7. Ratkaise Diofantoksen yhtälö

$$x^2 - y^2 = 2018$$

eli etsi kaikki kokonaislukuparit (x, y) , jotka toteuttavat yo. yhtälön.

8. Kuvassa on kaksi suorakulmaista kolmiota, joiden molempien lyhyempien kateettien pituus on 1 ja suurempi terävistä kulmista on 60 astetta. Määritä yhteinen pinta-ala.

