

1. Juna käyttää matkan varrella pysähdyksiin 15 % koko matkaan kuluva ajasta. Kuinka monella %:lla viimeksi mainittu aika lyhenee, jos junan kulkopeutta lisätään 20 %:lla ja pysähdysaikoja lyhennetään 20 %:lla?
2. Kuparista ja sinkistä on muodostettu kaksi seosta, joista toinen sisältää mainittuja metalleja suhteessa 2:7, toinen suhteessa 7:2. Missä suhteessa on näitä metalliseoksia sulatettava yhteen, jotta saataisiin seos, joka sisältää mainittuja metalleja suhteessa 5:4?
3. Toisen asteen yhtälön juurien ominaisuuksien avulla on määrättävä luvut  $p$  ja  $q$  siten, että arvot  $x = p$  ja  $x = q$  toteuttavat yhtälön  $x^2 + px + q = 0$ . Tarkasta tulos.
4. Suorat  $x - 1 = 0$ ,  $x - y + 1 = 0$  ja  $x + 4y - 19 = 0$  rajoittavat kolmion. Johda sen keskijanan (medianin) yhtälö, joka kulkee kahden ensiksi mainitun suoran leikkauspisteen kautta. Tarkasta tulos piirtämällä kolmion sivut ja keskijana niiden yhtälöjen avulla.
5. Jos kolmion ABC kulma A on yhtä suuri kuin kolmion DEF kulma D, niin kolmioiden alojen suhde on yhtä suuri kuin suhteitten AB:DE ja AC:DF tulo. Todista tämä.
6. Piirrä puolisuunnikas, kun tunnetaan sen yhdensuuntaiset sivut ja lävistäjät.
7. Tasakylkisen kolmion kyljet ovat 40 cm ja kärkikulma  $30^\circ$ . Kolmion kärki keskipisteenä on piirretty ympyrä, joka jakaa kolmion kahteen yhtäsuuren osaan. Laske ympyrän säde sekä tämän likiarvo 0,1 mm:n tarkkuudella.
8. Suora OA leikkaa tason pisteessä O ja muodostaa  $60^\circ$  kulman tasossa olevan projektionsa kanssa. Samassa tasossa oleva suora OB muodostaa mainitun projektion kanssa  $45^\circ$  kulman. Piirrä kulma, joka on yhtä suuri kuin kulma AOB ja todista piirustus oikeaksi.
9. Ympyrällä ja sen tasossa olevalla neliöllä on yhteinen keskipiste. Ympyrän kehä on yhtä pitkä kuin neliön piiri. Kuinka suuri osa ympyrän kehää on neliön sisällä?
10. Yläpäästään kiinnitetyn, 5 m pituisen nuoran toinen pää on varustettu punnuksella. Nuora punnuksineen pyörähtää siten, että punnus kulkee pitkin vaakasuoraa ympyränkehää, jonka säde on 3 m. Määrää yhteen pyörähdykseen kuluva aika.

PITEMPI KURSSI.

Tehtävät 1, 4, 6, 7, 8 ja 10 samat kuin yllä olevat.

Yllä olevat tehtävät 2, 3, 5 ja 9 korvataan seuraavilla:

2. Johda kaava pääoman loppuarvon määrittämiseksi, kun pääoma kasvaa koron korkoa siten, että kunkin vuoden lopussa lisätään pääomaan a) vain korko, b) koron lisäksi vakinainen summa.
3. Toisen asteen yhtälön juurien ominaisuuksien avulla on määrättävä luvut  $p$  ja  $q$  siten, että arvot  $x = p$  ja  $x = q^2$  toteuttavat yhtälön  $x^2 + px + q = 0$ . Tarkasta tulos.
5. Annetun kolmion ympäri piirretyn ympyrän kehän mielivaltaisesta pisteestä piirretään kolmion sivuja (tai niiden jatkeita) vastaan normaalit. Todista, että normaalien kantapisteet ovat samalla suoralla viivalla.
9. A-pisteen etäisyyden määrittämiseksi B-pisteestä, joka ei näy A:sta, valitaan piste C, josta A ja B näkyvät, siten että kulma ACB on  $120^\circ$ , ja AC:n jatkeella piste D, 100 m:n etäisyydellä C:stä. Mitattaessa havaitaan AC:n olevan 156,26 m ja kulman CDB  $50^\circ 18' 36''$ . Laske etäisyys AB.

YLIOPPILASTUTKINTO SYKSYLLÄ 1938.

LYHEMPI KURSSI.

1. Kuinka monella %:lla kasvaa kahden positiivisen luvun  $a:n$  ja  $b:n$  suhde, jos  $a:ta$  suurennetaan  $p$  %:lla ja  $b:tä$  pienennetään  $p$  %:lla?
2. Kahden kokonaisen luvun suurin yhteinen tekijä on 12 ja pienin yhteinen jaettava 840. Lukujen erotus on pienempi kuin 40. Määrää luvut.
3. Kahden luvun summa on 2,9 ja niiden logaritmien summa on 0. Määrää luvut.
4. Laske origon etäisyys suorasta  $2x + 4y = 7$ . Tarkasta tulos graafisesti.
5. Kaksi ympyrää leikkaa toisensa pisteissä A ja B. Näiden pisteiden kautta piirretään kaksi mielivaltaista yhdensuuntaista suoraa, joista toinen leikkaa ympyrät pisteissä A, C ja D, toinen pisteissä B, E ja F. Todista, että janat CD ja EF ovat yhtä suuret.
6. Piirrä annetun tasasivuisen kolmion sisään toinen ~~ksä~~ tasasivuinen kolmio, jonka pinta-ala on puolet annetun kolmion pinta-alasta.
7. Johda katkaistun pyramiidin tilavuuden kaava.
8. Kuutio on sen särmän kautta kulkevalla tasolla jaettu kahteen kappaleeseen, joiden kokonaispinta-alat suhtautuvat kuten 5 : 9. Laske nämä pinta-alat, kun kuution särmä on 1 dm. Tarkasta tulos.
9. Laske säännöllisen 7-kulmion suuremman ja pienemmän lävistäjän suhde.
10. Kaksoiskuperan linssin polttoväli on 8 cm. Kuinka etäällä linssistä on esine, kun linssin siitä antaman valekuvan ja esineen viivasuhde on 5 : 1 ?

P I T E M P I K U R S S I .

Tehtävät 1, 4, 6, 7, 8 ja 10 samat kuin yllä olevat.

Yllä olevat tehtävät 2, 3, 5 ja 9 korvataan seuraavilla:

2. Päättymättömästä suppenevasta geometrisesta sarjasta poistetaan joka toinen jäsen (ensimmäinen, kolmas, viides j.n.e.). Jäljelle jääneiden jäsenten summa on yhtä suuri kuin annetun sarjan ensimmäinen jäsen. Määrää annetun sarjan suhdeluku.
3. Mitkä  $x:n$  arvot tekevät binoomin  $2x + 3$  pienemmäksi kuin funktion  $\frac{1}{x}$ ? Huomaa  $x:n$  sekä positiiviset että negatiiviset arvot.
5. Kaksi ympyrää, joiden keskipisteet ovat A ja B, sivuaa toisiaan sisäpuoleisesti pisteessä P. Ympyrään A on piirretty mielivaltainen jänne PQ ja ympyrään B edellistä jännettä vastaan kohtisuora jänne PR. Todista, että suora QR leikkaa janan AB ympyräin säteiden suhteeseen.
9. Suorakulmaisen suunnikassärmion särmät AB, AC ja AD ovat 1, 2 ja 3 cm. Laske kolmion BCD suurin kulma.