

## Ylioppilastutkinto keväällä 1898.

### *Matemaattisia suoritettavia.*

1. Kuinka paksu pitää rautalangan olla, jotta 300 metriä sitä painaisi 1 kilogramman, kun tiedetään, että 27 cm pituinen pala 5 mm paksuista lankaa samanlaista rautaa painaa 40 grammaa?

2. Piirrä semmoinen jana, että, kun se jaetaan jatkuvaisessa suhteessa, sen pienemmällä osalla on määrätty pituus.

3. Eräälle kolmion sivulle piirretään, sitä jänteenä käyttäen, kaksi ympyrän kaarta, niin että toista tangeeraa (sivuaa) toinen ja toista toinen kolmion muista sivuista. Todista että näiden kaarten säteet ovat toisiinsa samassa suhteessa kuin vastaavat tangeeraavat sivut.

4. Suorakulmaisessa kolmiossa on kateettien summa = 60 cm ja korkeusviiva suoran kulman kärjestä = 11 cm. Kuinka pitkä on hypotenuusa?

5. Eräs liikemies  $A$  hankkii eräälle toiselle,  $B$ :lle, tavaroita, jotka tämän tulee maksaa vasta 9 kuukauden perästä. Kuukauden kuluttua hankinnasta on kuitenkin  $A$ :n pakko suorittaa suurenlainen maksu, jota varten hänen täytyy lainata rahoja 6% vuotuisella korolla. Sen vuoksi hän nyt pyytää  $B$ :ltä välitöntä maksusuoritusta kohtuullisella alennuksella. Kuinka monen prosentin alennuksen voi  $A$  enintään myöntää, jottei hän joutuisi vahinkoon?

6. Eräs 36500 markan suuruinen summa jaetaan kolmen lapsen kesken, jotka ovat 5, 9 ja 15 vuoden vanhat, siten, että kaikki kolme osaa, lisättyinä 5 prosentin vuotuisella yksinkertaisella korolla, tulevat yhtä suuriksi, kun kukin lapsista täyttää 21 vuotta. Kuinka suuret ovat osat?

7. Aikoen antaa iäkkäälle uskolliselle palvelijalle 450 markan suuruisen vuotuisen eläkeavun tahtoo hänen entinen isäntänsä tallettaa pankkiin niin suuren pääoman, että se riittää 25 vuoden kuluessa, kun siitä vuosittain otetaan se määrä, jonka verran vuosikorko on mainittua eläkeapua pienempi. Kuinka suuri pitää talletuksen olla, jos korko luetaan 4% mukaan vuodelta, ja ensimmäinen eläkemaksu suoritetaan vuoden kuluttua rahasumman tallettamisesta?

8. Etsi se kulma, jonka tangentti on yhtä kuin kaksi kolmasosaa sen cosinuksesta.

9. Asemana eräässä suorassa prismassa, jonka korkeus on 24 cm, on kolmio  $ABC$ , jossa sivu  $AB = 7$  cm ja  $AC = 18$  cm; kuinka suuri on sivu  $BC$ , kun tiedetään, että  $A$ :n kautta vedetyt sivutasojen lävistäjät keskenään muodostavat kulman  $29^{\circ} 55' 34''$ ?

10. Esine, jonka ominaispaino on 0,771, pudotetaan mereen 12 metrin korkeudelta meren pinnasta lukien; kuinka syvälle se vajoo, jos meriveden ominaispaino on 1,028 sekä ilman ja veden vastus ja friktioni jätetään huomioon ottamatta?

## Studentexamen våren 1898.

### Matematiska uppgifter.

1. Huru tjock bör en järntråd vara för att 300 meter af densamma skall väga 1 kilogram, då man vet, att en 27 cm lång och 5 mm tjock tråd af samma slags järn väger 40 gram?

2. Konstruera en begränsad rät linie sådan att, då den delas i kontinuerlig proportion, dess mindre del har en gifven längd.

3. På en sida i en triangel såsom korda uppritas tvenne cirkelbågar, hvilka tangeras af hvar sin af triangelns öfriga sidor. Bevisa att dessa bågars radier förhålla sig till hvarandra som de motsvarande tangerande sidorna.

4. I en rätvinklig triangel är kateternas summa  $= 60$  cm och höjdlinien från den räta vinkelns spets  $= 11$  cm. Huru lång är hypotenusan?

5. En affärsman  $A$  levererar åt en annan,  $B$ , varor, som af denne skola betalas först efter 9 månader. En månad efter leveransen blir  $A$  emellertid tvungen till en större utbetalning, hvartill han måste upplåna penningar mot 6 procents årlig ränta. Därför anhåller han nu hos  $B$  om omedelbar liquid mot skälig rabatt. Huru många procents afdrag kan  $A$  allra högst bevilja utan att lida någon förlust?

6. En summa af 36500 mark delas mellan tre barn, hvilka äro 5, 9 och 15 år gamla, sålunda att alla tre delarna, ökade med 5 procents årlig enkel ränta, blifva lika stora, när hvart och ett af barnen uppnått 21 års ålder. Huru stora äro andelarna?



7. I afsigt att bereda en älderstigen trotjenarinna ett årligt underhåll af 450 mark önskar hennes f. d. husbonde i bankinrättning deponera ett kapital så stort, att detsamma förslår i 25 års tid, då årligen därifrån tages det belopp, hvarmed årsräntan understiger det nämnda underhållet. Huru stor bör depositionen göras, om räntan beräknas efter 4% per år och den första utbetalningen sker ett år efter insättningen?

8. Sök den vinkel, hvars tangent är lika med två tredjedelar af dess cosinus.

9. Basen till ett rättstående prisma, hvars höjd är 24 cm, utgöres af en triangel  $ABC$ , där sidan  $AB = 7$  cm och  $AC = 18$  cm; huru stor är sidan  $BC$ , då man vet, att de genom  $A$  dragna diagonalerna till sidoplanen sig emellan bilda vinkeln  $29^\circ 55' 34''$ ?

10. Ett föremål, hvars specifika vikt är 0,771 fälles ned i hafvet från 12 meters höjd öfver dess yta; huru djupt sjunker det, om hafsvattnets specifika vikt är 1,028 och afseende icke fästes vid luftens och vattnets motstånd och friktion?

## Ylioppilastutkinto syksyllä 1898.

### *Matemaattisia suoritettavia.*

1. 1000 grammaa marienbadervettä sisältää 4,958 grammaa glaubersuolaa ja 3,442 grammaa muita suoloja. Kuinka monta grammaa glaubersuolaa tarvitaan 1000 grammaan puhdasta vettä, keinotekoista marienbadervettä valmistettaessa?

2. Muuta tunnettu neliö tasasivuiseksi kolmioksi!

3. Tunnetaan ympyrä sekä sen halkaisija  $AB$ .  $A$  keskipisteenä piirretään toinen ympyrä, jonka säde on mielivaltainen. Todista, että edellisen ympyrän kehä jakaa kahtia jokaisen jälkimäisen ympyrän jänteen, joka — pidennettynä, jos niin tarvitaan — kulkee  $B$ :n kautta.

4. Kolmiossa on yksi sen kulmista  $60^\circ$ . Ympyrä, jossa mainitun kulman vastainen sivu on jänteenä, leikkaa toisia sivuja siten, että suhde ympyrän ulkopuolella ja sen sisäpuolella olevien osien välillä on toisessa sivussa  $6:1$ , toisessa  $3:11$ . Kuinka suuret ovat muut kulmat?

5. Höyrylaiva kulkee yhteensä 4 tunnissa 28 kilometriä virrattomassa vedessä ja 24 kilometriä vasten virtaa, jonka nopeus on 2 kilometriä tunnissa. Kuinka suuri on höyrylaivan nopeus virrattomassa vedessä?

6. Glyceriinistä ja vedestä saatuun sekoitukseen, jota 1 kuutiosentimetri painaa 1,11 grammaa, lisätään alkoholia, kunnes nestepaljous on 200 kuutiosentimetriä. Sekoituksen paino on nyt 201 grammaa. Kuinka paljon glyceriniä, vettä ja alkoholia on sekoituksessa, kun tiedetään, että 1 kuutiosentimetri glyceriniä painaa 1,26 grammaa ja yksi kuutiosentimetri alkoholia 0,81 grammaa?



7. Jos eräiden lukujen logaritmit muodostavat aritmeettisen sarjan, niin muodostavat itse luvut geometrisen sarjan. Todista tämä!

8. Palloa, jonka säde on  $1\frac{2}{3}$  dm, leikkaa kaksi yhdensuuntaista tasoa, joiden keskinäinen etäisyys on 1 dm, ja etäisyys keskipisteestä: toisen  $\frac{1}{3}$  dm ja toisen  $\frac{2}{3}$  dm. Laske tasojen välisen pallo-osan tilavuus!

9. Kolmiossa on  $a = 0,5$ ,  $b = 0,3$  ja kulma  $C = 47^\circ 30'$ . Kuinka suuri on sivu  $c$ ?

10. Lastivene, joka on suorakulmaisen parallelipipedin muotoinen, makaa tyhjänä yhtä syvällä keulasta kuin perästä. Jonkun määrän lastattua on perää painunut 9 cm ja keulaa 6 cm. Kuinka painava on lasti, kun tiedetään, että lastiveneen pituus on 14 m ja leveys 4 m, sekä veden ominaispaino  $1,02$ ?