

**TEKSTIOSA**

**8.6.2007**

**AMMATTIKORKEAKOULUJEN TEKNIKAN JA LIIKENTEEN  
VALINTAKOE**

**YLEISOHJEITA**

Valintakoe on kaksiosainen:

- 1) Lue oheinen teksti huolellisesti. Lukuaikaa on 20 minuuttia. Voit tehdä merkintöjä artikkeliin.
- 2) Ennen tehtävien suorittamista artikkeli kerätään pois. Tämän jälkeen jaetaan tekstiosaan liittyvät tehtävät ja samalla kertaa myös toinen osa, jossa ovat matematiikan, loogisen päättelyn ja fysiikan/kemian tehtävät. Kun tehtävät on jaettu, molempien osien tehtävien suorittamiseen on aikaa yhteensä 2 h 45 min.

**ÄLÄ KÄÄNNÄ SIVUA ENNEN KUIN VALVOJA ANTAA LUVAN!**

(Benny Lai, National Geographic 2006/11)

## **Aina paavin suojana**

Ensimmäiset sveitsiläiskaartilaiset tulivat Vatikaaniin vuonna 1506 palvelemaan Julius II:ta. Maaailman vanhin ja pienin armeija turvaa yhä hilpareihin ja nykyisin myös kyynelkaasuun.

Vatikaanin asukkaiden ei viime vuoden huhtikuussa tarvinnut odottaa Pietarinkirkon suuren kellon lyöntiä tietääkseen, että paavi Johannes Paavali II:n seuraaja oli valittu. Pietarinkirkon aukiolle – jolta Sikstuksen kappelin piipusta kohoavan savun värin erottaminen oli yhtä vaikeaa kuin ennenkin – kokoontuneesta väkimassasta poiketen he olivat osanneet päätellä asian nähdessään sveitsiläiskaartin marssivan juhlaunivormuissaan San Damaso -puutarhan suuntaan. Kaartilaiset olivat menossa Sikstuksen kappeliin järjestyäkseen sen vielä suljettujen ovien eteen, jotta he olisivat valmiina polvistumaan ja kunnioittamaan uutta paavia perinteisin menoin hilpari oikeassa kädessä ja vasen käsi otsalla kypärän alla.

Äänioikeutetut kardinaalit, jotka osallistuivat paavin kuoleman jälkeiseen konklaaviin, eivät olleet majoitettuina Palazzo Apostolicoon, kuten yleensä oli tapana, vaan nykyaikaiseen vierastaloon, jonka Johannes Paavali II oli rakennuttanut vanhan Santa Martan asuntolan tilalle. Itse paavinvaali järjestettiin edelleen Sikstuksen kappelissa, kuten on ollut tapana 1800-luvun lopulta lähtien. Sen jälkeen kun Paavali VI hajotti muut paavilliset sotilaalliset joukot vuonna 1970, sveitsiläiskaartilaiset ovat olleet ainoita sotilaita, jotka puolustavat paavia ja hänen aluettaan - kuten ovat tehneet jo 500 vuoden ajan.

Juuri paavin ja hänen hallitsemansa alueen suojelemiseksi paavi Julius II ilmoitti kesäkuussa 1505 käskeneensä Peter von Hertensteinin hankkimaan 200 sveitsiläistä sotilasta Roomaan. Kyseessä ei silti ollut ensimmäinen kerta, kun sveitsiläisiä palkkasotilaita värvättiin palvelemaan paavin alaisuudessa. Aiemmin he olivat kuitenkin palvelleet vain lyhyitä aikoja kerrallaan, mutta tällä kertaa Julius II toivoi pysyvää sotilasosastoa. Sellaisen hän todella saikin.

Joitakin kuukausia myöhemmin seremoniamestari Johann Burckhardt kirjoitti päiväkirjaansa, että Porta del Popolon läpi Roomaan saapui 150 sveitsiläiskaartilaista. Heidät otettiin vastaan, ja paavi antoi heille siunauksensa vanhan Pietarinkirkon edustalla. Julius II nimittäin laski Bramanten ja Michelangelon suunnitteleman uuden kirkon peruskiven vasta jokunen kuukausi kaartin saapumisen

jälkeen. Sveitsiläiskaartilaiden tiedetään varmuudella osallistuneen juhlallisuuksiin, vaikka Johann Burckhardt ei asiaa suoranaisesti mainitsekaan. Hän keskittyi sen sijaan muihin yksityiskohtiin kuten siihen, että ”paavin pyhäksi suojaksi asetettu sveitsiläinen jalkaväkiosasto” toimi Kaspar von Silenenin komennossa, että värväminen oli maksanut 490 suurta dukaattia ja 970 tavallista ja että myös univormut oli ostettu paavin laskuun. Menoerä oli merkittävä, semminkin kun kenelläkään muulla ei tuohon aikaan ollut varaa pysyvään sotilasosastoon.

Jo muutaman vuoden kuluttua uskolliset sotilaat pelastivat toisen paavin hengen: päättämättömän ja aran Julius de Medicin, joka oli ottanut paavillisen nimen Klemens VII.

Nykyään monia turisteja tulee Borgo Pioon katsomaan ”il passettoa” eli vanhan muurin päällä kulkevaa käytävää, joka yhdistää Palazzo Apostolicon ja Castel Sant’Angelon. Siellä näkyy edelleen jälkiä hakapysyjen laukauksista, joita Rooman vallanneen Kaarle V:n sotilaat ampuivat. Aseet suunnattiin paavi Klemensiin 6. toukokuuta 1527. Paavi pakeni ”il passettoa” pitkin Castel Sant’Angelon turviin suojanaan sveitsiläiskaarti, joka uhraisi henkensä hänen puolestaan. 147 sotilasta kaikkiaan 189:stä kuoli verilöylyssä; myös joukkojen komentaja Kaspar Röist, joka tapettiin vaimonsa Elisabeth Klingerin silmien edessä.

Juuri sveitsiläisten uskollisuus – joka ei useinkaan kuulunut palkkasotilaiden ominaisuuksiin – sai pitkäpartaisen paavin Paavali III:n vuosia myöhemmin palauttamaan sveitsiläiskaartin ja kasvattamaan sen koon 225 mieheen. Kun turkkilaisarmeija joitakin vuosia myöhemmin nousi maihin Kyproksella ja miehitti Nikosian ja Famagustan (jota venetsialaiset tuolloin puolustivat), Pius V lähetti saarelle sveitsiläiskaartilaisia. Hieman myöhemmin kaartilaiset osallistuivat myös Lepanton kuuluisaan taisteluun ja kantoivat kortensa kehoon Euroopan islamilaistumisen estämisessä.

Aikalaiskertomuksissa vallitsee jossain määrin epäselvyyttä sveitsiläiskaartin yksikön nimestä, eivätkä kaartin nykyisetkään yksikkö- tai arvonimet vastaa muiden sotilaallisten yksiköiden käytäntöjä. Nykyinen komentaja eversti Elmar Theodor Mäder selittää, että hänen joukkojaan kutsutaan rykmentiksi, vaikka siihen kuuluu hän itse ja hänen upseerinsa mukaan luettuina vain 100 miestä.

Uskollisuudestaan huolimatta sveitsiläiskaartilaiset eivät aina ole vain totelleet sokeasti käskyjä. Hieman sen jälkeen kun kardinaali Gioacchino Peccistä vuonna 1878 tuli paavi Leo XIII, kolmekymmentä kaartilaista ja pari upseeria nousi kapinaan. Paavi ei halunnut myöntää kullekin miehelle sadan scudin korvausta siitä ylimääräisestä työstä, jota kaarti oli tehnyt paavin istuimen

ollessa tyhjänä. Kiväärein aseistautuneet kapinalliset hyökkäsivät vankilaan, johon kaksi heidän kollegaansa oli teljetty, ja iskivät yhteen paavin santarmijoukkojen kanssa. Leo XIII yritti rauhoittaa kapinallisia lähettämällä heille useita viiniastioita, sillä paavin kirstu ammotti Pius IX:n 30-vuotisen virkakauden jäljiltä tyhjiyttään. Avokätinen tarjous kuitenkin hylättiin. Kolmen piinallisen päivän jälkeen paavin oli annettava periksi. Hänen valtiosihteerinsä, kardinaali Franchi, lupasi maksaa bonuksen, mikäli kapinalliset suostuvat laskemaan aseensa.

Selkkauksesta tuli ennakkotapaus, joten ei ollut mikään yllätys, että ikävä tilanne toistui Leo XIII:n kauden päättyessä. 1900-luvun alussa kehkeytyneen kapinan kohteena oli vastavalittu Pius X (oikealta nimeltään Giuseppe Sarto). Hänkään ei halunnut maksaa kaartilaisille bonuksia ja suunnitteli jopa koko kaartin lakkauttamista. Sveitsiläiskaarti oli hajotettu pitkän historiansa aikana jo kahdesti: ensimmäisen kerran silloin, kun ranskalaisvalloittajat pakottivat paavin maanpakoon vuonna 1798, ja toistamiseen kaartin uudelleenjärjestelyjen yhteydessä. Pius X suunnitteli pulmaan pysyvää ratkaisua, mutta kun hänen suunnitelmansa tuli julki, Sveitsin kantonit puuttuivat peliin, koska ne halusivat säilyttää yhteytensä Pyhään istuimeen. Pius X pyörsi lopulta päätöksensä ja nimitti kaartin uudeksi komentajaksi Jules Repondin. Repond oli mies, joka useimpien mielestä pystyisi vastaisuudessa estämään tuollaiset ikävät tapaukset.

Eversti Repond oli ensimmäinen sotilas, joka ilmoittautui palvelukseen Vatikaanissa sen jälkeen, kun Rooma liitettiin Italiaan vuonna 1870. Hänestä tuli myös mies, joka teki sveitsiläiskaartista monessakin mielessä sellaisen kuin se on nykypäivänäkin.

Hänet tunnettiin uskollisena sotilaana, joka edellytti ankaraa kuria. Hän aloitti irtisanomalla kaikki kaartilaiset, jotka eivät olleet Sveitsin kansalaisia vaan esimerkiksi Italiassa naimisiin menneiden ja sinne asettuneiden kaartilaisten poikia. Samalla hän teki lopun kirkonvastaisista herjasoneteista, joita oli aikojen kuluessa runoiltu kaartilaisten sangen epä sveitsiläisestä syntyperästä. Myös Vatikaanin palatsien ympärillä sijaitsevan Borgon asukkaiden pilkkakirveet tylsyivät.

Jules Repond palautti käyttöön 1500-lukuisen kelta-puna-siniraitaisen univormun, jonka sanotaan olevan alkuaan Michelangelon käsialaa. Sitä on haukuttu sekä groteskiksi että oopperamaiseksi puvuksi. Jules Repond heitti syrjään vanhat päähineet ja kypärät ja – tutkittuaan huolella esimerkiksi Rafaelin Vatikaaniin maalaamia freskoja – korvasi ne arkikäyttöön tarkoitettulla tummansinisellä baskerilla ja täyden juhlaunivormun kanssa pidettävällä kevytmetallisella morion-kypärällä. Puolikuun muotoinen ja kaksikäärkinen kypärä on kiiltävä (muusikoilla tosin musta) ja koristeltu sotilasarvon mukaisesti erivärisillä strutsinsulilla.

Repond otti takaisin käyttöön myös hilparit ja määräsi pienen armeijan kovaan ja monipuoliseen koulutukseen. Repondin kaltainen mies ei voinut olla aiheuttamatta kiistoja ja konflikteja niin kaartilaisien kuin Vatikaanin muidenkin asukkaiden kanssa. Jotkut kaartilaiset jättivät joukon ja marssivat ulos Sant'Anna -portista, yhdestä sveitsiläiskaartin vartioimista Vatikaanin kolmesta sisäänkäynnistä, laulaen Marseljeesia ja huutaen "Kauan eläköön Garibaldi". Giuseppe Garibaldia pidetään Italian kansallissankarina, ja hänen ansiokseen lasketaan Italian yhdistäminen valtioksi.

Repondin vaatima ankara kuri ärsytti suuresti niitä monia ihmisiä, joita sveitsiläiskaarti pysäytteli – riippumatta heidän asemastaan Vatikaanin muurien sisäpuolella. Vielä nykyäänkin portteja vartioivat kaartilaiset eivät päästä läpi juuri ketään, ennen kuin kulkija on todistanut oikeutensa liikkua Vatikaanissa. Vatikaanivaltiolla on kaikkiaan tuhatkunta kansalaista. Kansalaisuus annetaan lain nojalla tiettyihin tehtäviin nimettäville henkilöille ja on voimassa vain niin kauan, kun henkilö pysyy tehtävässään. Siksi monilla vatikaanilaisilla on kaksoiskansalaisuus.

Vatikaanin asukkaat voisivat kertoa kaartilaisista monia tarinoita, esimerkiksi Giuseppe Della Torresta, joka toimi Vatikaanin sanomalehden, L'Osservatore Romanon, päätoimittajana. Keväällä 1955 kreivi oli loppen kyllästynyt siihen, että hänet pysäytettiin aina Vatikaaniin mennessään tavallisella kysymyksellä: "Minne matka?" Niinpä hän vastasi eräänä päivänä kiukkuisesti: "Minä olen se herra, joka on ollut 40 vuotta L'Osservatore Romanon päätoimittajana." Sveitsiläiskaartilaisien väitetystä tyhmyydestä kerrotaan monissakin vitseissä, mutta tosiseikat puhuvat usein niitä vastaan. Esimerkiksi eräs kaartilaiskersantti 1800-luvun puolivälissä ei jäänyt sanattomaksi, kun Pius IX kysyi häneltä, milloin yksi paavin veljenpojista (joka harrasti innokkaasti yöjuoksua) oli palannut kotiin. "En tiedä tarkkaa ajankohtaa. Tervehdin kreiviä aina toivottamalla hyvää huomenta, en koskaan hyvää iltaa", kuului vartijan rauhallinen vastaus.

Eversti Repondia voidaan hyvin pitää sveitsiläiskaartin toisena perustajana, sillä hän järjesti kaartin uudelleen, piirsi sen univormut ja muotoili ohjesäännön, jotka Pius X asetti voimaan. Ohjesääntö määritteli tarkkaan, mitä paikkoja oli vartioitava, ja löi lukkoon myös kaartin miesluvun: 130 sotilasta, upseeria ja aliupseeria, joita komentaa eversti. Niin kurinpidollisia kuin hallinnollisiakin sääntöjä on sittemmin ajanmukaistettu – etenkin sen jälkeen kun Paavali VI vuonna 1970 hajotti muut paavilliset kaartit ja supisti sveitsiläiskaartin 90 miehen vahvuiseksi. Johannes Paavali II kasvatti kaartin sittemmin satamiehiseksi. Kaarti sai myös lisätehtävän toimia paavin saattajana tämän matkoilla, ja Johannes Paavali II käytti erikoisoikeutta ensimmäisenä.

## A-osa, 6 (7)

Nykyinen paavi Benedictus XVI seuraa edeltäjänsä esimerkkiä. Sveitsiläiskaarti teki hiljattain roolinsa tiettäväksi marssiessaan täydessä juhlaunivormussa – ei siviilivaatteissa kuten Johannes Paavalin II:n aikana – ulos lentokoneesta, joka oli tuonut Benedictus XVI:n Bariin, Etelä-Italiaan. Kansalaiset ja varsinkin Italian poliisi yllättyivät siitä, että kaartilaiset esiintyivät koko komeudessaan ja olivat tuoneet aseita Italian maaperälle kertomatta siitä etukäteen maan viranomaisille.

Myös värvayssäännöt ovat muuttuneet. Aiemmin kaartilaiseksi haluavan miehen piti olla sveitsiläinen, naimaton, asepalveluksen suorittanut ja vähintään 174-senttinen. Ylärajaa ei ole, ja kaartin pituusennätystä pitää hallussaan 203-senttinen Joseph Lischer, joka astui palvelukseen vuonna 1979. Kaartilaisen oli oltava alle 30-vuotias eikä hän saanut olla kotoisin italiankielisestä Ticinin kantonista (italiaa puhuvat sveitsiläiset eivät siis kelvanneet). Viimeinen rajoitus on nyt poistettu, mikä käy ilmi kuljettaessa kaartin kasarmeilla Leo IV:n muurin ja Nikolaus V:n tornin välissä. Siellä kuulee niin saksaa, ranskaa kuin italiaakin.

Kaartilaiset saavat kiittää eversti Robert Nünlistiä yhdestä suuresta muutoksesta: Lähestyessään 1970-luvun alussa 40-vuotisen päällikkyyuskautensa loppua hän sai valtiosihteerin lupaamaan, että paitsi upseerit myös korpraalit saivat mennä naimisiin sillä ehdolla, että olivat palvelleet vähintään kolme vuotta ja halukkaita jatkamaan vielä kuusi vuotta.

Maailman vanhin armeija on vuosisatojen kuluessa tietenkin muuttunut. Kaarti ei enää kanna aseita päivittäisessä palveluksessa, ei edes vuonna 1981 tapahtuneen Johannes Paavali II:n murhayrityksen jälkeen. Hilparit ovat vain koristeita, mutta on kaartilaisilla käytössään kuitenkin kyynelkaasusumuttimet heidän saattaessaan paavia. Kun sveitsiläiskaartilaiseksi haluava allekirjoittaa kaksivuotisen palvelussopimuksen, jota voi sen päätyttyä jatkaa, hän sitoutuu samalla työskentelemään yhdeksän tuntia päivässä ja tekemään ylitöitä kaksi vuorokautta kerrallaan. Kolmas päivä on vapaapäivä, joka tosin käytetään koulutukseen ja harjoitteluun esimerkiksi italian kielen, judon, ammunnan ja kyynelkaasun käytön merkeissä.

Sveitsiläiskaarti valvoo Vatikaanissa vuorokauden ympäri 27 eri paikkaa, esimerkiksi paavin huoneita, määrättyjä saleja ja portteja. Vapaa-ajalla kaartilaiset saavat mennä Roomaankin. Vielä jokin aika sitten heidän oli palattava kasarmille kello 23:een mennessä, mutta nyt he saavat viipyä puoleenyöhön – tosin vain kolme kertaa kuukaudessa. Kaartilaisen kuukausipalkka on noin 1 300 euroa, jonka lisäksi maksetaan ylityökorvausta.

## A-osa, 7 (7)

Sveitsiläiskaartin 500-vuotisjuhlallisuuDET alkoivat Benedictus XVI:n johtamalla seremonialla, ja vuoden edetessä on nähty historiallinen juhlakulkue ja julkaistu juhlakirjoja, postimerkkejä, juhlaraha ja muistomitali. Muistomitalin yhdellä puolella on Julius II:n ja nykyisen paavin Benedictus XVI:n muotokuvat, toisella puolen kaartilaisen perinteinen uskollisuudenvala. Lisäksi sveitsiläiskaartin kunniaksi lyödään erityinen 2 euron kolikko.

”Samanlaista oli vuonna 1906, kun Pius X kunnioitti sveitsiläiskaartin perustamisen 400-vuotispäivää, ja vuonna 1956, kun Pius XII juhlisti 450-vuotispäivää”, sanoo eversti Mäder.

**AMMATTIKORKEAKOULUJEN TEKNIIKAN JA LIIKENTEEN  
VALINTAKOE**

**YLEISOHJEITA**

**Tehtävien suoritus aika on 2 h 45 min**

**Osa 1 (Tekstin ymmärtäminen)**

Osassa 1 on 10 valintatehtävää vastaussivulla C 2. Osan 1 maksimipistemäärä on 5.

**Osa 2 (Matematiikka + looginen päättely + fysiikka/kemia)**

Osassa 2 on 10 tehtävää. Jokaisen tehtävän maksimipistemäärä on 3 (max  $10 \times 3 = 30$  pistettä).

Laskemista edellyttävien tehtävien ratkaisuksi ei riitä pelkkä lopputulos, vaan ratkaisun oleelliset laskutoimitukset on kirjoitettava näkyviin vastausarkilla kullekin tehtävälle varattuun tilaan. Kunkin tehtävän lopullinen vastaus on kirjoitettava merkitylle kohdalle. Voit käyttää annettua sutupaperia apulaskujen suorittamiseen.

Tehtävissä 8–10 fysiikan ja kemian tehtävät ovat vaihtoehtoisia tehtäviä. Vain toinen vaihtoehtoista ratkaistaan (fysiikka tai kemia). Näissä tehtävissä valinnan voi tehdä jokaisen tehtävän kohdalla erikseen.

Kaikki paperit palautetaan.

**ÄLÄ KÄÄNNÄ SIVUA ENNEN KUIN VALVOJA ANTAA LUVAN!**

B-osa 2 (4)

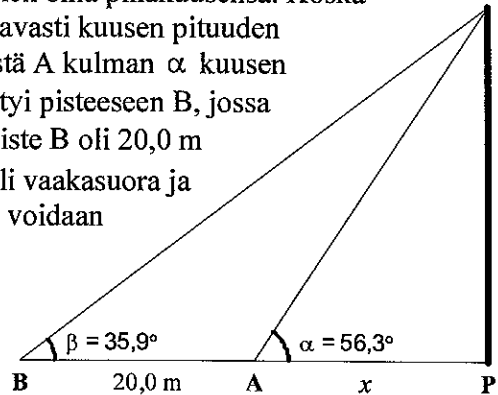
1. a) Ratkaise  $x$  yhtälöstä  $\frac{a}{x} = b + c$ , kun  $a = 2$  ja  $b = 1$  ja  $c = \frac{1}{2}$ .
- b) Millä  $x$ :n arvolla lausekkeiden  $2x+5$  ja  $\frac{4x-8}{8}$  arvot ovat samat?
- c) Laske lausekkeen  $2\frac{a+b}{ab} - \left(\frac{1}{a} + \frac{1}{b}\right)$  tarkka arvo murtolukulaskuna, kun  $a = -\frac{3}{4}$  ja  $b = 3$ .

2. Erään talon naapuritontilla kasvoi korkea pystysuora kuusi. Talon asukas oli utelias tietämään oliko naapurin kuusi korkeampi kuin hänen oma pihakuusensa. Koska tonttien välissä oli korkea aita, hän menetteli seuraavasti kuusen pituuden määrittämiseksi. Hän mittasi maan pinnasta pisteestä A kulman  $\alpha$  kuusen latvaan ja sai tulokseksi  $56,3^\circ$ . Sen jälkeen hän siirtyi pisteeseen B, jossa maanpinnasta latvaan mitattu kulma  $\beta$  oli  $35,9^\circ$ . Piste B oli 20,0 m kauempana kuusesta kuin piste A. Koko jana BP oli vaakasuora ja piste A oli tällä suoralla. Tällöin janan AP pituus  $x$  voidaan

laskea kaavasta  $x = \frac{\tan(\beta)}{\tan(\alpha) - \tan(\beta)} \cdot s$ , missä  $s$  on

janan AB pituus.

- a) Laske  $x$ .
- b) Laske kuusen korkeus.



Anna tulokset yhden desimaalin tarkkuudella.

3. Eräs tietokoneohjelma käyttää seuraavia merkintöjä. Tietokonemuodossa kaikki symbolit ovat samalla rivillä.

Tavanomainen matemaattinen muoto	Tietokonemuoto
$a^b$	a^b
$ab$	a*b
$\frac{a}{b}$	a/b
$\sqrt{a}$	sqrt(a)

Yhteen- ja vähennyslaskut merkitään tavanomaisesti. Laskut suoritetaan seuraavassa järjestyksessä: 1) Ensinnäkin lasketaan sulkeiden sisällä oleva, 2) seuraavaksi lasketaan potenssit, 3) sen jälkeen kerto- ja jakolaskut vasemmalta oikealle ja 4) lopuksi yhteen- ja vähennyslaskut vasemmalta oikealle. Etenemisjärjestyksestä vasemmalta oikealle poiketaan vain sulkeiden takia ja kaikki laskutoimitukset (myös kertolasku) on merkittävä näkyviin.

Esimerkkejä (=merkin vasemmalla puolella tavanomainen ja oikealla puolella ohjelman mukainen merkintä):

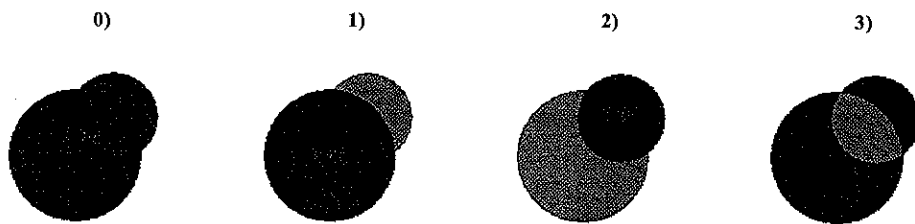
$$5,1a = 5,1*a; \quad \frac{3}{4^2} = 3/4^2; \quad \frac{2,4}{7 \cdot 8} = 2,4/7/8 \text{ tai } 2,4/(7*8); \quad \frac{a}{b} + c = a/b+c.$$

Kirjoita seuraavat laskutoimitukset tämän tietokoneohjelman edellyttämässä muodossa.

$$\text{a) } 4 \cdot 1,5^2 + 1 \quad \text{b) } \frac{Rr}{R+r} \quad \text{c) } 1 - \left(\frac{p}{p+Q}\right)^{\frac{g-1}{g}}$$

B-osa 3 (4)

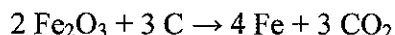
4. Uimahallin lipun hinta halutaan hinnoitella siten, että keskimäärin hinta on 4,4 €. Opiskelijat, työttömät, eläkeläiset ja lapset saavat alennusta 30 %. Kuinka paljon lipun hinnaksi pitää asettaa, jos 40 % kävijöistä on oikeutettu alennukseen?
5. Oheiset kuviot muodostuvat kahdesta ympyrästä, jotka menevät osittain päällekkäin. Kuviot ovat identtisiä lukuun ottamatta varjostuksia. Kuvissa 0, 1 ja 2 tummemmalla harmaalla merkittyjen alueiden pinta-alat ovat 0) 0,54; 1) 0,45 ja 2) 0,20. Mitkä ovat kuvioissa 1, 2 ja 3 vaaleammalla harmaalla varjostettujen alueiden pinta-alat?



6. Kauan sitten eräs talonpoika osti markkinoilta lampaista. Palatessaan kotiin hän joutui kulkemaan kolmen tulliaseman A, B ja C kautta (mainitussa järjestyksessä). Kullakin tulliasemalla hän joutui luovuttamaan tullina puolet asemalle tullessa hallussaan olevista eläimistään, mutta lohdutukseksi joka asemalla yksi luovutetuista lampaista palautettiin takaisin. Kotiin päästyään hänellä oli 12 lammasta.
- Kuinka monta lammasta talonpojalla oli tulliaseman B jälkeen?
  - Kuinka monta lammasta talonpojalla oli tulliaseman A jälkeen?
  - Kuinka monta lammasta talonpojalla oli alun perin?
7. Henkilöauto, jonka massa on 2200 kg, nousee tasaisella vauhdilla 80 km/h mäkeä, jonka pituus on 530 m ja korkeusero 39 m. Kitkavastukset ilmanvastus mukaan lukien ovat 350 N.
- Kuinka kauan mäen nouseminen kestää?
  - Kuinka suuren työn auton moottori joutuu yhteensä tekemään painovoimaa ja kitkavoimia vastaan nousun aikana?
  - Kuinka suuri on moottorin teho b-kohdan työn tekemisessä?  
 $g = 9,81 \text{ m/s}^2$
- 8A. Suorassa sähkölämmityksessä käytettävän lämmitysvastuksen teho on 1200W, kun se on kytketty 230 V:n jännitteeseen.
- Kuinka suuri on vastuksen resistanssi?
  - Vastuksen kanssa sarjaan voidaan kytkeä toinen vastus, jolloin lämmitysteho pienenee. Kuinka suuri tämän sarjaan kytketyn vastuksen resistanssi on, jos vastukset sarjaan kytkettyinä tuottavat yhteensä 650 W:n tehon?

B-osa 4 (4)

- 8B. Raudan valmistuksessa raudan oksidia pelkistetään hiilellä oheisen reaktioyhtälön mukaisesti:



Kuinka monta kg hiiltä kuluu, kun valmistetaan 500 kg rautaa (Fe)?

Atomimassat: Fe: 55,9; O: 16,0; C: 12,0.

- 9A. Suorakulmaisen särmiön muotoinen solumuovikappale, jonka mitat olivat 1,000 m; 0,800 m ja 0,500 m, punnittiin ilmassa, jolloin tulokseksi saatiin 5760 g.

- a) Mikä tulos saadaan solumuovin tiheydeksi, jos ilman nostetta ei oteta huomioon?  
b) Ilman nosteen aiheuttaman virhe voidaan eliminoida, kun tunnetaan ilman tiheys, joka punnitustilanteessa oli  $1,22 \text{ kg/m}^3$ . Kuinka suuria ovat kyseisen solumuovikappaleen todellinen massa ja tiheys?

- 9B. Laske etanolin eli  $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$ :n ainemäärä seuraavissa tapauksissa (a- ja b-kohta).

- a) 40 g etanolia  
b) 56 ml etanolia  
c) Kuinka paljon (litroissa) vähintään tarvitaan etanolin vesiliuosta, jossa etanolin konsentraatio on  $2,80 \text{ mol/l}$ , jotta etanolin ainemäärä olisi tässä liuoksessa suurempi kuin kumpaankin a- ja b-kohtien ainemääristä?

Atomimassat: H: 1,0; O: 16,0; C: 12,0. Etanolin tiheys on  $0,79 \text{ g/ml}$

- 10A. 380 g:n jääkappale otettiin pakastimesta, jonka lämpötila oli  $-9,6 \text{ }^\circ\text{C}$ , ja pantiin hyvin eristetyssä astiassa olevaan jääkylmään ( $0 \text{ }^\circ\text{C}$ ) veteen. Jääkappaleen sisällä oli pieni lämpötilanturi. Kun jääkappaleen lämpötila oli tasoittunut  $0 \text{ }^\circ\text{C}$ :seen, osa vedestä oli jäänyt sen pintaan. Jääpala otettiin vedestä ja punnittiin uudelleen, jolloin tulokseksi saatiin 403 g.

- a) Kuinka paljon energiaa vapautui siitä vesimäärästä, joka jäättyi.  
b) Määritä jään ominaislämpökapasiteetti.  
Jään ominaissulamislämpö on  $334 \text{ kJ/kg}$ .

- 10B. a) HCl-kaasun liuetessa veteen muodostuu vetykloridihappoa eli suolahappoa. HCl dissosioituu täysin ioneiksi seuraavasti:  $\text{HCl} \rightarrow \text{H}^+ + \text{Cl}^-$ .  
Laske sellaisen liuoksen pH, joka on tehty liuottamalla 1,6 grammaa HCl:ää 0,40 litraan vettä  $298 \text{ K}$ :n lämpötilassa.

- b) Kuinka monta ml kuluu  $0,050 \text{ mol/l}$  NaOH-liuosta, kun titraat sillä  $30 \text{ ml}$   $0,10 \text{ mol/l}$  HCl-liuosta?

Atomimassat: Na: 23,0; O: 16,0; H: 1,0; Cl: 35,5.

## Vastaukset ja pisteytysohje

### Yleisohje

Mikäli vastausten yhteydessä ei ole annettu tarkempia arvosteluohjeita, tehtävät arvostellaan seuraavien yleisohjeiden mukaisesti:

Tehtävä ratkaistu oikein	3 p
Periaate oikein, mutta vähäisiä laskuvirheitä	2 p
Oleellinen osa tehtävästä oikein	1 p
Muulloin	0 p

Tuloksen väärästä tarkkuudesta vähennetään 1 piste vain, jos vaadittu tarkkuus on ilmoitettu tehtävässä.

Puuttuvan tai virheellisen yksikön takia vähennetään 1 piste.

### Tekstiosio

Arvostelu: Kaikki oikein 5 p, 9 oikein 4 p, 8 oikein 3 p, 7 oikein 2 p ja 6 oikein 1p.

	Oikein	Väärin
1. Paavin vaali on järjestetty aina Sikstuksen kappelissa.	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
2. Alkuperäiset sveitsiläiskaartilaiset 1500-luvun alussa olivat palkkasotilaita.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3. Paavin sveitsiläiskaartilaiset eivät koskaan ole taistelleet Italian ulkopuolella	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
4. Sveitsiläiskaartilaiset nousivat kapinaan paavia vastaan 1800-luvun lopulla palkkakiistan takia.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5. Kaartilaisten kelta-puna-siniraitaisen univormun sanotaan olevan Michelangelon käsialaa.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
6. Vatikaanivaltion kansalaisuus on väliaikainen ja voimassa vain niin kauan, kun henkilö pysyy nimetyssä tehtävässään.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
7. Kaartilaisten päällikkö on sotilasarvoltaan kenraali.	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
8. Nykyinen paavi on nimeltään Johannes Paavali II.	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
9. Kaartilaisten tulee olla sveitsiläisiä, mutta he eivät saa olla kotoisin Sveitsin italiankielisistä kantoneista.	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
10. Kaartilaisten pitää palata iltalomiltaan kello 23:een mennessä	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>

## Vastaukset ja pisteytysohje

### Yleisohje

Mikäli vastausten yhteydessä ei ole annettu tarkempia arvosteluohjeita, tehtävät arvostellaan seuraavien yleisohjeiden mukaisesti:

Tehtävä ratkaistu oikein	3 p
Periaate oikein, mutta vähäisiä laskuvirheitä	2 p
Oleellinen osa tehtävästä oikein	1 p
Muulloin	0 p

Tuloksen väärästä tarkkuudesta vähennetään 1 piste vain, jos vaadittu tarkkuus on ilmoitettu tehtävässä.

Puuttuvan tai virheellisen yksikön takia vähennetään 1 piste.

### Tekstiosio

Arvostelu: Kaikki oikein 5 p, 9 oikein 4 p, 8 oikein 3 p, 7 oikein 2 p ja 6 oikein 1p.

## Matemaattinen + looginen päättely + fysiikka/kemia

### Tehtävä 1

- a)  $x = 4/3$  tai 1 ja  $1/3 \rightarrow 1p$
- b)  $x = -4 \rightarrow 1p$
- c) Lausekkeen arvo on  $-1 \rightarrow 1p$

### Tehtävä 2

- a)  $x = 18,7 \text{ m} \rightarrow 1p$
- b) kuusen korkeus on  $28,0 \text{ m} \rightarrow 2p$ ; kaksi pistettä saa, vaikka a-kohdan etäisyydessä on vähäinen laskuvirhe, mutta b-kohta laskettu täysin oikein käyttäen virheellistä lähtöarvoa. Jos etäisyyden suuruusluokka ei ole oikein, saa b-kohdasta vastaavassa tapauksessa yhden pisteen.

### Tehtävä 3

- a)  $4 \cdot 1,5^2 + 1 \rightarrow 1p$
- b)  $R \cdot r / (R + r)$
- c)  $1 - (p / (p + Q))^{((g-1)/g)}$

Ylimääräisistä oikein kirjoitetuista suluista ei vähennetä pisteitä.

### Tehtävä 4

$5,00 \text{ €} \rightarrow 3p$

**Tehtävä 5**

Kukin oikein laskettu pinta-ala tuottaa yhden pisteen. Oikeat pinta-alat ovat 1) 0,09; 2) 0,34 ja 3) 0,11 pinta-alayksikköä.

**Tehtävä 6**

Tulliaseman B jälkeen lampaista oli 22, tulliaseman A jälkeen 42 ja alun perin niitä oli 82. Yksi piste kustakin oikeasta vastauksesta.

**Tehtävä 7**

- a) 24 s → 1p
- b) 1000 kJ → 1p
- c) 43 kW → 1p

**Tehtävä 8A**

- a)  $R = 44 \Omega \rightarrow 1p$
- b) Tarvittava vastus on  $37 \Omega \rightarrow 2p$

**Tehtävä 8B**

Hiiltä tarvitaan 80,5 kg → 3p; raudan ainemäärä oikein (8,945 kmol) → 1 p; hiilen ainemäärä oikein (6,708 kmol) → 1 p; hiilen massa oikein (80,5 kg) → 1 p

**Tehtävä 9A**

- a)  $14,4 \text{ kg/m}^3 \rightarrow 1p$
- b) 6250 g ja  $15,6 \text{ kg/m}^3 \rightarrow 2p$ ; vain jompikumpi oikein → 1p

**Tehtävä 9B**

- a) 0,87 mol → 1p
- b) 0,96 mol → 1p
- c) 0,34 l → 1p

**Tehtävä 10A**

- a) 7,7 kJ → 1p
- b)  $2,1 \frac{\text{kJ}}{\text{kg}^\circ\text{C}} \rightarrow 2p$

**Tehtävä 10B**

- a)  $\text{pH} = 0,96 \rightarrow 2p$ , konsentraatio oikein (0,11 mol/l) → 1p
- b) liuosta kuluu 60 ml → 1p