

TEKSTIOSA

6.6.2011

AMMATTIKORKEAKOULUJEN TEKNIIKAN 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.

Molempien osien tehtävien suorittamiseen on aikaa yhteensä 2 h 45 min.

ÄLÄ KÄÄNNÄ SIVUA ENNEN KUIN VALVOJA ANTAA LUVAN!

Voiman antaja

(Brook Larmer, National Geographic, 26.4.2010. <http://natgeo.fi/luonto/ymparisto/voiman-antaja>)

Tiibetin ylängön jäätiköt ruokkivat Aasian suuria jokia, kahden miljardin ihmisen elämän lähteitä. Jää ja lumi ovat kuitenkin hupenemassa. Himalajan huiput, jotka on tässä kuvattu yli 8 000 metrin korkeudesta Mount Everestin pohjoisrinnalta, ovat osa elintärkeää makean veden varastoa, josta valtava väkimäärä saa vetensä. Kohoavat lämpötilat ja sulavat jäät voivat kuitenkin tietää tuhoa.

”Jumalat ovat suuttuneet meille.” Se on ainoa selitys, jonka tiibetiläinen viljelijä Jia Son keksii katastrofille, joka riehuu hänen kotikylänsä yläpuolella vuoristoisessa Yunnanin maakunnassa Etelä-Kiinassa. ”Me olemme järkyttäneet luonnon tasapainoa”, harmittelee harras 52-vuotias buddhalaismies. ”Jumalat ovat päättäneet rangaista meitä.” Jia Son on patikoinut lämpimänä kesäpäivänä yli kaksi kilometriä ylös rotkoa, jonka Mingyongin jäätikkö on uurtanut 6 740 metriä korkeaan pyhään Kawagebovuoreen. Jäästä ei näy merkkiäkään, pelkästään yksi silttien sulavesien voimalla kuohuva joki. Jo yli vuosisadan ajan, siitä lähtien kun sen reuna hipoi Mingyongin kylää, jäätikkö on vetäytynyt kuin pesäänsä kuolemaan kiertyvä käärmä. Viime vuosikymmenen aikana kutistuminen on kiihtynyt niin, että jäätikkö vetäytyy yli jalkapallokentän kokoisen alueen verran joka vuosi – ikivanhalle jäämassalle selvästi epätyypillisen nopeasti.

”Kaikki tämä oli jäätä kymmenen vuotta sitten”, sanoo Jia Son kompastellessaan soraisella pensaikkomaalla. Hän näyttää jakkipolkua, joka on kulunut rinteeseen noin 60 metriä laakson pohjasta ylöspäin. ”Välillä jäätikkö peitti tuon polun ja meidän oli paimennettava eläimemme jään yli, jotta saimme ne ylemmille niityille.” Joen mutkan takana saamme lopultakin näkyviimme jäätikön etureunan: se on mustanpuhuva, täynnä jauhautunutta kiveä ja hiekkaa. Tästä jäätiköstä saatava vesi, joka oli joskus niin puhdasta että sitä pidettiin rituaaleissa itsensä Buddhan symbolina, on nyt niin täynnä sedimenttejä, etteivät kyläläiset voi juoda sitä. Jäätikön aikoinaan siloinen pinta on yli kilometrin matkalta rosainen ja reikäinen kuin spitaalisen iho. Halkeamissa välkkyvät sinivihreää jäätä, mutta halkeamat itsessään kielivät hankaluuksista. ”Peto on sairas ja nääntymässä hengiltä”, sanoo Jia Son. ”Jos pyhä jäätikkömme ei pysy hengissä, miten meidän sitten käy?”

Sama kysymys kaikuu kautta maailman, mutta kaikkein kiivaimmin siihen etsitään vastausta laajalla Aasian alueella, joka saa vetensä ”maailman katolta”. Tämä geologinen jättiläinen – maapallon korkeimpien vuorten ympäröimä suurin ja korkeimmalla sijaitseva ylänkö – kattaa Länsi-Eurooppaa suuremman alueen yli kolmen kilometrin keskikorkeudessa. Tiibetin ylängöllä on jo pelkästään Kiinan puoleisella alueella lähes 37 000 jäätikköä, ja ylänkö ympäröivine vuorineen sisältääkin enemmän jäätä kuin mikään muu maapallon seu-tu napa-alueita lukuun ottamatta.

Alueen jäät ovat Aasian suurimpien ja legendaarisimpien jokien, esimerkiksi Jangtsen, Keltaisenjoen, Mekongin ja Gangesin, vesilähteitä. Nuo joet ovat aikojen saatossa ravinneet eri kulttuureja, antaneet innoitusta uskontoihin ja pitäneet yllä ekosysteemejä. Nyt ne ovat joidenkin Aasian tiheimmin asuttujen alueiden elämänlankoja Pakistanin kuivilta aroilta lähes 5 000 kilometrin päässä sijaitseviin Pohjois-Kiinan janoisiin metropoleihin. Kaiken kaikkiaan noin kaksi miljardia ihmistä yli kymmenessä maassa eli lähes kolmannes maailman väestöstä on riippuvaisia ylänköalueen lumen ja jään ruokkimista joista.

Maailman katolla muhii kuitenkin kriisi, sillä kaikesta mahtavuudestaan huolimatta tuo geologinen aava on, ihme kyllä, alttiimpi ilmastomuutokselle kuin oikeastaan mikään muu maapallon kolkka. Tiibetin ylängön lämpötila on kohonnut kaksi kertaa niin nopeasti kuin koko maapallon keskilämpötila, joka on noussut keskimäärin 0,74 astetta sadan viime vuoden aikana, ja paikoin nousu on ollut vieläkin kiivaampaa. Tällainen lämpenemistahti, jollaista ei ole koettu ainakaan kahteen vuosituhanteen, ei anna armoa Tiibetin ylängön jäätiköille, joiden harvinainen sijainti korkealla merenpinnasta mutta matalilla leveysasteilla tekee ne erityisen herkiksi ilmaston vaihteluille.

Geologi Lonnie Thompsonin mukaan Tiibetin ylängön jäätiköt ovat tuhansien vuosien ajan kasvattaneet ”Aasian makean veden pankkitalia”, jonka uudet jää- ja lumikerrokset (talletukset) ovat menneinä aikoina korvanneet vuotuiset valumat (nostot). Sulavien jäätiköiden rooli on merkittävimmillään ennen sadekautta ja heti sen jälkeen, jolloin sulavedet muodostavat suuremman osan jokien valumasta aina Jangtsesta (joka kas-telee yli puolet Kiinan riisiviljelmistä) Gangesiin ja Indukseen (jotka pitävät yllä Intian ja Pakistanin keskeisiä maatalousalueita).

Viimeksi kuluneen puolen vuosisadan aikana tili on kuitenkin ylitetty, eikä paluuta plussalle ehkä ole luvassa. Kiinalaistutkijoiden jatkuvassa seurannassa olevista 680:stä Tiibetin ylängön jäätiköstä 95 prosenttia

menettää jäätä nopeammin kuin sitä ehtii muodostua. Suurinta hävikki on ylängön etelä- ja itäreunoilla. ”Nämä jäätiköt eivät vain vetäydy, vaan ne myös menettävät paksuuttaan”, Thompson sanoo. Ylängön tämän osan jääpeite on kutistunut yli 6 prosenttia 1970-luvun jälkeen, ja tilanne on vielä pahempi Tadzikistanissa ja Pohjois-Intiassa, missä hupenemat ovat olleet 35 ja 20 prosenttia viiden viime vuosikymmenen aikana. Vaikka tutkijat kiistelevätkin jäätiköiden vetäytymisen syistä ja nopeuksista, useimmat eivät kuitenkaan kiistä itse ilmiötä, ja valtaosa uskoo pahimman olevan vielä edessä. Mitä suurempia tummia pintoja sulaminen tuo esiin, sitä suuremmalla alalla auringonvalo imeytyy enemmän kuin heijastuu, jolloin lämpötila kohoaa entistäkin nopeammin. (Joidenkin ilmastotutkijoiden mielestä tämä lämmittävä kierre saattaa voimistaa Aasian monsuunia, mikä johtaisi voimakkaampiin myrskyihin ja tulviin Bangladeshin ja Myanmarin kaltaisilla alueilla.) Jos nykymeno jatkuu, kiinalaistutkijat uskovat, että 40 prosenttia ylängön jäätiköistä voi kadota vuoteen 2050 mennessä. ”Mittava jäätiköiden kutistuminen on väistämätöntä, ja se johtaa ekokatastrofiin”, sanoo glasiologi Yao Tandong.

Osa jäätiköistä katoaa kokonaan

Mahdolliset vaikutukset ulottuvat kauas jäätiköiden ulkopuolelle. Itse Tiibetin ylängöllä varsinkin kuivan pohjoisalueen asukkaat kärsivät jo ilmaston lämpenemisestä. Ruohostojen ja kosteikkojen kunto on heikkenemässä, ja niitä kevään ja kesän sulavesillä ruokkiva ikirouta on vetäytymässä korkeammalle. Tuhannet järvet ovat kuivuneet. Noin kuudennes ylängöstä on nyt aavikkoa, ja paikoin hiekkadyynit keinuvat ylängöllä keltaisena merenä. Alueen paimentolaiset ovat ajautumassa umpikujaan.

Ylängön etelälaidalla monet kylät taas kamppailevat liiallisen veden kanssa. Mingyongin kaltaisissa vuorikylissä jäätiköiden sulaminen on paisuttanut jokia, millä on ollut suotuisia vaikutuksia: viljelysala on kasvanut ja kasvukausi pidentynyt. Muutoksen hinta on usein kuitenkin kova. Mingyongissa tulvavedet ovat huuhtoneet pois pintamaata, muualla entistä suurempien sulavesimäärien sanotaan aiheuttaneen tulvien yleistymistä ja maanvyöryjä. Vuoristoihin Pakistanista Bhutaniin on syntynyt tuhansia jäätikköjärviä, joista monet saattavat olla varsin epävakaita. Yksi uhkaavimmista lienee Imja Tsho, joka sijaitsee 5 000 metrin korkeudessa Nepalín Island Peakille johtavalla polulla. 50 vuotta sitten järveä ei ollut olemassa; nyt sulavesien paisuttama järvi on 1,6 kilometriä pitkä ja 90 metriä syvä. Jos se joskus murtaa löyhät moreeniseinämänsä, se hukuttaa alapuolellaan laaksossa sijaitsevat sherpakylät.

Tällainen tilanne, jossa vettä on yhtäällä liikaa, toisaalla liian vähän, on kuin pienoismalli koko laajasta ongelmasta. Vaikka sulavista jäätiköistä valuukin lyhyellä aikavälillä entistä enemmän vettä, kehitys ennakoi pelottavaa lopputulosta: Aasian suurimpien jokien ehtymistä. Kukaan ei osaa ennustaa, milloin jäätiköiden vetäytyminen etenee pisteeseen, jossa valumat vähenevät rajusti. Paikalliset olosuhteet ratkaisevat, kuluuko siihen 10, 30 vai 50 vuotta, mutta sen seuraukset ovat joka tapauksessa tuhoisat kautta valuma-alueen. Akuuttien vesikriisien ja sähkökatkojen lisäksi asiantuntijat ennakoivat ruuantuotannon romahdusta, laajaa ekologisten muutosten laukaisemaa muuttoliikettä ja jopa konflikteja Aasian valtioiden välillä.

Paimentolaistelulta on vain pieni valkoinen piste vihreän ja ruskean hallitsemassa maisemassa. 4 270 metrin korkeudessa sijaitsevalla preerialla, joka näyttää jatkuvan silmäkantamattomiin, ei näy mitään muuta merkkiä ihmisistä. Ajoneuvon kolistellessa kohti telttaa sen uumenista ilmestyy kaksi nuorta miestä, joiden pitkät mustat hiukset lepattavat vaakasuorina tuulussa. Veljekset Ba O ja Tsering kuuluvat tiibetiläispaimentolaisten katkeamattomaan sukulinjaan, joka on ainakin tuhannen vuoden ajan johdattanut laumojaan kesälaitumille Jangtsen ja Keltaisenjoen yläjuoksuille.

Sisällä teltassa Ba On vaimo ruokkii tulta kuivatuilla jakinlantapaakuilla ja hänen nelivuotias poikansa leikkii lampaanvillakerällä. Perheen matriarkka Lu Ji kirnuu jakinmaitoa juustoksi keinuen edestakaisin hynnottaiseen tahtiin. Hänen takanaan seisoo kaksi kulunutta tiibetiläiskirstua, joiden päällä on pieni buddhalaisalttari: punainen rukousmylly, pari tuhruista tiibetiläistä tekstiä ja useita jakinvoikynttilöitä, joiden tulta ei päästetä koskaan sammumaan. ”Näin me olemme aina tehneet, emmekä halua minkään muuttuvan”, sanoo Ba O. Muutos voi kuitenkin olla väistämätön.

Ruohostot näivettyvät, kun kymmeniä vuosia jatkunut lämpeneminen muuttaa liikalaidunnuksen vauhdittamana preeriaa aavikoksi. Juomapaikat kuivuvat, ja nykyisin Ba O perheineen joutuu kulkemaan noin 50 kilometriä ylängön poikki päästäkseen kesälaitumille, joita ennen löytyi paljon lähempää. Eivätkä kaukaisetkaan laitumet pursua ruohoa. ”Ennen ruoho kasvoi niin korkeaksi, että lampaat saattoivat kadota sen sekaan”, Ba O sanoo. ”Nyt ruoho ei yllä edes niiden sorkkien yläpuolelle.” Perheen lauma on kutistunut 500-

päisestä 120 eläimen kokoiseksi. Seuraava vaihe on mitä ilmeisimmin se, että he joutuvat myymään jäljellä olevan karjansa ja muuttamaan valtion uudelleenasetusleiriin.

Ilmastonmuutoksen tuomiin ongelmiin on Aasiassa reagoitu pääosin hitaasti ja pala kerrallaan, ikään kuin hallitukset haluaisivat jättää koko asian mieluummin länsimaille, jotka kasvihuonekaasut ilmakehään pumpasivatkin. Poikkeuksiakin on. Esimerkiksi Ladakhissa, rutikuivalla, täysin jäistä ja lumista sulavien vesien varassa olevalla alueella Pohjois-Intiassa ja Pakistanissa, eläkkeellä oleva insinööri Chewang Norphel on rakentanut ”tekojäätiköitä” eli yksinkertaisia kivivalleja, jotka keräävät syksyn sulavesiä ja säästävät ne käytettäväksi alkukevään kasvukaudella. Nepalissa kehitetään kaukovalvontajärjestelmää, jolla ennakoidaan jäätikköjärvien murtumisriskiä. Sen lisäksi kehitteillä on teknisiä menetelmiä järvien tyhjentämiseksi. Tuhoisien monsuunitulvien alueilla esimerkiksi Bangladeshin suistoissa on kehitetty ”kelluvia kouluja”, jotta lapset voivat jatkaa koulunkäyntiään veneissä.

Kaikki edellä mainitut hankkeet kuitenkin kalpenevat Kiinassa käynnistetyn projektin rinnalla. Kiinassa on vähemmän vettä kuin Kanadassa mutta asukkaita 40 kertaa niin paljon. Kiina suunnittelee 59:ää tekojärveä Xinjiangin alueen aavikolle, aivan Tiibetin ylängön pohjoispuolelle, ottamaan talteen ja säilyttämään jäätikköiden sulavesiä. Eri puolille Tiibetiä on sijoitettu tykistöpatteita ampumaan pilviin sadetta edistävää hopeajodidia. Qinghaissa viranomaiset määräävät rapautuneita ruohostomaita käyttökieltoon siinä toivossa, että ne kuntoutuisivat. Paikoissa, joissa ruohostot ovat jo muuttuneet pensasaavikoiksi, viimeisten kasvien päälle on rullattu piikkilankaa estämään niiden lentäminen tuulen mukaan.

Madoin kaupungin lähellä kulkevan tien varressa on kaksi riviä vastavalmistuneita taloja: tiibetiläispaimentolaisille tarkoitettuja uudelleenasetuskoteja. Ne ovat osa valtavaa ja kiisteltyä hanketta, jolla valtio pyrkii vähentämään Kiinan kolmen tärkeimmän joen – Jangtsen, Keltaisenjoen ja Mekongin – lähteiden tienoon ruohostoihin kohdistuvaa painetta. Lähes puolet Qinghain maakunnan 530 000 paimentolaisesta on perinteisesti asunut kyseisillä alueilla. Kymmenien tuhansien paimentolaisten on ollut jo pakko jättää elämäntapaansa, ja lisää muuttaa jatkuvasti – ehkä vielä joskus Ba Onkin perhe.

Päivä ei ole vielä puolessakaan 16 miljoonan asukkaan Delhissä, alle 300 kilometrin päässä Himalajan jäätikköistä, mutta paahtava helle on kohottanut lämpötilan Nehru Camp -nimisen slummin kapeilla kujilla jo yli 40 asteeseen. Chaya, 25-vuotias ennustajan vaimo, on kamppailut jo seitsemän tuntia saadakseen vettä, joka vielä tänäkin päivänä ohjaa tämän ruuhkaisen kaupungin elämää – ja antaa esimakua siitä, mitä vaikutuksia Tiibetin veden ja jään hupenemisella voi olla.

Chayan päivä alkoi paljon ennen auringonnousua, kun hän ja hänen viisi lastaan säntäsivät pimeyteen kädet täynnä muoviestioita. Sarastuksen jälkeen slummissa levinnyt huhu hanasta, josta saisi juoksevaa vettä, sai Chayan ryntäämään paniikissa pitkin ahtaita kujia. Aurinko korventaa jo taivaalla ja hänen astiansa ovat yhä tyhjät, mutta hän joutuu palaamaan hetkeksi kotiin lepäämään. Kysyn, onko hän syönyt vielä mitään, ja hän vastaa nauraen: ”Emme ole vielä edes juoneet teetä.”

Yhtäkkiä kuuluu huutoja – joku on nähnyt vesirekan. Chaya ponkaisee pystyyn ja liittyy vyöryvään ihmis-massaan. Joukko poikia kiipeää säiliöauton päälle, työntää letkuja sisään ja valuttaa vettä alempana huutavien ja tönivien naisten astioihin. Säiliö tyhjenee kuudessa minuutissa. Chaya ehti paikalle liian myöhään ja joutuu lähtemään seuraavan huhun perään.

Veden kysyntä ylittää Delhissä tarjonnan jo yli miljardilla litralla päivässä, minkä lisäksi vedestä noin 40 prosenttia arvioidaan kuluvan hukkaan epätasaisen jakelun ja vuotavan infrastruktuurin vuoksi. Reilut kaksi kolmasosaa kaupungin vedestä otetaan Yamunasta ja Gangesista, jotka taas saavat vettä Himalajan jäistä. Jos nuo jäät katoavat, vedensaanti vaikeutuu väkisin. ”Edessämme on kestämaton tilanne”, sanoo delhiläinen ympäristöaktivisti Diwan Singh. ”Pian – ei 30 vaan 5–10 vuoden kuluessa – veden puute johtaa kansanvaleluihin.”

Ahtaalla kujalla lähellä yhtä Nehru Campin viimeisistä toimivista hanoista, joista saa vettä tunnin ajan päivässä, mies tinttaa jonossa etuilevaa naista kasvoihin niin, että niihin jää sinipunainen mustelma. ”Heräämme joka aamu taistelemaan vedestä”, sanoo kaaosta sivusta seuraava astrologi Kamal Bhate. Tämä kahakka tyyntyy huuteluksi ja osoitteluksi, mutta joskus yhteenotot johtavat kuolemaan. Vähän matkan päässä sijaitsevassa toisessa delhiläisslummissa nuijittiin hiljattain hengiltä nuori poika, joka oli yrittänyt etuilla vesijonossa.

Jokien kuihtuessa konfliktit saattavat levitä muuallekin. Sekä Intiassa, Kiinassa että Pakistanissa ruuantuotantoa pitäisi lisätä valtavan ja alati kasvavan väestön ruokkimiseksi, mutta ilmastonmuutos ja vähenevät vesivarat saattavat kutistaa Etelä-Aasian viljasatoja viidellä prosentilla kolmen seuraavan vuosikymmenen aikana. ”Kiistely yhteisten vesivarojen käytöstä lisääntyy. Luvassa on poliittisia vääntöjä maanviljelijöiden, viljelijöiden ja kaupunkilaisten sekä inhimillisten ja ekologisten vesitarpeiden välillä”, ennakoii Kalifornian Oaklandissa toimivan Pacific Instituten puheenjohtaja ja vesiasiantuntija Peter Gleick. ”Ja arvelen entistä useampien kiistojen muuttuvan väkivaltaisiksi.”

Varsinaiseksi haasteeksi muodostuu vesikonfliktien pysäyttäminen valtion rajoille. Keski-Aasiassa hälytyskellot varoittavat jo siitä mahdollisuudesta, että köyhät mutta paljon jäätiköitä omaavat valtiot, kuten Tadžikistan ja Kirgisia, saattavat jonain päivänä rajoittaa veden virtausta kuiville mutta öljyä omistaville naapureilleen, kuten Uzbekistanille, Kazakstanille ja Turkmenistanille.

Tulevaisuudessa Pakistanin ja Intian välinen rauha voi riippua yhtä paljon vedestä kuin ydinaseista, koska jäätiköistä riippuvainen Indus on niiden yhteinen vesilähde. Suurin kysymysmerkki leijuu kuitenkin alueen suurimpien jokien lähteitä hallitsevan Kiinan yllä. Sen päätös padota Mekong on raivostuttanut alajuoksun suunnassa olevia maita. Jos Peking toteuttaa suunnitelmansa Brahmaputran virtaussuunnan muuttamisesta, se saattaa provosoida Intiaa juuri sillä alueella, jolla nämä kilpakumppanit sotivat vuonna 1962.

Nehru Camp -slummin väki ei ehdi murehtia geopoliittisia ongelmia kuumeisen vesijahtinsa lomassa. Iltapäivällä yksi slummin kupeessa oleva hana avataan yhtäkkiä ja Chaya pääsee palaamaan kotiin voitokkaana 40-litrainen astia täynnä vettä. Vesi on likaista ja kitkerää, eikä keittomahdollisuuksia ole. Nyt Chaya kuitenkin voi vihdoon tarjota lapsilleen päivän ensimmäisen aterian: palan leipää ja muutaman lusikallisen linssipataa. ”Heidän pitäisi olla koulussa, mutta me ajamme heitä jatkuvasti etsimään vettä”, Chaya sanoo. ”Meillä ei ole vaihtoehtoja.”

TEHTÄVÄOSA

6.6.2011

AMMATTIKORKEAKOULUJEN TEKNIKAN JA LIIKENTEEN VALINTAKOE

YLEISOHJEITA

Tehtävien suoritusaika 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
(maks. $10 \times 3 = 30$ 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 konseptipaperia apulaskujen suorittamiseen.

Tehtävissä 7–10 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!

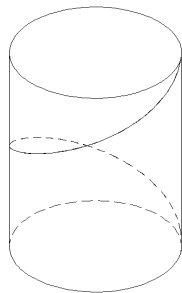
1. Laske lukujen $\frac{1}{3}$ ja $-\frac{7}{3}$
 - a) summan vastaluku
 - b) summan käänteisluku
 - c) käänteislukujen summa.

2. Yksi kilogramma etanolia tuottaa palaessaan energiaa 26,8 MJ ja vastaavasti yksi kilogramma puhdasta bensiiniä tuottaa palaessaan energiaa 42,6 MJ. Kuinka monta prosenttia enemmän energiaa puhdas bensiini tuottaa palaessaan kuin 95 E10 -benssiini, joka sisältää 10 % etanolia? Ilmoita vastaus yhden desimaalin tarkkuudella.

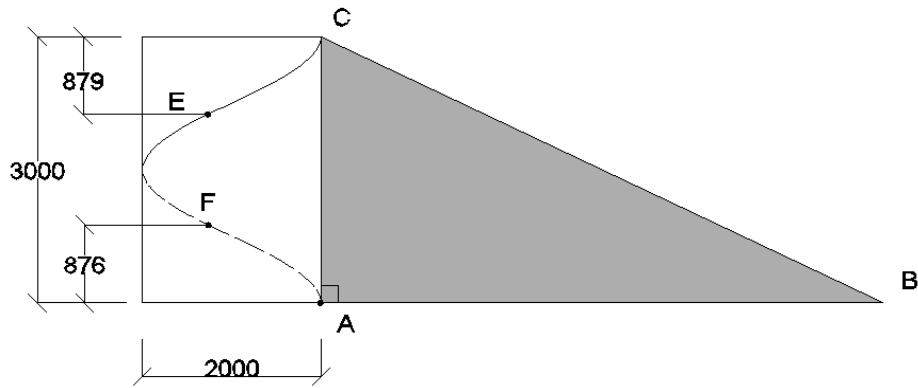
3. Ratkaise tehtävät.
 - a) Kuinka paljon on $854 - abc$, kun $a = 8$, $b = 5$ ja $c = 4$?

 - b) Sievennä lauseke $2(1-x)(1+x)$ ja määritä sen arvo, kun $x = -2$.

4. Kun suorakulmainen kolmio ABC kierretään kuvan 2 mukaan suoran ympyräpohjaisen lieriön vaippapintaan, muodostaa kolmion hypotenuusa BC tähän vaippapintaan käyrän, jota kutsutaan ruuviviivaksi (piste B kiertyy pisteeseen A). Suoran ympyrälieriön korkeus on 3000 ja pohjan halkaisija on 2000. Määritä pisteiden E ja F välinen etäisyys ruuviviivaa pitkin mitattuna. Pyöristä vastaus lähimpään kokonaislukuun.



Kuva 1. Ruuviviiva kiertyneenä lieriön ympäri



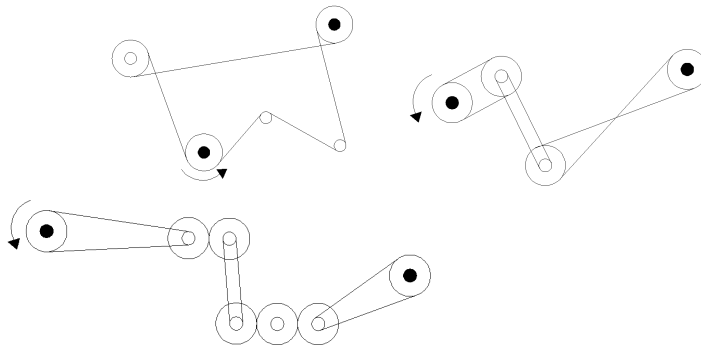
Kuva 2. Ruuviviiva sivulta tarkasteltuna

5. Mihin suuntaan toinen mustalla keskiöllä merkitty pyörä pyörii, kun toisen pyörän pyörimissuunta on ilmoitettu nuolella? Merkitse vastaus nuolella vastauspaperiin.

a)

b)

c)



Kuva 3. Pyörät

6. Ratkaise seuraavat logiikan tehtävät:

- a) Kolme henkilöä, Risto, Kalevi ja Jouko osallistuivat erääseen testiin, josta kukin sai vähintään yhden pisteen.

Henkilöiden pisteet jakaantuivat seuraavasti:

- Nuorin heistä sai vähemmän pisteitä kuin kaksi muuta.
- Kalevi sai puolet siitä pistemäärästä, mitä vanhin heistä sai.
- Jouko sai yhtä monta pistettä kuin molemmat muut yhteensä.

Kuka näistä henkilöistä on vanhin?

- b) Viidelle opiskelijalle, joiden nimet ovat Mikko, Irina, Pekka, Saara ja Jaana on tarjolla viisi välipalaa, jotka ovat appelsiini, sämpylä, omena, suklaapatukka ja rusinalaatikko. Kutakin välipalaa on vain yksi kappale.

- Mikko ei voi syödä suklaapatukkaa eikä appelsiiniä
- Irina tykkää rusinoista.
- Pekka ja Saara eivät halua suklaapatukkaa
- Pekka ja Jaana ovat heistä ainoita, jotka pitävät omenoista.

Mikä välipala kullekin annetaan, jotta kaikki opiskelijat olisivat tyytyväisiä?

7A. Törmäystestissä auto kiihdytetään nopeuteen 64 km/h. Oletetaan, että paikaltaan lähtevä auto saavuttaa tasaisesti kiihdyttäen edellä mainitun nopeuden 30 metrin matkalla.

- Laske auton keskinopeus. Ilmoita tulos yksikössä m/s yhden desimaalin tarkkuudella.
- Laske auton kiihtyvyys. Ilmoita vastaus yksikössä m/s^2 yhden desimaalin tarkkuudella.

7B. Puhdistamaton biokaasu sisältää metaania ja hiilidioksidia.

- Piirrä molempien aineiden rakennekaavat.
- Laske oheisen taulukon avulla elektronegatiivisuusero C-H- ja C-O-sidoksille.
- Miksi vettä voidaan käyttää biokaasun puhdistuksessa (kuva 4)?

Taulukko 1. Elektronegatiivisuusarvot

																		13 14 15 16 17				
																		B	C	N	O	F
H 2.1	2																					
Li 1.0	Be 1.5																					
Na 0.9	Mg 1.2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	Al 1.5	Si 1.8	P 2.1	S 2.5	Cl 3.0						
K 0.8	Ca 1.0	Sc 1.3	Ti 1.5	V 1.6	Cr 1.6	Mn 1.5	Fe 1.8	Co 1.8	Ni 1.8	Cu 1.9	Zn 1.6	Ga 1.6	Ge 1.8	As 2.0	Se 2.4	Br 2.8						
Rb 0.8	Sr 1.0	Y 1.2	Zr 1.4	Nb 1.6	Mo 1.8	Tc 1.9	Ru 2.2	Rh 2.2	Pd 2.2	Ag 1.9	Cd 1.7	In 1.7	Sn 1.8	Sb 1.9	Te 2.1	I 2.5						
Cs 0.8	Ba 0.9	La [†] 1.1	Hf 1.3	Ta 1.5	W 2.4	Re 1.9	Os 2.2	Ir 2.2	Pt 2.2	Au 2.4	Hg 1.9	Tl 1.8	Pb 1.8	Bi 1.9	Po 2.0	At 2.2						
Fr 0.7	Ra 0.9	Ac [†] 1.1	* Lanthanides: 1.1–1.3 † Actinides: 1.3–1.5																			

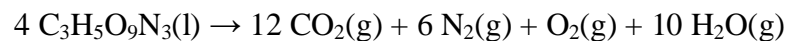
Kuva 4. Biokaasun puhdistus

8A. Vastus kytketään tasajännitelähteeseen, jolloin sen läpi kulkee virta. Jännite nostetaan puolitoistakertaiseksi alkuperäisestä arvostaan. Vastuksen resistanssi pysyy vakiona.

a) Kuinka moninkertaiseksi vastuksen läpi kulkeva virta kasvaa?

b) Kuinka moninkertaiseksi vastuksen kuluttama teho kasvaa?

8B. Nitroglyseriini räjähtää reaktioyhtälön



mukaisesti. Kuinka monta moolia kutakin kaasumaista tuotetta syntyy, kun lähtöainetta on 3 moolia?

9A. Säiliö, jonka korkeus on 6,5 m, on täynnä vettä.

a) Laske hydrostaattinen paine säiliön pohjalla. Veden tiheys on 1000 kg/m^3 ja putoamiskiintyvyys on $9,8 \text{ m/s}^2$.

b) Säiliön pohjassa on pinta-alaltaan $0,3 \text{ m}^2$:n tarkistusluukku. Laske hydrostaattisen paineen aiheuttama luukkuun kohdistuva voima.

9B. Alumiinin pintakäsittelyssä tarvitaan yksi litra rikkihapon ja veden seosta, jossa tulee olla rikkihappoa H_2SO_4 $1,8 \text{ mol/dm}^3$. Kuinka monta millilitraa väkevää, sataprosenttista rikkihappoa annostellaan? Väkevän hapon tiheys $\rho(\text{H}_2\text{SO}_4) = 1,83 \text{ kg/dm}^3$.

Atomimassoja: H:1, S:32, O:16

10A. Lämminvesivaraajassa on 300 litraa vettä, jonka lämpötila on $+70 \text{ }^\circ\text{C}$. Tällöin lämpöhäviö säiliöstä ympäristöön on 130 W. Laske, paljonko veden lämpötila laskee tunnissa, jos vettä ei lämmitetä. Veden ominaislämpökapasiteetti on $4,19 \text{ kJ/(kg}^\circ\text{C)}$ ja veden tiheys on 1000 kg/m^3 . Ilmoita vastaus kahden desimaalin tarkkuudella.

10B. Karbonatoituvan betonin pH on noin 8.

a) Laske tätä vastaavat oksonium- ja hydroksidi-ionien pitoisuudet.

b) Miten pH voidaan määrittää likimääräisesti? Mainitse kaksi tapaa.

$$K_w = [\text{H}_3\text{O}^+][\text{OH}^-] = 1 \cdot 10^{-14}, \text{ pH} = -\lg[\text{H}_3\text{O}^+]$$

Tekstiosio

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

	OIKEIN	VÄÄRIN
1) Lähes kolmannes maailman väestöstä on riippuvaisia Tiibetin ylänköalueen lumen ja jään ruokkimista joista.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2) Monsuunisateiden vuoksi Tiibetin ylängön lämpötila on kohonnut kaksi kertaa niin nopeasti kuin koko maapallon lämpötila, ja paikoin lämpötila on noussut vieläkin kiivaammin.	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
3) Vaikka Aasiassa ollaan hyvin huolestuneita jäätikön sulamisen seurauksista, on silti ongelmiin reagoitu pääosin hitaasti.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4) Koska sulavista jäätiköistä valuu enemmän vettä, ei ole pelkoa Aasian suurimpien jokien ehtymisestä.	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
5) Kiinassa on aiottu rakentaa sulamisvesille kymmeniä tekojärvialtaita.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
6) Kiinan päätös Brahmaputran virtaussuunnan muuttamisesta saattaa provosoida Intiaa.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
7) Köyhät valtiot kuten Tadžikistan ja Kirgisia, joilla on paljon jäätiköitä, voivat vaurastua myymällä vettä kuivuudesta kärsiville naapureilleen.	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
8) Tällä hetkellä veden kysyntä ylittää Delhissä tarjonnan jo yli miljardilla litralla päivässä, minkä lisäksi vedestä noin 40 prosentin arvellaan kuluvan hukkaan.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
9) Tuhoisien tulvien alueilla on kehitetty kelluvia kouluja, jotta lapset voivat jatkaa koulunkäyntiään veneissä.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
10) Tiibetin ylängön pohjoispuolella kärsitään kuivuudesta ja eteläpuolella tulvista ja maansortumista.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Matematiikka, looginen päättely, fysiikka ja kemia

Tehtävät arvostellaan seuraavien yleisohjeiden mukaisesti:

Tehtävä ratkaistu oikein	3 p
Periaate oikein, mutta vähäisiä laskuvirheitä	2 p
Ollennainen 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.

1.

a) 2,

b) $-\frac{1}{2}$,

c) $\frac{18}{7} = 2\frac{4}{7}$,

2. 3,9 %,

3.

a) 694,

b) $2 - 2x^2$,
-6

4. 2889

5.

a) 

b) 

c) 

6.

a) Risto

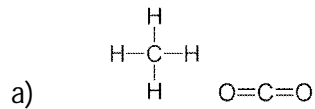
b)

Nimi	Välipala
Mikko	sämpylä
Irina	rusina
Pekka	omena
Saara	appelsiini
Jaana	suklaapatukka

7A.

- a) 8,9 m/s
- b) $5,3 \text{ m/s}^2$ tai $5,2 \text{ m/s}^2$

7B.



- b) 0,4 ja 1,0

c) CO_2 on poolisempi kuin CH_4 , joten CO_2 liukenee veteen helpommin kuin metaani

8A.

- a) 1,5- kertaiseksi
- b) 2,25 (tai 2,3) -kertaiseksi

8B. $\text{CO}_2=9\text{mol}$, $\text{N}_2=4,5\text{mol}$, $\text{O}_2=0,75\text{mol}$, $\text{H}_2\text{O}=7,5\text{mol}$

9A.

- a) 64 kPa, myös tarkka ratkaisu 63700 Pa hyväksytään
- b) 19 kN, myös tarkka ratkaisu 19110 N hyväksytään

9B. 96,4ml

10A.

468 kJ
0,37°C

10B.

- a) $[\text{H}_3\text{O}^+] \approx 10^{-8} \text{ mol/l}$, $[\text{OH}^-] \approx 10^{-6} \text{ mol/l}$
- b) esim. pH-mittarilla, indikaattorilla tai pH-paperilla