

TEKSTIOSA

7.8.2012

**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.

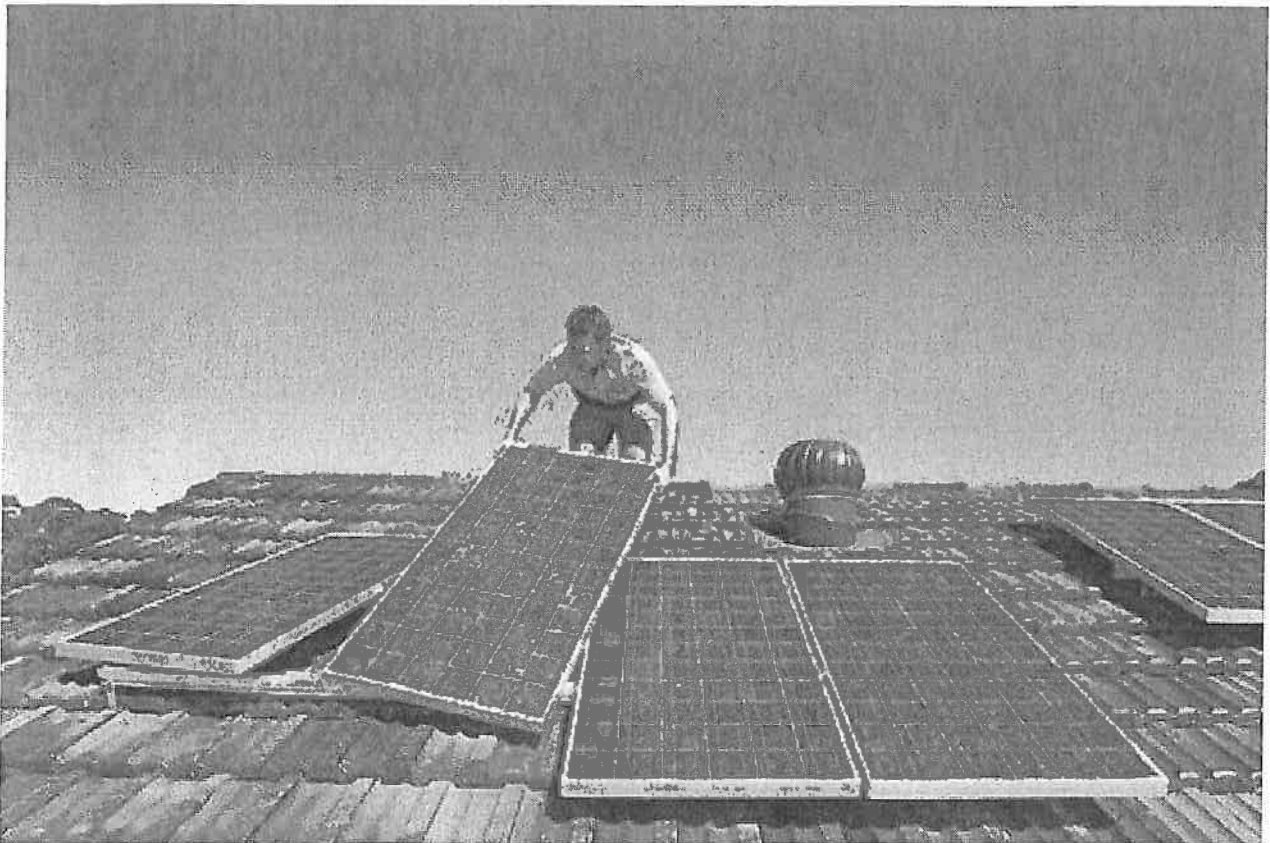
Tehtävien suorittamiseen on aikaa yhteensä 2 h 45 min.

ÄLÄ KÄÄNNÄ SIVUA ENNEN KUIN VALVOJA ANTAA LUVAN!

Viilennystä Auringosta?

Energiapiireissä on jo vuosia pähkäilty sitä, miten Aurinko voitaisiin valjastaa viilentämään tiloja.

Teksti: National Geographic News, Suomi 05.08.2011, www.natgeo.fi



Moni yritys on viime aikoina tuonut markkinoille aurinkoenergiaa hyödyntäviä ilmastointijärjestelmiä. Kuvassa asennetaan laitteistoa talon katolle Australian Sydneyssä.

Auringolla viilentäminen saattaa tuntua järjettömältä, jos ajattelee vain sitä armotonta paahdetta, jolla kesäinen paiste voimakkaimmillaan kuumentaa kattoja ja ikkunoita. Jos taas alkaa ajatella auringon valtavaa energia-antia, aurinkojäähdytys alkaa oitis tuntua mielekkäältä mahdollisuudelta. Auringon energiaa voitaisiin käyttää juuri silloin kun sitä eniten tarvitaan.

Aurinkojäähdytys on yksi niistä monista ideoista, joilla ilmastointi saataisiin vihreämmäksi hyödyntämällä luonnon omia voimia paremmin. Ilmastointilaitteet ovat mullistaneet kesäelämää lämpimissä länsimaissa mutta nostaneet energiakustannuksia valtavasti. Willis Haviland Carrierin vuonna 1902 keksimä ensimmäinen ilmastointilaitte viilensi ilmaa johtamalla sitä kylmäaineen jäähdyttämien putkien läpi. Tavanomaiset ilmastointilaitteet toimivat edelleen samalla periaatteella ja rohuavat energiaa puristaakseen kaasumaisen kylmäaineen takaisin nestemuotoon jokaisessa jäähdytysyhteyksissä.

Sähköverkot joutuvat lämpimissä maissa kovimmilleen juuri kesäaikaan. Talvisaikaan rakennuksia on toki lämmitettävä, mutta siihen on monia vaihtoehtoja – maakaasua, öljyä, puuta. Ilmastointi taas perustuu sähköön. Kun sähkönkulutus on suurimmillaan Yhdysvalloissa, missä yli 80 prosenttia asunnoista on ilmastoitu, se on 20 prosenttia talven huippukulutusta korkeampi. Sähköyhtiöillä on

oltava kuumimpien kesäiltapäivien tarpeisiin varavoimaloita, jotka ovat yleensä vanhoja ja käyttävät fossiilisia polttoaineita heikolla hyötysuhteella. Mitä kuumemmaksi ilma käy, sitä kuumempina käyvät voimat.

Vaikka ilmastointilaitteet eivät olekaan yhtä suosittuja Euroopassa, ilmastoinnin kysyntä EU:ssa on ollut kasvussa etenkin vuonna 2003 koetun helleaallon jälkeen, jota pidetään syynä 35 000–52 000 kuolemantapaukseen. Niinpä Euroopassa on paneuduttu aurinkojäähdytykseen toden teolla.

Esimerkiksi LG Electronicsin aurinkohybridi-ilmastointijärjestelmä ja Lennox SunSourcen aurinkoavusteinen lämmitys- ja jäähdytysjärjestelmä hyödyntävät auringon omaa voimaa. Aurinkosähkön yhdistäminen tavanomaiseen ilmastointijärjestelmään ei kuitenkaan ratkaise koko ongelmaa. Asuntojen tavallisten keskusilmastointilaitteiden tehontarve on yleensä 2000–5000 wattia ja LG-järjestelmän paneelien huipputuotto vain 70 wattia, joten verkkovirran kulutus vähenee vain hiukan.

Lennox taas väittää, että sen järjestelmä 190-wattisella paneelillaan voi puolittaa lämmitys- ja jäähdytysenergian tarpeen. Yritys käyttää järjestelmässä tehokkaimpia paneeleitaan, ja paneelien määrää voi myös kasvattaa. Asiakkaat saavat myös reaaliaikaista tietoa energiankäytöstään järjestelmän kautta.

Tutkijat uskovat kuitenkin, että jäähdytyksen energiatehokkuudessa otetaan vielä suurempia edistysaskelia.

Veto viilentää

Teksti: Alexandra Arkin, Medill News Service, 04.08.2011, www.natgeo.fi

Tavalliset tuulettimet saavat aikaan viilentävän tunteen panemalla ilman liikkeelle, mutta ne eivät viilennä ilmaa. Ullakolle tai sen alapuoliseen sisäkattoon asennettavat poistoilmahuuhtimet taas toimivat eri periaatteella. Ne imevät suuria määriä lämmintä, seisovaa ilmaa ulos talosta, jotta tilalle virtaisi raikkaampaa ja viileämpää ulkoilmaa.

Yhdysvaltalaisen laitevalmistajan Quiet Cool Manufacturingin mukaan paras tapa jäähdyttää poistoilmahuuhtimella on sammuttaa ilmastointi ja käynnistää puhallin illalla, kun lämpötila laskee.

Saavutettavat säästöt ja kuoleetusajat riippuvat talosta ja ilmastosta, sanoo laitteita myyvän R.E. Williams -yhtiön edustaja Mary Driscoll. "[Puhallin] todellakin säästää rahaa. Meidän puhaltimemme ovat energiatehokkaampia kuin tavanomainen ilmastointilaitte."

Poistoilmahuuhtimet voivat aiheuttaa meluongelmia, etenkin jos ne asennetaan väärin. EPA:n mukaan suuritehoinen puhallin, jota käytetään pienellä teholla, on yleensä hiljaisempi kuin pieni tuuletin, joka käy isoilla kierroksilla. EPA suosittelee asentamaan kaikki tuulettimet aina melua vaimentaville kumi- tai huopatassuille ja käyttämään muutenkin tuulettimia, joiden käyntinopeutta voi säädellä.

R.E. Williamsin tuulettimet ovat Mary Driscollin mukaan "meluluokiteltuja".

Poistoilmatuulettimet viilentävät tietenkin vain silloin, kun sisäilma on ulkoilmaa lämpimämpää. Niissä ilmastoissa, joissa lämpötila laskee yön ajaksi merkittävästi, voidaan poistoilmatuulettimella vähentää ilmastointikuluja jopa 50–90 prosentilla.

Viileyttä maan alta

Yhdysvaltain ensimmäisen presidentin synnyinkoti saa viilennystä maan alta.

Teksti: Alexandra Arkin, Medill News Service, 04.08.2011, www.natgeo.fi

Virginian Fredericksburgin lähellä sijaitseva George Washington Birthplace National Monument, joka tunnettiin aiemmin nimellä Popes Creek Plantation, vaihtoi kesäkuussa propaanitoimisen lämmitys- ja ilmastointijärjestelmän geotermiseen. Näin se siirtyi fossiilisista polttoaineista uusiutuvaan energiaan – Maan itsensä sisältämään lämpöenergiaan – ja samalla äänettömään järjestelmään, mikä on rakennuksen alkuperäisen hengen säilyttämisen kannalta erityisen tärkeää.

Tähän mennessä se on ollut ”jymymenestys”, sanoo kunnossapitopäällikkö Dick Dretsch. ”Se toimii moitteettomasti.”

Geotermiset lämpöpumput kierrättävät vettä tai muuta nestettä suljetussa putkistossa, joka on Geothermal Energy Associationin mukaan kaivettu 3–90 metrin syvyyteen, missä lämpötila on vuodenajasta riippumatta noin 13 astetta. Lämpimän sään aikaan putkissa kiertävä neste siirtää lämpöä rakennuksesta maan sisään. Kylmällä säällä maahan varastoitunutta lämpöä taas kuljetetaan sisään rakennukseen vähentämään muuta lämmitystarvetta.

Yhdysvaltain ympäristönsuojeluviraston (EPA) mukaan pumput käyttävät 25–50 prosenttia vähemmän sähköä kuin tavanomaiset lämmitys- tai jäähdytysjärjestelmät, ja niillä voidaan leikata energiankulutusta ja hiilidioksidipäästöjä. EPA:n mukaan geotermiset lämpöpumput ovat hyvin tehokkaita myös kosteilla seuduilla, koska ne voivat pitää sisäilman suhteellisen kosteuden noin 50 prosentissa.

Kustannusten kuoletusajat vaihtelevat. Geothermal Exchange Organizationin pääjohtaja Doug Dougherty on juuri asennuttanut omaan kotiinsa Illinois'n Springfieldiin noin 13 000 euron hintaisen järjestelmän. Vaikka hinta on tavanomaiseen ilmastointiin verrattuna kaksinkertainen, hän odottaa laitteiston maksavan itsensä takaisin neljässä tai viidessä vuodessa ja leikkaavan vuotuiset energiakustannukset kolmasosaan entisestä.

Kuiva ilma, parempi ilma

Teksti: National Geographic News, Suomi 05.08.2011, www.natgeo.fi

Koneinsinööri Eric Kozubal esittelee Yhdysvaltain energiaministeriön alaisessa Uusiutuvan energian laboratoriossa (NREL) Coloradossa osaa laitteistosta, joka osoittaa todeksi väitteen, jonka mukaan kuumuus ei haittaa niin paljon kuin kosteus.

Kozubal kollegoineen kehittää uuden sukupolven ilmastointiteknologiaa nimeltä DEVap (desiccant-enhanced evaporative air-conditioning). Sen avulla voidaan hänen mukaansa vähentää jäähdytykseen tarvittavaa energiamäärää ainakin 40 prosentilla kosteissa ilmastoissa ja jopa 80–90 prosentilla esimerkiksi Lounais-Yhdysvalloissa, missä ilma on jo valmiiksi kuivaa. Sähkön kokonaiskulutus pienenee merkittävästi, kun sitä tarvitaan vain ilmaa liikuttavien tuulettimien käyttöön.

Järjestelmä perustuu nestemäiseen kuivausaineeseen, oikeastaan erittäin vahvaan suolaliuokseen, joka imee kosteutta ilmasta käyttäen hyvin vähän energiaa. Sähkökäyttöiset ilmankuivaimet sitä vastoin kuluttavat hyvin paljon energiaa.

Kuivattu ilma voidaan jäähdyttää haihduttamalla, sillä vesi jäähdyttää ympäröivää ilmaa huomattavasti muuttuessaan nesteestä höyryksi.

Joissakin kuivan ilmaston taloissa on jo nyt käytössä "sienijäähdyttimiä", mutta niiden ylläpito on hankalampaa homekasvustojen riskin vuoksi. NREL:n kehittelemä malli sen sijaan toimisi sekä kosteassa että kuivassa ilmastossa. Homettakaan ei siihen kasvaisi, koska epäsuoran haihdutusjärjestelmän ilma säilyy kuivana. Märkäpuoli on suljettu, ja sitä käytetään Kozubalin sanoin vain "lämmöndumppausmekanismina".

Kyseinen teknologia voisi todellakin mullistaa koko ilmastoinnin. Haihdutusmenetelmän matala energiankulutus ja lämpöön eikä mekaniikkaan pohjaava toimintaperiaate tekevät aurinkosähkön käytöstä mielekkäämpää kuin perinteisissä ilmastointilaitteissa. "Kuivausaineet on kuin tehty aurinkojäähdytykseen", sanoo Eric Kozubal. Lisäksi ilmankosteuden hallinta noin energiatehokkaalla tavalla sallisi talojen rakentamisen tiiviimmiksi ja paremmin eristetyiksi ilman että tarvitsisi samalla kantaa huolta homeesta ja muista kosteusongelmista. "Jos rakennusten energiatehokkuutta halutaan parantaa entisestään, meidän on siirryttävä uudenlaiseen ilmastointitekniikkaan", sanoo Kozubal.

DEVap-järjestelmän pienoispototyypin onnistuneen testauksen jälkeen NREL-tutkijat ovat rakentamassa suurempaa prototyyppiä todistaakseen tekniikan toimivan myös kaupallisessa mittakaavassa.

Vesijäähdytteisiä konttoreita

Ikivanha roomalainen tekniikka – kylmän veden kierrättäminen – on otettu uuteen käyttöön Harvardin yliopistossa Yhdysvalloissa.

Teksti: Lauren Biron, Medill News Service, 05.08.2011, www.natgeo.fi

Yliopiston teknisen palvelun keskuksessa käytettävä hydroninen ilmastointi on yksi niistä monista innovaatiosta, joiden ansiosta rakennus sai huippuluokituksen energiatehokkuudestaan.

"Tänne tulevat ihmiset kommentoivat aina rakennuksen hiljaisuutta", sanoo Harvardin kiinteistöjen pääisännöitsijä Jeffrey Smith. "He eivät edes tiedä syytä siihen, mutta se johtuu mekaanisen melun puuttumisesta."

Vesijäähdytys perustuu ilmiöön nimeltä konvektio. Jäähdytetty vesi (yleensä 7–10-asteinen) kiertää seiniin kiinnitetyissä tai sisäkattoihin upotetuissa putkissa. Ilma virtaa putkien ohi ja laskeutuu jäähtyessään alaspäin. Putkien koteloinnin muodostama allas kerää niiden pintaan kondensoituvan veden ja palauttaa sen järjestelmään. Harvardin noin 3700-neliömetrisessä rakennuksessa on yhteensä 170 lämmitys- ja jäähdytysyksikköä.

Järjestelmä on äänetön, koska ilman liikuttamiseen putkien ohi ei tarvita puhaltimia. Yhdysvaltain energiaministeriön alaisen Lawrence Berkeley National Laboratoryn mukaan hydroniset jäähdytysjärjestelmät tarvitsevat alimmillaan vain 20 prosenttia tavanomaisen järjestelmän vaatimasta tilasta.

Seiniin kiinnitettävä järjestelmä, jollaisia valmistaa esimerkiksi Edwards Valance -yhtiö, säästää yrityksen verkkosivujen mukaan yli sata euroa kappaleelta verrattuna tavanomaiseen puhallinjäähdytykseen. Laitteistolle voi kertyä hintaa parikymmentä euroa neliometriä kohden riippuen rakennuksen tyypistä ja sijainnista sekä asentajien veloituksista, sanoo Edwards Valancen tiedottaja Pat Colvin. "Perustamiskustannukset saattavat olla hieman korkeammat kuin tavanomaisen järjestelmän, mutta laitteisto maksaa itsensä takaisin kolmessa vuodessa."

TEHTÄVÄOSA

7.8.2012

AMMATTIKORKEAKOULUJEN TEKNIIKAN 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 vastausarkille kullekin tehtävälle varattuun tilaan. Kunkin tehtävän lopullinen vastaus on kirjoitettava merkitylle kohdalle. Voit käyttää annettua konseptipaperia apulaskujen suorittamiseen.

Fysiikan ja kemian tehtävät 7 – 10 ovat vaihtoehtoisia. Vain toinen vaihtoehtoista ratkaistaan (fysiikka tai kemia) ja valinnan voi tehdä jokaisen tehtävän kohdalla erikseen.

Kaikki paperit palautetaan.

ÄLÄ KÄÄNNÄ SIVUA ENNEN KUIN VALVOJA ANTAA LUVAN!

1. Ratkaise yhtälö

$$2(x-3) + \frac{x}{2} = 3(2x-1)$$

Anna vastauksena x:n tarkka arvo.

2. Eräessä seitsemän desilitran astiassa on sekoitettuna (tilavuus) 10 % alkoholia (etanoli) ja 90 % vettä. Etanolin tiheys on noin $0,79 \text{ kg / dm}^3$ ja veden tiheys $1,0 \text{ kg / dm}^3$.
- a) Mikä on astiassa olevan nesteen massa?
 b) Montako prosenttia alkoholia on astiassa silloin (loput vettä), kun astiassa olevan nesteen massa on 660 g?
3. Tarkastellaan kahdenlaisia punnuksia, suuria ja pieniä.

Kahden pienen ja kolmen suuren punnuksen yhteismassa on 10 kg. Kolmen pienen ja kahden suuren punnuksen yhteismassa on 8 kg.

Mikä on suuren punnuksen massa?

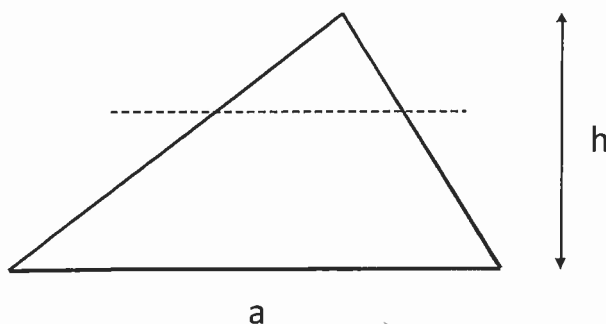
4. Marja, Antero, Timo ja Helena esittävät musiikkia aina triona (siis 3 esittäjää).

Viime kuussa Marja oli mukana neljässä esityksessä ja Helena seitsemässä esityksessä. Antero ja Timo olivat molemmat mukana useammassa esityksessä kuin Marja ja toisaalta he molemmat esiintyivät myös harvemmin kuin Helena.

Monessako esityksessä Antero oli mukana? Entä Timo?

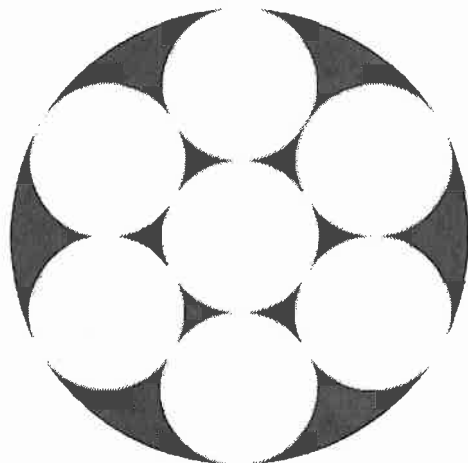
5. Kolmio leikataan kannan suuntaisesti kahteen osaan. Mikä on ylemmän osan korkeus silloin, kun sen pinta-ala on $\frac{1}{3}$ alkuperäisen kolmion pinta-alasta?

Alkuperäisen kolmion kanta on a ja korkeus on h.



6. a) Oheisessa kuviossa kaikkien pienten ympyröiden säde on 1 ja jokainen ulompi pieni ympyrä sivuaa sisimmäistä ympyrää, kahta viereistä ympyrää ja isoa ympyrää.

Kuinka suuri on ympyröiden väliin jäävä tyhjä pinta-ala (musta alue)?



- b) Seitsemän pingispalloa pakataan lieriönmuotoiseen pakkaukseen siten, että päältä päin katsottuna pallot muodostavat kohdan a) mukaisen kuvion.

Jos jokainen pallo koskettaa lieriöpakkauksen pohjaa sekä kantta, niin montako prosenttia pallojen yhteistilavuus on pakkauksen sisätilavuudesta?

- 7A. Jäälohkare irtosi 8,0 m:n korkeudella maan pinnasta olevalta räystäältä ja putosi maahan.

- a) Kuinka kauan putoaminen kesti?
 b) Kuinka suurella nopeudella lohkare osui maahan? Ilmoita tulos käyttäen yksiköitä m/s ja km/h.

Ilmanvastusta ei tarvitse huomioida ja putoamiskiihtyvyydelle käytetään arvoa $9,8 \text{ m/s}^2$.

- 7B. a) Kalkkikiveä kuumennetaan korkeaan lämpötilaan, jolloin se hajoaa kalsiumoksidiksi ja hiilidioksidiksi seuraavan reaktion mukaan:



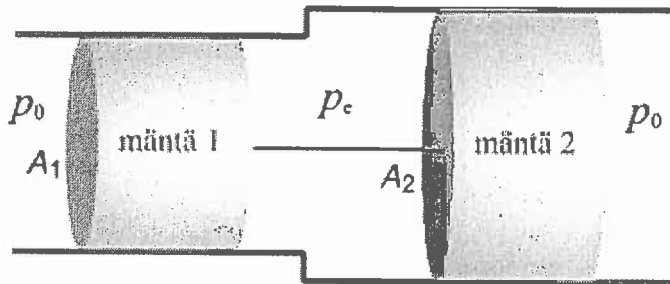
Kuinka paljon kuluu (kg) CaCO_3 :ta, jotta saadaan 1 tonni CaO :ta ?

- b) CaO reagoi veden kanssa, jolloin saadaan kalsiumhydroksidia seuraavan reaktion mukaan: $\text{CaO} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{Ca(OH)}_2$

Kuinka paljon saadaan (kg) Ca(OH)_2 :ta yhdestä tonnista CaO :ta ja kuinka paljon kuluu vettä (kg) ?

Ca: 40,1; C:12,0; O:16,0; H:1,0

- 8A. Vaakasuorassa sylinterissä on kaksi mäntää kuvan esittämällä tavalla. Männän 2 päädyn pinta-ala on $10,0 \text{ cm}^2$ suurempi kuin männän 1. Mäntiä yhdistää ohut venymätön lanka. Ulkoinen ilmanpaine p_0 on 101 kPa ja mäntien välisessä tilassa on kaasua, jonka paine p_e on 150 kPa . Kuinka suuri ja minkä suuntainen on paine-erosta mäntäsystemiin aiheutuva kokonaisvoima kuvan esittämällä hetkellä?



- 8B. Typpihappoliuoksen HNO_3 pitoisuus on $69,5$ massa-%. Liuoksen tiheys on $1,41 \text{ kg/dm}^3$. Laske typpihapon pitoisuudet.

- a) g/dm^3
b) mol/dm^3

H: $1,0$; N: $14,0$; O: $16,0$

- 9A. Erään muovista valmistetun laituriponttonin mitoituksi ilmoitetaan $600 \text{ mm} \times 1200 \text{ mm} \times 400 \text{ mm}$ (leveys, pituus, korkeus) ja painoksi 20 kg . Suorakaiteen muotoisen laiturin jokaisen kulman alle asetetaan tällainen ponttoni. Kuinka suuri saa ponttonien päälle rakennettavan laiturin ja kuorman massa olla yhteensä, jotta ponttonien korkeudesta $5,0 \text{ cm}$ olisi veden pinnan yläpuolella? Laiturin oletetaan pysyvän kuormitettaessa vaakasuorassa. Veden tiheys on 1000 kg/m^3 .

- 9B. Ilmassa on ammoniakkikaasua NH_3 5 ppm NTP olosuhteissa (273 K ja $101,3 \text{ kPa}$). Kuinka paljon ammoniakkia on milligrammoina kuutiometrissä ilmaa (mg/m^3)?

N: $14,0$; H: $1,0$ ja NTP:ssä kaasun moolitilavuus $V_m = 22,4 \text{ dm}^3/\text{mol}$ ja ppm on pitoisuus tilavuuksista.

- 10A. Vedyllä toimivat polttokennot ovat sähkökemiallisia laitteita, jotka muuttavat vedyn energiaa suoraan sähköksi ja lämmöksi ilman palamista. Kuormitettaessa pientä polttokennoa 285 s :n ajan saatiin siitä $0,24 \text{ A}$:n virta jännitteen ollessa $2,8 \text{ V}$. Kuormittamisen aikana kenno kulutti $4,1 \text{ mg}$ vetyä. Poltettaessa vedystä saadaan energiaa 120 MJ/kg . Kuinka monta prosenttia saatu sähköenergia oli energiasta, joka olisi saatu polttamalla käytetty vetymäärä?

- 10B. Yksi kilogramma metanolia CH_3OH palaa täydellisesti eli reagoi happikaasun kanssa

- a) Kirjoita palamiselle reaktioyhtälö.
b) Laske reaktiotuotteina muodostuvien hiilidioksidin CO_2 ja veden massat H_2O (kg).

C: $12,0$; H: $1,0$; O: $16,0$

Vastaukset ja pisteytysohje**7.8.2012****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
Olennainen 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.

Matematiikka, looginen päättely, fysiikka ja kemia

- | | |
|---|-----|
| 1. sulut poistettu | 1 p |
| $x = \frac{-6}{7}$ | 2 p |
| 2. a) 0,69 kg | 1 p |
| b) yhtälö | 1 p |
| 27 % | 1 p |
| 3. yhtälöpari tai muu peruste | 1 p |
| 2,8 kg | 2 p |
| 4. yksittäisten esitysten kokonaismäärä kolmella jaollinen, 1 p | |
| Antero 5 | 1 p |
| Timo 5 | 1 p |
| 5. saatu yhdenmuotoisuussuhde | 1 p |
| korkeus on $\frac{h}{\sqrt{3}}$ | 2 p |
| 6. a) 2π | 1 p |
| b) n 52 % | 2 p |

- 7A. a) Putoamisaika 1,3 s 1 p
 b) Nopeus 13 m/s 1 p
 Nopeus 45 km/h 1 p
- 7B. a) CaCO_3 kuluu 1780 kg 1 p
 b) Ca(OH)_2 saadaan 1320 kg 1 p
 Vettä kuluu 321 kg 1 p
- 8A. Mänttiin kohdistuvat voimat ovat ylipaineen ja päätyjen alojen tulot, 1 p
 Männän 2 päädyn ala on suurempi, joten voima osoittaa oikealle, 1 p
 Kokonaisvoima 49 N 1 p
- 8B. a) HNO_3 pitoisuus 980 g/dm^3 1 p
 b) HNO_3 konsentraatio $15,6 \text{ mol/dm}^3$ 2 p
- 9A. Ponttonien paino + laiturin paino + kuorman paino = nostevoima, 1 p
 Suureyhtälö oikein 1 p
 Lopputulos 930 kg 1 p
- 9B. $5 \text{ ppm} = 5 \text{ cm}^3/\text{m}^3$ 1 p
 NH_3 :n ainemäärä oikein, $n = 0,223 \cdot 10^{-3} \text{ mol}$ kuutiossa ilmaa 1 p
 NH_3 on $3,8 \text{ mg/m}^3$ 1 p
- 10A. Sähköenergia 191,5 J 1 p
 Lämpömäärä 492 J 1 p
 Lopputulos 39 % 1 p
- 10B. a) Reaktioyhtälö oikein $\text{CH}_3\text{OH} + 1/2 \text{ O}_2 \rightarrow \text{CO}_2 + 2 \text{ H}_2\text{O}$
 tai $2 \text{ CH}_3\text{OH} + 3 \text{ O}_2 \rightarrow 2 \text{ CO}_2 + 4 \text{ H}_2\text{O}$ 1 p
 b) Hiilidioksidin massa 1,4 kg 1 p
 Veden massa 1,1 kg 1 p

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) Aurinkojäähdytys tekee ilmastoinnista vihreämpää, koska siinä hyödynnetään luonnon omia voimia paremmin.	X	<input type="checkbox"/>
2) Sähkönkulutus on suurinta talviaikana.	<input type="checkbox"/>	X
3) Ilmaston kysyntä on kasvanut Euroopassa vuoden 2003 hellekesän jälkeen.	X	<input type="checkbox"/>
4) Kuiva kuumuus on vaarallisempaa kuin kostea kuumuus.	<input type="checkbox"/>	X
5) Aurinkosähkön käyttö on mielekästä, koska haihdutusmenetelmä perustuu matalaan energiankulutukseen.	X	<input type="checkbox"/>
6) Poistoilmapuhaltimet imevät suuria määriä lämmintä ja seisovaa ilmaa ulos talosta, ja näin tilalle virtaa raikasta ulkoilmaa.	X	<input type="checkbox"/>
7) Poistoilmapuhaltimet eivät sovi kovin hyvin ilmastoihin, joissa yö ja päivä ovat yhtä lämpimiä.	X	<input type="checkbox"/>
8) Maalämmön käyttö mahdollistaa äännettömän lämmitys- ja ilmastointijärjestelmän.	X	<input type="checkbox"/>
9) Vesi-ilmastointi aiheuttaa enemmän melua kuin perinteinen ilmastointi, mutta se ei haittaa konttoriympäristössä.	<input type="checkbox"/>	X
10) Vesijäähdytys perustuu konvektioilmiöön.	X	<input type="checkbox"/>