

TEKSTIOSA

30.10.2009

**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!

Liekki hiipuu (Paul Roberts, National Geographic 7/2008, 81 – 85)

Öljyn kysyntä paisuu, mutta varannot alkavat lähestyä loppuaan.

Vuonna 2000 saudiarabialainen öljygeologi Sadad I. Al Hussein teki varsin huolestuttavan havainnon. Valtion omistaman Saudi Aramco -yhtiön öljynetsintä- ja tuotantojohtajana tuolloin työskennellyt Hussein oli jo kauan epäillyt öljyteollisuuden myönteisiä ennusteita tulevasta tuotannosta. Hän oli 1990-luvun puolivälistä lähtien tutkinut suurimman osan maailman öljystä tuottaneiden noin 250 öljykentän tietoja. Hän tarkasteli kunkin kentän vielä sisältämiä öljymääriä ja kenttien ehtymisnopeuksia ja lisäsi niihin kaikki uudet öljykentät, jotka öljy-yhtiöt toivoivat saavansa tuotantokuntoon tulevina vuosikymmeninä. Hussein sanoo yhteenlaskun jälkeen tajunneensa, että monikin öljyteollisuuden asiantuntija "tulkitse maailmanlaajuisia öljyvaranto- ja tuotantotietoja väärin tai vääristeli niitä".

Moni vallinneen käsityksen mukainen ennuste näytti tuotannon kasvavan maailmanlaajuisen kysynnän vahvan kasvun mukana, mutta Husseinin laskelmat näyttivät tuotantomäärien alkavan taantua vuodesta 2004 alkaen. Yhtä hälyttävää oli se, että tavanomaisen öljyn tuotanto pysyisi tällä tasolla korkeintaan 15 vuotta, minkä jälkeen se alkaisi kääntyä "hitaaseen mutta väistämättömään laskuun".

Moista tulevaisuudenkuvaa ei osattu odottaa Saudi Aramcolta, jolla on hallussaan maailman suurimmat todetut öljyvarat: suunnilleen 260 miljardia barreliä eli noin viidesosa maailman tunnetusta raakaöljystä. Yleensä yhtiö on väittänyt, että öljyä riittää runsaasti vielä vuosikymmeniksi. Erään öljyalalla toimivan henkilön mukaan Saudi-Arabian öljyministeri Ali al-Naimi paheksui Husseinin synkkää raporttia, ja vuonna 2004 Hussein lähti Saudi Aramcosta öljyteollisuuskonsultiksi. Jos hän kuitenkin on oikeassa, halvan ja runsaan öljyn varaan rakennettu ravinnontuotanto-, puolustus- ja kuljetusjärjestelmä on tulossa tiensä päähän.

Hussein ei ole ensimmäinen, joka nostaa esiin maailman öljyhuipun lähestymisen. Öljygeologit ovat vuosikymmeniä teoretisoineet, että kun puolet maailmalle suodusta öljystä on otettu käyttöön, uusien öljyvarojen saaminen ylös maasta alkaa käydä ensin vaikeammaksi ja sitten mahdottomaksi. Silloin maailmanlaajuinen öljyntuotanto, joka on kasvanut vuoden 1900 alle miljoonasta päivittäisestä barrelistä nykyiseen noin 85 miljoonan barrelin päivätuotantoon, jämähtää käytännössä aloil-

leen. Olimme valmiita tai emme, niin edessä on öljyn jälkeinen tulevaisuus, joka saattaa tuoda tullessaan talouslamaa ja jopa sotia.

Öllyhuippua koskevat ennusteet ovat erittäin kiisteltyjä, mutta eivät siksi että kukaan luulisi öljyä riittävän loputtomiin vaan siksi, että kukaan ei tiedä varmasti, kuinka paljon öljyä maan povessa vielä on ja kuinka lähelle puolimatkan krouvia on siten jo tultu. Niin kutsutut öljyoptimistit väittävät, että huippu on kohta käsillä tai jo saavutettukin, mutta totuus on vain hautautunut tuotannon päivittäisten vaihteluiden taakse, kuten Husseinikin usko. Optimistit taas sanovat käännekohdan koittavan vasta vuosikymmenien päästä, koska maailmassa on niin paljon hyödyntämätöntä ja löytämätöntä öljyä ja sen lisäksi valtavat epätavanomaisen öljyn varannot esimerkiksi Länsi-Kanadan öljyhiekkakerrostumissa. He huomauttavat myös, että aina aiemmin kun tuomiopäivän ennustajat ovat ennustaneet huipun olevan jo käsillä, uusi öljykenttälöytö tai teknologinen kehitysaskel on auttanut tuotannon taas kasvuun.

Moni öljyteollisuusasiantuntija väittää öljyn nykyistä, korkeaa hintaa tilapäiseksi ilmiöksi, joka johtuu teknisistä pullonkauloista, Aasiassa kasvavasta kysynnästä ja dollarin kurssin syöksystä. "Kysyntä loppuu ennen kuin öljy", julisti BP:n pääekonomisti eräässä kokouksessa tänä vuonna. Toisten optimistien usko on kuitenkin koetuksella. Tavallisesti hinnannousu rohkaisee öljy-yhtiöitä satsaamaan enemmän uusiin öljynetsintäteknikoihin ja siirtymään vaikeammin hyödynnettäville öljykentille. Esimerkiksi Iranin ja Irakin välinen sota nosti 1980-luvulla öljyn hintaa, minkä vuoksi markkinoille virtasi lopulta niin paljon öljyä, että ne tukkeutuivat. Vaikka raakaöljyn hinta on viime vuosina jatkuvasti noussut, maailman tavanomainen öljyntuotanto on pysynyt 85 miljoonan barrelin päivätasolla. Se sattuu olemaan juuri se lukema, jonka kohdalle Hussein ennakoi tuotannon kasvun pysähtyvän.

Muutos on niin selvä, että öljyteollisuuden nokkava asennekin on hieman pehmentynyt. Kansainvälinen energiajärjestö IEA julkisti viime syksynä ennusteen, jonka mukaan öljyn maailmanlaajuinen kysyntä nousisi yli kolmanneksella vuoteen 2030 mennessä eli 116 miljoonaan barreliin päivässä. Silloin monikin öljy-yhtiön johtomies epäili sitä, että tuotanto voisi pysytellä kysynnän tahdissa. Teollisuuskonferenssissa Lontoossa puhunut ranskalaisen Total-öljy-yhtiön johtaja Christophe de Margerie lausui lakonisesti, että päivätuotanto olisi ”parhaassa tapauksessa” enintään 100 miljoonaa barreliä. Jos näin on, kysyntä voisi ylittää tarjonnan jo ennen vuotta 2020. Tammikuussa Royal Dutch Shellin pääjohtaja Jeroen van der Veer arvioi, että ”helposti saavutettavat öljy- ja kaasuvarat eivät vuoden 2015 jälkeen enää riittäisi vastaamaan kysyntään”.

Öljyalan veteraanien silmissä tuotannon kasvua jarruttavat lähinnä maanpinnan yläpuolella vallitsevat poliittiset ja taloudelliset tekijät eivät niinkään geologiset seikat maan alla. Sodan vaivaamalla Irakilla sanotaan olevan valtavat maanalaiset öljyvarannot, mutta huonon turvallisuustilanteen vuoksi sen tuotantomäärät ovat vain noin viidesosa Saudi-Arabian määristä. Ulkomaiset öljy-yhtiöt joutuvat esimerkiksi Venezuelassa ja Venäjällä kohtaamaan rajoittavia lakeja ja määräyksiä, jotka heikentävät niiden kykyä rakentaa uusia öljykenttiä ja muuta infrastruktuuria.

Jopa optimistitkin myöntävät silti, että fyysiset rajat alkavat olla melko lähellä - ajatellaanpa vaikka uusien öljyesiintymien löytämistähtia. Öljyä ei voi pumpata ylös ennen kuin se on löydetty. Vuosittain löydettyjen esiintymien yhteistilavuus on pudonnut joka vuosi 1960-luvun alusta lähtien tekniikan huimasta kehitymisestä huolimatta. Esimerkiksi tietokoneavusteisella seismisellä kuvantamisella öljy "nähdään" syvältäkin maanpinnan alapuolelta. Yksi laskun syistä on puhtaasti materiaattinen: Suurin osa isoista ja helposti saavutettavissa paikoissa sijaitsevista kentistä - niin sanoituista norsuista - löydettiin vuosikymmeniä sitten, ja jäljellä olevat kentät ovat enimmäkseen pieniä. Pieniä kenttiä on vaikeampi löytää kuin isoja, minkä lisäksi niitä on oltava enemmän, jotta öljyä saataisiin yhtä paljon. Viime marraskuussa öljypomot esimerkiksi intoilivat Brasilian rannikon edustalta löydetyistä Tupin öljykentästä, jota pidetään suurimpana löytönä seitsemään vuoteen. Kahdeksan miljardin barrelin kenttä vastaa kuitenkin vain noin viidestoistaosaa Saudi-Arabian legendaarisesta Ghawarista, jossa oli löytöhetkellä vuonna 1948 noin 120 miljardin barrelin verran raakaöljyä.

Lisäksi pienten öljykenttien pyörittäminen käy suurina kalliimmaksi. Kulujen epäsuhta selittää osaltaan sitä, miksi öljyteollisuus pitää kiinni suurista kentistä – ja miksi niiltä tulee yli kolmannes päivittäisestä tuotannosta. Koska useimmat isoimmista kentistä löydettiin kuitenkin jo vuosikymmeniä sitten, suuri osa öljystä tulee kypsään ikään ehtineistä lähteistä, jotka ovat lähestymässä tuotantuippuaan tai ohittaneet sen. Tuotanto on jo laskussa esimerkiksi Pohjanmeren ja Alaskan North Slopen kaltaisilla, ennen niin antoisilla alueilla.

Käytössä olevien öljykenttien tuotantomäärä putoaa maailmanlaajuisesti peräti kahdeksalla prosentilla vuodessa, joten öljy-yhtiöiden on hankittava jopa seitsemän miljoonan päiväbarrelin verran lisäkapasiteettia edes nykyisen tuotantotason säilyttämiseksi. Puolentoista prosentin vuotuisen kysynnän kasvun tyydyttämiseksi pitäisi kasvattaa vielä miljoonilla barreleilla. Koska öljykentät pienenevät, kulut nousevat ja politiikka haittaa liiketoimintaa, uusien barrelien löytäminen käy kaiken aikaa vaikeammaksi. Moni suurimmista öljy-yhtiöistä, esimerkiksi Shell ja Meksikon valtion omis-

tama Pemex, löytää vuosittain vähemmän öljyä kuin myy.

Kun yhä useampi tuotantokenttä alkaa ehtyä ja öljyn kysyntä kasvaa, kysynnän ja tarjonnan välinen kuilu levenee huomattavasti. Conoco-Phillips-öljy-yhtiön pääjohtajan James Mulvan mukaan lähes 40 prosenttia maailman öljyntuotannosta on vuonna 2010 otettava lähteistä, joita ei ole vielä nyt otettu käyttöön - tai edes löydetty. Vuonna 2030 lähes kaikki öljy pitää löytyä lähteistä, joilla ei vielä nyt ole tuotantoa. Mulva ei ole lainkaan varma siitä, että uutta öljyntuotantoa saadaan kehitettyä kylliksi. New Yorkissa viime syksynä järjestetyssä konferenssissa hän ennusti päivittäisen tuotannon hyytyvän 100 miljoonaan barreliin - siihen mihin Totalin johtajakin ennusti. Mulvan mukaan syynä on se, että öljyä ei yksinkertaisesti riitä.

Olipa katto lopulta millä korkeudella hyvänsä, yksi ennuste näyttäisi toteutuvan varmasti: halvan öljyn aikakausi on jo mennyt. Jos menneisyydestä pitäisi päätellä tulevaa, niin maailmalla voi olla edessään kovia aikoja. Arabimaiden toteuttaman öljysaarron aikaan 1970-luvun alussa amerikkalaiset poliitikot harkitsivat jo epätoivoisiakin toimenpiteitä öljyvirran ylläpitämiseksi ja hahmottelivat jopa suunnitelmia Lähi-idän öljykenttien haltuunottamiseksi.

Washington pidättäytyi tuolloin aseellisesta toiminnasta, mutta odotettavissa on nyt samankaltaisia jännitteitä. Koska Saudi-Arabia ja muut öljyntuottajamaiden järjestön (OPEC) jäsenet hallitsevat kolmea neljäsosaa maailman koko öljyvaroista, niiden tuotantokuippu saapuu vasta huomattavasti myöhemmin kuin muiden öljyalueiden. Siksi OPEC-maiden hintojen ja maailmantalouden suhteen on kasvava entisestäänkin. Öljyntuotannon huippu tai tasaantuminen yhdistettynä väestönkasvuun merkitsee myös sitä, että planeetan asukasta kohden käytettävissä oleva bensiini- ja dieselmäärä saattaa pienentyä merkittävästi. Se kuulostaa pahalta jo energiaintensiivisten talouksienkin kannalta, mutta kehitysmaille se voisi merkitä katastrofia, sillä ne ovat riippuvaisia maaöljypohjaisista aineista liikenteen lisäksi myös ruuanlaitossa, valaistuksessa ja kastelussa.

Husseinia huolesttaa se, että maailma on havahtunut asiaan hitaasti. Pieniruokaiset autot ja biopolttoaineiden kaltaiset vaihtoehdot korvaavat osan ehtyneistä öljyvaroista, mutta suurempi haaste tahtaa piillä öljynhimoisten maiden kysynnän hillitsemisessä. Oikea keskustelu energiakeskeisen elämäntavan muuttumisesta loistaa Husseinin mukaan poissaolollaan. Öljyvarojen väistämätön ehtyminen saattaa kuitenkin nostaa kissan pian pöydälle.

VASTAUSOSA, osa 1 (tekstin ymmärtäminen)

VALINTATEHTÄVÄ

Vastaa seuraaviin tehtäviin valitsemalla vaihtoehto (rasti ruutuun)

OIKEIN, jos väite on tekstin mukainen

VÄÄRIN, jos väite ei ole tekstin mukainen

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

	VÄÄRIN	OIKEIN
1. Öljyn tuotantomäärät ovat alkaneet tasaantua viimeisten viiden vuoden aikana.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2. Saudi Aramcolla on noin neljäsosa maailman tunnetusta raakaöljystä.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3. Vuonna 1900 tuotettiin öljyä alle miljoona barreliä päivässä.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4. Nykyään öljyä tuotetaan noin 260 barreliä päivässä.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5. Irak tuottaa öljyä 25 % Saudi-Arabian määrästä.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
6. Ghawarin öljykenttä on suurin löytö seitsemään vuoteen.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
7. Suurimmat öljykentät tuottavat yli 30 % päivittäisestä tuotannosta.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
8. Öljyn tuotantomäärä putoaa vuosittain yli 10 %.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
9. Öljyn hinta ei ennusteiden mukaan enää nouse.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
10. OPECin jäsenet omistavat kolme neljäsosaa maailman kaikista öljyvaroista.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

TEHTÄVÄOSA

30.10.2009

**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 (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 konseptipaperia 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!

1.

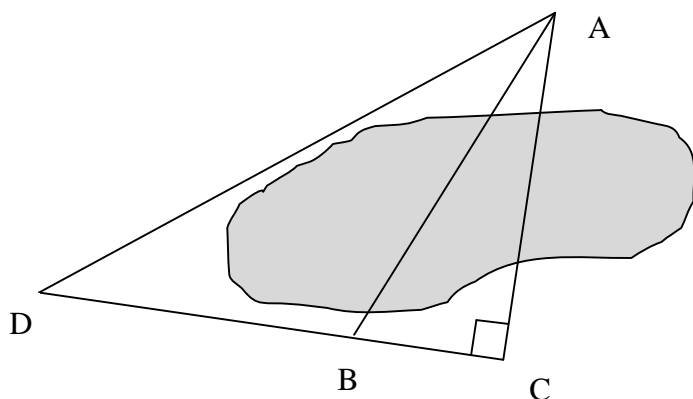
a) Ratkaise yhtälö $2(x - 1) + 4x = 3(x + 1) - 4$

b) Ratkaise suure a kaavasta $v = v_0 + at$

c) Sievennä lauseke $(t - 1)(t + 2) - t\left(\frac{1}{t} + 1\right)$

2. Kesämökkeilijällä oli tarve selvittää mökin (kuvassa A) etäisyys kohdasta B, joka sijaitsi lammen toisella puolella, ja mittasi sitä varten pisteiden A ja D, D ja B sekä B ja C väliset etäisyydet. Piste C paikka on valittu siten, että siihen muodostuu kuvan mukainen suorakulma. Laske etäisyys AB, kun mitatut etäisyydet ovat:

$$AD = 463 \text{ m, } DB = 313 \text{ m ja } BC = 112 \text{ m.}$$



3. Vuosien 2004 ja 2009 EU-vaaleista on ohessa esitetty kokoomuksen ja perussuomalaisten menestymisestä joitakin tietoja.

	2004		2009
	osuus äänistä	äänimäärä	kannatuksen muutos
Kok.	23,71 %	392 771	- 0,50 %-yksikköä
PS	0,54 %		+9,25 %-yksikköä

Anna seuraaviin kysymyksiin vastaukset **sadan äänen tarkkuudella**.

a) Mikä oli hyväksytyjen äänten kokonaismäärä vuoden 2004 vaaleissa?

b) Mikä oli perussuomalaisten saama äänimäärä vuoden 2004 vaaleissa?

c) Mikä oli kokoomuksen saama äänimäärä vuoden 2009 vaaleissa, kun kokonaisäänimäärä kasvoi 0,47 % vuoden 2004 vaaleista?

4. Ali, Bart ja Cassius tekivät yhdessä maalausurakan, josta heille maksettiin kokonaishintana 20 000 € Tarvikkeisiin heiltä meni 3060 € loput rahat jaettiin teytyjen työtuntien mukaan.

B-osa 9 (13)

Miten rahat pitää jakaa, kun Alilla oli työtunteja $1\frac{1}{2}$ kertaa se, mikä Bartilla oli, ja Cassiuk-
sella oli työtunteja 2 kertaa se, mikä Alilla oli.

5. Heikki, Ilari ja Jorma maalasivat taloaan. Kukin käytti neljää eri väriä. Kahdella heistä oli talossaan punaista, kahdella sinistä, kahdella keltaista, kahdella ruskeaa, kahdella valkoista ja kahdella mustaa.

Miesten värivalinnoista tiedetään seuraavaa:

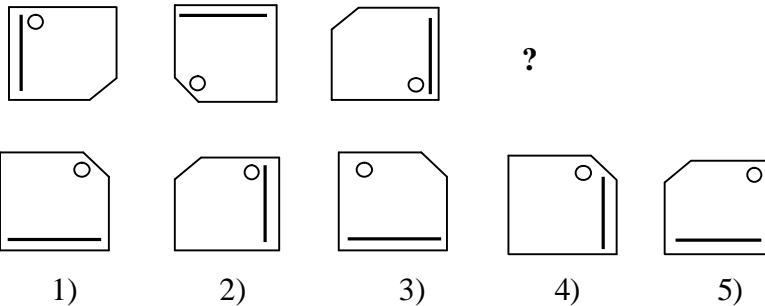
Heikki: - jos hän käytti punaista, hän ei käyttänyt valkoista
- jos hän käytti keltaista, hän käytti myös punaista
- jos hän käytti valkoista, hän ei käyttänyt ruskeaa

Ilari: - jos hän käytti keltaista, hän ei käyttänyt punaista
- jos hän käytti valkoista, hän käytti myös sinistä
- jos hän käytti sinistä, hän ei käyttänyt keltaista

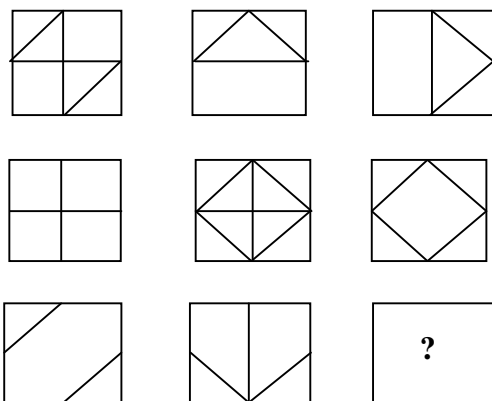
Jorma: - jos hän ei käyttänyt valkoista, hän käytti punaista
- jos hän käytti punaista, hän ei käyttänyt keltaista
- jos hän käytti ruskeaa, hän ei käyttänyt valkoista

Merkitse vastausosaan taulukkoon rasti (x) kullekin henkilölle sen värin kohdalle, jota hän käytti ja vaakaviiva (-) sen värin kohdalle, mitä hän ei käyttänyt.

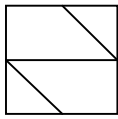
6. a) Mikä vaihtoehdoista 1)...5) jatkaa kuviosarjaa loogisesti oikein?



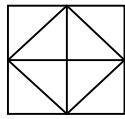
- b) Mikä vaihtoehdoista 1)...5) käy loogisesti kysymysmerkillä merkityn neliön kohdalle?



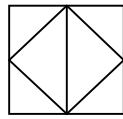
B-osa 10 (13)



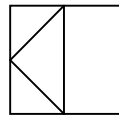
1)



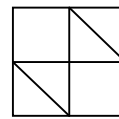
2)



3)



4)



5)

- c) Ohessa kirjaimet on järjestetty tietyn säännön mukaan. Lopusta puuttuu kaksi kirjainta. Mitkä ne ovat?

A A B C C E D G E I F ? ?

7. Omakotitaloa lämmitetään puupelletillä. Lämpöenergian kokonaistarve vuodessa on 22000 kWh. Kuinka paljon puupellettiä kuluu vuodessa, jos puun lämpöarvo on 18 MJ/kg? Oletetaan, että puolet puun sisältämästä lämpöenergiasta saadaan käytettyä talon lämmitykseen.
- 8A. Akun napajännite on 12 V ja varauskyky 120 Ah.
- Kuinka monta kilowattituntia täyteen ladatussa akussa on energiaa?
 - Kuinka monta prosenttia akun varaus laskee, kun sitä käytetään 5,0 minuuttia virran ollessa 180 A?
- 8B. Appelsiinimehuun on lisätty C-vitamiinia eli askorbiinihappoa siten, että sitä on litrassa 35 mg. Askorbiinihapon kemiallinen kaava on $C_6H_8O_6$.
- Montako kansainvälistä yksikköä (IU) C-vitamiinia saa kahdesta desilitrasta kyseistä appelsiinimehua, kun 1 IU on 50 μg askorbiinihappoa?
 - Laske askorbiinihapon konsentraatio (mol/l tai mmol/l) mehussa.
Atomimassat: Hiili 12,0; vety 1,0; happi 16,0.
- 9A. Kivi heitetään vaakasuoraan liukumaan jäälle nopeudella 8,8 m/s. Kivi liukuu jäällä 22 sekunnin ajan. Putoamiskiihtyvyys on $9,81 \text{ m/s}^2$. Laske
- kiven liukuma matka
 - kitkakerroin.
- 9B. Oletetaan auton polttoaineen olevan puhdasta etanolia C_2H_5OH , jota erään matkan aikana kuluu 35,5 litraa. Etanolin tiheys on 0,79 kg/l. Oletetaan palamisen olevan täydellistä.
- Kirjoita etanolin palamisreaktio.
 - Kuinka suuri on auton hiilidioksidipäästö kyseisellä matkalla?
Anna vastaukseksi hiilidioksidin massa.
Atomimassat: Hiili 12,0; vety 1,0; happi 16,0.
- 10A. Luonnonkorkista valmistettu katiskan koho, jonka tiheys on 320 kg/m^3 , kelluu puo-

B-osa 11 (13)

liksi veden pinnan yläpuolella, koska alas katiskaan menevä naru vetää kohoaa suoraan alaspäin. Koho on pallon muotoinen ja sen tilavuus on 2,4 litraa. Laske kuinka suurella voimalla naru vetää kohoaa. Veden tiheys on 1020 kg/m^3 ja putoamiskiihtyvyys $9,81 \text{ m/s}^2$.

10B. Kaliumsyaniidi KCN on suola, joka reagoi hapon kanssa vapauttaen vaarallista syaanivetyä HCN. Varastossa olevan kaliumsyaniidierän päälle kaatui suolahappoa, jolloin muodostui syaanivetyä ja kaliumkloridia. Syaanivedyn terveydelle välitöntä vaaraa aiheuttava pitoisuus on 50 ppm. Varaston tilavuus on 1525 m^3 eikä ilmanvaihtoa huomioida. Varastossa vallitsee NTP-olosuhteet (lämpötila 0°C ja paine 100 kPa).

a)

aske syaanivedyn ainemäärä varaston ilmassa, kun sen pitoisuus on 50 ppm.

L

b)

uinka suuren massan kaliumsyaniidia tulee reagoida, jotta syaanivetyä muodostuisi a-kohdassa laskettu terveydelle vaarallinen määrä?

K

Atomimassat: Hiili 12,0; vety 1,0; typpi 14,0; kalium 39,1. Moolitilavuus $22,4 \text{ l/mol}$.

Vastaukset 30.10.09

Tekstiosio

	VÄÄRIN	OIKEIN
9. Öljyn tuotantomäärät ovat alkaneet tasaantua viimeisten viiden vuoden aikana.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
10. Saudi Aramcolla on noin neljäsosa maailman tunnetusta raakaöljystä.	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
11. Vuonna 1900 tuotettiin öljyä noin miljoona barreliä päivässä	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
12. Nykyään öljyä tuotetaan noin 260 barreliä päivässä.	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
13. Irak tuottaa öljyä 25 % Saudi-Arabian määrästä.	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
6. Ghawarin öljykenttä on suurin löytö 7 vuoteen.	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
7. Suurimmat öljykentät tuottavat yli 30 % päivittäisestä tuotannosta.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
8. Öljyn tuotantomäärä putoaa vuosittain yli 10 %.	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
9. Öljyn hinta ei ennusteiden mukaan enää laske.	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
10. OPECin jäsenet omistavat 75 % maailman öljyvaroista.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Matemaattinen osio

1. a) $\frac{1}{3}$ tai 0,33

b) $a = \frac{v - v_0}{t}$

c) $t^2 - 3$

2. 215 m

Väli AC 183,7 m

3. a) 1 656 600

b) 8 900

c) 386 300

4. Ali: 4620 € Bart: 3080 € Cassius: 9240 €

5.

	Heikki	Ilari	Jorma
Keltainen	x	-	x
Musta	x	-	x
Punainen	x	x	-
Ruskea	x	x	-
Sininen	-	x	x
Valkoinen	-	x	x

6. a) 1)

b) 4)

c) K G

7. 8800 kg

8A. a) 1,4 kWh

b) 13 % (12,5 %)

8B. a) 140 IU-yksikköä

b) 0,0002 mol/l tai 0,20 mmol/l

9A. a) 97 m

b) 0,04

9B. a) $C_2H_5OH + 3O_2 \rightarrow 2CO_2 + 3H_2O$

b) 54 kg

10A. 4,5 N

10B. a) 3,4 mol

b) 220 g