

## **OSION 2 TEHTÄVÄT**

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

**LUE VASTAUSOHJEET C-OSAN (VASTAUSLOMAKKEEN) KANNESTA**

**Muista vastata VASTAUSLOMAKKEELLE, sillä vain se arvioidaan.  
Konseptipaperi (eli ruutupaperi) on vain suttupaperi, joka hävitetään kokeen jälkeen.**

<p><b>ÄLÄ KÄÄNNÄ SIVUA ENNEN KUIN VALVOJA ANTAA LUVAN !</b></p>
---

1. Vastaa tehtävän kohtiin valitsemalla oikea vaihtoehto tai jättämällä kohta tyhjäksi.

**Arvostelu: väite oikein +1 p, väärin -1 p, tyhjä 0 p.** Jos yhteistulos on negatiivinen, niin yhteispistemäärä on 0 p. Tehtävän yhteispistemäärä on siten välillä 0...5 p.

		1	X	2
a)	$\frac{6 \text{ cm}^3}{2 \text{ mm}^2}$ on sievennettynä sama kuin	3 cm	3 m	30 m
b)	Autolla pysäytetään jarruttamalla siten, että liike hidastuu tasaisesti. Puolessa välissä jarrutusmatkaa	nopeus on alle puolet alkunopeudesta	nopeus on puolet alkunopeudesta	nopeus on enemmän kuin puolet alkunopeudesta
c)	Suorakulmaisen kolmion yksi kulma on $27^\circ$ ja hypotenuusan pituus on 50 m. Kuinka suuri on annetun kulman viereinen kateetti metrin tarkkuudella?	23 m	45 m	25 m
d)	Tuotteen hintaa $a$ nostetaan ensin 10 % ja huonon menekin takia lasketaan myöhemmin 10 %. Millainen on tuotteen lopullinen hinta?	pienempi kuin $a$	sama kuin $a$	suurempi kuin $a$
e)	Mikä seuraavista kemiallisista kaavoista on kalsiumklorididihydraatin kaava?	$\text{KCl} \cdot 2\text{H}_2\text{O}$	$\text{CaCl} \cdot \text{H}_2\text{O}$	$\text{CaCl}_2 \cdot 2 \text{H}_2\text{O}$

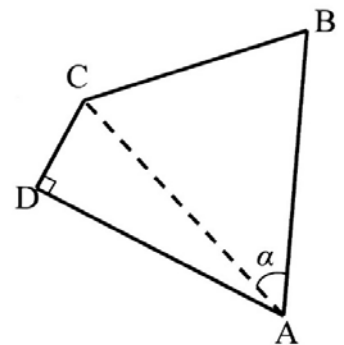
2. Sievennä lausekkeet siten, että esität välivaiheet.

a)  $2x(3-x) - (4-x) \cdot 3x$

b)  $\frac{u^2 - u}{-u} + 2u$

c) Ratkaise suure  $d_1$  kaavasta  $\varepsilon = \frac{d_2 - d_1}{d_1}$ . Esitä myös ratkaisun välivaiheet.

3. Laske oheisen maa-alueen ABCD ympärysmitta, kun tiedetään, että  $AB = AC = 238 \text{ m}$ ,  $CD = 104 \text{ m}$  ja kulma  $\alpha = 50^\circ$ .





8A. Katolta putoava jää aiheuttaa todellisia vaaratilanteita kadulla kulkeville ihmisille. Katon reunalta irtoaa massaltaan 3 kg oleva jäälohkare. Kuinka suurella nopeudella lohkare etenee, kun se on pudonnut 20 m, jos ilmanvastus oletetaan mitättömän pieneksi? Paikallinen putoamiskiihtyvyys on  $9,8 \text{ m/s}^2$ .

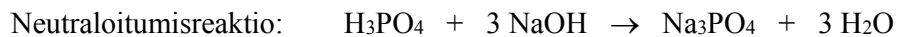
8B. Laske seuraavien ainemäärien massat grammoina:

- a) 0,9 mol natriumkarbonaattia  $\text{Na}_2\text{CO}_3 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$ ,
- b) 1,5 mol rautaoksidia  $\text{Fe}_2\text{O}_3$ ,
- c) 1,6 mol kultaa.

Atomimassat: Na: 23,0; C: 12,0; O: 16,0; H: 1,01; Fe: 55,8; Au: 197,0

9A. Kirkkaana päivänä Etelä-Suomessa auringon säteilyenergian teho pinta-alaa kohti on  $400 \text{ W/m}^2$ . Oletetaan, että pienen lammen pinnalla oleva jää absorboi kaiken siihen tulevan säteilyenergian. Kuinka monta kilogrammaa jäätä sulaisi lammen pinnalta yhden tunnin aikana, jos lammen pinta-ala on  $20 \text{ m}^2$ ? Jään sulamislämpö on  $333 \text{ kJ/kg}$ .

9B. Kuinka suuri tilavuus (ml) natriumhydroksidiliuosta tarvitaan neutraloimaan  $50,0 \text{ ml}$  fosforihappoliuosta, kun natriumhydroksidiliuoksen ( $\text{NaOH}$ ) konsentraatio on  $0,500 \text{ mol/dm}^3$  ja fosforihappoliuoksen ( $\text{H}_3\text{PO}_4$ ) konsentraatio on  $0,200 \text{ mol/dm}^3$ ?



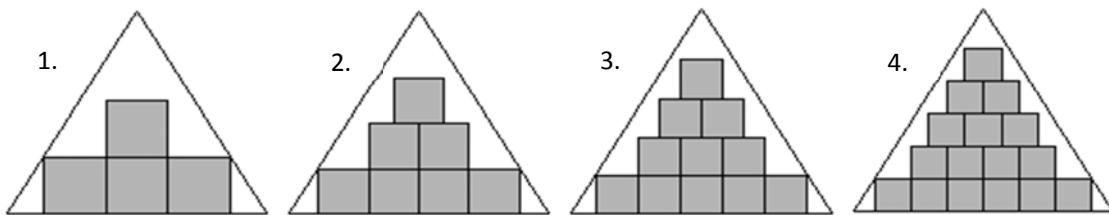
10A. Kivi punnittiin naruun ripustettuna käsivaa'alla ilmassa ja tulokseksi saatiin 2,30 kg. Sama kivi punnittiin veteen upotettuna siten, että kivi ei koskettanut vesiastiaa. Tällöin tulokseksi saatiin 1,65 kg. Laske tämän mittauksen perusteella kiven tiheys. Veden tiheys on  $1000 \text{ kg/m}^3$ . Paikallisen putoamiskiiktyvyyden arvo on  $9,8 \text{ m/s}^2$ . Ilman aiheuttama noste oletetaan merkityksettömäksi.

10B. Tehtävänäsi on laimentaa rautasuolaliuosta 200 ml:n mittapulloihin. Väkevän rautasuolaliuoksen pitoisuus on  $1,0 \text{ g Fe/dm}^3$ . Valmistat kolme liuosta, joiden Fe-pitoisuudet ovat

- a)  $10 \text{ mg/dm}^3$
- b)  $50 \text{ mg/dm}^3$
- c)  $150 \text{ mg/dm}^3$

Kuinka monta millilitraa väkevää rautasuolaliuosta tarvitset kuhunkin liuokseen?

10C. Pakataan neliöitä tasasivuiseen kolmioon alla kuvatun säännön mukaan:



- a) Montako neliötä olisi tämän sarjan seuraavassa kolmiossa?
- b) Jos 1. kuvassa kunkin neliön pinta-ala on  $1 \text{ m}^2$ , niin kuinka pitkä on kolmion sivun pituus?
- c) Montako neliömetrin suuruista neliötä voidaan tällä tavalla enintään pakata sellaisen tasasivuisen kolmion sisään, jonka sivun pituus on  $10,3 \text{ m}$ ?

11A. Dieselpolttoaineen lämpöarvo on noin 10 kWh/litra. Tankkaat autoosi 50 litraa dieselöljyä. Tankkaus kestää 100 sekuntia. Auton dieselmoottori pystyy tuottamaan dieselöljystä liikkumiseen tarvittavaa energiaa 40 % hyötysuhteella. Sähköautolla moottorin ja akkujen keskimääräinen yhdistetty hyötysuhde on 80 %.

- Kuinka paljon energiaa (kWh) täytyisi varastoida sähköauton akkuihin, jotta saavutetaan sama hyödyksi saatava energia kuin yhdellä dieseltankkauksella?
- Edellä laskettu määrä energiaa halutaan ladata sähköauton akkuihin 100 s aikana. Kuinka suuri olisi keskimääräinen latausteho?
- Kuinka suuri olisi latausvirta jos latausjännite on 400 V?

11B. Suljetussa astiassa on 1,5 mol vetykaasua ja 1,5 mol happikaasua. Seos sytytetään palamaan. Tällöin vety ja happi reagoivat keskenään muodostaen vettä.

- Kirjoita reaktioyhtälö.
- Mitä aineita astiassa on reaktion tapahduttua?
- Laske kuinka monta grammaa kutakin ainetta on reaktion tapahduttua.

Atomimassat: H: 1,01; O: 16,0

11C. Merkintä  $\begin{vmatrix} a & b \\ c & d \end{vmatrix}$  tarkoittaa lukua  $ad - bc$ . Nelikulmion pinta-ala voidaan laskea sen kulma-

pisteiden koordinaattien  $(x_i, y_i)$  avulla kaavalla:

$$A = \frac{1}{2} \left( \begin{vmatrix} x_1 & x_2 \\ y_1 & y_2 \end{vmatrix} + \begin{vmatrix} x_2 & x_3 \\ y_2 & y_3 \end{vmatrix} + \begin{vmatrix} x_3 & x_4 \\ y_3 & y_4 \end{vmatrix} + \begin{vmatrix} x_4 & x_1 \\ y_4 & y_1 \end{vmatrix} \right),$$

kunhan numeroidaan kulmapisteet järjestyksessä joko myötä- tai vastapäivään kiertäen. Laske viereisen nelikulmion pinta-ala tällä kaavalla.

