

OSION 2 TEHTÄVÄT

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

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

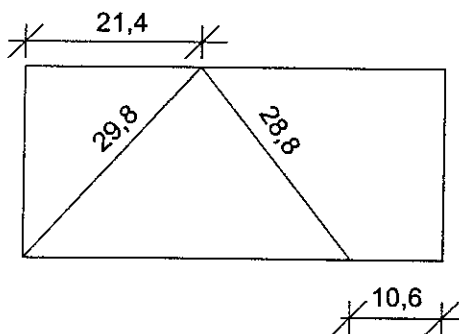
1.

a) Aseta suuruusjärjestykseen pienimmästä suurimpaan luvut

$$-\sqrt{2} \quad 3,14 \quad -\frac{7}{5} \quad 22/7 \quad \pi$$

b) Ratkaise yhtälö $2,35x - 0,8 = \frac{3x}{4}$ c) Sijoita lausekkeeseen $2x + 1 - \frac{y+2}{2}$ x:n arvoksi $a + 2$ ja y:n arvoksi $4a$ ja sievennä.

2. Insinööri U. Kopra selvitti tulevan omakotitalonsa tontin pinta-alaa. Tontti on suorakaiteen muotoinen ja tontilla olevien esteiden vuoksi hän teki oheisen kuvan mukaiset mittaukset. Laske tontin pinta-ala. Kuvan mitat ovat laadultaan metrejä.



3. Tuotteen valmistuskustannukset ovat 120 €/kpl, josta henkilöstön palkkakustannukset ovat 43,2 %. Palkkakustannukset nousevat 2,4 % ja muut kustannukset säilyvät ennallaan.

a) Montako prosenttia nousevat tuotteen valmistuskustannukset?

b) Montako prosenttia täytyy muitten kustannusten laskea, jotta valmistuskustannukset eivät muutu palkkakustannusten nousun vuoksi?

Anna vastaukset pyöristettynä kahden desimaalin tarkkuuteen.

4. Valmistetaan teräksestä kuution muotoinen kappale, jonka sisällä on mahdollisimman suuri pallonmuotoinen ontto tila siten, että teräksen paksuus on minimissään 7,5 mm. Kuution sivumitta on 220,0 mm. Kuinka paljon kappale painaa, kun teräksen tiheys on $7,87 \text{ kg/dm}^3$? Pallon tilavuus lasketaan kaavalla $V = \frac{4}{3}\pi r^3$, jossa r = pallon säde.

5. a) Sijoita oheiseen lausekkeeseen viivojen paikalle laskutoimitusmerkit + (plus), - (miinus) ja : (jaettuna) siten, että yhtälö toteutuu. Kutakin merkkiä voi käyttää yhden kerran. Kirjoita vastauskohtaan koko laskutoimitus.

$$15 _ 6 _ 2 _ 4 = 16$$

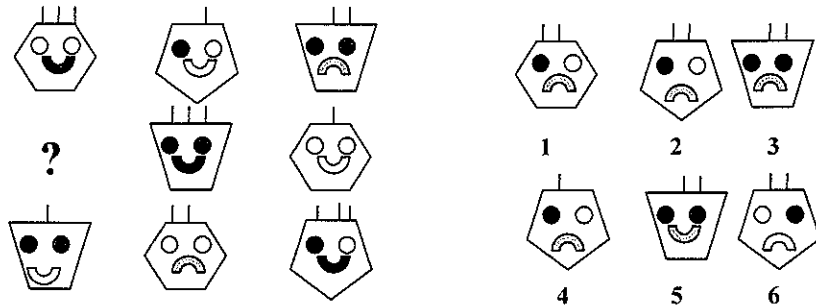
b) Alla olevassa yhteenlaskussa on käytetty kertaalleen kaikkia numeroita välillä 1...9. Täytä tähdellä merkityt puuttuvat numerot. Kirjoita vastauskohtaan koko laskutoimitus.

$$\begin{array}{r} 51* \\ + **9 \\ \hline 7** \end{array}$$

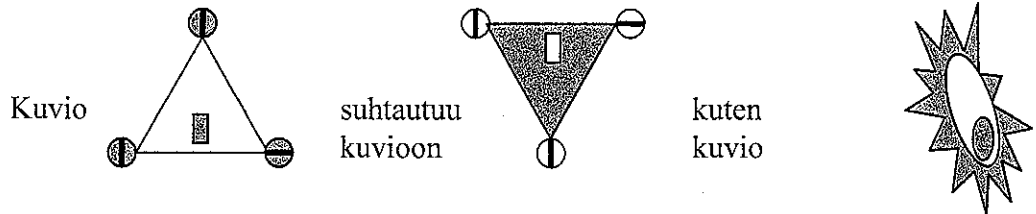
c) Alla olevassa vähennyslaskussa on käytetty kertaalleen kaikkia numeroita välillä 1...9. Täytä tähdellä merkityt puuttuvat numerot. Kirjoita vastauskohtaan koko laskutoimitus.

$$\begin{array}{r} *4* \\ - **7 \\ \hline 5*9 \end{array}$$

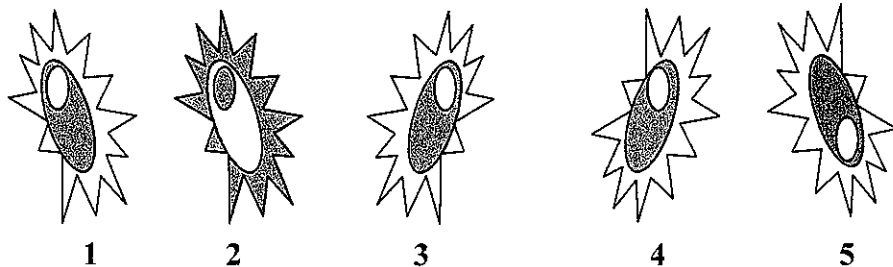
6. a) Mikä kuvioista 1...6 kuuluu loogisesti kohtaan, joka on merkitty kysymysmerkillä? Kirjoita vastauspaperiin myös perustelu.



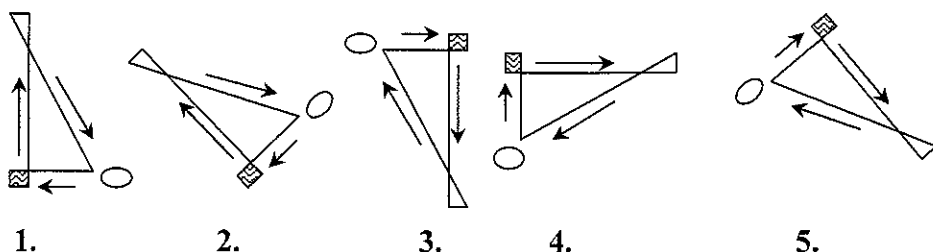
b)



kuvioon vaihtoehdossa 1, 2, 3, 4 vai 5? Kirjoita vastauspaperiin myös perustelu.



c) Mikä kuvioista 1...5 ei kuulu joukkoon? Kirjoita vastauspaperiin myös perustelu.



7. Pendolino-junan lähdettyä asemalta se saavuttaa tasaisesti nopeuttaan kasvattaen loppunopeuden 210 km/h ajassa 3 minuuttia 13 sekuntia.
- Laske junan kiihtyvyys.
 - Laske junan nopeus minuutin kuluttua lähdöstä.
 - Laske nopeuden 210 km/h saavuttamiseen kulunut matka.
- 8A. Kannussa on 2,0 kg mehua, jonka lämpötila on 20 °C. Kannu laitetaan jääkaappiin, jonka teho on 200 W. Kuinka kauan kestää mehun jäähtyminen 12 °C:een, kun jääkaapin tehosta menee mehun jäädyttämiseen 20 %. Mehun ominaislämpökapasiteetti on 4,2 kJ/kg°C.
- 8B. Kidevedellisen kuparisulfaatin kaava on $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$.
- Kuinka suuri prosenttiosuus kidevedellisen kuparisulfaatin massasta on vettä?
 - Kuinka suuri on jäljelle jäävän kidevedettömän kuparisulfaatin massa, kun 125 g kidevedellistä kuparisulfaattia kuumennetaan niin, että kaikki kidevesi poistuu?
Atomimassat: Cu: 63,5; S: 32,1; O: 16,0; H: 1,01
- 9A. Henkilöauton halogeenipolttimon kyljessä on merkintä 55W/12V.
- Kuinka suuri virta lampussa kulkee ?
 - Autoon jää vahingossa ajovalot päälle. Edessä on kaksi 55 W:n lamppua ja takana kaksi 8,0 W:n lamppua. Kaikki lamput on kytketty rinnan. Kuinka kauan valot ovat olleet päällä, kun akun varaustila on laskenut 10,0 Ah ?
- 9B. Syaaniivety HCN on heikko happo ja sen muodostama suola on kaliumsyyanidi KCN. Jos suolahappoa HCl kaadetaan astiaan, jossa on kaliumsyyanidia, vapautuu syaaniivetyä, joka on myrkyllinen kaasu. Lisäksi muodostuu kaliumkloridia.
- Kirjoita reaktioyhtälö.
 - Kuinka suuri tilavuus syaaniivetyä muodostuu NTP-olosuhteissa (0°C ja 101,3 kPa), jos 10,0 g kaliumsyyanidia reagoi suolahapon kanssa. Suolahappoa on riittävä määrä.
Atomimassat: C: 12,0; H: 1,01; N: 14,0; K: 39,1.
Moolitilavuus NTP-olosuhteissa on 22,4 l/mol.
- 10A. Ilmastotutkijat käyttävät säähavaintopalloa, jonka tilavuus on 20,0 m³. Kuinka suuren kuorman pallo voi nostaa, kun kuorman kiinnityssysteemin, pallon kuoren ja täyttökaasun massa on yhteensä 10,5 kg ? Anna vastaus kilogrammoina. Ilman tiheys on 1,18 kg/m³. Putoamiskiihtyvyys on 9,81 m/s².
- 10B. Askorbiinihappo $\text{C}_6\text{H}_8\text{O}_6$ on heikko kaksiarvoinen orgaaninen happo, jonka ensimmäinen happovakio on $8,0 \cdot 10^{-5}$. Toinen happovakio on niin paljon pienempi, että vain ensimmäinen on huomioitava laskussa.
- Lasilliseen vettä (2,0 dl) lisätään 5,0 g askorbiinihappoa. Laske pH olettaen, että askorbiinihappo luovuttaa vain yhden vetyionin niin suurella määrällä, että sillä on vaikutusta pH-arvoon.
 - Lasilliseen mineraalivettä (2,0 dl) lisätään 5,0 g askorbiinihappoa. Mineraaliveden oletetaan olevan neutraali. Onko pH-arvo tällöin suurella todennäköisyydellä korkeampi vai alhaisempi kuin a) kohdassa ? Mikä tähän on syynä?

Atomimassat: C: 12,0; H: 1,01; O: 16,0.