



Tekniikan Opettajat TOP ry



Teknologiateollisuuden  
100-VUOTISSÄÄTIÖ



Kustannusosakeyhtiö  
Otava



Opetushallitus

# RATKAISUT

**AMMATIKKA<sup>top</sup> 15.11.2012**

Toisen asteen ammattillisen koulutuksen kaikkien alojen yhteinen

## MATEMATIIKKAKILPAILU

Nimi:.....

Oppilaitos:.....

Koulutusala:.....

Luokka:.....

Sarjat: MERKITSE OMA SARJA

- 1. Ylioppilastutkinto
- 2. Kaksoistutkinto
- 3. Toisen asteen perustutkinto
  
- 1. Tekniikka ja liikenneala
- 2. Matkailu-, ravitsemus- ja talousala
- 3. Yhteiskuntatieteiden, liiketalouden ja hallinnon ala sekä Luonnontieteiden ala
- 4. Sosiaali-, terveys- ja liikunta-ala
- 5. Kulttuuriala, Luonnonvara- ja ympäristöala sekä Humanistinen ja kasvatusala

AIKAA KOKEEN TEKEMISEEN 120 MINUUTTIA

MUKANA KYNÄ, KUMI, VIIVOTIN JA LASKIN

1. Muunna seuraavat yksiköt

- a)  $1,2 \text{ kg} = 1200 \text{ g}$  (1 p)
- b)  $400 \text{ m} = 0,4 \text{ km}$  (1 p)
- c)  $1,3 \text{ dl} = 130 \text{ cm}^3$  (1 p)
- d)  $1,5 \text{ h} = 90 \text{ min}$  (1 p)
- e)  $108 \text{ km / h} = 30 \text{ m / s}$  (1 p)
- f)  $2,3 \text{ m} = 2300 \text{ mm}$  (1 p)

2. a) Laske

$$7,38 \cdot 10^{11} - 13,24 \cdot 10^{10} =$$

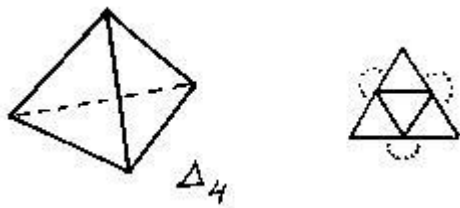
$$73,8 \cdot 10^{10} - 13,24 \cdot 10^{10} = 60,56 \cdot 10^{10} = 6,056 \cdot 10^{11}$$
 (1 p)

- b) Ilmoita tulos kolmen desimaalin tarkkudella (1 p)

$$\sqrt{0,0265} + \frac{1}{5,83^2} = 0,192$$

- c) Piirrä ja nimeä kappale, jolla on neljä pintaa. (2 p)

*Tetraedi (kolmisivuinen pyramidi) tai esim. 1/8 osa pallo*



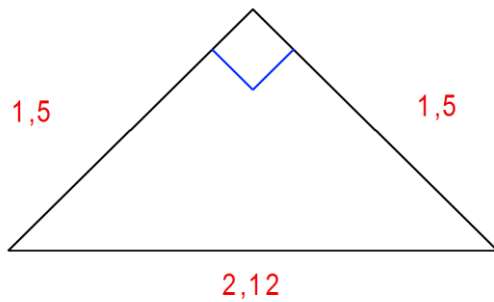
- d) Mitä tulee maksamaan yksi kuppi kahvia (1 dl), kun yhteen litraan kahvia tarvitaan 70 g suodatinkahvia.  $\frac{1}{2}$  kg kahvipaketin hinta on 4,00 €? (1 p)

$$1 \text{ l} \approx 70 \text{ g} \Rightarrow 1 \text{ dl} \approx 7 \text{ g}$$

Hinta:  $\frac{1}{2} \text{ kg} \approx 4 \text{ €} \Rightarrow \frac{\frac{1}{2} \text{ kg}}{7 \text{ g}} = \frac{4 \text{ €}}{x} \Rightarrow x = \frac{7 \text{ g} \cdot 4 \text{ €}}{500 \text{ g}} = 0,056 \text{ €} = 5,6 \text{ snt}$

e) Laske oheisen poikkileikkauskuvion pinta-ala.

(1 p)



$$A = \frac{a \cdot h}{2} = \frac{1,5 \cdot 1,5}{2} = 1,13$$

3.

a) Suorakulmion muotoisen pöydän pituus on 84 cm suurempi kuin pöydän leveys. Mikä on pöydän pituus, kun pöydän ympärysmitta on 672 cm? (3 p)

$$2 \cdot x + 2 \cdot (x - 84 \text{ cm}) = 672 \text{ cm} \Rightarrow 4 \cdot x = 672 \text{ cm} + 2 \cdot 84 \text{ cm} = 672 \text{ cm} + 168 \text{ cm} = 840 \text{ cm}$$

$$x = \frac{840 \text{ cm}}{4} = 210 \text{ cm}$$

b) Lääkäri määrää potilaalle 60 (LX) kappaletta kapseleita. Kapselin lääkevahvuus on 250 mg ja potilas tarvitsee tätä lääkettä 1000 mg vuorokaudessa. Kuinka kauan kuuri kestää? (3 p)

$$\frac{60 \cdot 250 \text{ mg}}{1000 \text{ mg/vrk}} = 15 \text{ vrk}$$

ps. L=50 ja X=10 eli LX=50+10=60

4. Kuutio, jonka särmän pituus on 60 cm leikkaillaan pieniksi kuutioiksi, joiden särmän pituus on 2 cm.

a) Kuinka monta pientä kuutiota syntyy? (3 p)

$$\frac{60 \text{ cm}}{2 \text{ cm}} \cdot \frac{60 \text{ cm}}{2 \text{ cm}} \cdot \frac{60 \text{ cm}}{2 \text{ cm}} = \left( \frac{60 \text{ cm}}{2 \text{ cm}} \right)^3 = 30^3 = 27000$$

b) Laske alkuperäisen isomman kuution kokonaisalan suhde pienempien kuutioiden yhteiseen pinta-alaan. (3 p)

$$\frac{6 \cdot 60 \text{ cm} \cdot 60 \text{ cm}}{27000 \cdot 6 \cdot 2 \text{ cm} \cdot 2 \text{ cm}} = \frac{21600 \text{ cm}^2}{648000 \text{ cm}^2} = \frac{1}{30}$$

5.

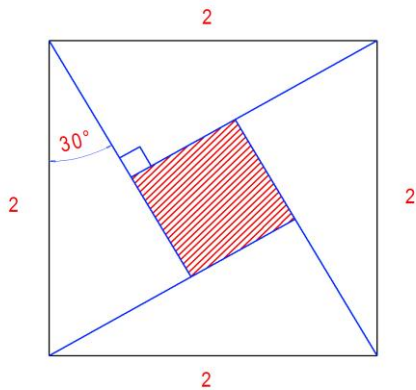
a) Laske palkansaajan viikon työtunnit ja viikkoansio, kun työtunnin palkka on 12 €. Päivittäiset työajat ovat seuraavat. (3 p)

maanantai klo 05.30 - 13.40  
tiistai klo 04.50 - 13.20  
keskiviikko klo 14.00 - 22.10  
torstai klo 13.30 - 22.10  
perjantai klo 13.30 - 21.15

$$8h10' + 8h30' + 8h10' + 8h40' + 7h45' = 41h15' = 41,25h$$

$$41,25h \cdot 12\text{€} / h = 495\text{€}$$

b) Mikä oheisen kuvion pienemmän, viivoitetun neliön ala, kun isomman neliön sivu on 2 cm? (3 p)



$$\sin 30^\circ = \frac{x}{2} = 0,5 \Rightarrow x = 1$$

$$\cos 30^\circ = \frac{y}{2} = \frac{\sqrt{3}}{2} \Rightarrow y = \sqrt{3}$$

$$y - x = \sqrt{3} - 1 \Rightarrow$$

$$A = (\sqrt{3}\text{cm} - 1\text{cm})^2 = 0,54\text{cm}^2$$

6.a) Ratkaise x yhtälöstä

$$\frac{36}{4-3x} + 3,5 = -0,5$$

(3 p)

$$\frac{36}{4-3x} = -4 \Rightarrow 36 = -4 \cdot (4-3x) = -16 + 12x \Rightarrow 36 + 16 = 12x \Rightarrow$$

$$12x = 52 \Rightarrow x = \frac{52}{12} = \frac{13}{3} = 4\frac{1}{3}$$

b) Ratkaise  $x$  yhtälöstä

$$\sqrt{\frac{ax+a}{2}} = 2a$$

(3 p)

$$\frac{ax+a}{2} = 4a^2 \Rightarrow ax+a = 8a^2 \Rightarrow ax = 8a^2 - a \Rightarrow x = \frac{8a^2 - a}{a} = 8a - 1$$

7.

a) Huivi kudotaan kangaspuissa. Huivin lopullisten mittojen on tarkoitus olla: leveys 30 cm ja pituus 140 cm. Kutomisen jälkeen huivin oletetaan kutistuvan pituudesta 6 % ja leveydestä 2 %.

Laske huivin kudonta pinta-ala ennen kutistumista? (1 p)

$$x - x \cdot 0,06 = 140 \text{ cm} = 0,94x \Rightarrow x = 149 \text{ cm} \quad y - y \cdot 0,02 = 30 \text{ cm} = 0,98y \Rightarrow y = 30,6 \text{ cm}$$

$$A = x \cdot y = 149 \text{ cm} \cdot 30,6 \text{ cm} = 4560 \text{ cm}^2 = 45,6 \text{ dm}^2$$

Kuinka monta metriä pituussuuntaista loimilankaa työhön tarvitaan, kun lankatiheys kudottaessa on 5 lankaa/cm? (2 p)

$$L = 149 \text{ cm} \cdot 30,6 \text{ cm} \cdot 5 / \text{cm} = 22797 \text{ cm} = 228 \text{ m}$$

b) 90000 € lainapääoman korko oli vuoden alusta lukien neljän kuukauden ajan 2,1 %, mutta nousi sitten loppuvuodeksi 2,7 %:iin. Kuinka paljon olivat korkomenot euroissa keskimäärin kuukautta kohden? (3 p)

$$r = \frac{kpt}{100}; r = r_1 + r_2; r = \frac{90000\text{€} \cdot 2,1\% \cdot 4kk}{100\% \cdot 12kk} + \frac{90000\text{€} \cdot 2,7\% \cdot 8kk}{100\% \cdot 12kk}$$

$$r = 2250\text{€}$$

Keskimääräinen korko kuukaudessa;

$$\frac{r}{12} = \frac{2250\text{€}}{12kk} = 187,50\text{€} / kk$$

8.

a) Erästä työtehtävää on tekemässä kolme ammattihenkilöä ja seitsemän kesätyöntekijää. Ammattihenkilöille maksetaan tunnilta palkkaa 58 % enemmän, kuin kesätyöntekijöille. Laske ammattihenkilön tuntipalkka, kun 38 tunnin työviikon palkkameno on yhteensä 5400 euroa. (3 p)

$$38h \cdot (7 \cdot x + 3 \cdot 1,58 \cdot x) = 5400\text{€} \Rightarrow \frac{5400\text{€}}{38h} = 11,74x \Rightarrow x = \frac{5400\text{€}}{38h \cdot 11,74} = 12,1\text{€} / h$$

Ammattihenkilön palkka

$$12,1\text{€} / h \cdot 1,58 = 19,1\text{€} / h$$

b) Ympyräneljänneksen piiri (ympärysmitta) olkoon tunnettu. Määritä ympyrän säde, kun piiri on 20,4 cm. (3 p)

$$2r + \frac{\pi}{4} \cdot 2r = 20,4 \text{ cm} \Rightarrow 2r \left( 1 + \frac{\pi}{4} \right) = 20,4 \text{ cm} \Rightarrow r = \frac{20,4 \text{ cm}}{2 + \frac{\pi}{2}} = \frac{20,4 \text{ cm}}{3,57} = 5,71 \text{ cm}$$

9.

a) Kolme suomalaista keihäänheittäjää sijoittuivat viime olympialaisissa kahdentoista parhaan joukkoon. Ruuskanen oli kolmas, Pitkämäki viides ja Mannio yhdestoista. Kuinka monella eri tavalla he kaiken kaikkiaan olisivat voineet kyseisessä loppukilpailussa sijoittua, kun kaikki mahdollisuudet otetaan huomioon? Oletetaan kuitenkin, että jaettuja sijoituksia (sama sija kahdella eri kilpailijalla) ei satu ja kaikki saivat hyväksytyt tulokset. (3 p)

*Ensimmäinen suomalaisista heittäjistä voi sijoittua 12 eri paikalle. Seuraavalle on jäljellä 11 mahdollista paikkaa ja kolmannelle 10 paikkaa. Kolmen heittäjän sijoittumisvaihtoehdoiksi saadaan näin ollen.*

$$12 \cdot 11 \cdot 10 = 1320$$

*Tapa 2: Määritellään kahdentoista henkilön kaikki mahdolliset järjestykset (12!) ja eliminoidaan sitten muiden, kuin suomalaisten heittäjien järjestysten (9!) vaikutus. Tällöin saadaan*

$$\frac{12!}{9!} = \frac{12 \cdot 11 \cdot 10 \cdot 9 \cdot 8 \cdot \cancel{jne}}{9 \cdot 8 \cdot \cancel{jne}} = 12 \cdot 11 \cdot 10 = 1320$$

b) Metallisen ripustimen valmistamiseen tarvittiin 108 cm metallilankaa, jonka poikkileikkauspinta-ala oli 25 mm<sup>2</sup>. Ripustimen paino oli 160 g. Käytössä oli samasta metalliseoksesta valmistettua toista lankaa. 30 m tätä metallilankaa osoittautui painavan tasan yhden kilon. Laske tämän toisen metallilangan poikkileikkauksen pinta-ala. (3 p)

$$\frac{m}{V} = \rho = \frac{160 \text{ g}}{108 \text{ cm} \cdot 0,25 \text{ cm}^2} = 5,925 \text{ g/cm}^3 = \frac{1000 \text{ g}}{3000 \text{ cm} \cdot A} \Rightarrow A = \frac{1000 \text{ g}}{3000 \text{ cm} \cdot 5,925 \text{ g/cm}^3} = 0,056 \text{ cm}^2$$

$$A = 5,6 \text{ mm}^2$$

10.

a) Huvimajan rakennuselementit maksoivat 4050 €. Perustus-, maalaus-, yms. kustannukset olivat 1050 €. Projektin työpalkat olivat 25% kokonaiskustannuksista. Lisäksi erilaiset logistiikkakustannukset olivat 1/6 työpalkkojen euromäärästä. Laske huvimajan hinta. (3 p)

$$4050\text{€} + 1050\text{€} + \frac{25\%}{100\%} \cdot x + \frac{1}{6} \cdot \frac{25\%}{100\%} \cdot x = x$$

$$x - \frac{x}{4} - \frac{x}{6 \cdot 4} = 5100\text{€}; \frac{17 \cdot x}{24} = 5100\text{€} \Rightarrow x = \frac{24 \cdot 5100\text{€}}{17} = 7200\text{€}$$

b) Autoa testattiin kolmivaiheisella koeajolla. Ensinnä ajettiin 11 km tietyllä vakionopeudella. Seuraavaksi ajettiin 11 km paluumatka kaksinkertaisella nopeudella. Ja lopuksi 32 km pituinen matka edelliseen verrattuna 30 km/h pienemmällä nopeudella. Määritä käytetyt ajonopeudet, kun testiajon ajovaiheisiin kului aikaa yhteensä 42 minuuttia. (3 p)

$$\frac{11\text{km}}{\frac{1}{2}v} + \frac{11\text{km}}{v} + \frac{32\text{km}}{v-30\text{km/h}} = \frac{42\text{min}}{60\text{min/h}} = \frac{7\text{h}}{10}$$

$$\frac{22}{v} + \frac{11}{v} + \frac{32}{v-30} = \frac{7}{10} = \frac{33}{v} + \frac{32}{v-30} \Rightarrow \frac{33v-990+32v}{v^2-30v} = \frac{7}{10} \quad \text{kerrotaan ristiin}$$

$$330v-990+320v=7v^2-210v \Rightarrow 7v^2-860v+990=0$$

$$v = \frac{860 \pm \sqrt{860^2 - 4 \cdot 7 \cdot 990}}{2 \cdot 7} = \frac{860 \pm 680}{14} \Rightarrow \begin{array}{l} v_1 = 110\text{km/h} \\ v_2 = 12,85\text{km/h} \end{array} \quad v_2 = \text{ei kelpaa ratkaisuksi}$$

Testiin käytetyt nopeudet olivat; 55 km/h, 110 km/h ja 80 km/h

Pisteytys: 6 pistettä/tehtävä, maksimipistemäärä 60 pistettä.