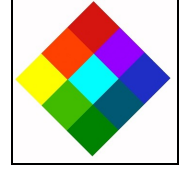




Teknolohiateollisuuden
100-VUOTISSÄÄTIÖ



AMMATIKKA^{top} 17.11.2005

MATEMATIIKAN KOE

2. asteen ammatillisen koulutuksen kaikkien alojen yhteinen matematiikka kilpailu

Nimi:.....

Oppilaitos:.....

Koulutusala:.....

Luokka:.....

Sarjat: MERKITSE OMA SARJA

1. Tekniikka ja liikenne:.....
2. Matkailu-,ravitsemus- ja talousala:.....
3. Kauppa- ja hallinto:.....
4. Sosiaali- ja terveysala:.....
5. Luonnonvara-ala + muut alat:.....

AIKAA KOKEEN TEKEMISEEN 120 MINUUTTIA

MUKANA KYNÄ, KUMI, VIHOTIN JA LASKIN

1. Muunna seuraavat yksiköt

- a. $3 \text{ m} = 300 \text{ cm}$
- b. $50 \text{ g} = 0,050 \text{ kg}$
- c. $5 \text{ cm}^3 = 5 \text{ ml}$
- d. $1,2 \text{ h} = 1 \text{ h } 12 \text{ min}$
- e. $144 \text{ m / s} = 518,4 \text{ km / h}$
- f. Tiedät, että pii ($\pi = 3,14159\dots$) on päättymätön luku. Selitä sanallisesti, mitä pii tarkoittaa?

Ympyrän kehän pituuden suhde sen halkaisijaan

6p

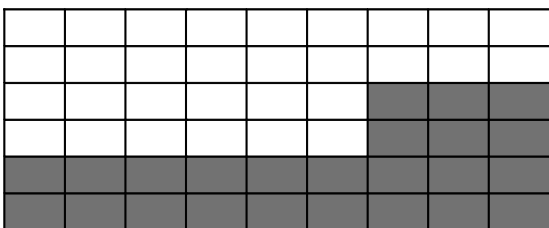
2. Anna vastaus murtolukuna kohdissa a ja b. Supista, jos mahdollista.

- a. $\frac{3}{4} - \frac{1}{4} = \frac{2}{4} = \frac{1}{2}$
- b. $\frac{1}{3} : 2 = \frac{1}{6}$
- c. $40 : 2 \quad 20 = 400$
- d. $10 \quad (5-3) \quad 3 = 60$
- e. Juna lähti Hämeenlinnasta Helsinkiin klo 16.54. Matka kesti 1 h 10 min. Milloin juna on Helsingin rautatieasemalla?

klo 18.04

- f. Ilmoita murtolukuna, kuinka paljon tummennettu alue on koko alueesta. (Supista murtoluku).

6p



$$\frac{24}{54} \quad \frac{12}{27} \quad \frac{4}{9}$$

3. Laske seuraavat tehtävät, laskutoimitus näkyviin.

Sijoitat 500 € sijoitustilille, jonka korko on 2,75 %. Kuinka suureksi sijoituksesi kasvaa

a) yhdessä vuodessa?

2p

RATKAISU:

$$t = 1$$

$$K = (1 + 0,0275) \cdot 500 \text{ €} = 1,0275 \cdot 500 \text{ €} \approx 513,75 \text{ €}$$

b) kolmessa vuodessa?

$$t = 3$$

$$K = 1,0275^3 \cdot 500 \text{ €} = 542,39 \text{ €}$$

4p

4. Laske seuraavat tehtävät, laskutoimitus näkyviin.

Väriaineseos valmistetaan väriaineista A, B ja C suhteessa 2:4:5.

a. Kuinka paljon väriaineita A, B ja C tarvitaan, kun valmistetaan 150,0 ml väriaineseosta?
Vastaus yhden desimaalin tarkkuudella.

2p

RATKAISU:

$$\begin{aligned} A : (2/11) \quad 150 \text{ ml} &= 27,3 \text{ ml} \\ B : (4/11) \quad 150 \text{ ml} &= 54,5 \text{ ml} \\ C : (5/11) \quad 150 \text{ ml} &= 68,2 \text{ ml} \end{aligned}$$

b. Mikä on liuoksen pitoisuus, kun 40,0 ml:aan 30,0 til-% liuosta lisätään 15,0 ml liuosta, jonka pitoisuus on 8,0 til-% ?

RATKAISU:

$$40,0 \text{ ml} \cdot 30,0 \text{ til-\%} + 15 \text{ ml} \cdot 8 \text{ til-\%} = 55 \text{ ml} \cdot x \text{ til-\%}$$

$$1200 + 120 = 55 x$$

$$x = 1320 / 55$$

$$x = 24,0$$

$$V : 24,0 \text{ til-\%}$$

4p

5. Laske seuraavat tehtävät, laskutoimitus näkyviin.

a. Tasasivuisen kolmion ala on 200 cm^2 . Laske kolmion sivut ja korkeus yhden desimaalin tarkkuudella.

kolmion korkeus = h

kolmion sivujen pituudet = s

$$A = \frac{s \cdot h}{2}$$

$$\sin 60^\circ = \frac{h}{s}$$

$$\sin 60^\circ \cdot s = h$$

$$A = \frac{s \cdot s \cdot \sin 60^\circ}{2}$$

$$\sqrt{\frac{2 \cdot A}{\sin 60^\circ}} = s$$

$$s = \sqrt{\frac{2 \cdot 200}{\sin 60^\circ}}$$

$$s = 21,5 \text{ cm}$$

$$h = s \cdot \sin 60^\circ = 18,6 \text{ cm}$$

3p

b. Laivaan tuli vuoto. Tyhjennyspumppu saatiin kuntoon ja täyteen käyntiin vasta, kun vettä oli virrannut jo 27 m^3 . Aikaa oli kulunut 3 h 45 min. Pumpun teho oli 200 l/min , mutta vuotoa ei pystytty avomerellä korjaamaan, ennen kuin kaikki vesi oli pumpattu laivasta pois. Kuinka pitkän ajan tyhjennyspumppaus kesti? Ilmoita vastaus tuntien, minuuttien, sekuntien tarkkuudella (___ h ___ min ___ s).

$$3 \text{ h } 45 \text{ min} = 225 \text{ min}$$

$$27 \text{ m}^3 = 27000 \text{ dm}^3 = 27000 \text{ l}$$

$$\frac{27000 \text{ l}}{225 \text{ min}} = 120 \text{ l/min}$$

$$200 \text{ l/min} - 120 \text{ l/min} = 80 \text{ l/min}$$

$$\frac{27000 \text{ l}}{80 \text{ l/min}} = 337,5 \text{ min} = 5 \text{ h } 37 \text{ min } 30 \text{ s}$$

3p

6.a. Ratkaise s kaavasta

$$s^2 = \frac{s}{2} h^2$$

$$s^2 = \frac{s^2}{4} h^2$$

$$s^2 = \frac{s^2}{4} h^2$$

$$\frac{3s^2}{4} = h^2$$

$$3s^2 = 4h^2$$

$$s^2 = \frac{4h^2}{3}$$

$$s = \sqrt{\frac{4h^2}{3}}$$

2p

b. Ratkaise v_2 kaavasta

$$v_k = \frac{v_1 - v_2}{v_1 + v_2}$$

$$v_k (v_1 + v_2) = v_1 - v_2$$

$$v_k v_1 + v_k v_2 = v_1 - v_2$$

$$v_k v_1 - v_1 + v_2 + v_k v_2 = 0$$

$$v_k v_1 - v_1 + v_2 (1 + v_k) = 0$$

$$\frac{v_k v_1 - v_1}{(1 + v_k)} = -v_2$$

$$v_2 = \frac{v_1 - v_k v_1}{1 + v_k}$$

2p

c. Määritä pallon tilavuuden suhde kuution tilavuuteen. (kuution sivun pituus = 2 pallon säde)
Vastaus kahden desimaalin tarkkuudella.

2p

$$V_{\text{pallo}} = \frac{4}{3} r^3$$

$$V_{\text{kuutio}} = a^3 = (2r)^3 = 8r^3$$

$$\frac{\frac{4}{3} r^3}{8 r^3} = 0,52$$

7. Laske seuraavat tehtävät, Laskutoimitus näkyviin.

Yksi kilowattitunti (kWh) sähköä maksaa 12 senttiä.

a. Mikä on kokonaiskulutus kWh:na, kun saunot 3 tuntia ja kiukaan teho on keskimäärin 6 kW?

$$6 \text{ kW} \cdot 3 \text{ h} = 18 \text{ kWh} \quad 2\text{p}$$

b. Kuinka paljon saunominen maksaa?

$$18 \text{ kWh} \cdot 12 \text{ snt/kWh} = 216 \text{ snt} = 2,16\text{€} \quad 2\text{p}$$

c. Kuinka kauan voit saunoa, kun sinulla on käytössäsi 1 euroa? Ilmoita vastaus tunteina, minuutteina ja sekunteina. (__ h __ min __ s)

2p

$$x \cdot \frac{100\text{snt}}{(6\text{kWh} \cdot 12\text{snt} / \text{kWh})} = 1,3889\text{h} \quad 1\text{h} \ 23 \text{ min} \ 20\text{s}$$

8. Helsinki-Vantaan lentoasemalla mitattiin 15.9. klo 16 - 16.9. klo 15 tunnin välein oheisen diagrammin osoittamat ulkoilman lämpötilat.

a. Mikä oli ajanjakson korkein lämpötila ja mikä oli kellonaika tuolloin?

$$12,8 \text{ Celsius ja klo. } 15.00 \quad 2\text{p}$$

b. Mikä oli mittausjakson alin lämpötila ja mihin aikaan se tehtiin?

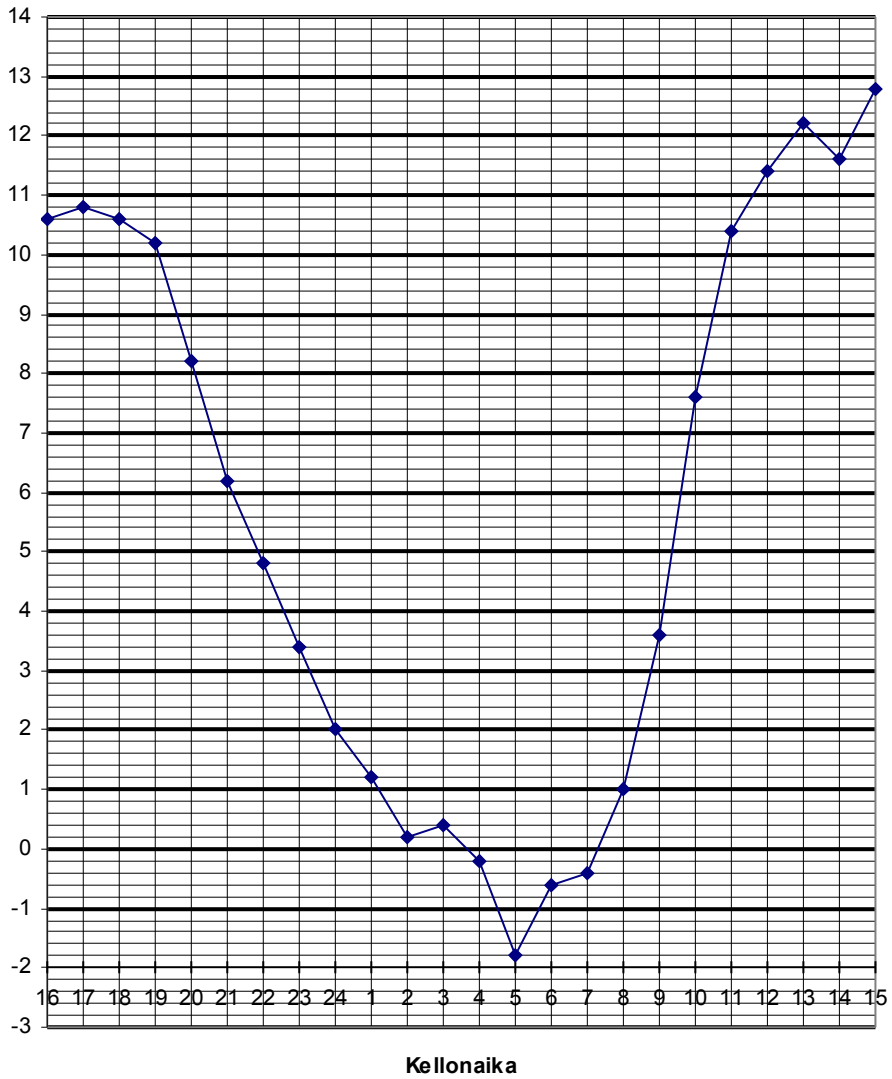
$$-1,8 \text{ Celsius ja klo } 5.00 \quad 2\text{p}$$

c. Mikä oli mittausajankohdan keskilämpötila yhden desimaalin tarkkuudella ?

2p

Lämpötilat astetta Celsiusta 15.9. klo 16 - 16.9. klo 15

Lämpötila



$$(10,6+10,8+10,6+10,2+8,2+6,2+4,8+3,4+2+1,2+0,2+0,4-0,2-1,8-0,6-0,4+1+3,6+7,6+10,4+11,4+12,2+11,6+12,8) / 24 = +5,7 \text{ Celsius}$$

9. Alla oleviin tehtäviin laskutoimitus näkyviin.

- a. Laskun summa on 520,60 €. Laskussa lukee maksuehtona 14 päivää -2%, 30 päivää netto, viivästyskorko 11%. Kuinka paljon Jussin on maksettava yhteensä, kun lasku oli päivätty 7.10.2005, mutta Jussi pystyy maksamaan laskun vasta 14.11.2005?

3p

RATKAISU

$$\text{Viivästyskorko } r = t \cdot i \cdot k = \frac{8}{365} \cdot 0,11 \cdot 520,60\text{€} = 1,2551\text{€} \approx 1,26\text{€}$$

Laskun summa on 520,60 € + 1,26 € = 521,86 €

- b. Erään tuotteen valmistuskustannuksista energian osuus oli aiemmin vain 18 %. Energian hinta nousi kuitenkin 40 % ja samalla kaikkien muidenkin kustannusten osuus lisääntyi 15 %. Kuinka monta prosenttia oli kustannusten kokonaisnousu? Vastaus yhden desimaalin tarkkuudella

3p

$$\text{Energia } \frac{18}{100} \cdot 100\text{€} = 18\text{€}$$

$$\text{Muut } 100\text{€} - 18\text{€} = 82\text{€}$$

$$\text{Energian nousu } \frac{40}{100} \cdot 18\text{€} = 7,2\text{€}$$

$$\text{Muiden nousu } \frac{15}{100} \cdot 82\text{€} = 12,3\text{€}$$

$$12,3\text{€} + 7,2\text{€} = 19,5\text{€}$$

$$\frac{19,5\text{€}}{100\text{€}} \cdot 100 = 19,5\%$$

10. Alla oleviin tehtäviin laskutoimitus näkyviin.

- a. Auton jarrutusmatka on suoraan verrannollinen nopeuden neliöön. Nopeudella 80 km/h on jarrutusmatka 50 m. Mikä on jarrutusmatka, kun nopeus on 100 km/h? Vastaus yhden desimaalin tarkkuudella.

$$v_1=80 \text{ km/h}$$

$$v_2=100 \text{ km/h}$$

$$s_1=50 \text{ m}$$

2p

$$\frac{v_1^2}{v_2^2} = \frac{s_1}{s_2}$$

$$s_2 = \frac{s_1 v_2^2}{v_1^2}$$

$$s_2 = \frac{50 \cdot 100^2}{80^2}$$

$$s_2 = 78,1 \text{ m}$$

- b. Kaksi henkilöä vuokrasi polkupyörät yhteiselle retkelle seuraavasti:

A: 3 €/vrk 5 snt/km

B: 2,5 €/vrk 10 snt/km

Kuinka pitkän matkan he ajoivat ja kuinka kauan retki kesti, kun A:n vuokra oli 21 € ja B:n hinta vuokra oli 24,50 €?

2p

$$\begin{array}{ccc|c} 3x & 0,05y & 21 & 2 \\ 2,5x & 0,1y & 24,50 & (1) \end{array}$$

$$\begin{array}{ccc} 6x & 0,1y & 42 \\ 2,5x & 0,1y & 24,5 \end{array}$$

$$3,5x = 17,5$$

$$x = 5$$

$$3 \cdot 5 + 0,05y = 21$$

$$y = 120$$

Matka kesti 5 vrk ja se oli 120 km pitkä.

- c. A:sta B:hen on matkaa rautateitse 60 km, maanteitse 72 km. Juna ja auto lähtevät A:sta yhtä aikaa ja saapuvat B:hen yhtä aikaa. Juna kulkee koko matkan tasaisella nopeudella, mutta auton nopeus on ensimmäiset 30 km 3 km/h pienempi ja loppumatkalla 24 km/h suurempi kuin junan. Laske junan nopeus sekä matkaan kuluva aika.

$$\frac{60\text{km}}{v} + \frac{30\text{km}}{v - 3\text{km/h}} = \frac{72\text{km} + 30\text{km}}{v + 24\text{km/h}} \quad | \cdot (v - 3)(v + 24)$$

$$\frac{60}{v} \cdot \frac{(v - 3)(v + 24)}{(v - 3)(v + 24)} + \frac{30}{v - 3} \cdot \frac{(v - 3)(v + 24)}{(v - 3)(v + 24)} = \frac{102}{v + 24} \cdot \frac{(v - 3)(v + 24)}{(v - 3)(v + 24)}$$

$$60 \cdot \frac{(v - 3)(v + 24)}{(v - 3)(v + 24)} + \frac{30(v - 3)(v + 24)}{v - 3} = \frac{102(v - 3)(v + 24)}{v + 24}$$

$$60 \cdot v^2 + 1260v + 4320 - 72v^2 - 594v = 0$$

$$-12v^2 + 666v + 4320 = 0 \quad | :6$$

$$-2v^2 + 111v + 720 = 0$$

toisen asteen ratkaisu

$$x_{1,2} = \frac{111 \pm \sqrt{111^2 - 4 \cdot (-2) \cdot 720}}{2 \cdot (-2)}$$

$$x_1 = 7,5 \text{ km/h} \quad \rightarrow \quad t_1 = 8 \text{ h}$$

$$x_2 = 48 \text{ km/h} \quad \rightarrow \quad t_2 = 1 \text{ h } 15 \text{ min}$$

max 60 p