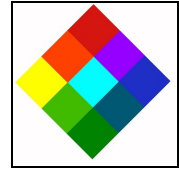




*Teknoliateollisuuden*  
100-VUOTISSÄÄTIÖ



# AMMATIKKA<sup>top</sup> 16.11.2006

Toisen asteen ammatillisen koulutuksen kaikkien alojen yhteinen

## MATEMATIIKKAKILPAILU

Nimi \_\_\_\_\_

Oppilaitos \_\_\_\_\_

Koulutusala \_\_\_\_\_

Luokka \_\_\_\_\_

Sarjat: MERKITSE OMA SARJA

- |   |                       |
|---|-----------------------|
| 1. Tekniikka ja liikenne:               | <input type="radio"/> |
| 2. Matkailu-, ravitsemus- ja talousala: | <input type="radio"/> |
| 3. Kauppa- ja hallinto:                 | <input type="radio"/> |
| 4. Sosiaali- ja terveysala:             | <input type="radio"/> |
| 5. Luonnonvara-ala + muut alat:         | <input type="radio"/> |

AIKAA KOKEEN TEKEMISEEN ON 120 MINUUTTIA

MUKANA: KYNÄ, KUMI, VIIVOITIN JA LASKIN

1. Muunna seuraavat yksiköt

- a. 1,5 m = 150 cm
- b. 10 ml = 0,01 l
- c. 5,4 dm<sup>3</sup> = 5400 cm<sup>3</sup>
- d.  $1\frac{3}{4}$  h = 105 min
- e. 1 kg 5 g = 1005 g
- f. Nimeä kappale, jolla on kolme pintaa. (Tasopinnat ja kaarevat pinnat katsotaan eri pinnoiksi)

Lieriö / Sylinteri

6p

2. Laske seuraavat tehtävät.

a.  $\frac{3}{5} = 60 \%$

b.  $3\frac{5}{6} + 1\frac{3}{8} - 2\frac{1}{12} = 3\frac{1}{8}$

c.  $\pi \cdot \sqrt{\pi} \cdot \sqrt[3]{\pi} = 8,16$

d.  $\sqrt{25 \cdot 10^{45}} = 5 \cdot 10^{23}$

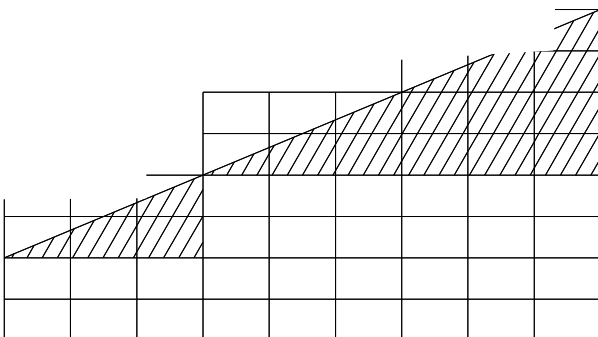
d. Milloin lähdit liikkeelle, kun saavuit perille klo 06.45 ja matkan kesto oli 8 h 20 min?

klo 22.25

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

5/18

6p



3. Heikki toimii myyntipäällikkönä toimistotarvikkeita myyvässä yrityksessä. Heikin ansiotulot vuoden 2006 aikana tulevat olemaan yhteensä 40623,19 €.

a. Laske kuinka paljon Heikki maksaa ansioistaan tuloveroa valtiolle vuoden 2006 verotuksessa.

Käytä laskussasi alla olevaa vuoden 2006 valtion tuloveroasteikkoa.

3p

Verotettava ansiotulo, euroa	Vero alarajan kohdalla, euroa	Vero alarajan ylittävistä tulon osasta, %
12 200-17 000	8	9,0
17 000-20 000	440	14,0
20 000-32 800	860	19,5
32 800-58 200	3 356	25,0
58 200 -	9 706	32,5

(lähde: <http://www.vero.fi>)

$$\frac{(4062319\text{€} - 32800\text{€}) \times 25\%}{100\%} + 335\text{€} = 531180\text{€}$$

b. Laske mikä on Heikin ennakonpidätyksen perusprosentti, kun eräänä kuukautena hänen bruttokuukausipalkastaan 3956,60 € pidätetään ennakkoon 1143,35 €.

3p

$$\frac{1143,35\text{€}}{3956,60\text{€}} \times 100\% = 28,9\%$$

4. a. Vesa söi pääsiäisenä 0,290 kg lampaanpaistia. Kuinka paljon energiaa Vesa sai lampaan paistista? Lampaanpaistin energiasisältö: 787 kJ / 100 g.

3p

$$290\text{g} \times 787\text{kJ}/100\text{g} = 2287\text{kJ}$$

b. Kuinka kauan Vesan tulee kävellä hitaasti, jotta hän kuluttaa lampaanpaistin sisältämän energiamäärän? Vastaus muodossa \_\_\_\_\_ h \_\_\_\_\_ min \_\_\_\_\_ s.  
Hidas kävely kuluttaa 850,0 kJ/h.

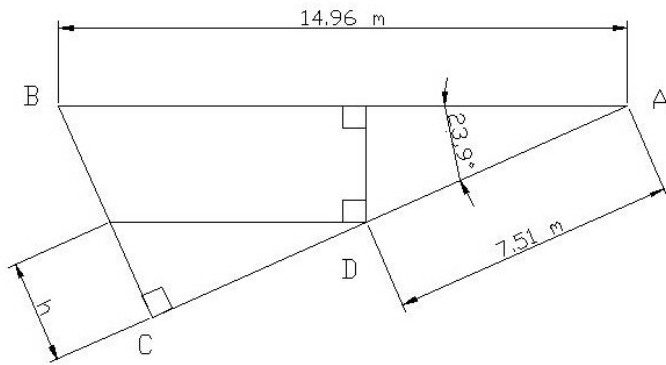
3p

$$t = \frac{2287\text{kJ}}{850\text{kJ}/\text{h}} = 2\text{h}41\text{min}26\text{s}$$

5. Laske seuraavat tehtävät, laskutoimitus näkyviin.

a. Laske h.

3p



$$(14.96 \text{ m} \times \cos 23.9^\circ - 7.51 \text{ m}) \times \tan 23.9^\circ = 2.73 \text{ m}$$

b. Kuutio jaetaan kuuteenkymmeneen neljään keskenään samansuuruiseen kuutioon. Mikä on näin muodostuneiden pikkukuutioiden särmän pituus ( cm ), kun alkuperäisen kuution tilavuus oli 8,00 litraa.

3p

$$V = a^3$$

$$a = \sqrt[3]{\frac{8000 \text{ cm}^3}{64}} = 5 \text{ cm}$$

6.a. Ratkaise  $v_0$  kaavasta  $v = \sqrt{v_0^2 - 2 \cdot g \cdot h}$

2p

$$v_0 = \sqrt{v^2 + 2gh}$$

b. Ratkaise  $v_2$  kaavasta  $v_k = \frac{v_1 \cdot v_2}{v_1 + v_2}$

2p

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

c. Määritä ympyrän ja neliön piirien suhde, kun näiden kahden kuvion pinta-alat ovat yhtäsuuret.

2p

$$A_y = A_n \quad p_y = 2\pi r \quad p_n = 4a$$

$$\pi \cdot r^2 = a^2 \Rightarrow a = \sqrt{\pi} \cdot r$$

$$2 \cdot \pi \cdot r = 4 \cdot \sqrt{\pi} \cdot r \Rightarrow \sqrt{\pi} = 2 \quad \frac{\sqrt{\pi}}{2} = 0,866 \Rightarrow 1 : 0,866$$

7. Jussi ja Kalle päättivät kerätä joitakin tietoja kavereistaan. He jakoivat kyselylomakkeen noin kahdellekymmenelle kaverilleen ja saivat vastauksen 17 kaveriltaan (otantatutkimus). Alla olevassa taulukossa on osa kyselyn avulla kerätystä tiedoista.

Kaveri nro	Ikä (vuotta)	Pituus (cm)	Suosikki-harrastus
1	18	177	jalkapallo
2	16	168	skeittailu
3	19	181	tietokoneet
4	18	167	salibandy
5	17	176	lukeminen
6	20	165	lenkkeily
7	17	171	jääkiekko
8	20	180	salibandy
9	16	158	lukeminen
10	18	166	tietokoneet
11	17	172	salibandy
12	17	168	tietokoneet
13	19	161	jääkiekko
14	18	175	tietokoneet
15	19	177	jääkiekko
16	17	168	elokuvat
17	19	178	jalkapallo

- a. Määritä iän, pituuden ja suosikkiharrastuksen tyypillisin arvo (moodi) ja ilmoita millainen on Jussin ja Kallen tyypillisin kaveri kyselyn perusteella.

**2p**

Tyyppi-arvot:

ikä 17 v

pituus 168 cm

harrastus tietokoneet

- b. Laske mikä on kaverien iän keskiarvo sekä pituuden keskiarvo.

**2p**

Keskiarvot:  $\bar{x} = \frac{\sum f_i \cdot x_i}{n}, n = 17$

iän keskiarvo 18 v (17,9 v),

pituuden keskiarvo 171 cm (171,1 cm)

- c. Laske pituuden arvojen keskihajonta (s).

Otoskeskihajonta,  $s = \sqrt{\frac{\sum f_i \cdot (x_i - \bar{x})^2}{n - 1}}, n = 17$

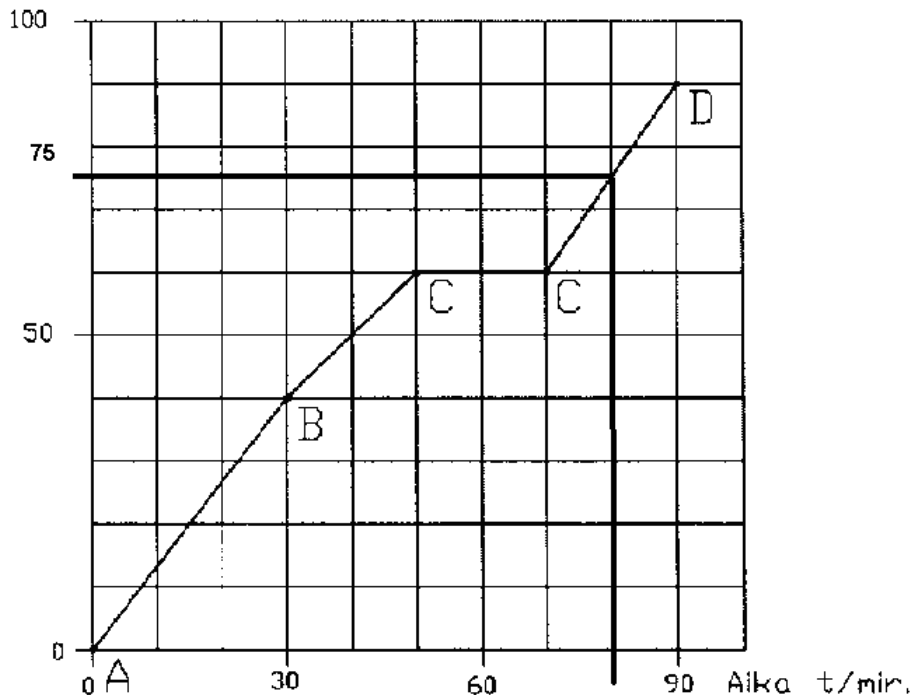
**2p**

pituuden otoskeskihajonta  $s = 6,7 \text{ cm}$  (6,69 cm)

8. Autolla ajettiin paikasta A paikkaan D paikkakuntien B ja C kautta seuraavasti  
Paikasta A paikkaan B oli matkaa 40 km ja aikaa kului 30 minuuttia. Paikasta B paikkaan C oli matkaa 20 km ja aikaa kului 20 minuuttia. Paikasta C paikkaan D oli matkaa 30 km ja

aikaa kului 20 minuuttia. Lisäksi paikassa C pidettiin 20 minuutin tauko. Tehtävässä auton kiihdyttämisen ja hidastamisen vaikutusta ei huomioida.

Matka  $s/km$



Kuva: Auton matka-/aikakuvaaja

- a) Piirrä oheiseen kuvaajaan auton matka-aikakuvaaja paikkakuntien A, B, C ja D välillä.

**2p**

- b) Ratkaise kuvaajaa apuna käyttäen kuinka kaukana paikasta A oltiin, kun aikaa oli kulunut 1 tunti 20 minuuttia. Piirrä kuvaajalle myös sijaintipiste.

**2p**

75 km

- c) Mikä oli välillä A – D auton keskinopeus  $v_k$  kun  $s = v_k \cdot t$ ?

**2p**

60 km/h

9. Alla oleviin tehtäviin laskutoimitus näkyviin.

a. Aviopari Heikki ja Ulla Kämäräinen ansaitsevat kuukaudessa yhteensä 4000 €. Heikki saa 5%:n ja Ulla 6%:n palkankorotuksen. Tämän jälkeen yhteinen ansio on 4218 €. Laske korotetut kuukausipalkat.

3p

$$H + U = 4000\text{€} \Rightarrow U = 4000\text{€} - H$$

$$(H + 5\%) + (U + 6\%) = 4218\text{€}$$

$$H \times 1,05 + (4000\text{€} - H) \times 1,06 = 4218\text{€}$$

$$H(1,05 - 1,06) = 4218\text{€} - 4000\text{€} \times 1,06$$

$$H = \frac{-220\text{€}}{-0,01} = 22000\text{€} \Rightarrow U = 4000\text{€} - 22000\text{€} = -18000\text{€}$$

$$\text{Heikki} = 22000\text{€} \times 1,05 = 23100\text{€}$$

$$\text{Ulla} = 18000\text{€} \times 1,06 = 19080\text{€}$$

b. Voidakseen toimia kannattavasti parturi määritteli hiustenleikkuun hinnaksi 25,00 €, josta hinnasta hän maksoi 22% alv:n. Lainsäätäjä on muuttamassa alv-prosentiksi 8 %. Kuinka monta prosenttia parturi voi alentaa hinnoitteluaan pitääkseen liikkeensä kannattavuuden ennallaan olettaen, että asiakasmäärä ei muutu?

3p

$$\frac{25,00\text{€} - 12,2\%}{x - 10,8\%} = \frac{25,00\text{€} \times 108\%}{122\%} = 22,13\text{€}$$

$$\frac{25,00\text{€} - 22,13\text{€}}{25,00\text{€}} \times 100\% = 11,5\%$$

10. Alla oleviin tehtäviin laskutoimitus näkyviin.

a. Kalakauppias valmistaa kalarullia lohesta, jonka kilohinta on 6,00 € ja kuhasta, jonka kilohinta on 7,00 €. Montako grammaa yhdessä kalarullassa on lohta ja montako grammaa kuhaa, kun yhden rullan paino on 200 grammaa ja hinta 1,28 €/kappale?

$$L \times 6€ + K \times 7€ = 1,28€$$

$$0,200g \times 6€/kg = 1,20€$$

$$0,200g \times 7€/kg = 1,40€$$

$$0,200g - L = K$$

$$L \times 6€/kg + (0,200g - L) \times 7€/kg = 1,28€$$

$$L(6€/kg - 7€/kg) + 1,40€ = 1,28€$$

$$- L€/kg = -0,12€$$

$$L_{\text{lohta}} = 0,120g$$

$$K_{\text{kuha}} = 0,200g - 0,120g = 0,080g$$

2p

b. Suorakulmion muotoisen kentän ala on  $6386 \text{ m}^2$ . Kun kentän leveyttä kasvatettiin  $1,2 \text{ m}$  ja pituutta  $1,8 \text{ m}$  saatiin uudeksi alaksi  $6648 \text{ m}^2$ . Laske kentän alkuperäiset mitat.

2p

$$a \times b = 6386 \text{ m}^2$$

$$(a + 1,2 \text{ m}) \times (b + 1,8 \text{ m}) = 6648 \text{ m}^2$$

$$b = \frac{6386 \text{ m}^2}{a}$$

$$(a + 1,2 \text{ m}) \times \left( \frac{6386 \text{ m}^2}{a} + 1,8 \text{ m} \right) = 6648 \text{ m}^2$$

$$6386 \text{ m}^2 + 1,8 \text{ m} \times a + \frac{1,2 \times 6386 \text{ m}^2}{a} + 2,16 \text{ m}^2 = 6648 \text{ m}^2$$

$$1,8a^2 - 25984a + 76632 = 0$$

$$a = \frac{25984 \pm \sqrt{25984^2 - 4 \times 1,8 \times 76632}}{3,6}$$

$$a_1 = 41,3 \text{ m} \rightarrow b_1 = 154,6 \text{ m}$$

$$a_2 = 103,0 \text{ m} \rightarrow b_2 = 62,0 \text{ m}$$

c. Kuinka suuri on tavarajunan nopeus, kun tiedetään, että se viipyy  $40 \text{ km:n}$  matkalla  $8 \text{ min}$  vähemmän kuin ennen, jos junan tuntinopeutta lisätään  $15 \text{ km/h}$ ?

2p



$$v \times t = 40 \text{ km} \Rightarrow t = \frac{40 \text{ km}}{v}$$

$$(v + 15 \text{ km/h}) \times (t - \frac{8}{60} \text{ h}) = 40 \text{ km}$$

$$(v + 15 \text{ km/h}) \times (\frac{40 \text{ km}}{v} - \frac{8}{60} \text{ h}) = 40 \text{ km}$$

$$\frac{2}{15} v^2 + 2v - 600 = 0$$

$$v^2 + 15v - 4500 = 0$$

$$v = \frac{-15 \pm \sqrt{15^2 + 3 \times 1 \times 4500}}{2} = 60$$

$$v_1 = 60 \text{ km/h}$$

$$v_2 = -75 \text{ km/h}$$

entinen nopeus	60 km/h
uusinopeus	75 km/h

max 60 p