



Tekniikan Opettajat TOP ry



Teknologiateollisuuden  
100-VUOTISSÄÄTIÖ

Teknologiateollisuuden  
100-vuotissäätiö



Kustannusosakeyhtiö  
Otava



Opetushallitus

## **AMMATIKKA<sup>top</sup> 10.11.2016**

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 kasvatustieteiden ala

AIKAA KOKEEN TEKEMISEEN 120 MINUUTTIA

MUKANA KYNÄ, KUMI, VIIVOTIN JA LASKIN

1. Muunna seuraavat yksiköt

- a) 3 000 mm = \_\_\_\_\_3\_\_\_\_\_ m
- b) 4 kg = \_\_\_\_\_4 000\_\_\_\_\_ g
- c) 1 litra = \_\_\_\_\_1 000\_\_\_\_\_  $cm^3$
- d) 150 min = \_\_\_\_\_2,5\_\_\_\_\_ h
- e) 20 m/s = \_\_\_\_\_72\_\_\_\_\_ km/h
- f) 20 °C = \_\_\_\_\_293\_\_\_\_\_ K

2. Laske seuraavat tehtävät.

a)  $(\frac{4}{5} - \frac{1}{4}) : \frac{1}{3} = \frac{33}{20} = 1\frac{13}{20}$

b)  $16^{0,5} = \sqrt{16} = 4$

- c) 16,50 € hintainen tuote myytiin 40 % alennuksella. Mikä on tuotteen uusi hinta? (1 p)
- 9,90 €

- d) Ajattelen erästä lukua. Kerron sen 3:lla ja lisään tuloon 4. Pyyhin pois viimeisen nol-  
lan ja vähennän saadusta luvusta 2, niin silloin saan luvun 2. Mitä lukua ajattelen? (1 p)

12

- e) Juna lähteen klo 13.52 ja matka kestää 1 h 15 min. Milloin juna on perillä? (1 p)
- 15.07

- f) Supista mahdollisimman yksinkertaiseksi murtoluvuksi  $\frac{52}{78}$

$\frac{2}{3}$

(1 p)

3. Suomessa on käytössä suhteellinen vaalitapa.

Eräässä vaalipiirissä oli neljä puoluetta ja siinä annettiin seuraavasti ääniä:

A-puolue	18 377	
B-puolue	27 631	
C-puolue	11 730	
D-puolue	3 335	A+B+C+D= 61 073

Äänioikeutettuja oli 79158

a) Mikä oli vaalien äänestysprosentti?

(3 p)

$$\frac{61073}{79158} \cdot 100\% = 77,15\%$$

b) Missä järjestyksessä edustajat valittiin, kun paikkoja oli jaossa kahdeksan (8)? (3 p)

äänimäärä/edustaja

A-puolue	18377 (2)	9188,5 (6)	6125,7 (8)	4 594,25
B-puolue	27631 (1)	13815,5 (3)	9210,3 (5)	6 907,75 (7)
C-puolue	11730 (4)	5865		5 526,2
D-puolue	3335			

B A B C B A B A

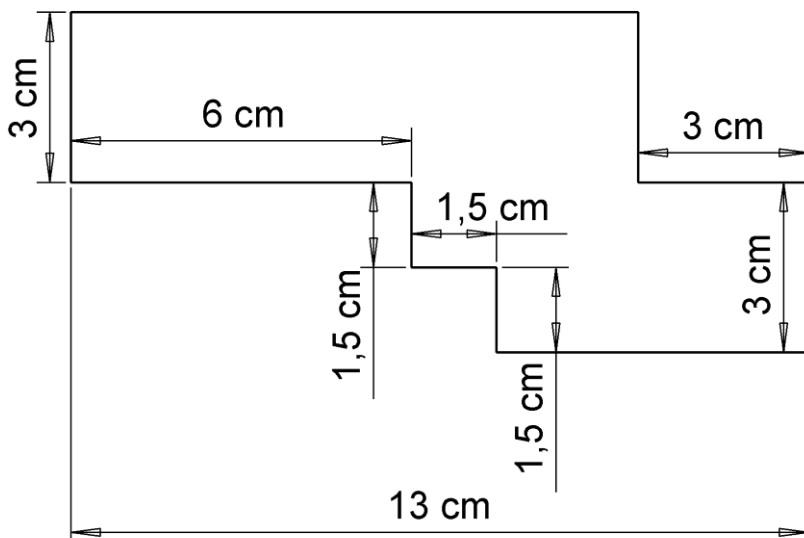
4. a ) Laske palkka, kun tuntipalkka on 15 € tunnissa ja 40 tunnin ylittävältä osalta saa 50 % parempaa palkkaa

maanantaina	klo 5.30 – 13.40	8.10
tiistaina	klo 4.50 – 13.20	8.30
keskiviikkona	klo 14.00 – 22.10	8.10
torstaina	klo 13.30 – 22.10	8.40
perjantaina	klo 13.30 – 21.15	7.45
		41.15 h (3 p)

$$41h15 \text{ min} = 41,25h \quad 41,25h \cdot 15€ + \frac{1,25h \cdot 50\% \cdot 15€}{100\%} = 628,12€$$

b) Laske oheisen kuvan (kymmenkulmion) piiri ja pinta ala.

(3 p)



Puuttuvat mitat  $13\text{cm} - 3\text{cm} = 10\text{cm}$   $13\text{cm} - 6\text{cm} - 1,5\text{cm} = 5,5\text{cm}$

Piiri  $10\text{cm} + 3\text{cm} + 3\text{cm} + 3\text{cm} + 5,5\text{cm} + 1,5\text{cm} + 1,5\text{cm} + 1,5\text{cm} + 6\text{cm} + 3\text{cm} = 38\text{cm}$

Pinta-ala  $3\text{cm} \cdot 10\text{cm} + 3\text{cm} \cdot 5,5\text{cm} + 1,5\text{cm} \cdot 1,5\text{cm} = 48,75\text{cm}^2$

5.a) Eräs kemiallinen aine hajoaa siten, että se puoliintuu aina kahdessa viikossa.

a) Kuinka monta % aineesta on jäljellä kahdeksan viikon kuluttua? (3 p)

b) Kuinka pitkän ajan kuluttua aineen määrä alittaa 1 promillen rajan (laske aineen alkuperäisestä määrästä)? (3 p)

2	4	6	8	10	12	14	16	18	20	viikkoa
1/2	1/4	1/8	1/16	1/32	1/64	1/128	1/256	1/512	1/1024	

a)  $\frac{1}{16} \cdot 100\% = 6,25\%$

b) 20 viikon kuluttua

6.a) Ratkaise x yhtälöstä.  $\frac{9x}{2} + \frac{9x}{5} - 9x + 25 = -29$  (3 p)

$$\frac{5 \cdot 9x}{2} + \frac{2 \cdot 9x}{5} - 10 \cdot 9x + 25 = -29 \Rightarrow \frac{45x + 18x - 90x}{10} = -29 - 25 \Rightarrow \frac{-27x}{10} = -54$$

$$-27x = -540 \Rightarrow x = 20$$

b) Potilaalle on määrätty injektiona annettavaa lääkettä 4 mg/kg/vrk. Injektioneste on vahvuudeltaan 25 mg/ml ja sitä annetaan kahdesti vuorokaudessa. Kun potilas painaa 56 kg, niin kuinka monta millilitraa liuosta annetaan yhdellä kerralla? (3 p)

$$56 \text{ kg} \cdot 4 \text{ mg/kg/vrk} = 224 \text{ mg/vrk} \qquad \frac{224 \text{ mg/vrk}}{25 \text{ mg/ml}} = 8,96 \text{ ml/vrk}$$

$$\frac{8,96 \text{ ml/vrk}}{2 \text{ kertaa/vrk}} = 4,48 \text{ ml/ker ta} = 4,5 \text{ ml/ker ta}$$

7.a) Neljä henkilöä A, B, C ja D myivät omistamansa siivousalan yrityksen. Yrityksen arvo muodostui kauppahinnasta ja 84 000 euron saatavista. Tekemiensä työpanosten perusteella A sai yrityksen arvosta yhden kolmasosan, B yhden neljäsosan ja C 78 000 euroa. Lisäksi oli sovittu, että D saa ainoastaan sijoittamansa alkupääoman 45 000 euroa 40 prosentilla korotettuna.

Laske yrityksen kauppahinta.

(3 p)

$$\frac{1}{3}x + \frac{1}{4}x + 78000\text{€} + 1,4 \cdot 45000\text{€} = x \qquad \Rightarrow 78000\text{€} + 63000\text{€} = x - \frac{7}{12}x$$

$$\Rightarrow 141000\text{€} = \frac{5}{12}x \qquad x = 338000\text{€}$$

$$\text{kauppahinta } a = 338000\text{€} - 84000\text{€} = 254000\text{€}$$

b) Nuoripari oli suunnittelemassa asunnon ostoa ja heillä oli käytettävissä rahaa 40 000 €. Pankki lupasi rahoittaa 65 % asunnon hinnasta ja kaupan sivukuluista. Varainsiirtovero kaupan sivukuluina on 2 % ja se lasketaan asunnon hinnasta. Minkä hintainen asunto heillä oli mahdollisuus ostaa? (3 p)

$$\text{Asuntosijoitus} = \text{kauppahinta } a + \text{varainsiirtovero}$$

$$\text{Pankin osuus } 65\%, \text{ nuorenparin osuus } 35\%$$

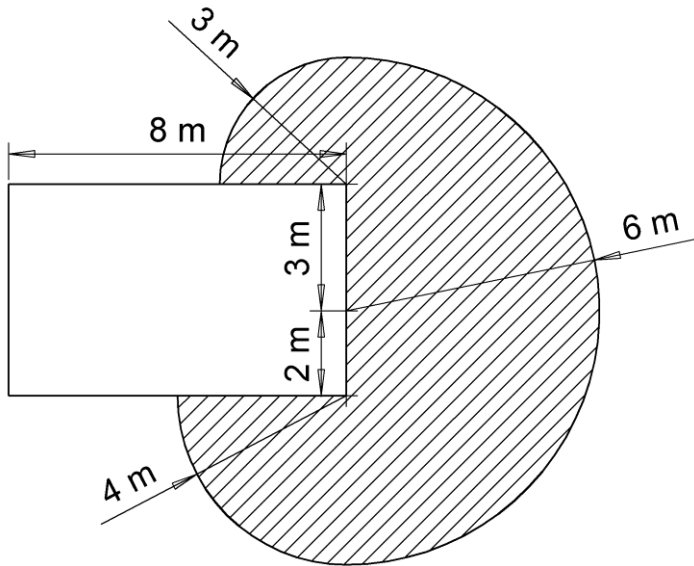
$$\Rightarrow 0,35 \cdot (\text{hint } a + \text{varainsiirtovero}) = 40000\text{€}$$

$$\Rightarrow \text{hint } a + \text{varsv} = \frac{40000\text{€}}{0,35} \qquad \Rightarrow \text{hint } a + \text{varainsiirtovero} = 114285\text{€}$$

$$\Rightarrow h + 0,02h = 114285\text{€} \qquad \Rightarrow \frac{114285\text{€}}{1,02} = 112044\text{€} \qquad \Rightarrow h = 112000\text{€}$$

8. Oheisen kuvion mukaisesti rakennuksen toiseen päätyseinään on kiinnitetty liekaköysi, jonka toisessa päässä on ruohoa ahmiva aasi. Aasi ulottuu 6 m päähän.

- a) Piirrä (hyvä) kuva aasin laidun alueesta. (2 p)  
 b) Laske laitumen pinta-ala. (2 p)  
 c) Aasi haluaa 50 % suuremman laitumen. Kuinka paljon liekaköyttä on jatkettava? (Laskusuoritukset näkyviin.) (2 p)



$$b) \quad A = \frac{1}{2} \cdot \pi \cdot 6^2 + \frac{1}{4} \cdot \pi \cdot 3^2 + \frac{1}{4} \cdot \pi \cdot 4^2 = 22,25 \cdot \pi \text{ m}^2 = 76,15 \text{ m}^2$$

$$c) \quad A = \frac{1}{2} \cdot \pi \cdot r^2 + \frac{1}{4} \cdot \pi \cdot (r-3)^2 + \frac{1}{4} \cdot \pi \cdot (r-4)^2$$

$$\Rightarrow \pi \left( \frac{1}{2} \cdot r^2 + \frac{1}{4} (r^2 - 6r + 9) + \frac{1}{4} (r^2 - 4r + 4) \right) = \frac{3}{2} \cdot 24,25 \pi \quad \text{supistetaan } \pi$$

$$\Rightarrow \frac{1}{2} r^2 + \frac{1}{4} r^2 - \frac{3}{2} r + \frac{9}{4} + \frac{1}{4} r^2 - r + 1 = 36 \frac{3}{8}$$

$$\Rightarrow r^2 - \frac{5}{2} r + \frac{13}{4} - 36 \frac{3}{8} = 0 \quad \Rightarrow r^2 - \frac{5}{2} r - 32 \frac{7}{8} = 0 \quad \Rightarrow r^2 - 2,5r - 32,875 = 0$$

$$\Rightarrow r = \frac{2,5 \pm \sqrt{2,5^2 + 4 \cdot 1 \cdot 32,875}}{2} = \frac{2,5 \pm \sqrt{6,25 + 131,5}}{2} = \frac{2,5 \pm \sqrt{137,75}}{2} = \frac{2,5 \pm 11,74}{2}$$

$$\Rightarrow r_1 = 7,12 \quad r_2 = 4,62 \text{ (ei toteudu)}$$

$$\Rightarrow 7,12 \text{ m} - 6 \text{ m} = 1,12 \text{ m} \quad \text{jatkettava } 1,1 \text{ m}$$

9. Maahantuojaan varastossa oli autoja ja moottoripyöriä sekä kolmipyöräisiä mopoautoja (kolmipyöriä) yhteensä 240 kappaletta. Kaikkiin näihin ajoneuvoihin tilattiin talvirenkaat. Niitä tarvittiin yhteensä 812 kappaletta. Kolmipyörien ja moottoripyörien menekki oli vähäisempää ja yhteensä niitä olikin varastossa 40 % vähemmän kuin autoja. Kuinka monta kappaletta kutakin ajoneuvoa oli maahantuojaan varastossa? (6 p)

$$auto(a) + moottoripyörä(m) + kolmipyörä(k) = 240$$

$$4 \cdot a + 2 \cdot m + 3 \cdot k = 812$$

$$m + k = 0,6a \Rightarrow 240 - a = 0,6a \Rightarrow 1,6a = 240$$

$$\Rightarrow a = 150 \Rightarrow m + k = 90$$

$$4a + 2(m + k) + k = 812 \Rightarrow 4 \cdot 150 + 2 \cdot 90 + k = 812$$

$$\Rightarrow 600 + 180 + k = 812 \Rightarrow k = 32 \Rightarrow m = 58$$

10. Lentonäytöksessä katsoja kuulee koneen äänen suoraan yläpuoleltaan kilometrin korkeudessa lentävästä koneesta pisteestä A. Katsojan näköhavainto kertoo kuitenkin, että vaakalennossa ollut kone onkin jo pisteessä B. Koneen nopeus on 900 km/h ja äänennopeus on 300 m/s.

a) Laske välin AB pituus. (3 p)

b) Pisteestä B kone poikkeaa lentosuunnasta oikealle 30 astetta ja vähentää nopeuttaan lukemaan 720 km/h. Lennettyään näin 5 sekuntia kone on pisteessä C. Kuinka kauan ääni tulee katsojan korvaan pisteestä C? (3 p)

a) Ääni tulee kilometrin korkeudesta ajassa  $t$   $t = \frac{s}{v}$

$$t = \frac{1 \text{ km}}{300 \text{ m/s}} = \frac{1000 \text{ m}}{300 \text{ m/s}} = 3 \frac{1}{3} \text{ s}$$

$$\text{Koneen lentämä matka} \quad s = v \cdot t$$

$$s = 900 \text{ km/h} \cdot 3 \frac{1}{3} \text{ s} = \frac{900000 \text{ m}}{3600 \text{ s}} \cdot \frac{10 \text{ s}}{3} = 833 \text{ m}$$

b)

$$\text{Välin } BC \text{ pituus } s = v \cdot t \quad s = 720 \text{ km/h} \cdot 5 \text{ s} = 200 \text{ m/s} \cdot 5 \text{ s} = 1000 \text{ m}$$

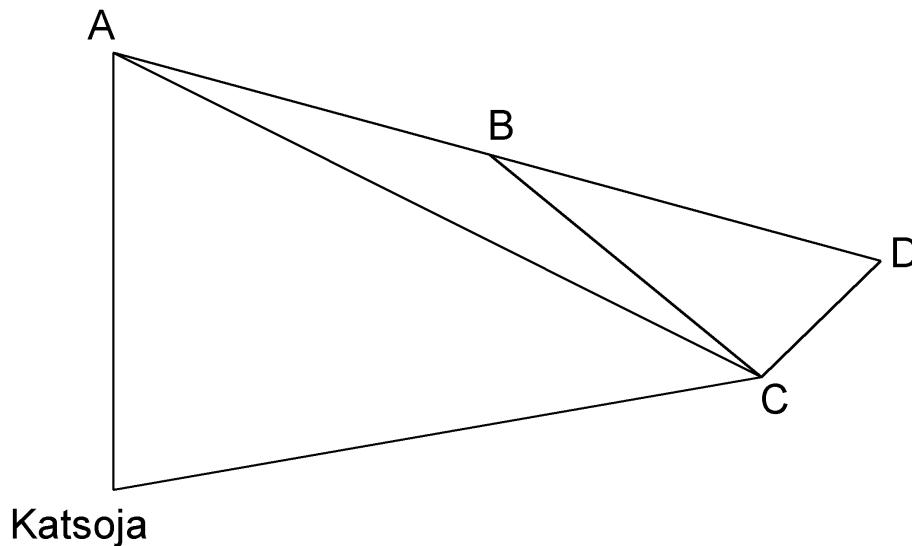
Kun kone A B linjasta poikkiesioikealle pisteessä B, niin siirtymä oli  $\sin 30^\circ \cdot 1000 \text{ m} = 500 \text{ m}$  pisteeseen C oikealle eli väli DC on 500 m.

Kun eteni A B linjasta pisteestä B pisteeseen D  $\cos 30^\circ \cdot 1000 \text{ m} = 866 \text{ m}$ ,  
niin etäisyys on  $AD = 833 \text{ m} + 866 \text{ m} = 1700 \text{ m}$

$$\text{Etäisyys } AC = \sqrt{1700^2 + 500^2} = \sqrt{2890000 + 250000} = \sqrt{3140000} = 1772 \text{ m}$$

$$\text{Etäisyys pisteestä C kuulijan korvaan maassa on } \sqrt{1772^2 + 1000^2} = 2035 \text{ m}$$

$$\text{Aika } \frac{2035 \text{ m}}{300 \text{ m/s}} = 6,8 \text{ s}$$



maksimi 60 pistettä