



Tekniikan Opettajat TOP ry



Teknologiateollisuuden  
100-VUOTISSÄÄTIÖ

Teknologiateollisuuden  
100-vuotissäätiö



Kustannusosakeyhtiö  
Otava



Opetushallitus

# AMMATIKKA<sup>top</sup> 16.11.2017

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. Täydennä oikeiden vaihtoehtojen numerot alempaan taulukkoon.

		1	2	3	4
A	Tilavuus 1000 litraa on sama kuin	1 m <sup>3</sup>	10 m <sup>3</sup>	100 m <sup>3</sup>	1000 m <sup>3</sup>
B	Nopeus 36 km/h on sama kuin	3,6 m/s	36 m/s	1 m/s	10 m/s
C	Neliö sivun pituus, jos pinta-ala on 1 hehtaari	1 m	10 m	100 m	1000 m
D	1 millilitra on sama kuin	1 μl	10 μl	100 μl	1000 μl
E	Aika 2,5 h on sama kuin	150 min	100 min	140 min	250 min
F	1 tuuma on sama kuin	10 mm	25,4 mm	100 mm	254 mm

Kohta (vaihtoehtojen numero)

A= 1    B= 4    C= 3    D= 4    E= 1    F= 2                      (6 p)

2. a) Lämpötila muuttuu lukemasta -20°C lukemaan +20°C. Paljonko on lämpötilan muutos Kelvineinä?    (2 p)

40 K

b) Suorakulmion muotoinen kuva liimataan valkoiselle paperille. Arkin koko on 60 cm x 45 cm ja kuvan koko on 40 cm x 20 cm. Merkitse rastilla paikkansa pitävät väittämät.

Kuinka monta cm<sup>2</sup> valkoista paperia jää näkyviin?

- A) 600 cm<sup>2</sup>
- B) 1900 cm<sup>2</sup>**
- C) 2700 cm<sup>2</sup>
- D) 1350 cm<sup>2</sup>    (2 p)

c) Kolme viidesosaa luokan oppilaista on tyttöjä. Luokalle tulee 5 tyttöä ja 5 poikaa lisää. Merkitse rastilla paikkansa pitävät väittämät.

- A) Luokalla on enemmän tyttöjä kuin poikia.**
  - B) Luokalla on enemmän poikia kuin tyttöjä.
  - C) Annettujen tietojen perusteella ei voi sanoa kuinka monta poikaa on luokalla.**
  - D) Luokalla on tyttöjä ja poikia yhtä paljon.
- (2 p)

3. a) Potilaalle on määrätty vaikuttavaa ainetta 50 mg. Kuinka monta millilitraa otat lääkeliuosta ruiskuun, kun lääkeliuoksen vahvuus on 15 mg/ml? (3 p)

$$\frac{50\text{mg}}{15\frac{\text{mg}}{\text{ml}}} = 3,3\text{ml}$$

b) Jaakko otti kellon ranteestaan, katseli sitä huolestuneena ja sanoi: ” Kelloni ei varmasti käy oikein. Olen tarkkaillut sitä pitkän aikaa, ja huomannut, että pieni ja iso osoitin peittävät toisensa tarkalleen 65 minuutin välein. Tarkistin sen sekuntikellolla, joka varmasti käy oikein”.

Edistikö vai jätättikö Jaakon kello?

Laskutoimitus tai muut perustelut näkyviin. (3 p)

65 minuutissa tuntiviisari siirtyy eteenpäin minuutti asteikolla  $\frac{65}{60} \cdot 5 \text{ min} = 5,4 \text{ min}$

Jaakon kellon minuuttiviisari oli siirtynyt ylimääräisen siirtymän 0,4 verran.

**Edisti**

4. a) Virvoitusjuoma maksaa pulloineen 2 euroa 50 senttiä. Kuinka paljon maksaa tyhjä pullo, kun sen sisältämä juoma on 1 euroa 70 senttiä kalliimpi, kun tyhjä pullo? (3 p)

$$\begin{aligned} ju + pu &= 2,50\text{€} \quad (\text{sij.}) \quad pu + 1,70\text{€} + pu = 2,50\text{€} \\ \Rightarrow 2pu &= 2,50\text{€} - 1,70\text{€} \Rightarrow pu = 0,40\text{€} \end{aligned}$$

b. Suorakulmion muotoisen alueen ympärille istutetaan pensasaita. Kuinka monta pensasta istutetaan, kun alueen leveys on 18,5 m ja pituus 42,5 m? Pensaiden istutusväli on 50 cm ja yhdelle sivulle jätetään 2 m levyinen aukko. (3 p)

$$\frac{(2 \cdot 18,5\text{m} + 2 \cdot 42,5\text{m})}{0,5\text{m}} = 244\text{pensasta}$$

2m aukkosta otetaan 3 taimea pois

Vastaus: 241 pensasta

5. a) Liikenneturva suosittelee peräkkäisten autojen turvaväliksi liikenteessä välimatkaa, jonka auto kulkee 4 sekunnissa. Mikä on turvaväli nopeudella 80 km/h? (3 p)

$$s = v \cdot t \Rightarrow s = 80 \frac{\text{km}}{\text{h}} \cdot 4\text{s} = \frac{80 \cdot 1000\text{m}}{3600\text{s}} \cdot 4\text{s} = 89\text{m}$$

b) Liisa pystyy juoksemaan 4 kierrosta radan ympäri samassa ajassa kuin Kaisa juoksee 3 kierrosta. Kuinka monta kierrosta he ovat kumpikin juosseet silloin kun he yhteensä ovat juosseet 91 kierrosta? (3 p)

*Ajassa t Liisa juoksee 4 kierrosta ja Kaisa 3 kierrosta eli yhteensä 7 kierrosta.*

*Ajassa n · t he juoksevat*

$$n \cdot 7 = 91 \Rightarrow n = 13 \Rightarrow \text{Liisa } 13 \cdot 4 = 52 \text{ kierrosta ja Kaisa } 13 \cdot 3 = 39 \text{ kierrosta}$$

6 Oheisen 4x4-ruudukon kirjaimet edustavat lukuja. Lukujen summa on merkitty vaaka- ja pystyriivin päähän. Selvitä mitä lukua kukin kirjain vastaa. Ilmoita myös x ja y lukuarvot.

A	B	A	A	x
C	C	A	B	13
B	B	D	C	17
A	C	D	D	22
9	14	18	y	

*Yhtälöryhmässä neljä tuntematonta, joten tarvitaan neljä yhtälöä.*

$$A + B + 2C + \quad = 13 \quad \cdot -2$$

$$2B + C + D = 17 \quad \cdot 1$$

---


$$-2A \quad -3C + D = -9 \quad \cdot 1$$

$$A \quad + C + 2D = 22 \quad \cdot 3$$

---


$$A \quad + 7D = 57 \quad \cdot -2$$

$$2A \quad + 2D = 18 \quad \cdot 1$$

---


$$-12D = -96 \quad \Rightarrow D = 8 \quad \Rightarrow A = 1$$

$$sij. \Rightarrow 1 + C + 2 \cdot 8 = 22 \Rightarrow C = 5$$

$$sij. \Rightarrow 1 + B + 2 \cdot 5 = 13 \Rightarrow B = 2$$

$$sij. \Rightarrow 1 + 2 + 1 + 1 = x \Rightarrow x = 5$$

$$sij. \Rightarrow 1 + 2 + 5 + 8 = y \Rightarrow y = 16$$

$$A = 1 \quad B = 2 \quad C = 5 \quad D = 8 \quad x = 5 \quad y = 16 \quad (6 \text{ p})$$

*Kokeilemalla saatu tulos kelpaa myös ratkaisuksi.*

7. Pyörätuolikelaja kiertää urheilukenttää ympyrän muotoista rataa pitkin (eli radalla ei ole suoraa osuuksia). Kaikki kuusi rinnakkaista rataa ovat leveydeltään 1,1 metriä. Sisimmän radan (1. radan) pituus on 400 metriä.

a) Kuinka paljon urheilukentän kuudennen (6.) radan lähtöviivaa on siirrettävä maaliviivan kohdasta eteenpäin, jotta matka olisi 400 metriä?

(3 p)

$$2\pi R = 400m \Rightarrow R_1 = \frac{400m}{2 \cdot \pi} = 63,7m$$

$$R_6 = 63,7m + 5 \cdot 1,1m = 69,2m$$

$$Kehä = 2\pi \cdot 69,2m = 434,6m$$

$$434,6m - 400m = 34,6m$$

b) Kuinka monta kierrosta enemmän pyörätuolin ulompi pyörä pyörii akselinsa ympäri verrattuna sisempään pyörään kymmenen kelauskierroksen matkalla? Pyörän halkaisija on 76 cm ja pyörän akselin pituus on 84 cm.

(3 p)

$$2 \cdot \pi \cdot (R_1 + 0,84m) = 405,3m$$

*Ulompi pyörä kulkee 5,3m pidemmän matkan yhdellä kierroksella*

$$10 \text{ kierroksella } 53m \text{ eli } \frac{53m}{\pi \cdot 0,76m} = 23 \text{ kierrosta}$$

8. a) Suorakulmion muotoisen ohuen levyn mitat ovat: leveys 4-r ja pituus 12-r. Levystä leikataan 12 keskenään saman kokoista ympyrän muotoista kiekkoa.

Olkoon  $r = 5$  cm. Kuinka monta  $\text{cm}^2$  levymateriaalia vähintään menee hukkaan? Ilmoita tulos myös prosentteina eli laske levymateriaalin hukkaprocentti.

(3 p)

*Suorakulmio*  $20 \times 60 \Rightarrow 12$  kiekkoa

$\Rightarrow$  levyn ala  $1200\text{cm}^2$

$\Rightarrow$  kiekkojen ala  $12 \cdot \pi \cdot 5^2 \text{cm}^2$

$$1200 - 300 \cdot \pi = 300 \cdot (4 - \pi) = 257,5\text{cm}^2$$

$$\frac{300 \cdot (4 - \pi)}{(300 \cdot 4)} \cdot 100\% = 21,5\%$$

b) Yrittäjä myy teejauhetta, johon sekoitetaan kahta eri teelajiketta. Lajikkeen A hankintahinta on 0,36 €/kg ja lajikkeen B hankintahinta on 0,50 €/kg. Yrittäjä myy teesekoitusta hintaan 0,46 €/kg ja saa tuolloin 20 % myyntivoiton hankintahinnasta. Kuinka monta prosenttia myytävässä teejauheessa on lajiketta A? (3 p)

$$\frac{0,36\text{€} / \text{kg} \cdot x}{100\%} + \frac{(100\% - x) \cdot 0,50\text{€} / \text{kg}}{100\%} = \frac{0,46\text{€} / \text{kg} \cdot 100\%}{(100\% + 20\%)}$$

$$0,36 \cdot x + 50 - 0,50 \cdot x = \frac{0,46}{1,2} \cdot 100 = 38,33$$

$$(0,36 - 0,50) \cdot x = 38,33 - 50$$

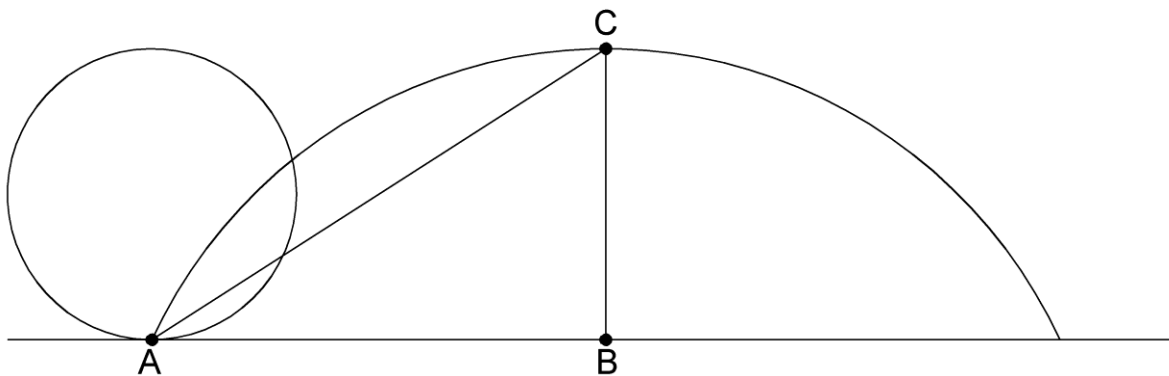
$$-0,14 \cdot x = -11,67$$

$$x = \frac{11,67}{0,14} = 83,3 \Rightarrow A \text{ teetä oli } 83,3\% \text{ seoksesta.}$$

9. Käytössämme on ympyrä, jonka säde  $r = 2$  cm. Ympyrä vieriköön yhden täyden kierroksen pitkin annettua suoraa. Oletetaan, että ympyrän kehällä on piste P, joka liikkeessaan piirtää uraa.

a) Piirrä annettuun kuvaan tämä ura.

(3 p)



$$A - B = \pi \cdot r = 2\pi \text{ cm} \sim 6,3 \text{ cm}$$

$$B - C = 2 \cdot r = 4 \text{ cm}$$

b) Arvio uran likimääräinen pituus sopivan apulaskun perusteella. (3 p)

$Ympyrän\ kehä = 2\pi \cdot r = 4\pi \approx 12,5 = \text{vaakasuora matka}$

$$a^2 + b^2 = c^2 \Rightarrow (2 \cdot \pi)^2 + 4^2 = c^2$$

$$c^2 = 4 \cdot (\pi^2 + 4) \Rightarrow c = 2\sqrt{(\pi^2 + 4)} \approx 7,45 = \text{jänteen pituus}$$

$$2c = 14,9 \text{ cm} \Rightarrow$$

*Kaaren pituus  $\approx 15-16$  cm, koska ura ei mene suoraan.*

10) Eräällä koulutuksen tukisäätiöllä oli vuoden 2002 alussa pääomaa 8,4 miljoonaa euroa. Pääoma tuottaa 6 % vuodessa. Puolet tuotosta jaetaan aina vuoden lopussa oppilaitosten käyttöön. Toinen puoli tuotosta lisätään pääomaan.

a) Kuinka paljon rahaa yhteensä säätiö jakoi kolmen ensimmäisen vuoden aikana oppilaitoksille? (3 p)

$$1.\text{vuoden lopussa jaetaan } \frac{3\%}{100\%} \cdot 8,4 \cdot 10^6 \text{€} = 252\,000\text{€}$$

$$2.\text{vuoden lopussa jaetaan } \frac{3\%}{100\%} \cdot (8\,400\,000\text{€} + 252\,000\text{€}) = 259\,560\text{€}$$

$$3.\text{vuoden lopussa jaetaan } \frac{3\%}{100\%} \cdot (8\,652\,000\text{€} + 259\,560\text{€}) = 267\,346,80\text{€}$$

*Yhteensä 778906,80€*

b) Minä vuonna säätiön pääoma ylitti 12,0 miljoonaa euroa? (3 p)

$$1,03^n \cdot 8\,400\,000\text{€} = 12\,000\,000\text{€} \Rightarrow 1,03^n = \frac{12,0}{8,4} = 1,4286$$

$$1,03^{10} = 1,34 \text{ ei riitä}$$

$$1,03^{11} = 1,38 \text{ ei riitä}$$

$$1,03^{12} = 1,426 \text{ ei riitä}$$

*eli 13 vuotena ylittää 12,0 miljoonaneuron rajan = vuonna 2015*

(max 60 p)