

Arkkitehtimatematiikan koe 3.6.2020

Ohjeita: Kirjoita jokaiseen paperiin oma nimesi ja henkilötunnuksesi. Kirjoita tehtävän 1 vastaus kokoarkille (taitettu A3) ja tehtävien 2-4 vastaukset erillisille puoliarkeille (A4). Merkitse selkeästi, jos vastaus jatkuu usealle paperille. Perustele vastauksesi. Sijoita erilliset puoliarkit kokoarkin väliin, kun palautat vastauksesi. Apuvälineet: Kirjoitusvälineet ja funktiolaskin.

1. Anna kaikissa kohdissa vastaukset tarkkoina arvoina.

- a) Mitkä reaaliluvut x toteuttavat yhtälön $\frac{x}{2} - \frac{4}{5} = 3$? (1 p.)
- b) Mitkä reaaliluvut x toteuttavat yhtälön $\frac{x}{2} \cdot \frac{4}{5} = 3$? (1 p.)
- c) Mitkä reaaliluvut x toteuttavat yhtälön $\frac{x}{2} : \frac{4}{5} = 3$? (1 p.)
- d) Mitkä reaaliluvut x toteuttavat yhtälön $x - 5 = 16$? (1 p.)
- e) Mitkä reaaliluvut x toteuttavat yhtälön $(x - 5)^2 = 16$? (1 p.)
- f) Mitkä reaaliluvut x toteuttavat yhtälön $|x - 5| = 16$? (1 p.)

2. Pirkko aikoo maalata pihaterassinsa katosta. Maaliseokseen tarvitaan 18 litraa valkoista maalia ja 8 desilitraa harmaata sävytemaalia. Pirkko ostaa yhden ison purkin (20 l) valkoista maalia ja yhden pienen purkin (1 l) harmaata sävytemaalia.

- a) Kesäkuussa iso purkki valkoista maalia maksaa 216,90 euroa ja pieni purkki harmaata sävytemaalia maksaa 33,90 euroa. Heinäkuussa ison valkoisen maalipurkin hinta nousee 14%. Pienen sävytemaalin hinta pysyy ennallaan. Kuinka paljon maalipurkit maksavat yhteensä valkoisen maalin hinnankorotuksen jälkeen? (2 p.)
- b) Kesäkuussa iso purkki valkoista maalia maksaa 216,90 euroa ja pieni purkki harmaata sävytemaalia maksaa 33,90 euroa. Heinäkuussa ison valkoisen maalipurkin hinta nousee 14%. Elokuussa pienen sävytemaalipurkin hinta laskee 16%. Kuinka paljon maalipurkit maksavat yhteensä valkoisen maalin hinnankorotuksen ja harmaan maalin hinnanalennuksen jälkeen? (2 p.)
- c) Kesäkuussa iso purkki valkoista maalia maksaa 216,90 euroa ja pieni purkki harmaata sävytemaalia maksaa 33,90 euroa. Heinäkuussa ison valkoisen maalipurkin hinta nousee 14%. Tämän jälkeen elokuussa kummankin maalipurkin hinta laskee 16%. Kuinka paljon maalipurkit maksavat yhteensä kaikkien näiden hinnanmuutosten jälkeen? (2 p.)

3. Tasakylkisen kolmion K kanta on a m ja korkeus on $(10 - a)$ m.

- a) Laske kolmion K piiri. (2 p.)
- b) Laske kolmion K pinta-ala. (2 p.)
- c) Millä vakion a arvolla kolmion K pinta-ala on suurin? (2 p.)

4. Tasaiselle alustalle rakennetaan betoninen kaarisilta. Sillan yläpinta on vaakasuorassa oleva taso, joka sijaitsee maanpinnasta korkeudella 4,5 m. Sivulta katsottuna sillan alapinta on muodoltaan kaareva ja xy -tasoon piirrettynä sen muodon määrää lauseke

$$y(x) = a - \frac{x^2}{9},$$

missä x ja y -akselien yksikkönä on 1 m, x -akseli on sillan tasainen alusta ja sillan keskipiste sijaitsee pisteen $(0, 0)$ yläpuolella. Silta on 16 m pitkä ja 6 m leveä. Sillan paksuus siltakannen keskipisteestä kohtisuoraan alaspäin mitattuna on 0,5 m.

- a) Piirrä sillan sivuprofiilikuva. (1 p.)
- b) Laske vakion $a > 0$ tarkka arvo. (2 p.)
- c) Laske kuinka monta kuutiometriä betonia sillan valamiseen tarvitaan. (3 p.)