

## SARJA A

- $A_1(A_1)$   
1. Olkoon  $A = (-3, 4)$  ja  $B = (1, 5)$ . Muodosta a) pisteiden  $A$  ja  $B$  kautta kulkevan suoran yhtälö  
b) janan  $AB$  keskinormaalin yhtälö.

- $A_2(A_2)$   
2. Mikä suorien  $2x - 5y + 10 = 0$  ja  $x - y + 1 = 0$  leikkauspisteiden kautta kulkeva suora leikkaa  $x$ -akselin pisteessä  $(3, 0)$ ?

- $A_3(A_3)$   
3. Vuorokauden keskilämpötila Helsingissä on toukokuun 1. päivänä  $5,6^\circ\text{C}$  ja kesäkuun 1. päivänä  $11,8^\circ\text{C}$ . Keskilämpötila muuttuu näiden päivien välillä ikimain suoraanvivaaisesti. Selvitä lineaarisen mallin avulla, minä päivänä Helsingissä alkaa niin sanottu termien kesä eli vuorokauden keskilämpötila ylittää  $10^\circ\text{C}$ .

- $A_5(A_5)$   
4. Ympyrä, jonka säde on 3, vierii pitkin  $x$ -akselia vasemmalla oikealle ja pysähtyy törmätessään ympyrään  $x^2 + y^2 - 12y + 32 = 0$ . Mikä ympyrän yhtälöksi tulee?

- $C_6(C_6)$   
5. Minkä käyrän ne tason pisteet  $P$  muodostavat, jotka toteuttavat ehdon: Pisteiden  $P$  pisteistä  $(-3, 0)$  ja  $(3, 0)$  mitattujen etäisyyksien neljösosan summa on 26?

- $A_6(A_6)$   
6. Mistä suoran  $y = x + 1$  pisteistä matka suoralle  $x + 2y + 2 = 0$  on kaksi kertaa niin pitkä kuin matka suoralle  $4x - 2y + 5 = 0$ ?

## SARJA B

- $B_1(B_1)$   
1. Kolmion kärkipisteet ovat  $(1, -2)$ ,  $(5, 4)$  ja  $(-3, 6)$ . Kolmion sivujen keskipisteet yhdistetään. Määritä näin muodostuneen kolmion piiri ja pinta-ala.

- $B_2(B_2)$   
2. Mikä suoran  $2x + 5y - 10 = 0$  pisteistä on lähinnä pistettä  $(-3, 9)$ ?

- $B_4(B_4)$   
3. Ympyrälle  $x^2 + y^2 - 2x - 4y - 4 = 0$  piirettään tangentit pisteisiin, joissa ympyrä leikkaa suoran  $y = x - 2$ . Määritä tangenttien yhtälöt.

4. Janan  $AP$  toinen päätepiste on  $A(3, 2)$ , ja toinen päätepiste  $P$  on ympyrällä  $x^2 + y^2 - 4x + 2y - 20 = 0$ . Määritä janan  $AP$  suurin ja pienin mahdollinen pituus.

- $B_5(B_5)$   
5. Minkä käyrän muodostavat ne tason pisteet, joiden etäisyys pisteestä  $(-3, -1)$  on kaksi kertaa niin suuri kuin etäisyys pisteestä  $(3, 2)$ ?

6. Valitaan tasoon uusi  $uv$ -koordinaatisto, jonka origo on  $xy$ -koordinaatiston pisteessä  $A(2, -3)$  ja jonka  $u$ -akselina on pisteestä  $A$  pisteen  $B(11, 0)$  suuntaan kulkeva suora ja  $v$ -akselina pisteestä  $A$  pisteen  $C(0, 3)$  suuntaan kulkeva suora.  $uv$ -koordinaatiston yksikkö on sama kuin  $xy$ -koordinaatiston.  
a) Osoita, että  $uv$ -koordinaatisto on suorakulmainen.  
b) Mikä ovat pisteiden  $B$  ja  $C$  koordinaatit  $uv$ -koordinaatistossa?  
c) Mikä on  $xy$ - ja  $uv$ -koordinaatistojen origoja yhdistävän suoran yhtälö  $uv$ -koordinaatistossa?

## SARJA C

- $C_1(C_2)$   
1. Kioskipitijä arvioi, että virvoitusjuomien päivämyynti riippuu suoraviivaisesti lämpötilasta. Päivänä, jonka korkein lämpötila oli  $14^\circ\text{C}$ , kioskissa myytiin 80 pulloa virvoitusjuomia. Kun lämpötila oli  $17^\circ\text{C}$ , myynti oli 95 pulloa.  
a) Muodosta riippuvuutta kuvaava yhtälö.  
b) Mikä tämän mallin perusteella on myynti hellepäivänä, jonka lämpötila on  $25^\circ\text{C}$ ?  
c) Missä lämpötilassa myynti loppuu kokonaan?

- $C_2$   
2. Anne, Eino ja Iris jakoivat 150 euron palkkion niin, että Anne sai 15 euroa enemmän kuin Eino ja kaksi kertaa niin paljon kuin Iris. Kuinka paljon kukin sai?

- $C_3(C_3)$   
3. Määritä vakio  $a$  siten, että suorat  $ax + 2y - 3 = 0$  ja  $4x - y + 2a = 0$   
a) leikkaavat toisensa  $y$ -akselilla  
b) eivät leikkaa toisiaan  
c) ovat kohtisuorassa.

- Missä pisteessä  $c$ -kohdan suorat leikkaavat toisensa?

- $C_4(C_4)$   
4. Kolmiosta  $ABC$  tiedetään seuraavaa: Kärjestä  $A$  piirretty korkeusjana kulkee pitkin suoraa  $y = x$ , kärjestä  $A$  piirretty keskijana kulkee pitkin suoraa  $y = 3x - 8$ , ja kärki  $B$  on pisteessä  $(0, 2)$ . Määritä kolmion kärkipisteet  $A$  ja  $C$ .

- $C_5(C_5)$   
5. Määritä ympyrä, joka sivuaa positiivisia koordinaattiakseleita ja pisteiden  $(8, 0)$  ja  $(0, 6)$  kautta kulkevaa suoraa.

6. Koordinaatistoon piirretään origon kautta kulkeva suora, joka ei yhdy kumpaankaan koordinaattiakseliin. Suora leikkaa molemmat paraabelit  $y = x^2$  ja  $y = \frac{1}{2}x^2$  origossa ja lisäksi ensimmäisen paraabelin pisteessä  $A$  ja jälkimmäisen pisteessä  $B$ . Pisteiden  $A$  kautta piirretään  $y$ -akselin suuntainen suora ja pisteen  $B$  kautta  $x$ -akselin suuntainen suora. Olkoon  $P$  piirrettyjen koordinaattiakselien suuntaisten suorien leikkauspiste. Millä käyrällä kaikki näin saadut pisteet  $P$  ovat?

## SARJA D

- $D_1(D_1)$   
1. Pisteiden  $(8, -16)$  kautta kulkevan ympyrän keskipiste on  $(-7, 4)$ . Missä pisteissä ympyrä leikkaa  $y$ -akselin?

2. Määritä sellainen vakion  $c$  arvo, että suorat  $3x - y + 1 = 0$ ,  $x + y - 5 = 0$  ja  $35x - 8y + c = 0$  leikkaavat toisensa samassa pisteessä.

- $D_3$   
3. Ratkaise yhtälö  $|x^2 + 5x| = |5x + 16|$ .

- $D_4(D_4)$   
4. Ympyrän muotoisen järven yhtälö on kartan koordinaatistossa  $x^2 + y^2 + 2x - 6y = 0$ . Mikä on pitkin suoraa  $y = -3x + 15$  kulkevan tien lyhin etäisyys järvestä? Koordinaatiston yksikkö on 1 km.

- $D_5(D_5)$   
5. Määritä pisteen  $(0, 1)$  kautta kulkevat ympyrän  $x^2 + y^2 - 4x = 0$  tangentit. Määritä edelleen asteen tarkkuudella tangenttien välinen kulma.

- $D_6(D_6)$   
6. Paraabelin johtosuora on  $x + y + 2 = 0$  ja polttopiste  $(1, 1)$ . Määritä paraabelin yhtälö.