

23 optimointi_sovelluksia

Sovelluksia s 80 [107](#), [110](#), [114](#), [117](#)

lisätehtävät s 160 [24](#), [26](#)

Teht 107

107. $x = \text{t-paita}$
 $y = \text{housut}$

	t-paita x	shortsit y	yhteensä
raitakangas (m)	0,80	0,20	52,00
yksivärinen (m)	0,30	0,50	29,70

- a) t-paita 15 €/kpl tulot $15x$
shortsit 20 €/kpl tulot $20y$
Optimoitava lauseke: $15x + 20y$

b) Rajoitusehdot (taulukosta):

$$\begin{cases} 0,80x + 0,20y \leq 52,00 \\ 0,30x + 0,50y \leq 29,70 \\ x \geq 0 \\ y \geq 0 \end{cases}$$

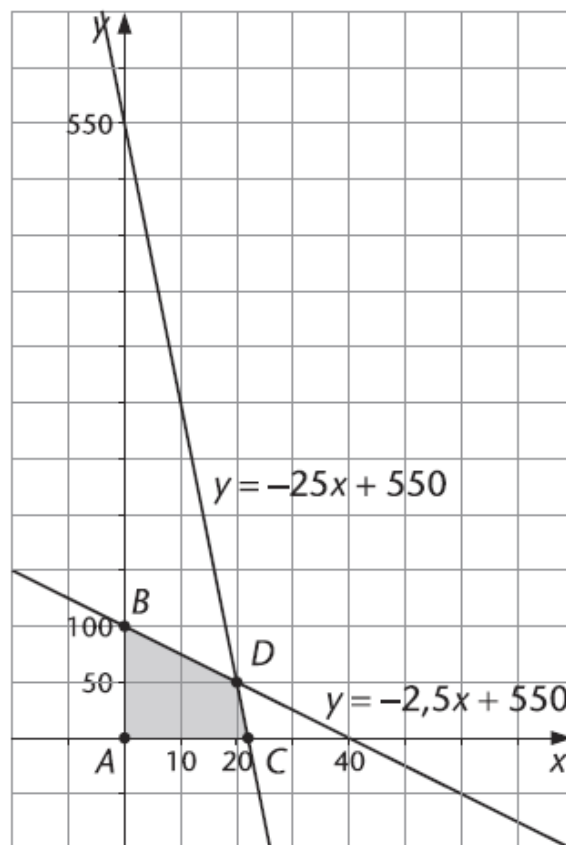
Teht 110

110. x = rekka
 y = henkilöauto

Myyntitulot $140x + 50y$

$$\begin{cases} 1y + 25x \leq 550 \\ 10y + 25x \leq 1000 \\ x \geq 0 \\ y \geq 0 \end{cases}$$

$$\begin{cases} y \leq -25x + 550 \\ y \leq -2,5x + 100 \\ x \geq 0 \\ y \geq 0 \end{cases}$$



Piste C:

$$-25x + 550 = 0$$

$$-25x = -550 \quad | :(-25)$$

$$x = 22$$

Leikkauspiste D:

$$-25x + 550 = -2,5x + 100$$

$$-22,5x = -450 \quad | :(-22,5)$$

$$x = 20$$

$$y = -25 \cdot 20 + 550 = 50$$

Siis D = (20, 50)

Tutkitaan myyntituloja kärkipisteissä.

Kärkipiste	Lausekkeen $140x + 50y$ arvo
A (0, 0)	$140 \cdot 0 + 50 \cdot 0 = 0$
B (0, 100)	$140 \cdot 0 + 50 \cdot 100 = 5000$
C (22, 0)	$140 \cdot 22 + 50 \cdot 0 = 3080$
D (20, 50)	$140 \cdot 20 + 50 \cdot 50 = 5300$ suurin

Vastaus: 20 rekkaa,
 50 henkilöautoa



Teht 114

114. x = puolukkapiirakka

y = mustikkapiirakka

	Puol. x	Mustik. y	yht.
Taikina (kg)	0,20	0,35	7,5
Aika (min)	15	20	$8 \cdot 60 = 480$
Myyntitulot (€)	8,50	12,50	$8,50x + 12,50y$

a) Optimoitava lauseke:

$$\text{Myyntitulot} = 8,50x + 12,50y$$

b) Rajoitusehdot (taulukosta):

$$\begin{cases} 0,20x + 0,35y \leq 7,5 \\ 15x + 20y \leq 480 \\ x \geq 0 \\ y \geq 0 \end{cases}$$



117a

117. x = terveyspulla / 10 kpl
 y = terveyssämpylä / 10 kpl

Tuotto $0,45x + 0,25y$

$$\begin{cases} 0,3x + 0,1y \leq 30 & (\text{vehnä}) \\ 0,15x + 0,4y \leq 36 & (\text{ohra}) \\ x \geq 0 \\ y \geq 0 \end{cases}$$

$$\begin{cases} y \leq -3x + 300 \\ y \leq -0,375x + 90 \\ x \geq 0 \\ y \geq 0 \end{cases}$$

x	$-3x+300$
0	300
100	0
x	$-0,375x+90$
0	90
100	52,5



Piste D:

$$-3x + 300 = 0$$

$$-3x = -300 \quad | :(-3)$$

$$x = 100$$

Leikkauspiste C: $\begin{cases} y = -0,375x + 90 \\ y = -3x + 300 \end{cases}$

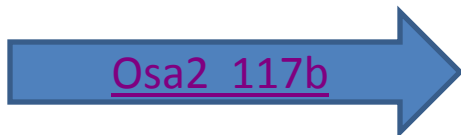
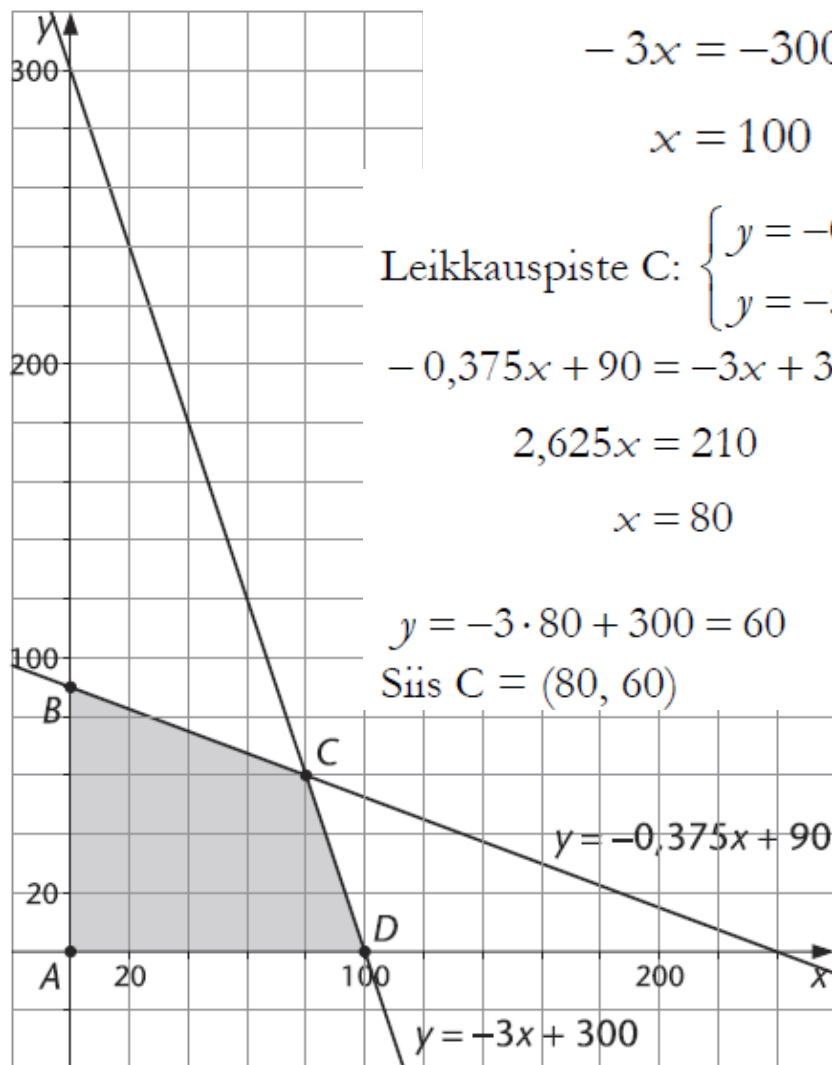
$$-0,375x + 90 = -3x + 300$$

$$2,625x = 210 \quad | :2,625$$

$$x = 80$$

$$y = -3 \cdot 80 + 300 = 60$$

Siis $C = (80, 60)$



117b

Lasketaan optimoitavan lausekkeen arvot kärkipisteissä.

Kärkipiste	$0,45x + 0,25y$
A (0, 0)	$0,45 \cdot 0 + 0,25 \cdot 0 = 0$
B (0, 90)	$0,45 \cdot 0 + 0,25 \cdot 90 = 22,5$
C (80, 60)	$0,45 \cdot 80 + 0,25 \cdot 60 = 51$ suurin
D (100, 0)	$0,45 \cdot 100 + 0,25 \cdot 0 = 45$

Tässä lasketaan 10 kpl:n tuotto – ei vaikuta ratkaisuus

Jos valmistetaan vain terveyssämpylöitä, niin niitä voidaan valmistaa max. 90 kpl ($B = (0,90)$). Jauhoja kuluu tällöin:
vehnä: $0,3 \cdot 0 + 0,1 \cdot 90 = 9$
ohra: $0,15 \cdot 0 + 0,4 \cdot 90 = 36$
Vehnäjauhoja jää siis yli $30 - 9 = 21$ (kg).
Ohrajauhot kuluvat kaikki.

Vastaus:
 $80 \cdot 10 \text{ kpl} = 800 \text{ kpl}$ terveyspullaa
 $60 \cdot 10 \text{ kpl} = 600 \text{ kpl}$ terveyssämpylää

Jos valmistetaan pelkkiä sämpylöitä, niin ohrajauhojen loputtua vehnäjauhoja jää yli 21 kg.

Kert t24 osa1

24.

	Iso kori x	Pieni kori y	Yhteensä max
Kuulat	40	20	$10 \cdot 100$
Pullot	3	1	70
Voitto	3,10	1,50	

Optimoitava lauseke:

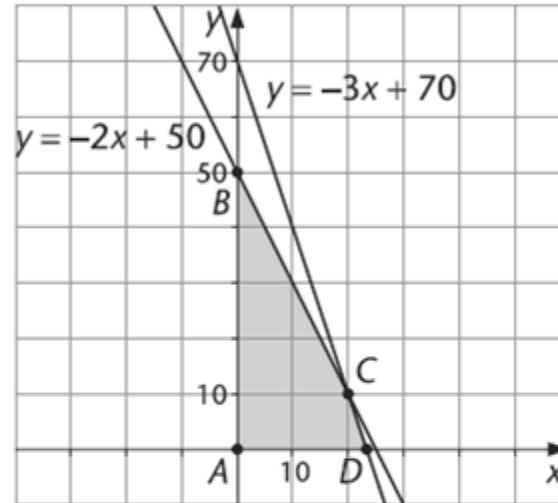
$$\text{Voitto} = 3,10x + 1,50y \text{ (€)}$$

Rajoittavat ehdot (taulukosta):

$$\begin{cases} x \geq 0 \\ y \geq 0 \\ 40x + 20y \leq 1000 \\ 3x + y \leq 70 \end{cases}$$

$$\begin{cases} x \geq 0 \\ y \geq 0 \\ y \leq -2x + 50 \\ y \leq -3x + 70 \end{cases}$$

Ratkaistaan epäyhtälöryhmä. Piirretään suorat koordinaatistoon.



Piste D:

$$-3x + 70 = 0$$

$$-3x = -70 \quad | :(-3)$$

$$x = 23\frac{1}{3}$$

Kert_t24_osa2

Lasketaan suotuisan tasoalueen kärkipisteet, sillä optimiarvo saadaan jossakin kärkipisteessä.

$$A = (0, 0)$$

$$B = (0, 50)$$

Suoran $y = -2x + 50$ y-akselin leikkauskohta.

C:

Suorien $y = -2x + 50$ ja $y = -3x + 70$ leikkauspiste.

$$-2x + 50 = -3x + 70$$

$$x = 20$$

Kun $x = 20$, niin $y = -2 \cdot 20 + 50 = 10$

Siis $C = (20, 10)$.

$$D = \left(23\frac{1}{3}, 0\right)$$

Suoran $y = -3x + 70$ nollakohta.

Lasketaan optimoitavan lausekkeen arvo kärkipisteissä.

Kärkipiste	$3,10x + 1,50y$
$(0, 0)$	$3,10 \cdot 0 + 1,50 \cdot 0 = 0$
$(0, 50)$	$3,10 \cdot 0 + 1,50 \cdot 50 = 75$
$(20, 10)$	$3,10 \cdot 20 + 1,50 \cdot 10 = 77$ suurin
$\left(23\frac{1}{3}, 0\right)$	$3,10 \cdot 23\frac{1}{3} + 1,50 \cdot 0 = 72\frac{1}{3}$

Suurin voitto, kun $x = 20$ ja $y = 10$.

Vastaus:

Isoja koreja 20 kpl ja pieniä koreja 10 kpl.



26. Merkitään x = salkku (lkm.)
 y = iltalaukku (lkm.)

	Raaka-aine (kg)	Työaika (h)	Hinta (€)
Salkku x	4,0	3	160
Laukku y	0,5	1	50
Yhteensä max	200	250	

Taulukosta saadaan:

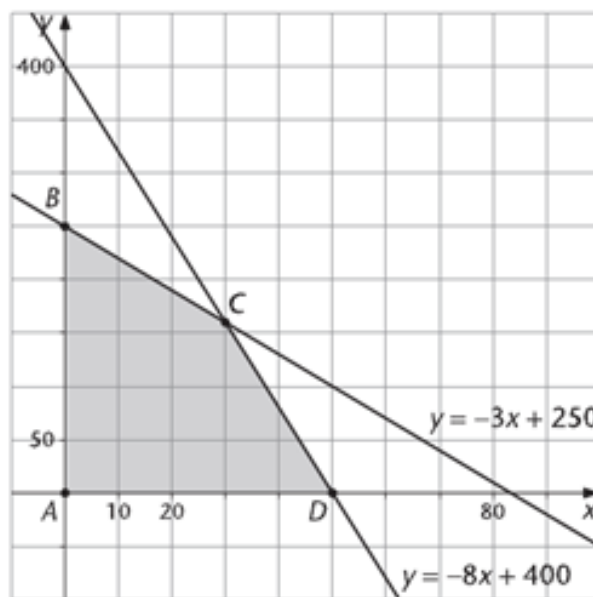
Optimoitava lauseke
 myyntitulo = $160x + 50y$

Rajoitusehdot:

$$\begin{cases} x \geq 0 \\ y \geq 0 \\ 4,0x + 0,5y \leq 200 \\ 3x + y \leq 250 \end{cases}$$

$$\begin{cases} x \geq 0 \\ y \geq 0 \\ y \leq -8x + 400 \\ y \leq -3x + 250 \end{cases}$$

Ratkaistaan epäyhtälöryhmä. Piirretään suorat.



Lasketaan suotuisan alueen kärkipisteet, sillä optimiarvo saadaan jossakin kärkipisteessä.

$$A = (0, 0)$$

$$B = (0, 250)$$

Suoran $y = -3x + 250$ y -akselin leikkauskohta.

C:

Suorien $y = -3x + 250$ ja $y = -8x + 400$ leikkauspiste.

$$-3x + 250 = -8x + 400$$

$$5x = 150 \quad | :5$$

$$x = 30$$

Kun $x = 30$, niin $y = -3 \cdot 30 + 250 = 160$.

Siis $C = (30, 160)$.

$$D = (50, 0)$$

Suoran $y = -8x + 400$ nollakohta.

Lasketaan optimoitavan lausekkeen arvo kärkipisteissä.

Kärkipiste	$160x + 50y$
$(0, 0)$	$160 \cdot 0 + 50 \cdot 0 = 0$
$(0, 250)$	$160 \cdot 0 + 50 \cdot 250 = 12500$
$(30, 160)$	$160 \cdot 30 + 50 \cdot 160 = 12800$ suurin
$(50, 0)$	$160 \cdot 50 + 50 \cdot 0 = 8000$

Suurin myyntitulo, kun $x = 30$ ja $y = 160$.

Vastaus:

Salkkuja 30 kpl ja iltalaukkuja 160 kpl.

