

2.1 Epäyhtälöryhmät

► Esim 3 s 53 Ratkaise $x > 0$ ja $y < 3$ ja $x - y < 2$

1. Ratkaistaan epäyhtälöt y :n suhteen

- $x - y < 2$
- $-y < -x + 2 \quad | : (-1)$
- $y > x - 2$

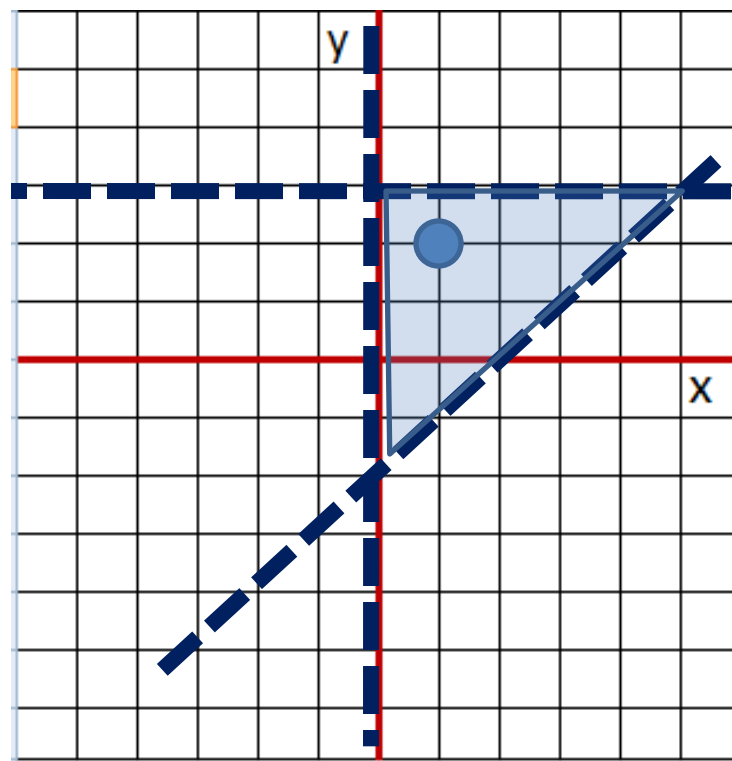
2. Piirretään kuvaajat samaa koordinaatistoon

$$x = 0$$

$$y = 3$$

$$y = x - 2$$

$x > 0$ ja $y < 0$ on jo ratkaistu



3. Pätellään (kokeilemalla , laskut näkyviin) missä kaikki epäyhtälöt toteutuvat samanaikaisesti.

epäyhtälö	lasku	toteutuuko
$x > 0$	$1 > 0$	kyllä
$y < 3$	$2 < 3$	kyllä
$y > x - 2$	$2 > 1 - 2 = -1$	kyllä

Vastaus: kuvan tasoalue, viivat eivät kuulu ratkaisuun

Tehtäväsiivu

Tehtävät

Epäyhtälöryhmät s 58 [81ab](#), [84b](#), [85](#), [92](#)

lisätehtävät s 159 [19](#), [20c](#)*

Teht 84b

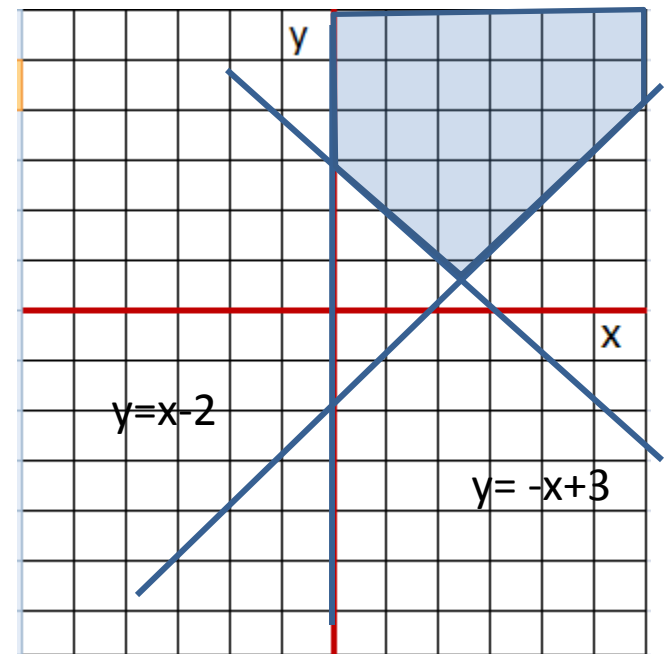
Rajoittavia suoria on 3 kpl, tarvitaan siis 3 epäyhtälöä

Kirjoitetaan ensin rajoittavien suorien yhtälöt ja sitten ratkaistaan erisuuruusmerkin suunta – vaikkapa sijoittamalla joku piste kuhunkin yhtälöön. Kokeillaan pisteellä (3,3)

$$y \geq x - 2 \quad \text{kokeilu } 3 \geq 3 - 2$$

$$y \geq -x + 3 \quad \text{kokeilu } 3 \geq -3 + 3$$

$$x > 0 \quad \text{kokeilu } 3 > 0$$



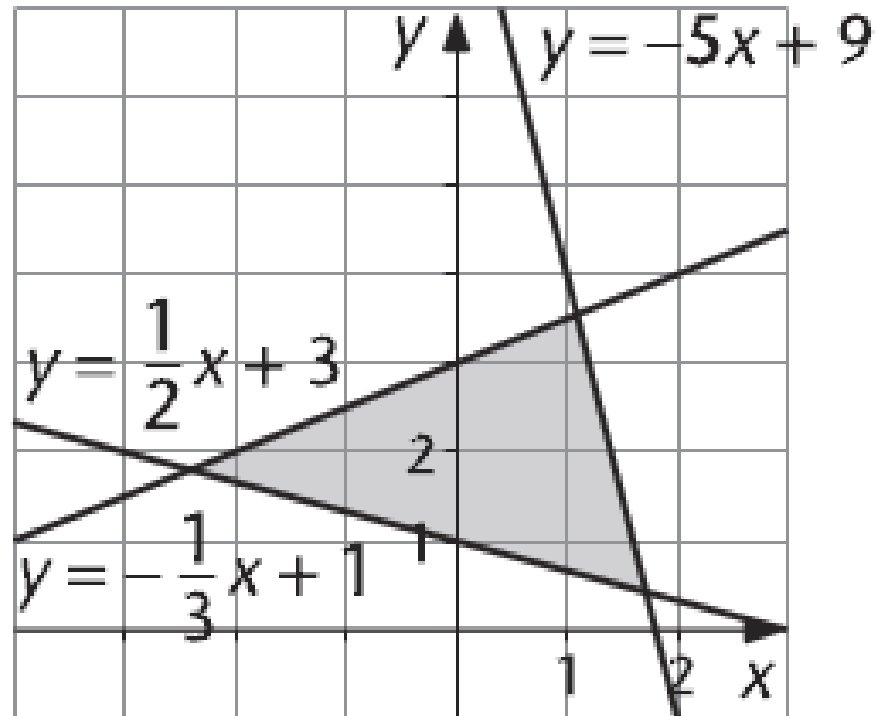
Kert teht 20c

c)

$$\begin{cases} y < -5x + 9 \\ -x + 2y < 6 \\ 3y + x - 3 > 0 \end{cases}$$

$$\begin{cases} y < -5x + 9 \\ 2y < x + 6 & |:2 \\ 3y > -x + 3 & |:3 \end{cases}$$

$$\begin{cases} y < -5x + 9 \\ y < \frac{1}{2}x + 3 \\ y > -\frac{1}{3}x + 1 \end{cases}$$



Kert_t19

19. Suorat:

$$x = -1$$

$$2y + 4x = 6$$

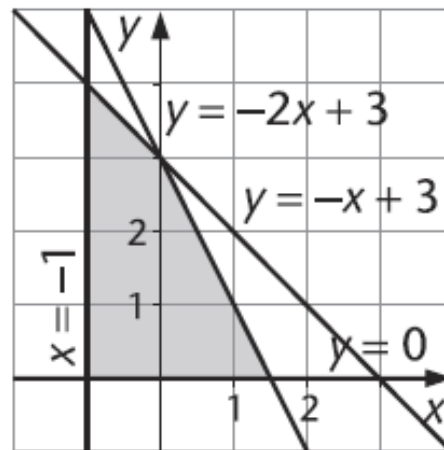
$$y = 0,$$

ja

$$2y = -4x + 6 \quad |:2$$

$$y = -x + 3$$

$$y = -2x + 3$$



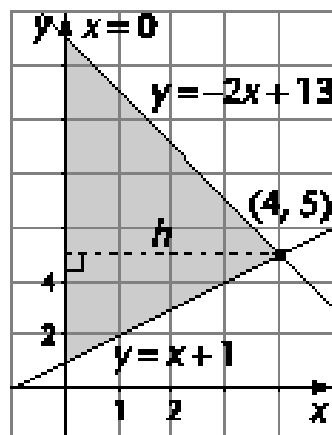
$$\left\{ \begin{array}{l} y < -2x + 3 \\ y < -x + 3 \\ x > -1 \\ y > 0 \end{array} \right.$$

Teht 92

92. $x = 0$, $y = x + 1$, $y = -2x + 13$

a) Tasoalue (suorat kuuluvat mukaan)

$$\begin{cases} x \geq 0 \\ y \leq -2x + 13 \\ y \geq x + 1 \end{cases}$$



b) Muodostuu kolmio, jonka korkeus on h .

Lasketaan suorien leikkauspiste

$$\begin{cases} y = -2x + 13 \\ y = x + 1 \end{cases}$$

$$-2x + 13 = x + 1$$

$$-3x = -12$$

$$x = 4$$

Jos $x = 4$, niin $y = 4 + 1 = 5$.

Siis leikkauspiste $(4, 5)$.

Kolmion korkeus on siis $h = 4$.

Kannan pituus on $13 - 1 = 12$.

$$\text{Kolmion ala } A = \frac{12 \cdot 4}{2} = 6 \cdot 4 = 24$$

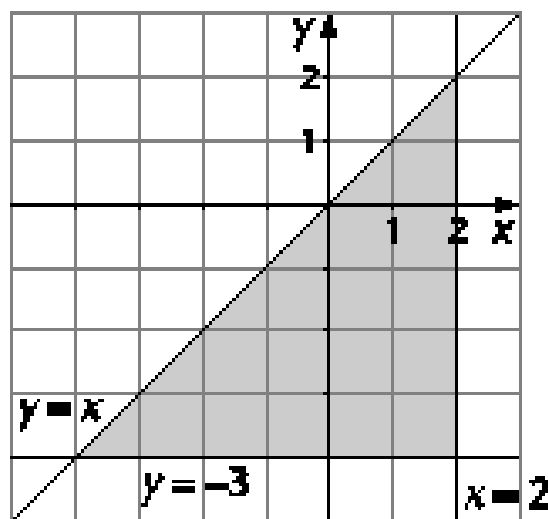
Vastaus: Ala 24 pinta-alayksikköä

Teht 85

85. $x = 2$, $y = x$, $y + 3 = 0$ eli $y = -3$

Suorat rajoittavat tasoalueen (ei reunoja).

$$\begin{cases} y < x \\ y > -3 \\ x < 2 \end{cases}$$



Teht 81

81. a)

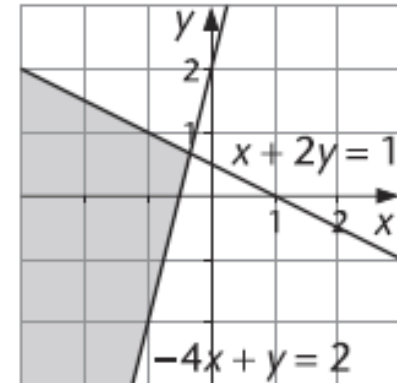
$$\begin{cases} -4x + y \geq 2 \\ x + 2y \leq 1 \end{cases} \quad \begin{cases} y \geq 4x + 2 \\ 2y \leq -x + 1 \end{cases} \quad | :2 \quad \begin{cases} y \geq 4x + 2 \\ y \leq -\frac{1}{2}x + \frac{1}{2} \end{cases}$$

Varmistetaan, kokeilu piste $(-2, 0)$:

$$0 \geq 4 \cdot (-2) - 2 = -10 \quad \text{totta}$$

$$0 \leq -0,5 \cdot (-2) + 0,5 = 1,5 \quad \text{totta}$$

Suorat kuuluvat mukaan.



Suorat eivät kuulu mukaan.

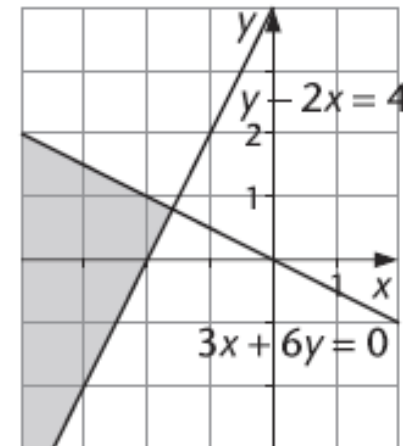
b)

$$\begin{cases} 3x + 6y < 0 \\ y - 2x > 4 \end{cases} \quad \begin{cases} 6y < -3x \\ y > 2x + 4 \end{cases} \quad | :6 \quad \begin{cases} y < -\frac{1}{2}x \\ y > 2x + 4 \end{cases}$$

Kokeillaan pistettä $(-4, 0)$:

$$0 < -0,5 \cdot (-4) = 2 \quad \text{totta}$$

$$0 > 2 \cdot (-4) + 4 = -4 \quad \text{totta}$$



Teht 73

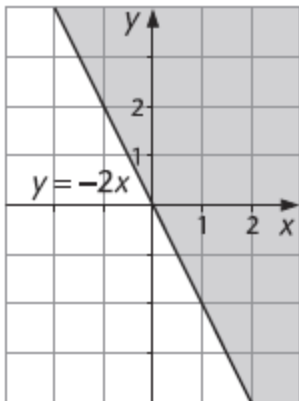
73. a)

$$4x + 2y > 0$$

$$2y > -4x \quad | :2$$

$$y > -2x$$

Piirretään suora $y = -2x$. Suora ei kuulu mukaan.



Kokeillaan:
 $1 > -2 \cdot 1 = -2$, totta

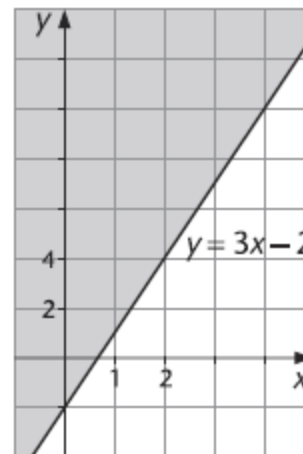
b)

$$3x - y < 2$$

$$-y < -3x + 2 \quad | :(-1)$$

$$y > 3x - 2$$

Piirretään suora $y = 3x - 2$. Suora ei kuulu mukaan.



Kokeillaan:
 $4 > 3 \cdot 0 - 2 = -2$, totta