

4.2 Sulkuyhtälöt ja joustavuus

Esimerkki 1 Kalle ja Leena ovat ratkaisseet yhtälön $3(x + 2) = 15$ seuraavilla tavoilla:

	Kallen ratkaisu	Leenan ratkaisu	
<p>Ensin kerroin vasemman puolen sulkeet auki.</p> <p>Seuraavaksi vähensin luvun 6 molemmilta puolilta</p> <p>Lopuksi jaoin molemmat puolet luvulla 3</p> <p>Sain vastaukseksi $x = 3$</p>	$3(x + 2) = 15$	$3(x + 2) = 15$	<p>Ensin jaoin yhtälön puolittain luvulla 3</p> <p>Seuraavaksi vähensin luvun 2 molemmilta puolilta</p> <p>Vastaukseni on $x = 3$</p>
	$3x + 6 = 15$	$\frac{3(x + 2)}{3} = \frac{15}{3}$	
	$3x + 6 - 6 = 15 - 6$	$x + 2 = 5$	
	$3x = 9$	$x + 2 - 2 = 5 - 2$	
	$\frac{3x}{3} = \frac{9}{3}$	$x = 3$	
	$x = 3$		



- Kuinka Kalle ratkaisi yhtälön? Entä Leena? Ovatko he päätyneet oikeaan ratkaisuun? Mistä tiedät tämän?
- Huomaatko yhtäläisyyksiä Kallen ja Leenan ratkaisuisissa?
- Kumpaa tapaa itse käyttäisit kyseisen yhtälön ratkaisuun?
- Jos yhtälö olisi muotoa $3(x + 2) = 17$, kumpi ratkaisutavoista olisi parempi, miksi?

	Kallen ratkaisu	Leenan ratkaisu	
<p>Ensin kerroin vasemman puolen sulkeet auki.</p> <p>Seuraavaksi vähensin luvun 6 molemmilta puolilta</p> <p>Lopuksi jaoin molemmat puolet luvulla 3 ja sievensin jakolaskut</p> <p>Sain ratkaisuksi $x = \frac{11}{3}$</p>	$3(x + 2) = 17$	$3(x + 2) = 17$	<p>Ensin jaoin yhtälön puolittain luvulla 3</p> <p>Seuraavaksi vähensin luvun 2 molemmilta puolilta</p> <p>Lavensin samannimisiksi.</p> <p>Sain ratkaisuksi $x = \frac{11}{3}$</p>
	$3x + 6 = 17$	$\frac{3(x + 2)}{3} = \frac{17}{3}$	
	$3x + 6 - 6 = 17 - 6$	$x + 2 = \frac{17}{3}$	
	$3x = 11$	$x + 2 - 2 = \frac{17}{3} - 2$	
	$\frac{3x}{3} = \frac{11}{3}$	$x = \frac{17}{3} - \frac{6}{3}$	
	$x = \frac{11}{3}$	$x = \frac{11}{3}$	

- _____
- _____
- _____
- _____

Tehtävä 1 Ratkaise yhtälöt kahdella eri tavalla.

a) $5(t + 2) = 11$

b) $5(t + 2) = 10.$

Tehtävä 2 Kalle ja Leena ovat ratkaisseet yhtälön $5(a + 3) = 20$ seuraavilla tavoilla:



Ensin jaoin yhtälön puolittain luvulla 5

Lopuksi vähensin luvun 3 molemmilta puolilta

Sain ratkaisuksi $a = 1$

Kallen ratkaisu

$$5(a + 3) = 20$$

$$\frac{5(a + 3)}{5} = \frac{20}{5}$$

$$a + 3 = 4$$

$$a + 3 - 3 = 4 - 3$$

$$a = 1$$

Leenan ratkaisu

$$5(a + 3) = 20$$

$$5(a + 3) - 3 = 20 - 3$$

$$5a = 17$$

$$\frac{5a}{5} = \frac{17}{5}$$

$$a = \frac{17}{5}$$



Ensin vähensin luvun 3 molemmilta puolilta.

Lopuksi jaoin molemmat puolet luvulla 5

Sain ratkaisuksi $a = \frac{17}{5}$

a) Kerro, mitä Kalle ja Leena ovat tehneet ratkaistessaan yhtälön $5(a + 3) = 20$. Kumpi ratkaisi oikein? _____

b) Ympyröi virheellisestä ratkaisusta kohta, jossa virhe on tapahtunut.

c) Muotoile omin sanoin lyhyt ohje, miten kyseisen virheen voi yhtälöä ratkaistaessa välttää.

Tehtävä 3 Tarkastele Jessican ja Mintun ratkaisutapoja yhtälölle $4(t - 1) + 3(t - 1) = 35$.

a) **Jessican** ratkaisutapa. Täydennä vaiheet tyhjille viivoille esimerkin avulla.

$$4(t - 1) + 3(t - 1) = 35$$

Ensin _____

$$4t - 4 + 3t - 3 = 35$$

Lasken $4t$ ja $3t$ yhteen sekä ____ ja ____ yhteen.

$$7t - 7 = 35$$

_____ luvun 7 puolittain

$$7t = 42$$

Jaan luvulla ____ puolittain ja sievennän jakolaskut

$$t = 6$$

b) **Mintun** ratkaisutapa. Täydennä vaiheet tyhjille viivoille.

$$4(t - 1) + 3(t - 1) = 35$$

Lasken _____ ja _____ yhteen.

$$7(t - 1) = 35$$

_____ luvulla 7 puolittain.

$$t - 1 = 5$$

Lisään luvun ____ puolittain.

$$t = 6$$

c) **Pohdi**

i) Mitä eroa Jessican ja Mintun ratkaisutavoilla on? _____

ii) Jos pitäisi ratkaista yhtälö $4(y + 5) + 6(y + 4) + 5(y + 2) = 45$, kumman ratkaisutapaa käyttäisit? Ympyröi ratkaisusi;

Jessican Mintun

iii) Perustelu valintaasi: _____

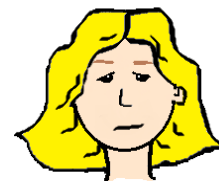
Tehtävä 4 Ratkaise yhtälö $4(y + 4) + 6(y + 4) + 5(y + 4) = 45$ valitsemallasi ratkaisutavalla.

Mintun tavalla:

Jessican tavalla:

Jokeri 5 Ratkaise yhtälö $4(t + 1) + 3(t + 2) = 7$.

Jokeri 6 Kalle ja Leena ovat ratkaisseet yhtälön $2(m + 3) = -4(m + 3) + 12$ seuraavilla tavoilla:



Kallen ratkaisu

$$2(m + 3) = -4(m + 3) + 12$$

$$2m + 6 = -4m + (-12) + 12$$

$$2m + 6 = -4m$$

$$2m - 2m + 6 = -4m - 2m$$

$$6 = -6m$$

$$\frac{6}{-6} = \frac{-6m}{-6}$$

$$-1 = m$$

Leenan ratkaisu

$$2(m + 3) = -4(m + 3) + 12$$

$$2(m + 3) + 4(m + 3) = -4(m + 3) + 4(m + 3) + 12$$

$$6(m + 3) = 12$$

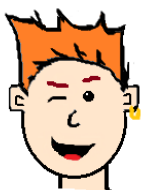
$$\frac{6(m + 3)}{6} = \frac{12}{6}$$

$$m + 3 = 2$$

$$m + 3 - 3 = 2 - 3$$

$$m = -1$$

MM





















a) Mitä Kalle on tehnyt yhtälölle ensimmäisenä? Entä Leena? _____

b) Merkitse Kallen ja Leenan ratkaisuihin käytetyt muunnokset lyhenteillä näkyville. (Mallina Leenan ratkaisussa toinen käytetty muunnos).

c) Ovatko Kalle ja Leena päätyneet oikeaan ratkaisuun? Mistä tiedät tämän? (Laita tarkistus perusteluksi alle)

d) Kumpaa ratkaisutavoista (Kallen vai Leenan) itse käyttäisit? Perustele. _____

RYHMÄARVIOINTI (ryhmätaidot selitetty tarkemmin sivulla 2)

Ryhmätaito	Onnistuminen				
Autoimme ja rohkaisimme toisiamme					
Keskustelimme toisemme huomioiden					
Toistimme asioita tarvittaessa					
Keskityimme perusteluihin vastausten sijaan					
Hyödynsimme virheitä oppiaksemme					

Kotitehtävä 1 Kirjoita, ensimmäinen muunnos ja seuraava rivi yhtälöiden ratkaisussa. Sinun **EI TARVITSE** siis ratkaista yhtälöä loppuun. Yritä löytää myös toinen tapa lähteä liikkeelle.

a) $2(y + 6) + 3(y + 6) = 25$ b) $9 = 3(t - 3) + 2(2t - 3) + 7(t - 3)$ c) $6 = 3(t - 3)$

Kotitehtävä 2 Ratkaise yhtälö kahdella eri tavalla $-12(5y + 2) = 24$

Tavalla 1:

Tavalla 2: