

Luku 4 Joustava yhtälönratkaisu

4.1 Sulkulausekkeet

Oppitunnin viitteellinen rakenne:

- Kertaus ja kotitehtävät (10min)
- Tehtävä 1 (tutkimista ja keskustelua) (15 min)
- Esimerkki 1 (säkkimalli ja geometrinen malli) (10 min)
- Tehtävä 2 (5 min)
- Koonti, ryhmäarviointi ja kotitehtävät (5 min)

Oppitunnin tavoitteet

- Uutena asiana opetellaan sulkeiden avaaminen.
 - o Opitaan ymmärtämään, miten ja miksi sulkuja voidaan aukaista (tai ottaa yhteinen tekijä).
 - o Yhdistetään matemaattinen esitystapa geometriaan ja ”säkkeihin”.
- Jatketaan yhtälönratkaisua, nyt sulut mukana yhtälöissä.
- Huomataan yhtäläisyyksiä ja eroavaisuuksia eri ratkaisutavoissa.
- Opetellaan suhtautumaan myönteisesti virheisiin ja oppimaan niistä.
-

Toimintaohje: Anna myönteistä huomiota virheille!

Tehtävän 1 toteutus

- Opettaja valitsee kullekin ryhmälle 2-3 saraketta (muuttujan arvoa). Selvitettyään ratkaisut, ryhmät käyvät täydentämässä taululla olevaan taulukkoon (**Opettajan ohjeistamana**) jonkin muuttujan sarakkeen (**pelkkä ratkaisu tähän riittää**).

Tehtävä 1 Täydennä oheista taulukkoa laskemalla lausekkeiden arvot eri muuttujan arvoilla.

	$x = 3$	$x = 5$	$x = -1$	$x = 10$	$x = \frac{1}{4}$	$x = -\frac{5}{3}$
$4(x + 3)$	24	32	8	52	13	$\frac{16}{3}$
$4x + 12$	24	32	8	52	13	$\frac{16}{3}$
$4x + 3$	15	23	-1	43	4	$-\frac{11}{3}$
$4 + x + 3$	10	12	6	17	$\frac{29}{4}$	$\frac{16}{3}$

Pohdittavaa

Mitä eroa huomaat eri lausekkeiden välillä, kun niihin sijoitetaan sama muuttujan arvo?

Kahdella ensimmäisellä rivillä lausekkeiden arvot ovat aina samat riippumatta muuttujan lukuarvosta.

Johtopäätökset

Lausekkeet $4(x + 3)$ ja $4x + 12$ ovat yhtäpitäviä keskenään, sillä niiden arvo on aina sama riippumatta siitä, mikä muuttujan arvo on.

Tehtävä 1 koonti:

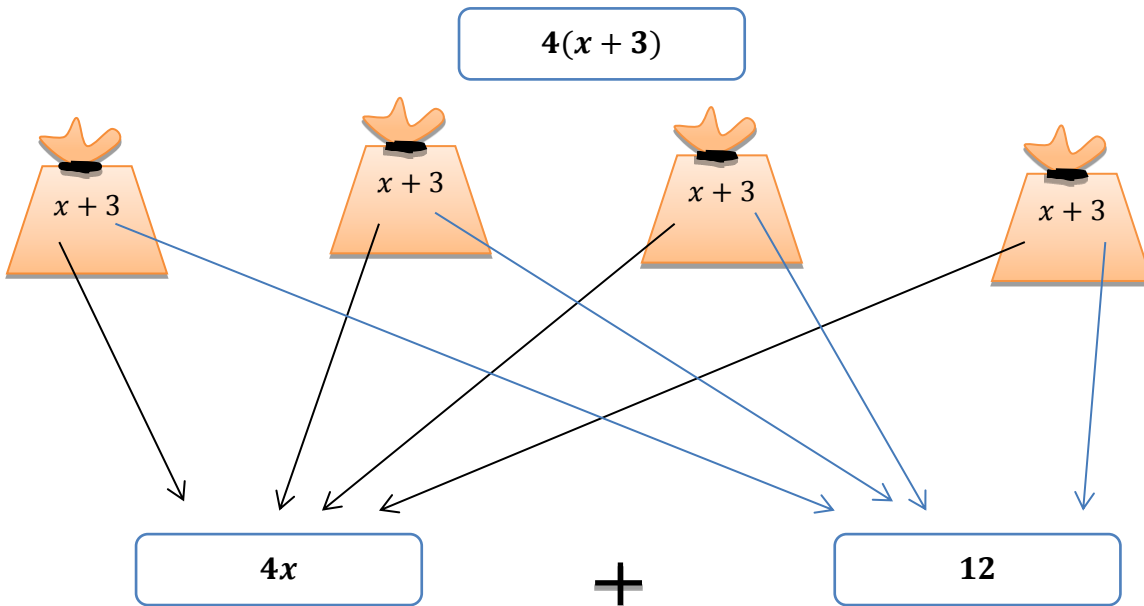
- Opettaja tarkistaa, ovatko ratkaisut oikein. Tärkein huomio on kuitenkin kysyä, **huomaavatko oppilaat mitään erikoista ratkaisuisissa?** Ensimmäisellä ja toisella rivillä on aina sama ratkaisu, riippumatta muuttujan arvosta. Kolmannen ja neljännen rivien arvot poikkeavat ensimmäisen ja toisen rivin arvoista, vaikka hieman muistuttavatkin ensimmäisen ja toisen rivin lausekkeitä. (**Huom!** neljännen rivin yhtälö saa saman arvon kuin ensimmäisen ja toisen rivin lauseke, muuttujan arvolla $x = -\frac{5}{3}$.)
- **Kirjoitetaan seuraava ylös:** $4(x + 3) = 4x + 4 \cdot 3 = 4x + 12$ (Sulkujen purkaminen esitettynä tehtävän numeroilla, **tähän voi piirtää nuolia** selkeyttämään, millä kerrotaan mitään)
- Johtopäätökset toimivat johdantona siihen, miten sulut puretaan. Samalla tulee pohdittua, mitä yhtäpitävät lausekkeet tarkoittavat **ja aletaan tarkastella sulkulausekkeiden esitystapoja esimerkin 1 avulla.**

Lisätieto:

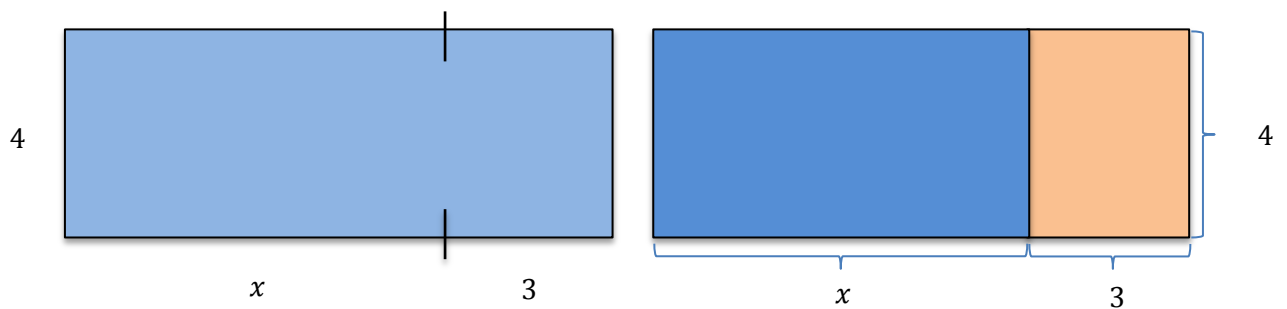
- Kaavamainen esitys sulkujen purkamiselle, jonka voi opettaja halutessaan tuoda esille: $a(b + c) = ab + ac$ missä a, b ja c ovat termejä (voivat olla myös vakioita).
- (Tyypillinen virheellinen tapa olisi avata sulkeet siten että $4(x + 3) = 4x + 3$)

Esimerkki 1 (Sulkulausekkeiden esitystapoja)

Tapa 1 (Säkkimalli)



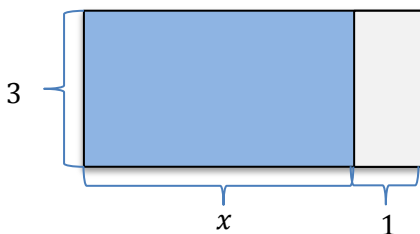
Tapa 2 (Geometrinen malli)



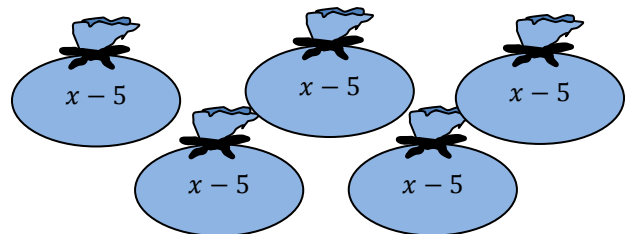
Koska nämä ovat saman suorakulmion pinta-alat, voidaan ne merkitä yhtä suuriksi: $4(x + 3) = 4x + 4 \cdot 3 = 4x + 12$.

Tehtävä 2 Piirrä lausekkeista

a) $3(1 + x)$ geometrinen malli



b) $5(x - 5)$ säkkimalli



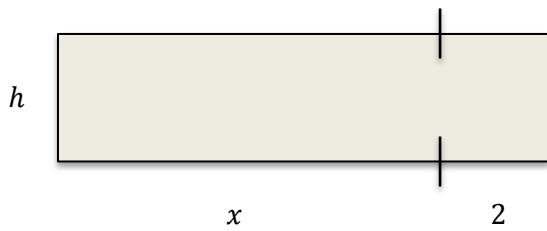
Kirjoita lopuksi a) ja b) kohtien lausekkeet ilman sulkuja.

a) $3(1 + x)$
 $= 3 \cdot 1 + 3 \cdot x$
 $= 3 + 3x$

b) $5(x - 5)$
 $= 5 \cdot x + 5 \cdot (-5)$
 $= 5x - 25$

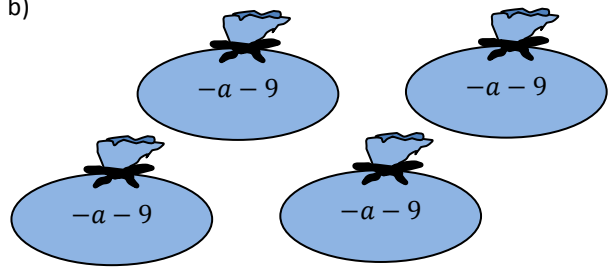
Jokeri 3 Kirjoita a) kohdan pinta-alasta ja b) kohdan säikeistä lauseke sulkujen kanssa ja lauseke ilman sulkuja.

a)



a) $h(x + 2) = hx + 2h$

b)



b) $4(-a - 9) = -4a - 36$

Jokeri 4 Kirjoita ilman sulkuja: $a(b + c) = a \cdot b + a \cdot c$
 $= ab + ac$

Jokeri 5 Kirjoita seuraavat lausekkeet sulkujen kanssa

a) $x + 2 + x + 2 + x + 2$
 $= (x + 2) + (x + 2) + (x + 2)$
 $= 3(x + 2)$

b) $3a + 3$
 $= 3(a + 1)$

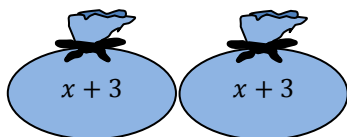
c) $2y - 2 + y - 1$
 $= 2(y - 1) + y - 1$
 $= (2 + 1)(y - 1)$
 $= 3(y - 1)$

RYHMÄARVIOINTI (ryhmätaidot selitetty tarkemmin sivulla 2)

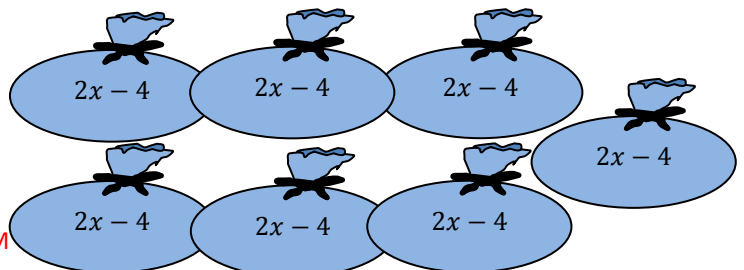
Ryhmätaito	Onnistuminen				
Autoimme ja rohkaisimme toisiamme					
Keskustelimme toisemme huomioiden					
Toistimme asioita tarvittaessa					
Keskityimme perusteluihin vastausten sijaan					
Hyödynsimme virheitä oppiaksemme					

Kotitehtävä 1 Piirrä säkkimallit seuraavista lausekkeista ja kirjoita lausekkeet ilman sulkuja

a) $2(x + 3)$
 $= 2 \cdot x + 2 \cdot 3$
 $= 2x + 6$



b) $7(2x - 4)$
 $= 7 \cdot 2x + 7 \cdot (-4)$
 $= 14x - 28$



Kotitehtävä 2 Ratkaise yhtälö $12x - (5x - 2) = 23$.

$12x - (5x - 2) = 23$
 $12x - 5x + 2 = 23$
 $7x = 21$
 $x = 3$

M
V2MM
J7MM