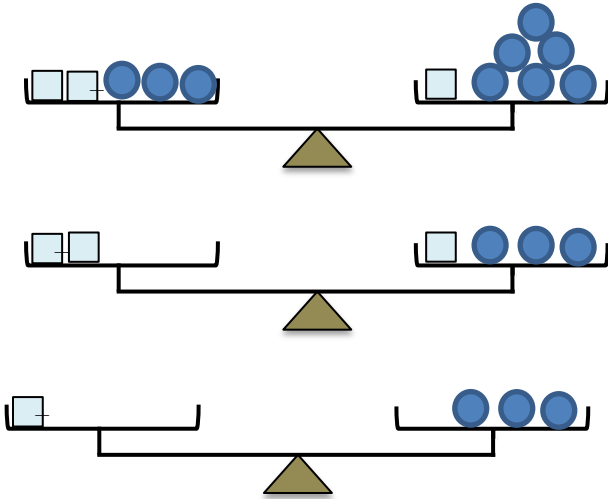


2.1 b) Muunnokset ja vaakamalli

Esimerkki 1. Vaakamalli. Mitä on yksi laatikko (pallon avulla ilmaistuna)?



Uusi käsite (Lausekkeen muokkaaminen)

Huom! Negatiivinen luku/termi on vaakamallissa esitetty ilmapallon avulla.

Vaa'an molemmilla puolilla on edelleen yhtä paljon, vaikka yhtälön lausekkeita muokattaisiin. Tässä muokataan yhtälön vasemman puolen lauseketta.

Vaakamalli	Matemaattinen esitys	Muunnos
	$-x + 7x + 8 = 15 - x$	
	$6x + 8 = 15 - x$	

Uusi käsite (Vähentäminen)

Jos aluksi molemmilla puolilla oli yhtä paljon, niin täytyy olla edelleen yhtä paljon, kun molemmilta puolilta otetaan pois 8. Vaakaa katsomalla huomataan, että tämä on sama asia kuin luvun -8 lisääminen.

Vaakamalli	Matemaattinen esitys	Muunnos
	$-x + 7x + 8 = 15 - x$ $-x + 7x + 8 - 8 = 15 - x - 8$	<p>V8</p>

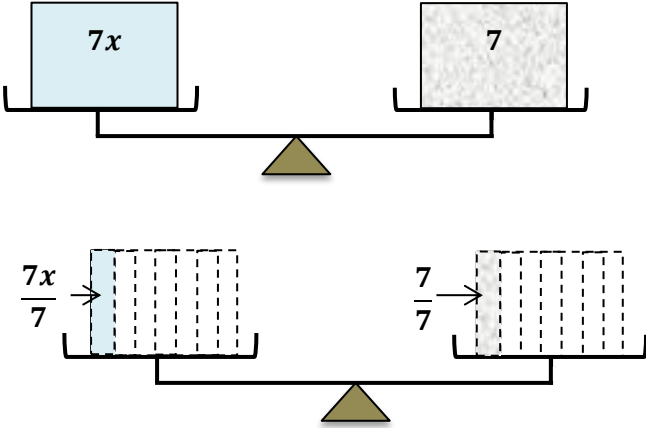
Uusi käsite (Lisääminen)

Jos molemmilla puolilla oli yhtä paljon, niin saman suuruisen punnuksen lisäämisen jälkeen täytyy myös olla yhtä paljon.

Vaakamalli	Matemaattinen esitys	Muunnos
	$-x + 7x + 8 = 15 - x$ $-x + 7x + 8 + x = 15 - x + x$	<p>Lx</p>

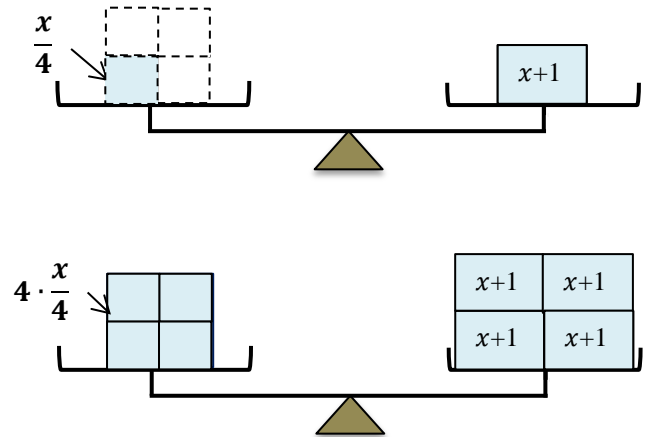
Uusi käsite (Jakaminen)

Jos molemmille puolille jätetään seitsemäsosa alkuperäisestä, niin yhtälön molemmilla puolilla täytyy olla yhtä paljon, mikäli aiemminkin oli.

Vaakamalli	Matemaattinen esitys	Muunnos
	$7x = 7$ $\frac{7x}{7} = \frac{7}{7}$	J7

Uusi käsite (Kertominen)

Jos molemmat puolet nelinkertaistetaan, on molemmilla puolilla yhtä paljon vain, jos aiemminkin oli.

Vaakamalli	Matemaattinen esitys	Muunnos
	$\frac{x}{4} = x + 1$ $4 \cdot \frac{x}{4} = 4 \cdot (x + 1)$	K4

Esimerkki 2 (Lisääminen ja Muokkaaminen)

Vaakamalli	Matemaattinen esitys	Muunnos
	$-x + 7x + 8 = 15 - x$	
	$7x + 8 = 15$	$Lx \quad M \quad M$

Esimerkki 3 (Yhteenvedo muunnoksista)

Muunnos on sellainen tapa muuttaa yhtälöä, että yhtälön tasapaino/ totuusarvo / ratkaisu säilyy samana kuin alkuperäisen. Toisin sanoen uusi yhtälö on tosi samalla muuttujan arvolla kuin alkuperäinen.

Huom! Esimerkiksi luvun lisääminen vain toiselle puolelle ei ole muunnos, koska ratkaisu muuttuu.

MUUNNOKSIA

Muunnos L: saman termin lisääminen yhtälön molemmille puolille.

Muunnos V: saman termin _____ yhtälön molemmilta puolilta.

Muunnos J: molempien puolien _____ samalla nolasta eroavalla luvulla.

Muunnos K: molempien puolien _____ samalla nolasta eroavalla luvulla.

Muunnos M: Yhtälössä olevan lausekkeen _____.

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: Katso animaatio: <https://ouluma.fi/wp-content/uploads/2016/11/yhtalo1-1.gif>