

Mitähän pyramidi painaisi?

Yhteys taiteeseen

Arkkitehtuuri

Yhteys opetussuunnitelmaan

[Perusopetuksen opetussuunnitelman perusteet 2014](#): 7.-9.luokka matematiikka

Tarvikkeet

- Tulostin
- Viivoitin
- Kynä
- Pahvia
- Sakset

Kesto: 45 minuuttia

Tehtävän kuvaus

Matematiikassa ja fysiikassa käytetään erilaisia kaavoja. Matematiikassa lasketaan pinta-aloja ja kehiä, tilavuutta tai pintaa. Fysiikassa lasketaan fysikaalisia suureita kuten painetta, tiheyttä, kiihtyvyyttä, nopeutta, liike-energiaa, Ohmin arvoja ja niin edelleen. Tässä tehtävässä oppilaat oppivat ilmaisemaan kaavan osia.

Oppisisältö

Tehtävän suorittamisen jälkeen oppilaiden pitäisi pystyä

- muokkaamaan yhtälöitä
- ratkaisemaan yhtälöitä, jossa on muuttuja

Ohjeet

Vaihe 1 - motivointi

Näytä oppilaille kuvia eri kokoisista ja muotoisista pyramideista, joita ovat rakentaneet egyptiläiset, maya-kansa ja asteekit.



Kuva 1: Pyramid in Giza, Simon Berger, <https://pixabay.com/photos/pyramid-giza-egypt-royal-tomb-3478575/> Free for commercial use



Kuva 2: Pyramid in Chichen Itza, <https://pixabay.com/photos/chichen-itza-mexico-pyramid-1025099/> Free for commercial use

Kerro oppilaille, että seuraavaksi lasketaan arvio kokonaisen pyramidin massasta yhden kiven painon perusteella.

Vaihe 2 - tutkiminen

Tehtävä 1:

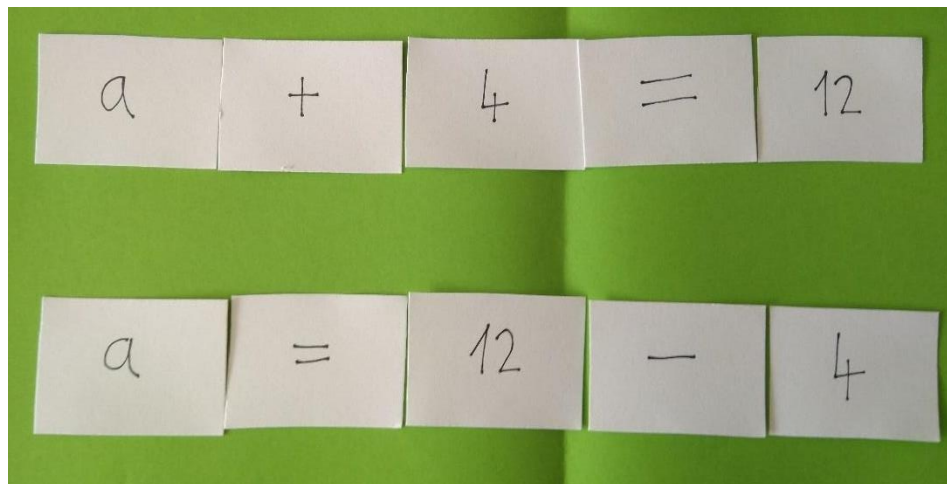
Selitä oppilaille, että kaavat ovat yhtälöitä. Kaavoja muuntaessa käytetään samoja sääntöjä kuin yhtälöiden ratkaisemisessa.

Anna oppilaille tehtäväksi leikata pahvista paloja, joihin kirjoitetaan arvoja ja aritmeettisiä merkkejä. Näiden avulla opetellaan yhtälöiden muuttamista.

Tehtävä 2:

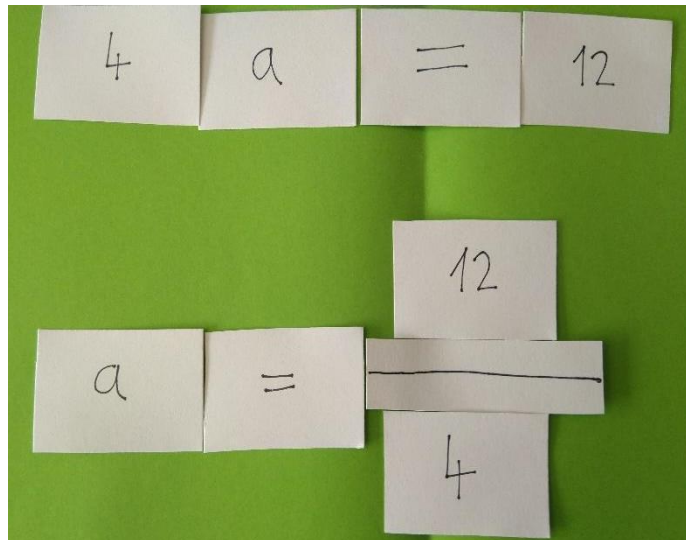
Esittele joitakin sääntöjä:

Jos vähennetään numero 4 yhtälöstä $a + 4 = 12$, siirretään kortti yhtäläisyysmerkin toiselle puolelle, mutta silloin numeron eteen tulee miinusmerkki.



Kuva 3: Rule in solving equations, Robert Buček, CC license

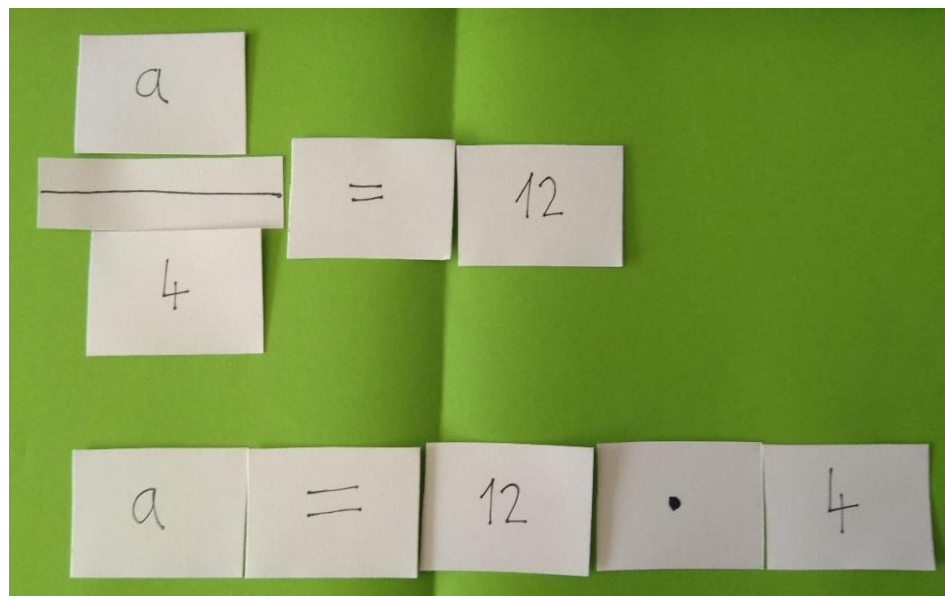
Jos laskutoimitus $4a = 12$ jaetaan 4:llä, otetaan kortti, jossa on numero 4, siirretään se yhtäsuuruusmerkin toiselle puolelle ja lisätään siihen jakomerkki seuraavalla tavalla:



Kuva 4: Rule in solving equations, Robert Buček, CC license

Saadaan siis ratkaisu $a = \frac{12}{4} = 3$

Kun ratkaistaan esimerkiksi yhtälö $\frac{a}{4} = 12$, niin yhtälö kerrotaan 4:llä. Silloin otetaan kortti, jossa on numero 4, siirretään se yhtäsuuruusmerkin toiselle puolelle ja lisätään siihen kertomerkki seuraavalla tavalla:



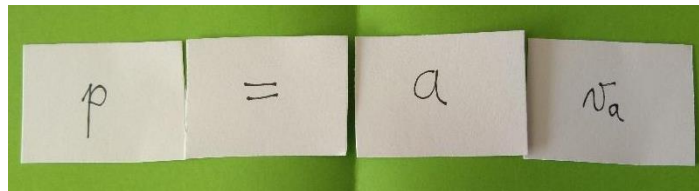
Kuva 5: Rule in solving equations, Robert Buček, CC license

Tehtävä 3:

1. Esimerkki:

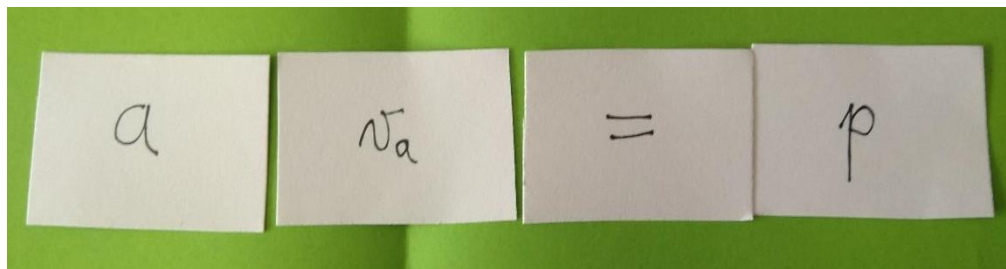
Meillä on suunnikas, jonka pinta-ala (p) ja pituus (a) tunnetaan. Mikä on suunnikkaan korkeus (v_a)?

Tehdään suunnikkaan kaava ($p=ava$) pahville kirjoitetuista aritmeettisistä merkeistä.



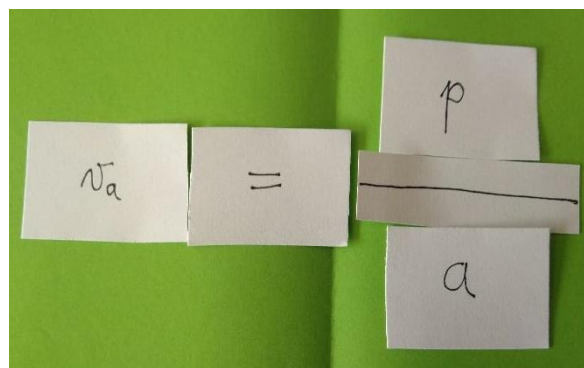
Kuva 6: Formula for the area a parallelogram, Robert Buček, CC license

Ensin vaihdetaan yhtälön lausekkeet toisinpäin.



Kuva 7: The First rearrange a formula, Robert Buček, CC license

Sitten jaetaan yhtälön v_a :n vieressä olevalla suurella. Jaamme siis yhtälön a :lla.



$$v_a = \frac{p}{a}$$

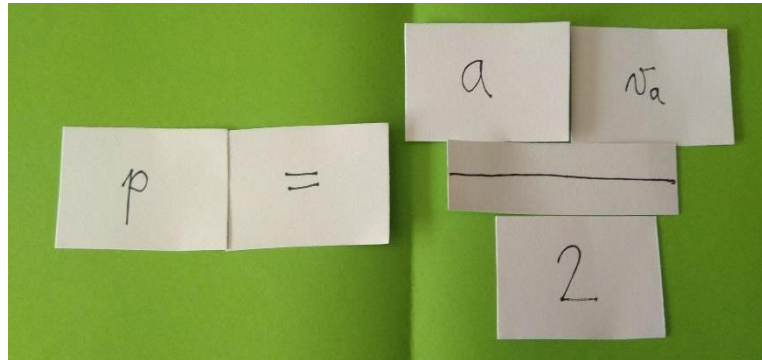
Kuva 8: expressed the required quantity, Robert Buček, CC license

Tehtävä 4

2. Esimerkki:

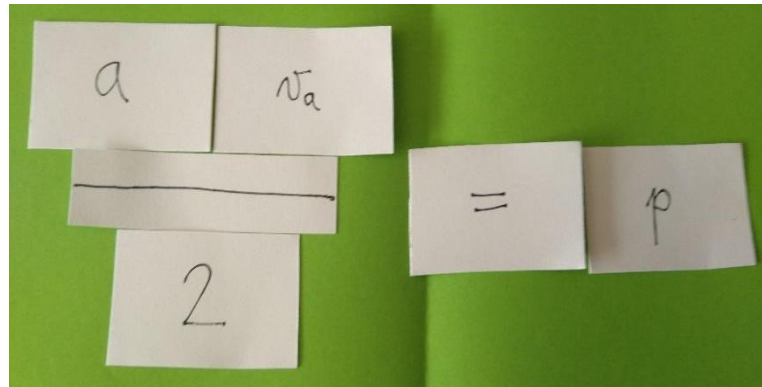
Tunnetta kolmion pinta-alan (p) ja korkeuden (v_a). Mikä on kolmion sivun pituus (a)?

Tehdään pahvista kaavan kolmion pinta-alalle $p = \frac{av_a}{2}$



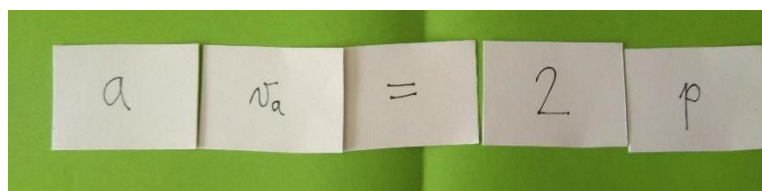
Kuva 9: Formula for the area of the triangle, Robert Buček, CC license

Vaihdetaan yhtälön lausekkeet toisin päin.



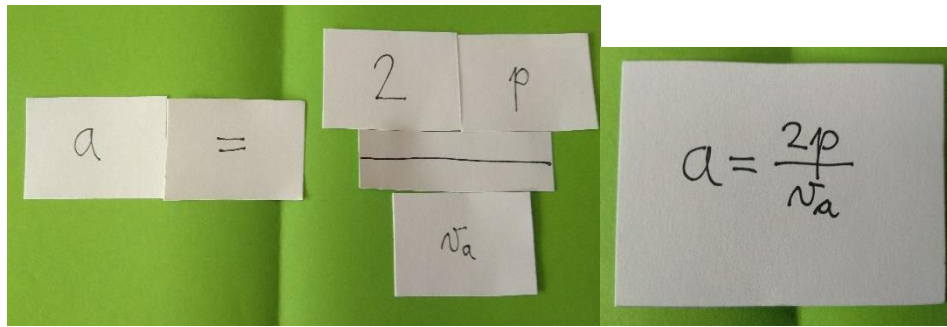
Kuva 10: The First rearrange a formula, Robert Buček, CC license

Eliminoimme nimittäjän, joten kerromme yhtälön luvulla 2.



Kuva 11: Second rearrange a formula, Robert Buček, CC license

Jaamme yhtälön a:n vieressä olevalla suurella. Jaamme siis yhtälön v_a :lla.



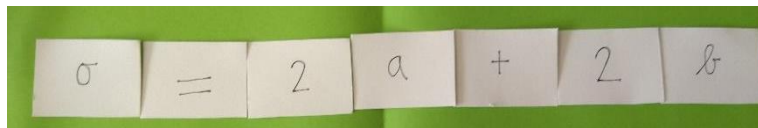
Kuva 12: expressed the required quantity, Robert Buček, CC license

Tehtävä 5:

3. Esimerkki:

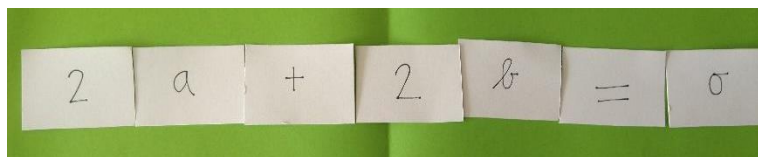
Suorakulmion ympärysmitta on (o) ja leveys (b). Mikä on tämän suorakulmion sivun pituus?

Tehdään suorakulmion kehälle kaava $o = 2a + 2b$



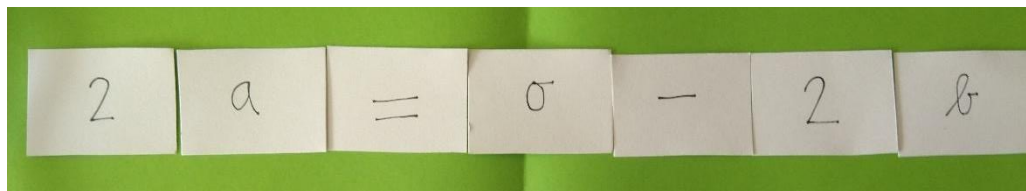
Kuva 13: Formula for the perimeter of the rectangle, Robert Buček, CC license

Vaihdetaan yhtälön lausekkeet toisin päin.



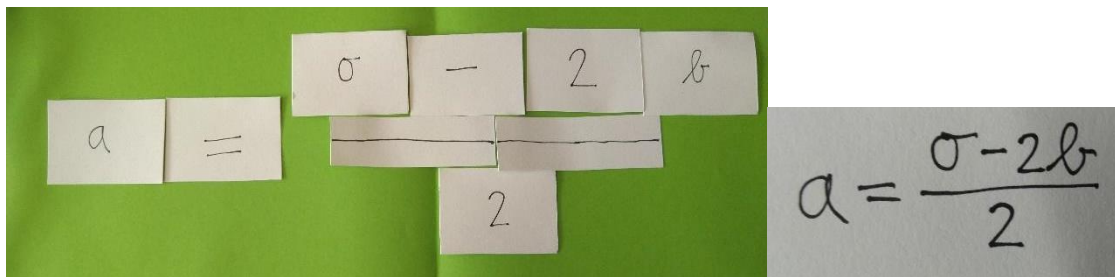
Kuva14: The First rearrange a formula, Robert Buček, CC license

Koska haluamme vain tuntemattoman suuren (a) jäävän yhtälön vasemmalle puolelle, vähennämme $2b:n$.



Kuva 15: The Second rearrange a formula, Robert Buček, CC license

Haluamme tietää a:n arvon, joten jaamme sen a:n vieressä olevalla luvulla. Jaamme siis yhtälön 2:lla.



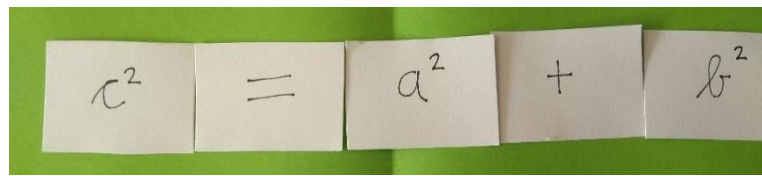
Kuva 16: expressed the required quantity, Robert Buček, CC license

Tehtävä 6:

4. Esimerkki

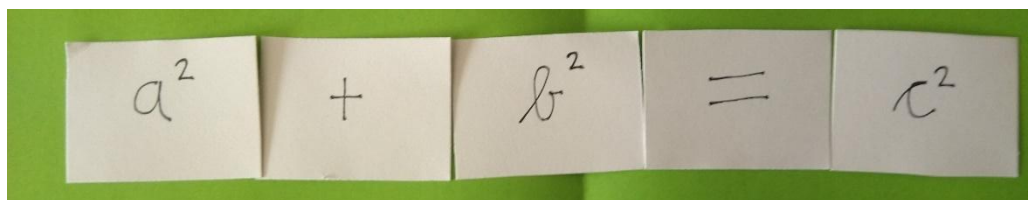
Suorakulmaisessa kolmiossa tunnetaan hypotenuusa (c) ja yksi kateeteista (a). Mikä on toisen kateetin pituus.

Ensin tehdään kaava Pythagoraan lauseelle.



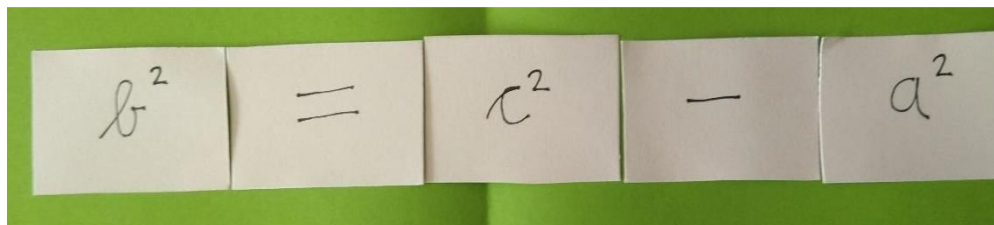
Kuva 17: Formula for the Pythagorean theorem, Robert Buček, CC license

Vaihdetaan yhtälön lausekkeet toisin päin.



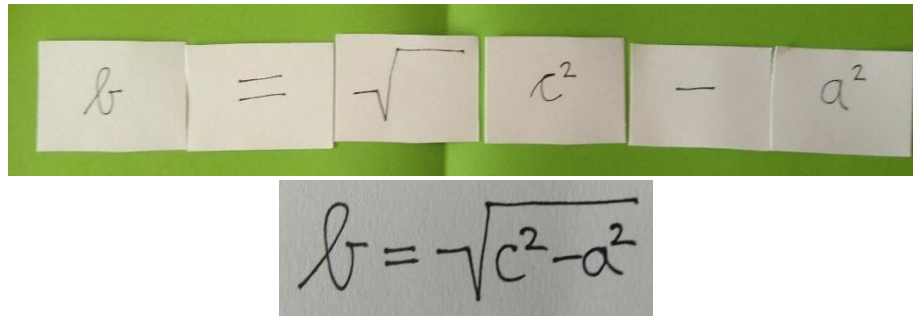
Kuva 18: The First rearrange a formula, Robert Buček, CC license

Vähennetään a^2 .



Kuva 19: The Second rearrange a formula, Robert Buček, CC license

Olemme kiinnostuneita b:stä, joten tarvitaan neliöjuuri.



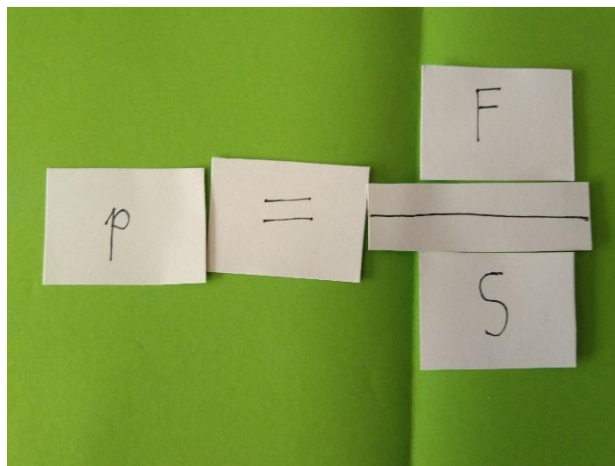
Kuva 20: expressed the required quantity, Robert Buček, CC license

Tehtävä 7:

Pyydä oppilaita edellisten esimerkkien pohjalta ratkaisemaan seuraavat funktiot:

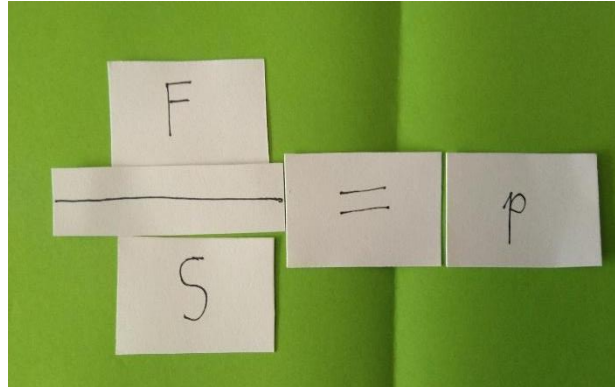
- $p = \frac{ef}{2}$, $f = ?$
- $V = abc$, $c = ?$
- $o = 2a + c$, $c = ?$
- $p = \frac{(a+c)v}{2}$, $v = ?$
- $o = 2\pi r$, $r = ?$
- $p = \pi r^2$, $r = ?$

Anna oppilaille tehtäväksi muodostaa fysiikan kaavoja. Kiinteän aineen paine merkitään $p = \frac{F}{S}$



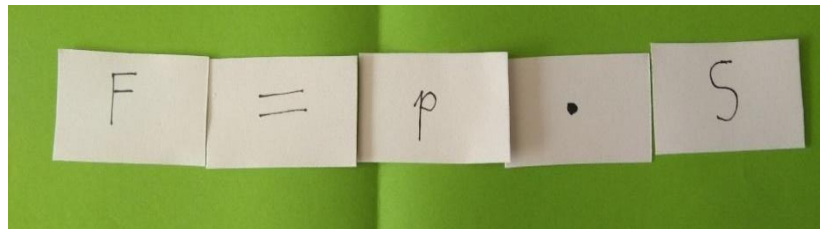
Kuva 21: Formula for pressure in solids, Robert Buček, CC license

Kun halutaan ilmaista voiman F osuus, vaihdetaan yhtälön lausekkeet toisin päin.



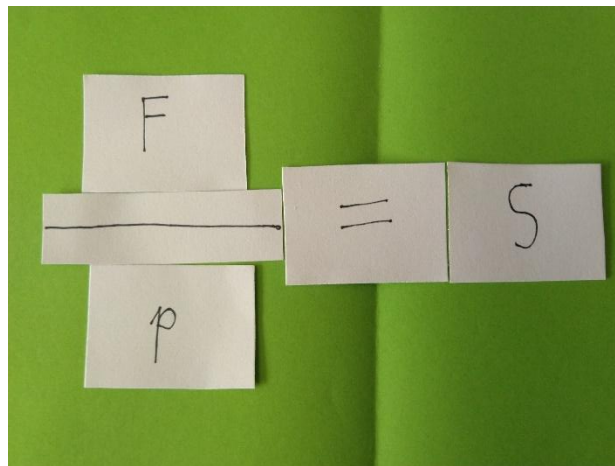
Kuva 22: The First rearrange a formula, Robert Buček, CC license

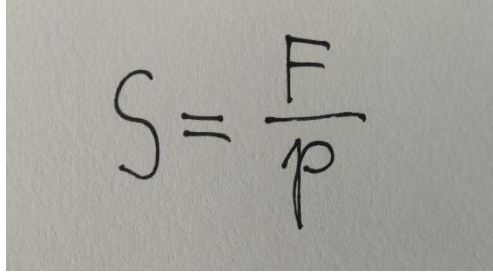
Yhtälö kerrotaan nimittäjällä S.



Kuva 23: expressed the required quantity, Robert Buček, CC license

Jos halutaan ilmaista S, jaetaan yhtälö edelleen p:llä.

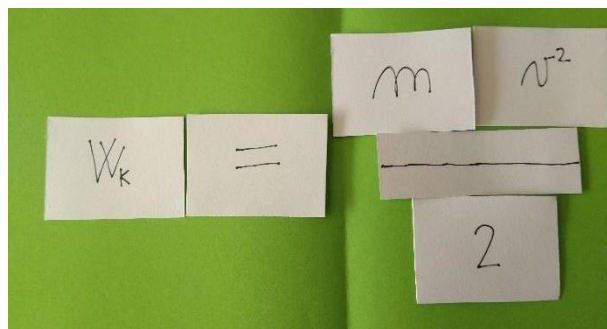



$$S = \frac{F}{p}$$

Kuva 24: expressed the required quantity, Robert Buček, CC license

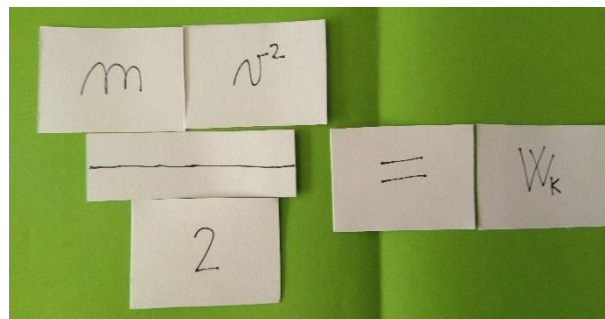
Tehtävä 8:

Kineettisen energian laskukaava on $W_k = \frac{mv^2}{2}$.


$$W_k = \frac{m v^2}{2}$$

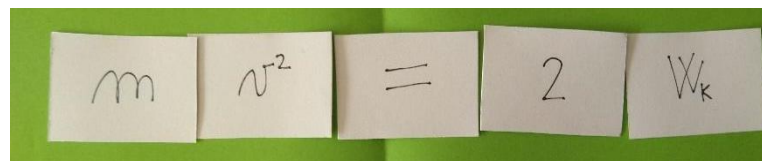
Kuva 25. Formula for kinetic energy, Robert Buček, CC license

Jos halutaan ilmaista nopeuden osuus, vaihdetaan yhtälön lausekkeet toisin päin.


$$m v^2 = 2 W_k$$

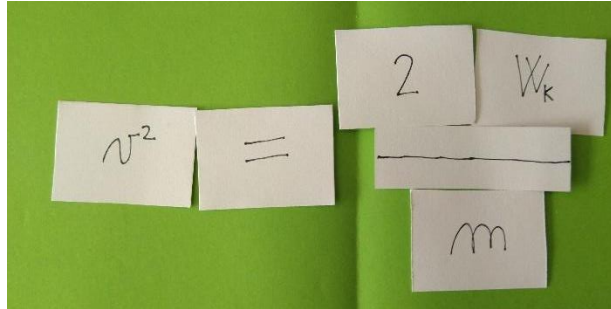
Kuva 26: The First rearrange a formula, Robert Buček, CC license

Eliminoimme nimittäjän, joten kerromme yhtälön kahdella.


$$2 m v^2 = 2 W_k$$

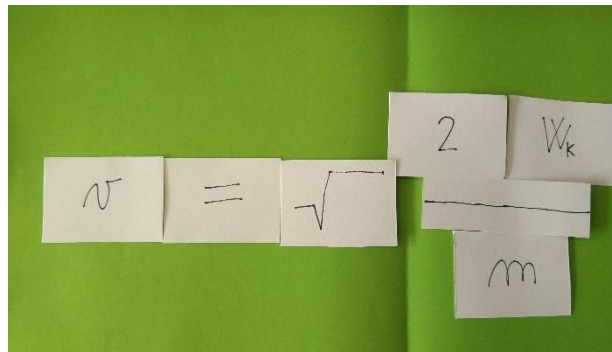
Kuva 27: The Second rearrange a formula, Robert Buček, CC license

Jaamme yhtälön m:llä.



Kuva 28: The Third rearrange a formula, Robert Buček, CC license

Koska olemme kiinnostuneita v:stä, yhtälöstä otetaan neliöjuuri.



$$v = \sqrt{\frac{2W_k}{m}}$$

Kuva 29: expressed the required quantity, Robert Buček, CC license

Tehtävä 9:

Anna oppilaille tehtäväksi alla olevien funktioiden ratkaiseminen yllä olevien esimerkkien pohjalta:

- $v = \frac{s}{t}$; $t = ?$
- $s = \frac{at^2}{2}$; $a = ?$
- $F = m \cdot a$; $m = ?$
- $R = \frac{U}{I}$; $U = ?$

- $A = F \cdot s$; $s = ?$

Vaihe 3 - vahvistaminen ja arviointi

Anna oppilaille tehtävä:

Arvioi jokaisen pyramidin kivikappaleen massa ja arvioi koko pyramidin likimääräinen massa. Löydät tarvittavat tiedot eri lähteistä. Laskettaessa käytetään tiheyden laskentakaavaa $\rho = \frac{m}{V}$.

Lähteet

Kuvat:

Kuva 1: Pyramid in Giza, Simon Berger, <https://pixabay.com/photos/pyramid-giza-egypt-royal-tomb-3478575/> Free for commercial use

Kuva 2: Pyramid in Chichen Itza, <https://pixabay.com/photos/chichen-itza-mexico-pyramid-1025099/> Free for commercial use

Kuva 3: Rule in solving equations, Robert Buček, CC license

Kuva 4: Rule in solving equations, Robert Buček, CC license

Kuva 5: Rule in solving equations, Robert Buček, CC license

Kuva 6: Formula for the area a parallelogram, Robert Buček, CC license

Kuva 7: The First rearrange a formula, Robert Buček, CC license

Kuva 8: expressed the required quantity, Robert Buček, CC license

Kuva 9: Formula for the area of the triangle, Robert Buček, CC license

Kuva10: The First rearrange a formula, Robert Buček, CC license

Kuva 11: Second rearrange a formula, Robert Buček, CC license

Kuva 12: expressed the required quantity, Robert Buček, CC license

Kuva 13: Formula for the perimeter of the rectangle, Robert Buček, CC license

Kuva14: The First rearrange a formula, Robert Buček, CC license

Kuva 15: The Second rearrange a formula, Robert Buček, CC license

Kuva 16: expressed the required quantity, Robert Buček, CC license

Kuva 17: Formula for the Pythagorean theorem, Robert Buček, CC license

Kuva 18: The First rearrange a formula, Robert Buček, CC license

Kuva 19: The Second rearrange a formula, Robert Buček, CC license

Kuva 20: expressed the required quantity, Robert Buček, CC license

Kuva 21: Formula for pressure in solids, Robert Buček, CC license

Kuva 22: The First rearrange a formula, Robert Buček, CC license

Kuva 23: expressed the required quantity, Robert Buček, CC license

Kuva 24: expressed the required quantity, Robert Buček, CC license

Kuva 25. Formula for kinetic energy, Robert Buček, CC license

Kuva 26: The First rearrange a formula, Robert Buček, CC license

Kuva 27: The Second rearrange a formula, Robert Buček, CC license

Kuva 28: The Third rearrange a formula, Robert Buček, CC license

Kuva 29: expressed the required quantity, Robert Buček, CC license

Tunnisteet

- Luokkahuoneaktiviteetti
- Tutkiva oppiminen
- Kokeellinen oppiminen
- Pelillinen oppiminen
- Simulaatio
- Ryhmätyö