Co-funded by the Erasmus+ Programme of the European Union

Ποια είναι κατά προσέγγιση η μάζα της πυραμίδας;

Σύνδεση με αναλυτικό πρόγραμμα

Εξισώσεις και ανισώσεις / Ο άγνωστος από τον τύπο
Β΄ Γυμνασίου, Ενότητα 4: https://mathm.schools.ac.cy/index.php/el/mathimatika/analytiko-programma

Εξοπλισμός/ υλικό

- υπολογιστή συνδεδεμένο στο Διαδίκτυο,
- εκτυπωτή,
- χάρακα,
- μολύβι ή ένα άλλο στυλό,
- σταθερό κομμάτι χαρτί (χαρτόνι)
- ψαλίδι.

Διάρκεια: 45 λεπτά

Περιγραφή δραστηριότητας

Στα μαθηματικά και τη φυσική, συναντάμε διαφορετικούς τύπους. Τους συναντάμε στα μαθηματικά, όταν υπολογίζουμε το εμβαδόν ή την περίμετρο διαφόρων σχημάτων και όταν υπολογίζουμε τον όγκο ή την επιφάνεια διαφόρων σωμάτων, ενώ στη φυσική όταν ασχολούμαστε με διάφορα φυσικά μεγέθη όπως είναι η πίεση, η πυκνότητα, η επιτάχυνση, η ταχύτητα, η κινητική ενέργεια, η δυναμική ενέργεια, ο νόμος του Ohm, η ισχύς. Άλλοτε υπολογίζουμε τις αναφερόμενες ποσότητες, άλλοτε εκφράζουμε την απαιτούμενη ποσότητα από έναν τύπο. Οι μαθητές θα μάθουν πώς να εκφράζουν την απαιτούμενη ποσότητα από έναν τύπο. Για παράδειγμα από τον τύπο για το εμβαδόν ή την περίμετρο, το μήκος μιας από τις πλευρές ή από τον τύπο για τον όγκο ή την επιφάνεια το μήκος μιας από τις ακμές.

Μαθησιακοί στόχοι

Μετά την ολοκλήρωση της δραστηριότητας, οι μαθητές σας θα είναι σε θέση:

- να αναδιατάσσουν τους τύπους
- να χρησιμοποιούν γνώσεις σχετικά με την επίλυση εξισώσεων και ανισώσεων, όταν εκφράζουν τον άγνωστο από έναν τύπο (μια εξίσωση ή μια ανισότητα).

Οδηγίες

Στάδιο 1 – Αφόρμηση

Δείξτε στους μαθητές σας τις εικόνες και εξηγήστε ότι οι αρχαίοι λαοί (Αιγύπτιοι, Μάγια, Αζτέκοι) έχτισαν πυραμίδες διαφόρων σχημάτων και μεγεθών. Σήμερα θα ανακαλύψουμε τη μάζα ενός πέτρινου όγκου της πυραμίδας και ποια είναι η κατά προσέγγιση μάζα ολόκληρης της πυραμίδας.

Εικόνα 1: Πυραμίδα της Γκίζας, Simon Berger, https://pixabay.com/photos/pyramid-giza-egypt-royal-tomb-3478575/, για χρήση.

Εικόνα 2: Πυραμίδα στο Chichen Itza, https://pixabay.com/photos/chichen-itza-mexico-pyramid-1025099/, για χρήση

Co-funded by the Erasmus+ Programme of the European Union

Εμπέδωση προϋπάρχουσας γνώσης

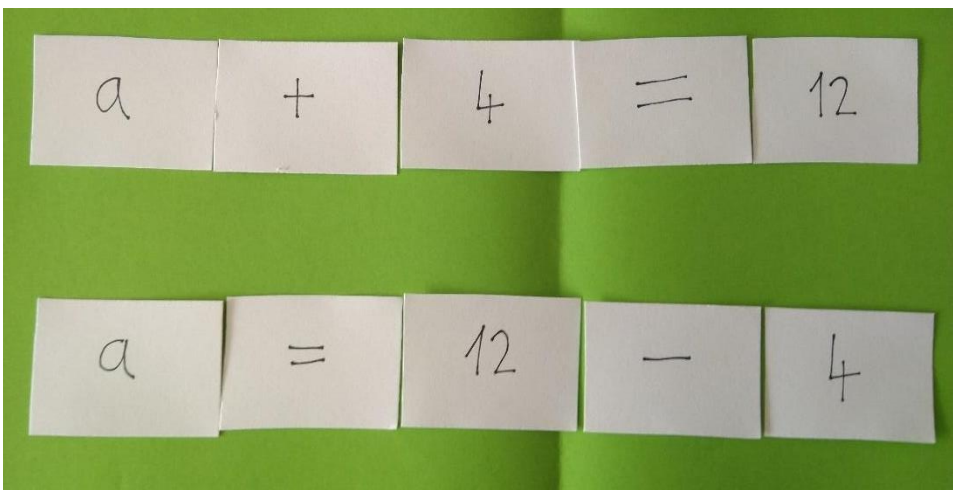
Ρωτήστε τους μαθητές:

Πώς λύνουμε εξισώσεις;
Με ποιον άλλο τρόπο μπορούμε να γράψουμε το σύμβολο της διαίρεσης;
Σε ποιες περιπτώσεις παραλείπουμε το σύμβολο του πολλαπλασιασμού;

Στάδιο 2 – Διερεύνηση

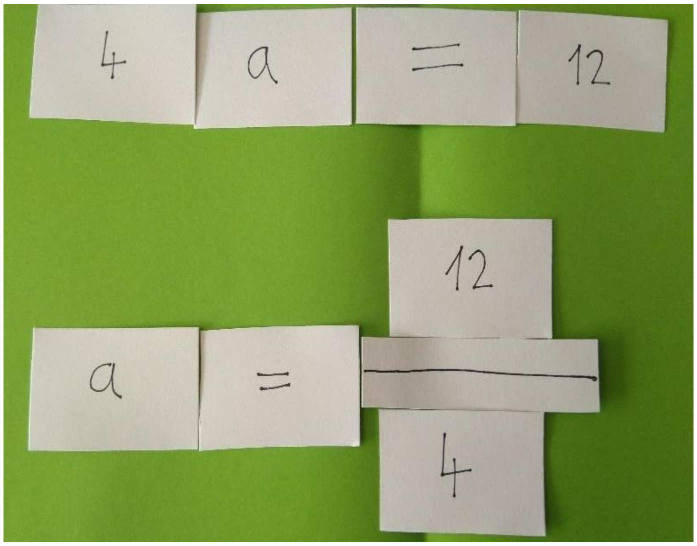
<u>Εργασία 1:</u>
Εξηγήστε:
Μορφές ή τύποι είναι εξισώσεις. Επομένως, όταν τις μετασχηματίζουμε, ακολουθούμε τους ίδιους κανόνες όπως και στην επίλυση εξισώσεων.
Όταν μαθαίνετε πώς να μετασχηματίζετε τις μορφές, θα βοηθήσετε τον εαυτό σας με τα χαρτόνια. Για το σκοπό αυτό, κόψτε πανομοιότυπα κομμάτια χαρτονιού (ένα σταθερό κομμάτι χαρτί). Γράψτε στα χαρτάκια τα σημάδια για τις ποσότητες και τα αριθμητικά σύμβολα που θα χρειαστείτε για κάθε εργασία.

<u>Εργασία 2:</u>
Μερικοί κανόνες:
A) Αν αφαιρέσουμε τον αριθμό 4 από την εξίσωση α + 4 = 12, παίρνουμε την κάρτα και την τοποθετούμε στην άλλη πλευρά, αλλά πρέπει να προσθέσουμε ένα μείον πριν από τον αριθμό, οπότε προσθέτουμε - 4.



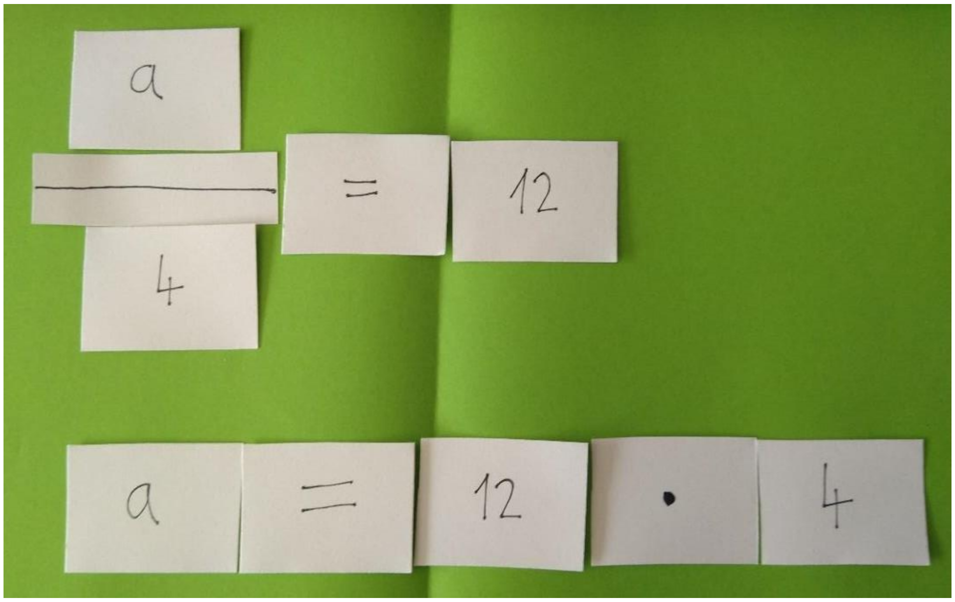
Εικόνα 3: Κανόνας στην επίλυση εξισώσεων, Robert Buček, CC license

B) Αν η εξίσωση 4α = 12 διαιρείται με το 4, παίρνουμε την κάρτα με τον αριθμό 4, την τοποθετούμε στην άλλη πλευρά και γράφουμε :4. Εδώ, θεωρούμε ότι η γραμμή του κλάσματος σημαίνει και το σύμβολο της διαίρεσης.



Εικόνα 4: Κανόνας επίλυσης εξισώσεων, Robert Buček, CC license

Γ) Αν πολλαπλασιάσουμε την εξίσωση $\frac{a}{4} = 12$ με το 4, παίρνουμε την κάρτα με τον αριθμό 4, την τοποθετούμε στην άλλη πλευρά και γράφουμε το σύμβολο πολλαπλασιασμού ×4.



Εικόνα 5: Κανόνας επίλυσης εξισώσεων, Robert Buček, CC license

Εργασία 3:

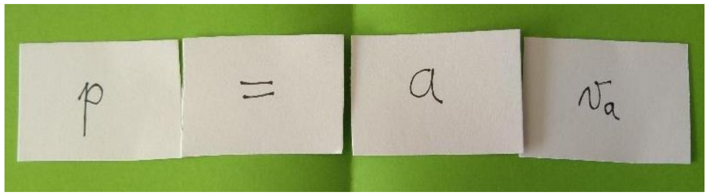
Εξηγήστε:

Ας δούμε παραδείγματα για τον τρόπο έκφρασης της απαιτούμενης ποσότητας από μια φόρμουλα ή έναν τύπο.

Παράδειγμα 1:

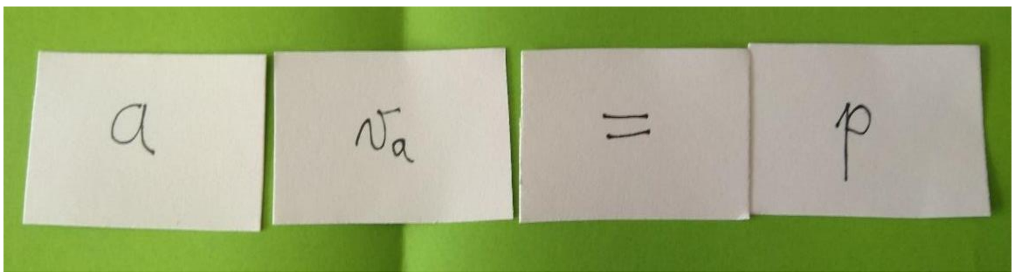
Έχουμε ένα παραλληλόγραμμο με γνωστό εμβαδόν (p) και μήκος (a). Επιπλέον, μας ενδιαφέρει το ύψος αυτού του παραλληλογράμμου (va).

Φτιάχνουμε έναν τύπο για το εμβαδό ($p = av_a$) από τα μικρά ορθογώνια από χαρτόνι.



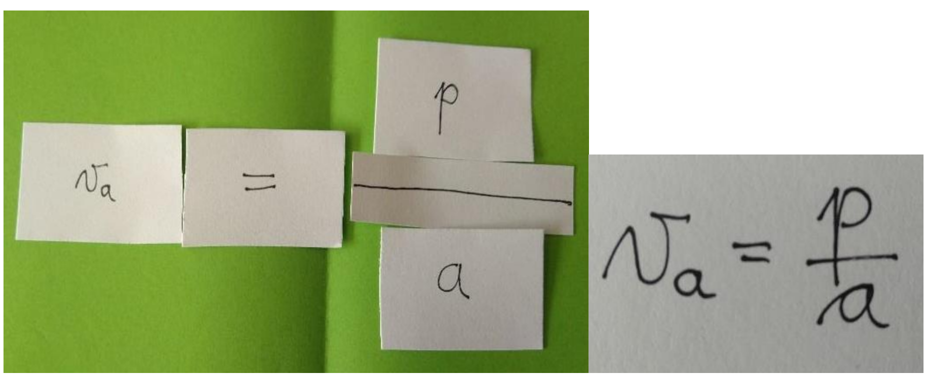
Εικόνα 6: Τύπος για το εμβαδόν ενός παραλληλογράμμου, Robert Buček, CC license

Πρώτον, ανταλλάσσουμε την αριστερή και τη δεξιά πλευρά της εξίσωσης.



Εικόνα 7: Robert Buček, CC license

Διαιρούμε την εξίσωση με την ποσότητα που βρίσκεται δίπλα στο va. Διαιρούμε την εξίσωση με το a.



Εικόνα 8: έκφραση απαιτούμενης ποσότητας, Robert Buček, CC license

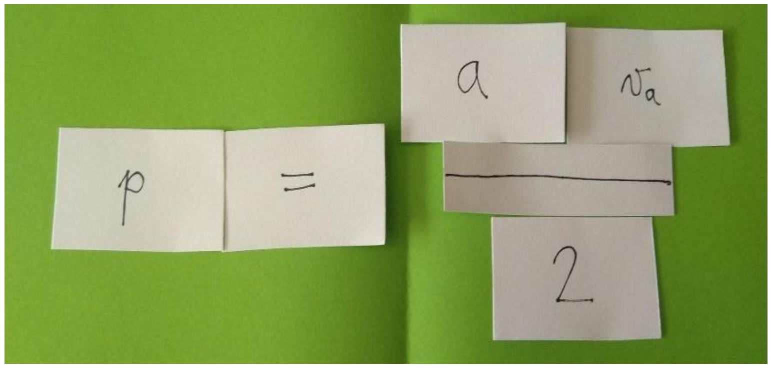
<u>Εργασία 4</u>

<u>Παράδειγμα 2</u>

Γνωρίζουμε το εμβαδόν (p) και το ύψος (va) ενός τριγώνου. Μας ενδιαφέρει το μήκος της πλευράς του τριγώνου (α).

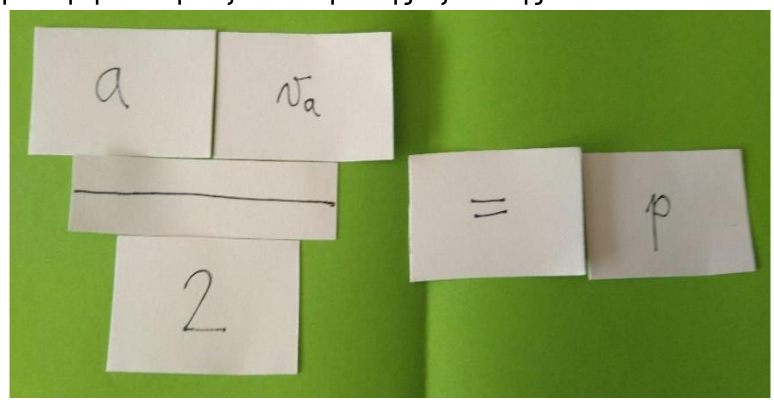
Φτιάχνουμε έναν τύπο για το εμβαδόν $p = \frac{av_a}{2}$ του τριγώνου με το χαρτόνι.

Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union



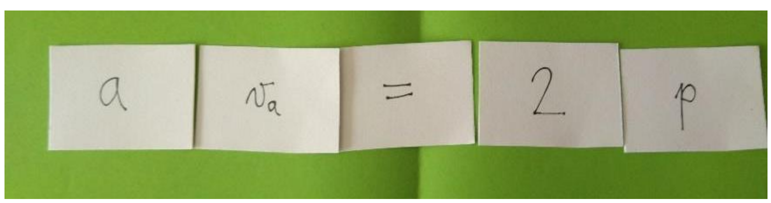
Εικόνα 9: Τύπος για το εμβαδόν του τριγώνου, Robert Buček, CC license

Ανταλλάσσουμε την αριστερή και τη δεξιά πλευρά της εξίσωσης.



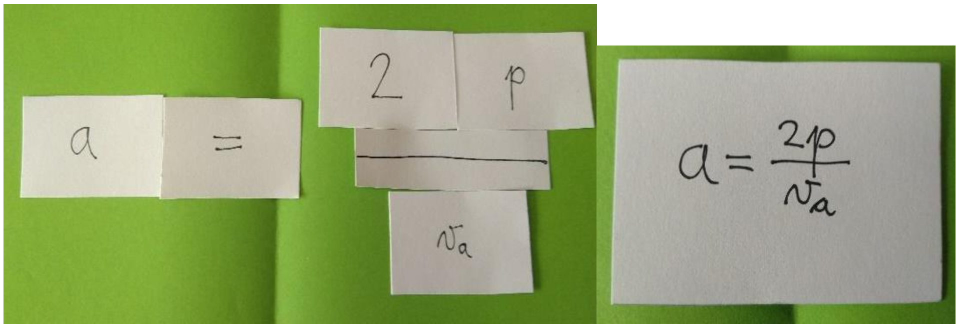
Εικόνα 10: αναδιατύπωση τύπου, Robert Buček, CC license

Εξαλείφουμε τον παρονομαστή, οπότε πολλαπλασιάζουμε την εξίσωση επί 2.



Εικόνα 11: δεύτερη διατύπωση τύπου, Robert Buček, CC license

Διαιρούμε την εξίσωση με την ποσότητα που βρίσκεται δίπλα στο va. Διαιρούμε την εξίσωση με το α.

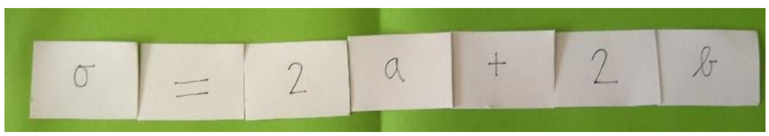


Εικόνα 12: έκφραση απαιτούμενης ποσότητας, Robert Buček, CC license

Εργασία 5:

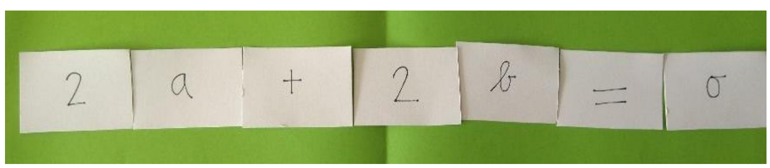
Παράδειγμα 3

Έχουμε ένα ορθογώνιο με γνωστή περίμετρο (o) και πλάτος (b). Μας ενδιαφέρει το μήκος της πλευράς αυτού του ορθογωνίου.
Φτιάχνουμε έναν τύπο $o = 2a + 2b$ για την περίμετρο του ορθογωνίου από το χαρτόνι.



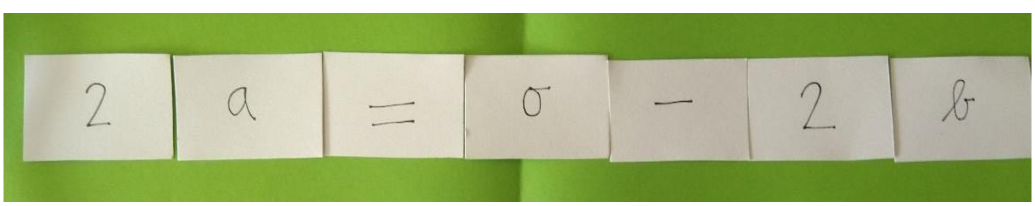
Εικόνα 13:Τύπος για την περίμετρο του ορθογωνίου, Robert Buček, CC license

Ανταλλάσσουμε την αριστερή και τη δεξιά πλευρά.



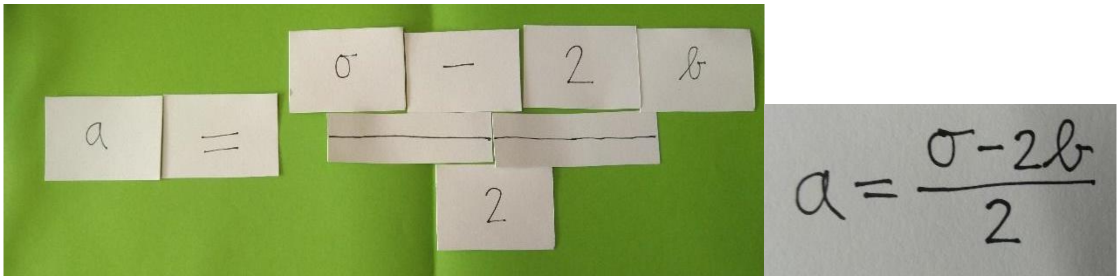
Εικόνα 14: αναδιατύπωση τύπου, Robert Buček, CC license

Δεδομένου ότι θέλουμε να παραμείνει μόνο η άγνωστη ποσότητα (α) στην αριστερή πλευρά της εξίσωσης, αφαιρούμε το 2b.



Εικόνα 15: δεύτερη αναδιατύπωση τύπου, Robert Buček, CC license

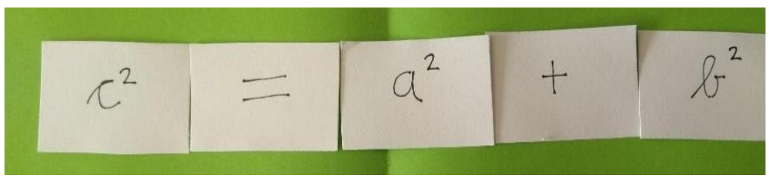
Θέλουμε να μάθουμε τον αριθμό του α, οπότε διαιρούμε με τον αριθμό που βρίσκεται δίπλα στο α. Διαιρούμε την εξίσωση με το 2.



Εικόνα 16: έκφραση απαιτούμενης ποσότητας, Robert Buček, CC license

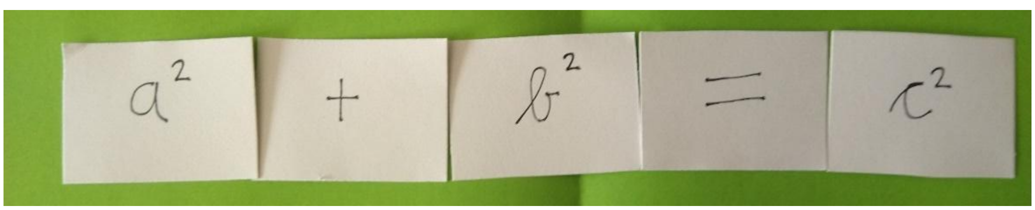
<u>Εργασία 6:</u>
<u>Παράδειγμα 4:</u>

Σε ένα ορθογώνιο τρίγωνο, η υποτείνουσα (γ) και ένα από τα σκέλη (α) είναι γνωστά. Μας ενδιαφέρει το μήκος του δεύτερου σκέλους. Αρχικά, ας φτιάξουμε τον τύπο του Πυθαγόρειου θεωρήματος.



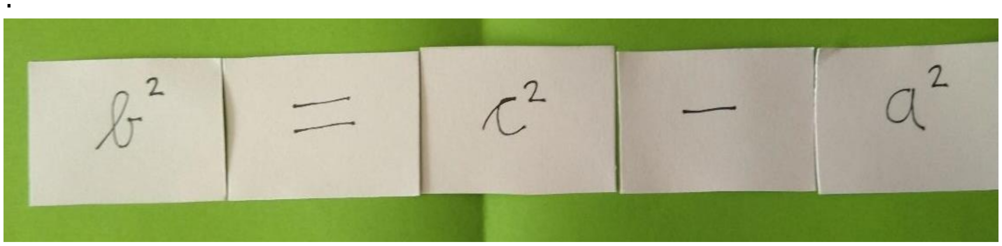
Εικόνα 17: Τύπος για το Πυθαγόρειο θεώρημα, Robert Buček, CC license

Αλλάζουμε την αριστερή και τη δεξιά πλευρά.



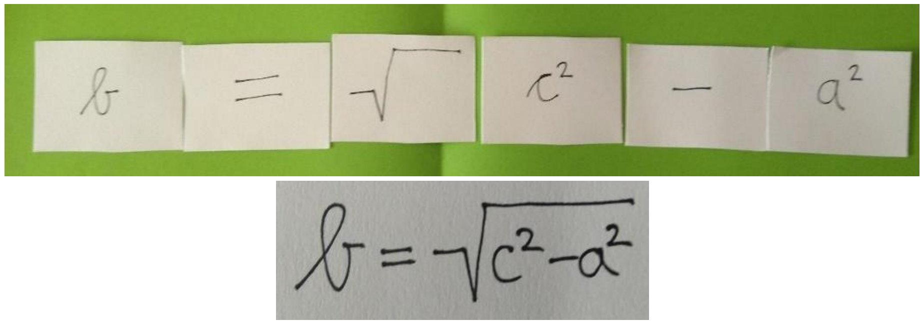
Εικόνα 18: Αναδιατύπωση τύπου, Robert Buček, CC license

Αφαιρούμε a^2.



Εικόνα 19: Δεύτερη αναδιατύπωση τύπου, Robert Buček, CC license

Μας ενδιαφέρει το b, οπότε εκτελούμε την αντίστροφη πράξη τετραγωνισμού, δηλαδή την τετραγωνική ρίζα.



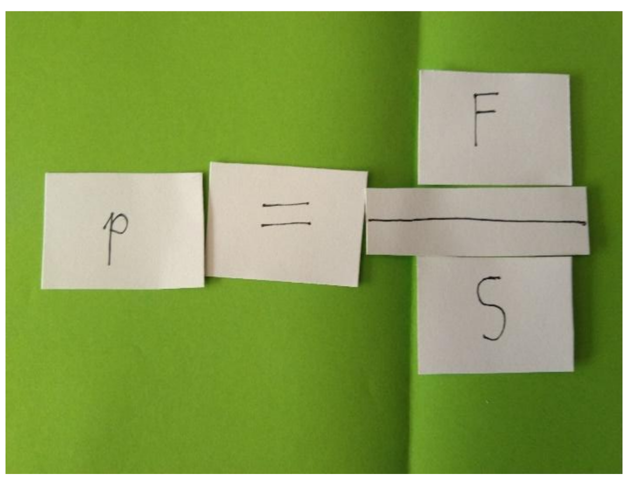
Εικόνα 20: έκφραση απαιτούμενης ποσότητας, Robert Buček, CC license

<u>Εργασία 7:</u>

Χρησιμοποιώντας τα παραδείγματα που περιγράφονται παραπάνω, οι μαθητές θα προσπαθήσουν να εκφράσουν την άγνωστη ποσότητα από τους ακόλουθους τύπους:

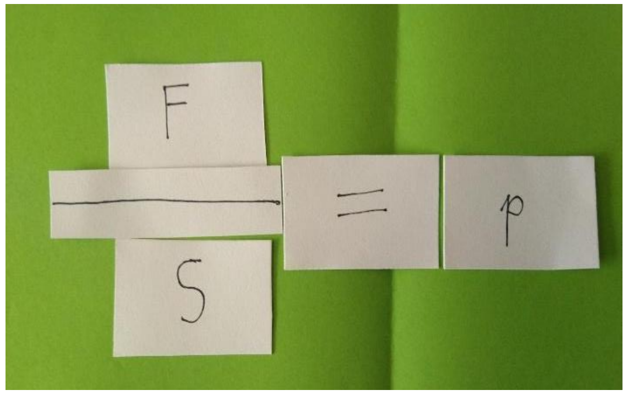
- $p = \frac{ef}{2}$, $f = ?$
- $V = abc$, $c = ?$
- $o = 2a + c$, $c = ?$
- $p = \frac{(a+c)v}{2}$, $v = ?$
- $o = 2\pi r$, $r = ?$
- $p = \pi r^2$, $r = ?$

Ας δούμε επιπλέον τον μετασχηματισμό των φυσικών τύπων. Με το χαρτόνι φτιάχνουμε έναν τύπο για τον υπολογισμό της πίεσης σε στερεά σώματα $p = \frac{F}{S}$.



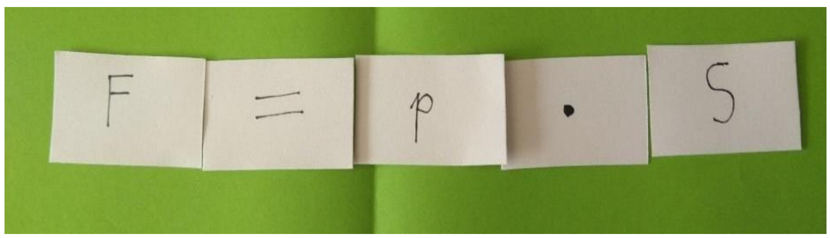
Εικόνα 21: Τύπος πίεσης σε στερεά, Robert Buček, CC license

Θέλουμε να εκφράσουμε τη δύναμη (F). Αλλάζουμε την αριστερή και τη δεξιά πλευρά της εξίσωσης.



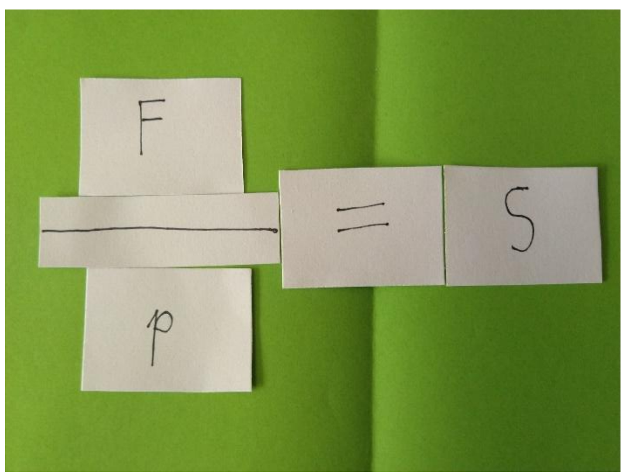
Εικόνα 22: Πρώτη αναδιατύπωση του τύπου, Robert Buček, CC license

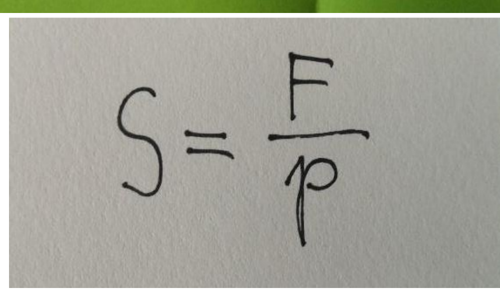
Ας πολλαπλασιάσουμε την εξίσωση, με παρονομαστή το S.



Εικόνα 23: έκφραση απαιτούμενης ποσότητας, Robert Buček, CC license

Αλλά αν θέλουμε να εκφράσουμε το S, διαιρούμε περαιτέρω την εξίσωση με το p.



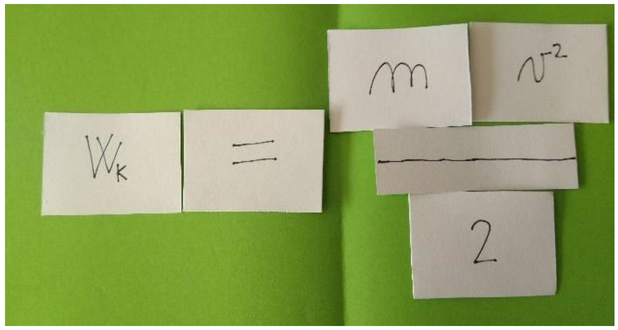


Εικόνα 24: έκφραση απαιτούμενης ποσότητας, Robert Buček, CC license

Εργασία 8:

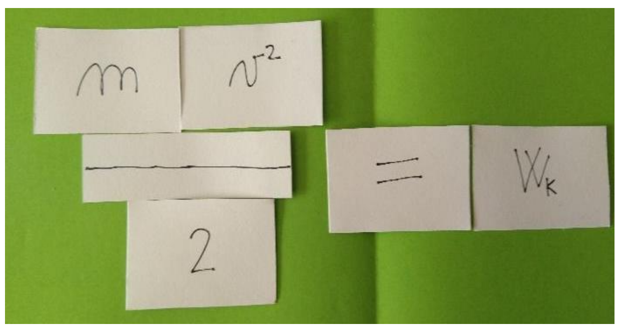
Ας δούμε ένα άλλο παράδειγμα.

Ας φτιάξουμε την εξίσωση για την κινητική ενέργεια $W_k = \frac{mv^2}{2}$.



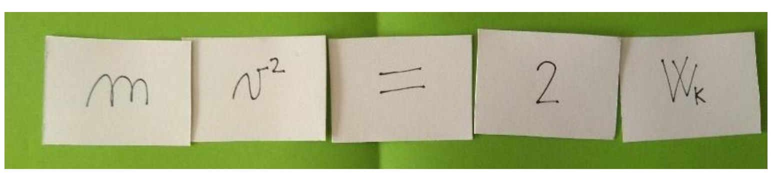
Εικόνα 25. Τύπος για κινητική ενέργεια, Robert Buček, CC license

Θέλουμε να εκφράσουμε την ταχύτητα (v). Πρώτα, αλλάζουμε την αριστερή και τη δεξιά πλευρά.



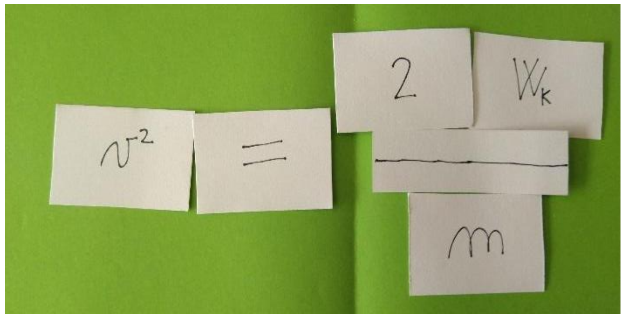
Εικόνα 26: Πρώτη αναδιατύπωση τύπου, Robert Buček, CC license

Εξαλείφουμε τον παρονομαστή, οπότε πολλαπλασιάζουμε την εξίσωση επί 2



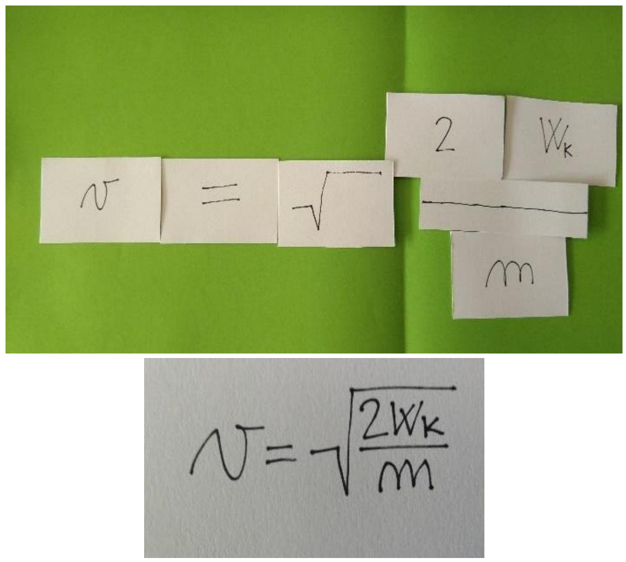
Εικόνα 27: Δεύτερη αναδιατύπωση τύπου, Robert Buček, CC license

Διαιρούμε την εξίσωση με το m.



Εικόνα 28: Τρίτη αναδιατύπωση τύπου, Robert Buček, CC license

Εφόσον μας ενδιαφέρει το v, πρέπει να βάλουμε τετραγωνική ρίζα στην εξίσωση.



Εικόνα 29: έκφραση απαιτούμενης ποσότητας, Robert Buček, CC license

<u>Εργασία 9:</u>

Using the examples described above, express the unknown quantity from the following formulas: Χρησιμοποιώντας τα παραδείγματα που περιγράφονται παραπάνω, οι μαθητές εκφράζουν την άγνωστη ποσότητα από τους ακόλουθους τύπους:

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

Στάδιο 3 – Αξιολόγηση/ Εμπέδωση

Οι μαθητές λύνουν την εργασία, για να ελέγξουν την κατανόηση των νέων γνώσεων:

Υπολογίστε τη μάζα κάθε πέτρινου όγκου της πυραμίδας και κατά προσέγγιση τη μάζα ολόκληρης της πυραμίδας. Βρείτε τις απαραίτητες πληροφορίες σε διάφορες πηγές. Κατά τον υπολογισμό, χρησιμοποιήστε τον τύπο υπολογισμού της πυκνότητας $\rho = \frac{m}{V}$.

Πηγές:

Εικόνα 1: Πυραμίδα στη Γκίζα, Simon Berger, https://pixabay.com/photos/pyramid-giza-egypt-royal-tomb-3478575/ Ελεύθερη για εμπορική χρήση
Εικόνα 2: Πυραμίδα στην Chichen Itza, https://pixabay.com/photos/chichen-itza-mexico-pyramid-1025099/ Ελεύθερη για εμπορική χρήση
Εικόνες 3 - 29: Robert Buček, άδεια CC

Ετικέτες

- Δραστηριότητα στην τάξη
- Διερευνητική μάθηση
- Πειραματική μάθηση
- Παιχνιδοποιημένη μάθηση
- Προσομοίωση
- Ομαδική εργασία