

Φτιάξε μια αναλογική  
αριθμομηχανή. Η Πασκαλίν  
(«Pascaline»).

<p><b>Σχετικό σχέδιο κατασκευής</b></p>	<p><b>Η Πασκαλίν («Pascaline»).</b></p>
<p><b>Περιγραφή</b></p>	<p>Η δραστηριότητα αυτή θα εισάγει τους μαθητές στην πρώτη αριθμομηχανή στην παγκόσμια ιστορία, την Πασκαλίν (Pascaline) και θα μάθουν για τις χρήσεις και τις εφαρμογές ενός οδοντωτού τροχού (γρανάζι). Θα αποκτήσουν σχετικό λεξιλόγιο το οποίο θα συσχετίσουν με την καθημερινή τους ζωή, ενώ θα κληθούν να εφαρμόσουν την γνώση τους στην πράξη μέσω της δημιουργίας ενός απλού συστήματος αριθμομηχανής που χρησιμοποιεί οδοντωτούς τροχούς.</p>

## Μαθησιακοί στόχοι

Ο σκοπός αυτού του μαθήματος είναι να δώσει στους μαθητές μια κατανόηση των οδοντωτών τροχών και πώς λειτουργούν σε ένα απλό σύστημα αριθμομηχανής. Με το πέρας του μαθήματος:

1. Οι μαθητές θα είναι σε θέση να εξηγούν τι είναι ένας οδοντωτός τροχός και πώς αυτός διευκολύνει αρκετές λειτουργίες.
2. Οι μαθητές θα είναι επίσης σε θέση να δίνουν παραδείγματα καθημερινών αντικειμένων που χρησιμοποιούν οδοντωτούς τροχούς.
3. Οι μαθητές θα είναι σε θέση να δημιουργούν ένα απλό σύστημα αριθμομηχανής με οδοντωτούς τροχούς.

## Σχετικό σχέδιο κατασκευής

- Shop class: Η στρατηγική χρήση κατάλληλων εργαλείων
- Φυσική: Η σχέση μεταξύ ενέργειας και δυνάμεων. Όταν δύο αντικείμενα αλληλεπιδρούν, το ένα ασκεί μια δύναμη στο άλλο που μπορεί να προκαλέσει τη μεταφορά ενέργειας προς ή από το αντικείμενο.
- Τα μαθηματικά, και η σχέση τους με την κίνηση των οδοντωτών τροχών.

<p><b>Προαπαιτούμενα/ προκαταρτικά βήματα για τους εκπαιδευτικούς</b></p>	<p>Για να προετοιμάσετε καλά το μάθημα, σας συνιστούμε να παρακολουθήσετε τα πιο κάτω βίντεο τα οποία αναφέρονται σε απλά μηχανήματα, όπως είναι και οι οδοντωτοί τροχοί.</p> <p>Βίντεο: Απλές μηχανές – Οδοντωτοί τροχοί <a href="https://www.youtube.com/watch?v=-m3Er8Zcb_A">https://www.youtube.com/watch?v=-m3Er8Zcb_A</a></p> <p>Το έργο Silly διευκρινίζει τη χρήση των οδοντωτών τροχών τύπου LEGO και των συνδυασμών τους.</p> <p><a href="https://www.youtube.com/watch?v=QwXK4e4uqXY">https://www.youtube.com/watch?v=QwXK4e4uqXY</a></p>
<p><b>Προαπαιτούμενα/ προκαταρτικά βήματα για τους μαθητές</b></p>	<p>Οι μαθητές θα πρέπει να επιδεικνύουν κατανόηση και αυτοπεποίθηση στη χρήση ενός συστήματος LEGO.</p>
<p><b>Ηλικιακό εύρος των μαθητών</b></p>	<p>Ηλικία 10-15 ετών</p>
<p><b>Διάρκεια</b></p>	<p>50 λεπτά</p>
<p><b>Επίπεδο δυσκολίας</b></p>	<p>Μέτριο</p>

## Πόροι

Εάν δεν έχετε όλα τα απαραίτητα εργαλεία Lego, μπορείτε να κατεβάσετε τα αρχεία για να τα εκτυπώσετε σε τρισδιάστατη μορφή από το thingiverse:  
<https://www.thingiverse.com/thing:4258996>

## Περιγραφή των δραστηριοτήτων βήμα προς βήμα

1. Κάντε μια εισαγωγή στην έννοια και την ιστορία της αριθμομηχανής Pascaline.

Η Πασκαλίν ήταν η πρώτη αριθμομηχανή ή μηχανή πρόσθεσης και αφαίρεσης που εφευρέθηκε ποτέ, η οποία παράχθηκε σε ποσότητα και η οποία βρήκε πραγματική χρήση. Η Πασκαλίν σχεδιάστηκε και κατασκευάστηκε από τον Γάλλο μαθηματικό-φιλόσοφο [Μπλεζ Πασκάλ](#) μεταξύ του 1642 και του 1644. Μπορούσε να πραγματοποιήσει μόνο πρόσθεση και αφαίρεση, ενώ οι αριθμοί εισάγονταν σε αυτή μέσω του χειρισμού των καντράν, δηλαδή ενός οργάνου μέτρησης. Ο Πασκάλ εφηύρε τη μηχανή για να βοηθήσει τον πατέρα του, ο οποίος ήταν φοροεισπράκτορας. Έτσι λοιπόν, η Πασκαλίν μπορεί να θεωρηθεί επίσης ως η πρώτη ταμειακή μηχανή μετά τον άβακα. Έφτιαξε 50 τέτοιες αριθμομηχανές τα επόμενα 10 χρόνια.

2. Μεταβείτε στο βασικό λεξιλόγιο που μάθατε κατά τη διάρκεια του βίντεο που παρέχεται παραπάνω (έργο Silly) – οδοντωτός τροχός, λόγος σχέσης μετάδοσης οδοντωτού τροχού, περιστροφή. Συζητήστε τι σημαίνουν και δώστε πραγματικά παραδείγματα.

3. Παρουσιάστε τις επιστημονικές εργαλειοθήκες «Gears at Work». Εξετάστε κάθε μέρος τους αναλυτικά, έτσι ώστε οι μαθητές να γνωρίζουν πάνω σε τι θα εργαστούν και να γνωρίζουν σε τι ανταποκρίνεται το κάθε μέρος.

4. Ενθαρρύνετε τους μαθητές να κρατούν σημειώσεις καθώς εξερευνούν και μαθαίνουν για τους οδοντωτούς τροχούς (γρανάζια).

5. Χωρίστε τους μαθητές σε μικρές ομάδες ή ζευγάρια (ανάλογα με το μέγεθος της τάξης) και δώστε σε κάθε ομάδα μια εργαλειοθήκη.

6. Εμφανίστε το πρότυπο σχέδιο του Pascaline στον πίνακα. Ενημερώστε τους μαθητές ότι μέχρι το τέλος του μαθήματος θα πρέπει είναι σε θέση να εξηγούν πού βρίσκονται οι οδοντωτοί τροχοί και οι τροχαλίες στην αριθμομηχανή, καθώς και το πώς λειτουργούν.

## Δραστηριότητες αξιολόγησης

1. Ελέγξτε τις σημειώσεις που ελήφθησαν κατά την προβολή των βίντεο και πώς εφαρμόζονται στην Πασκαλίν.

2. Δώστε στους μαθητές τον χρόνο να ολοκληρώσουν τη δραστηριότητα με την Πασκαλίν και να εξερευνήσουν μαζί με τις ομάδες τους. Βεβαιωθείτε ότι όλοι οι μαθητές συμμετέχουν στη μαθησιακή διαδικασία, καθώς όλοι χρειάζεται να αφομοιώσουν τις γνώσεις του μαθήματος στο τέλος της περιόδου διδασκαλίας.

3. Αναλογιστείτε:

Προετοιμασία

Σχεδιασμός

Διδασκαλία

- Δραστηριοποίηση και Συμμετοχή των Φοιτητών
- Αποδείξεις ότι οι μαθητές αφομοιώνουν τη γνώση

4. Ζητήστε από τους μαθητές να ολοκληρώσουν το παρακάτω κουίζ και αργότερα να συζητήσουν μεταξύ τους τις απαντήσεις τους:

Τι είναι οι οδοντωτοί τροχοί (γρανάζια); Σε τι χρησιμεύουν; Απαντήσεις του κουίζ.

1- Τι είναι το γρανάζι;

Το γρανάζι είναι ένας τροχός με δόντια ο οποίος περιστρέφεται μαζί με άλλους τροχούς. Είναι συνήθως κατασκευασμένος από μέταλλο ή πλαστικό.

2- Πώς επιλέγουμε τον λόγο της σχέσης μετάδοσης σε μια συγκεκριμένη εφαρμογή;

Ορισμένες εφαρμογές (μηχανές) μπορεί να χρειαστεί να είναι γρήγορες, ενώ άλλες μηχανές μπορεί να χρειαστεί να είναι δυνατές. Όταν σχεδιάζετε γρανάζια για μια μηχανή, είναι σημαντικό να γνωρίζετε αν η ταχύτητα ή η ροπή στρέψης (αντοχή) είναι πιο σημαντικός παράγοντας. Να θυμάστε ότι η ισχύς = ροπή x ταχύτητα. Γενικά, εάν χρειάζεστε περισσότερη ροπή στρέψης, επιλέξτε μια μεγάλη σχέση μετάδοσης. Εάν

πρέπει να κινηθείτε γρήγορα, τότε χρησιμοποιήστε μικρότερη σχέση μετάδοσης.