



Το πείραμα της Πίζας

Εισαγωγή

Στάδιο 1 - Αφόρμηση

Στάδιο 2 - Διερεύνηση

Στάδιο 3 - Αξιολόγηση/ Εμπέδωση

Εισαγωγή



#Δραστηριότητα μέσα στην τάξη #Διερευνητική μάθηση
#Προσομοίωση #Ομαδική εργασία #Λογοτεχνία #Έργο τέχνης
#Θέατρο

Σε αυτή τη δραστηριότητα, οι μαθητές θα προετοιμάσουν ένα σύντομο βίντεο. Το βίντεο θα προβάλλει το διάσημο -που μάλλον δεν έγινε ποτέ- πείραμα του Γαλιλαίου στον κεκλιμένο πύργο της Πίζας.

Το 1608, ο Γαλιλαίος θέλησε να διερευνήσει την κίνηση των αντικειμένων που πέφτουν. Ακριβώς 79 χρόνια αργότερα, ο Ισαάκ Νεύτων δημοσίευσε το σημαντικότερο ίσως βιβλίο στην ιστορία της Φυσικής, το *Philosophiae Naturalis Principia Mathematica*. Σε αυτό το βιβλίο, ο Νεύτωνας αποδεικνύει τους 3 νόμους της κίνησης, παρέχοντας το επεξηγηματικό μαθηματικό πλαίσιο για το πείραμα του Γαλιλαίου.

Μαθησιακοί στόχοι

- ☐ Να διακρίνουν τις έννοιες της μάζας και του βάρους και να είναι σε θέση να εκτελούν υπολογισμούς που αφορούν τη μάζα και το βάρος.
- ☐ Να αναφέρουν τον δεύτερο νόμο του Νεύτωνα για την κίνηση, για να εκφράσουν τη σχέση μεταξύ επιτάχυνσης, μάζας και δύναμης.
- ☐ Να χρησιμοποιούν την εξίσωση του δεύτερου νόμου του Νεύτωνα ως οδηγό για να σκεφτούν τη σχέση μεταξύ δύναμης, μάζας και επιτάχυνσης.

ΛΕΠΤΟΜΕΡΕΙΕΣ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑΣ

ΛΕΠΤΟΜΕΡΕΙΕΣ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑΣ

Σύνδεση με τέχνη —

Βίντεο



Σύνδεση με αναλυτικό πρόγραμμα —

Επιταχυνόμενη κίνηση και δεύτερος νόμος του Νεύτωνα/Ελεύθερη πτώση. Β' Γυμνασίου, Κεφ. 3:
<https://fyskm.schools.ac.cy/index.php/el/fysiki/analytiko-programma>



Εξοπλισμός/υλικό —

- Πηγές Διαδικτύου
- Βασικός εξοπλισμός τάξης
- Η ομάδα των μαθητών μπορεί να φέρει πρόσθετο υλικό για να υποστηρίξει την ιδέα της.



Διάρκεια δραστηριότητας

45 λεπτά



Πηγές

1. Πειράματα

<https://sciencing.com/second-law-motion-experiments-6952612.html>

<https://www.youtube.com/watch?v=IJXEQvlpMJY>

<https://www.indypl.org/blog/for-kids/science-experiment-newtons-second-law-of-motion>

[https://spark.iop.org/investigating-newtons-second-law-](https://spark.iop.org/investigating-newtons-second-law-motion#:~:text=Pass%20a%20piece%20of%20string,trolley%20nearly%20reaches%20the%20pulley.)

[motion#:~:text=Pass%20a%20piece%20of%20string,trolley%20nearly%20reaches%20the%20pulley.](https://spark.iop.org/investigating-newtons-second-law-motion#:~:text=Pass%20a%20piece%20of%20string,trolley%20nearly%20reaches%20the%20pulley.)

1. Ιστορικά στοιχεία

<https://www.goodreads.com/book/show/64410.Galileo>

<https://www.britannica.com/biography/Isaac-Newton>

Στάδιο 1 - Αφόρμηση



Λίγο πριν από την εποχή του Νεύτωνα ο Γαλιλαίος είχε ασχοληθεί με την ιδέα της επιτάχυνσης. Ο Γαλιλαίος μπορούσε μόνο να μαντέψει τον χρόνο, καθώς δεν είχαν εφευρεθεί ακριβή ρολόγια. Αυτός είναι ο λόγος για τον οποίο κυλούσε μεταλλικές μπάλες σε ομαλές ράμπες.

Για τη μέτρηση της απόστασης χρησιμοποιούσε τα γνωστά μέτρα, ενώ για να αντικαταστήσει τη μέτρηση του χρόνου χρησιμοποιούσε μικρά κουδούνια. Τοποθετώντας αυτά τα κουδούνια σε μια συγκεκριμένη θέση της ράμπας, κέρδισε ένα μέτρο χρόνου και απόστασης.



Παρατήρησε ότι υπήρχε μια σχέση μεταξύ του ύψους που απελευθερωνόταν η μπάλα, της απόστασης που κάλυπτε η μπάλα και της ταχύτητας (δεδομένης της απόστασης και του χρονικού διαστήματος από τις καμπάνες) που αποκτούσε η μπάλα, και όλα αυτά ήταν άσχετα με τη μάζα του αντικειμένου.

Στάδιο 2 - Διερεύνηση



Οι μαθητές σας θα αμφισβητήσουν την ιδέα του Αριστοτέλη σχετικά με τη φύση της πτώσης! Ο Αριστοτέλης δήλωσε ότι τα βαριά αντικείμενα αναζητούν τη φυσική τους θέση γρηγορότερα από τα ελαφριά, με άλλα λόγια ότι τα βαριά αντικείμενα πέφτουν γρηγορότερα. Ο ισχυρισμός αυτός πιστευόταν για περισσότερα από 1900 χρόνια.

Θυμηθείτε ότι ο Γαλιλαίος αμφισβήτησε τη θεωρία που επικρατούσε στην επιστημονική σκέψη - μέχρι εκείνη την ημέρα.

ΕΡΓΑΣΙΕΣ

Εργασία 1 - Εισαγωγή

Σήμερα, γνωρίζουμε ότι το πείραμα της Πίζας είναι απλώς μια μυθοπλασία, επομένως, ζητήστε από τον μαθητή σας να επαναλάβει ένα πείραμα για να αποδείξει τον δεύτερο νόμο του Νεύτωνα. Μπορεί να είναι παρόμοιο με το πείραμα του Γαλιλαίου, ή μπορείτε να βρείτε κάποιο άλλο (βλ. πηγές 1).

Εργασία 2 - Σχεδιασμός

Είναι στο χέρι σας να αποδείξετε τη γνωστή εξίσωση της Βαρύτητας

$$\textcircled{i} \quad B=mg$$

Ζητήστε από τους μαθητές σας να σχηματίσουν ομάδες των 3-4 μαθητών και να συζητήσουν τις ιδέες τους.

Εργασία 3 - Εφαρμογή

Στη συνέχεια, μετατρέψτε τις ιδέες σε ένα σενάριο για μια σύντομη παράσταση. Οι διάλογοι, τα σκηνικά και τα υλικά εξαρτώνται από εσάς. Μπορείτε να αναφερθείτε στο ιστορικό πλαίσιο, στην εξέλιξη της επιστημονικής σκέψης (βλ. πηγές 2), στην τεχνολογική πρόοδο που οδήγησε στην επανεκτίμηση γνωστών θεωριών (όπως οι αριστοτελικές) ή απλώς σε ένα απλό παράδειγμα της καθημερινής ζωής ή ακόμη και σε ένα πείραμα που επιβεβαιώνει ή συμφωνεί με τον δεύτερο νόμο της κίνησης.

Στάδιο 3 - Αξιολόγηση/ Εμπέδωση



Θα πρέπει να παρέχετε ανατροφοδότηση σχετικά με τις επιδόσεις των ομάδων μαθητών, με βάση τα πιο κάτω:

- Αναγνώριση των στοιχείων του νόμου της ελεύθερης πτώσης
- Διατύπωση ότι η επιτάχυνση ενός αντικειμένου είναι ευθέως ανάλογη της καθαρής δύναμης και/ή αντιστρόφως ανάλογη της μάζας.

- Βασική εφαρμογή εξισώσεων ή/και χρήση διαγραμμάτων
- Προσδιορισμός σχέσης μεταξύ αυθαίρετων συνδυασμών μάζας, βάρους και βαρυτικής επιτάχυνσης, χρησιμοποιώντας ανάλυση διαστάσεων.

Τέλος της δραστηριότητας

ΕΞΟΔΟΣ