

ΜΕΡΟΣ - Β ΔΙΔΑΚΤΙΚΑ ΣΕΝΑΡΙΑ

ΕΦΑΡΜΟΓΗ ΣΕ ΤΑΞΗ

Στο σημείο αυτό παραθέτουμε τα διδακτικά σενάρια που αναφέρονται σε συγκεκριμένες ενότητες των **Μαθηματικών και της Φυσικής**, όπως εφαρμόστηκαν σε τάξη **Γυμνασίου**.

Όσο αφορά τα **μαθηματικά**, έχουμε σχεδιάσει (3) διαφορετικά διδακτικά σενάρια:

1. Το πρώτο αφορά «στοιχεία κύκλου», δραστηριότητες δηλαδή βάση των οποίων οι μαθητές κατακτούν έννοιες διαμέτρου, περιμέτρου και πως η διάμετρος της ρόδας του ρομπότ επηρεάζει την συνολική απόσταση που καλύπτεται σε συγκεκριμένο χρονικό διάστημα.
2. Το δεύτερο σενάριο αφορά «στοιχεία τριγωνομετρίας» και συγκεκριμένα νόμο συνημίτονων.
3. Το τρίτο σενάριο αφορά «γραφικές παραστάσεις» και εμπίπτει και σε θέματα κινηματικής φυσικής (ευθύγραμμη ομαλή κίνηση).

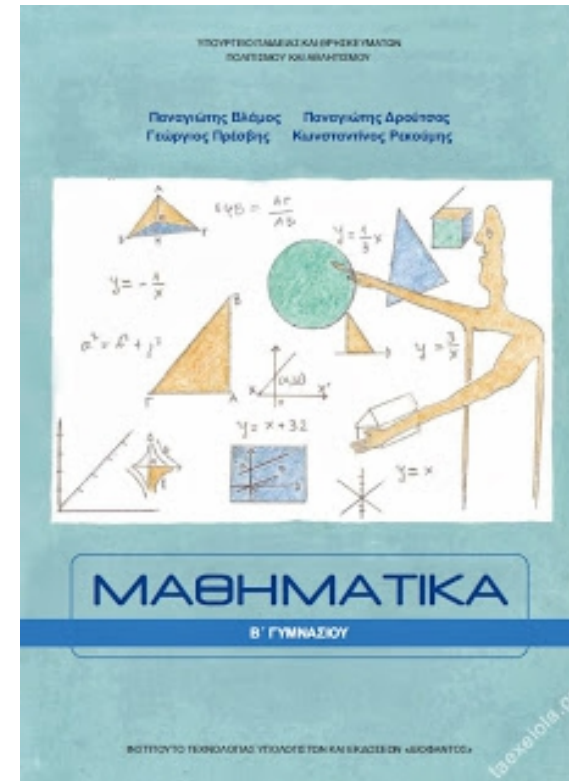
Όσο αφορά τη **Φυσική**, σχεδιάστηκαν επίσης (3) διδακτικά σενάρια τα οποία είναι:

1. το πρώτο αφορά μελέτη «ευθύγραμμης ομαλής κίνησης» (έννοιες ταχύτητας και μετατόπισης)
2. το δεύτερο αφορά «ανεμογεννήτρια» (θέματα ενέργειας)
3. το τρίτο αφορά «ένταση φωτός» (μέτρηση χρωματικής έντασης μέσω αισθητήρα χρώματος).

Πίνακας 2: Διδακτικά Σενάρια Μαθηματικών

| Τα μέρη του Σεναρίου | Ανάλυση |
|---------------------------------|--|
| Τίτλος | Σ1: Στοιχεία του κύκλου Σ2: Τριγωνομετρία Σ3: Γραφικές παραστάσεις |
| Τάξη εφαρμογής | Σ1: Μαθητές της Α' τάξης Γυμνασίου Σ2: Μαθητές της Β' τάξης Γυμνασίου Σ3: Μαθητές της Β' τάξης Γυμνασίου |
| Εμπλεκόμενες γνωστικές περιοχές | Σ1: Μαθηματικά, Γεωμετρία, Εκπαιδευτική ρομποτική, Απόσταση, Κίνηση σε ευθεία, Περιφέρεια και στοιχεία κύκλου, μαθαίνω το π Σ2: Μαθηματικά, Τριγωνομετρία, Νόμος των συνημίτονων Σ3: Μαθηματικά, Ευθύγραμμη κίνηση, Ταχύτητα, Γραφικές παραστάσεις |
| Προ-απαιτούμενες γνώσεις | Σ1: Απλή μέθοδος των τριών, Δομικά στοιχεία κύκλου. Σ2: Τριγωνικός πίνακας, ημίτονο και συνημίτονο οξείας γωνίας. Σ3: Βασικές έννοιες στατιστικής |
| Εκτιμώμενη διάρκεια | Σ1: 2 διδακτικές ώρες Σ2: 1 διδακτική ώρα Σ3: 1 διδακτική ώρα |
| Σκοπός του φύλλου εργασίας | Σ1: Σκοπός αυτού του Φύλλου Εργασίας είναι ο μαθητής να γνωρίσει το π, ποια είναι τα στοιχεία ενός κύ- |

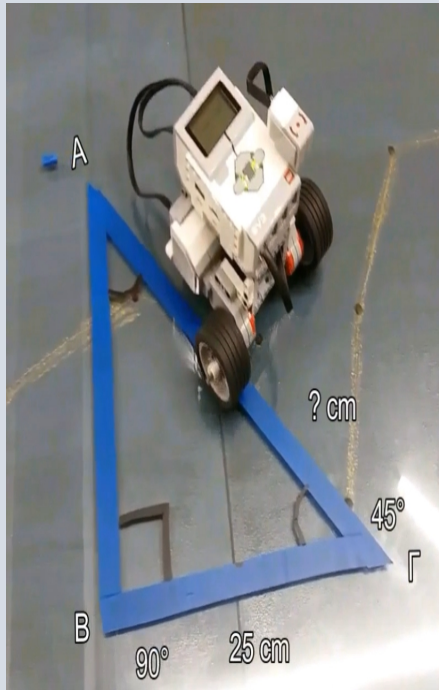
| | |
|-------------------|--|
| | κλου και χρησιμοποιώντας τα να μπορεί υπολογίσει ακριβές αποστάσεις που θα διανύει το ρομπότ. Σ2: Σκοπός αυτού του φύλλου εργασίας είναι να μπορεί ο μαθητής να χρησιμοποιήσει τριγωνομετρία για να υπολογίσει την υποτεινούσα γωνία με δεδομένα μια πλευρά και δύο γωνίες. Σ3: Σκοπός αυτού του φύλλου εργασίας είναι να γνωρίσει ο μαθητής την ευθύγραμμη κίνηση με τη βοήθεια του ρομπότ και να δημιουργεί γραφικές παραστάσεις για τις σχέσεις χρόνου - ισχύ κινητήρα και ταχύτητας - ισχύ κινητήρα Σ1: Να γνωρίζει έννοιες όπως περίμετρος, ακτίνα, διάμετρος, να υπολογίζει αποστάσεις που διανύει το ρομπότ, να χρησιμοποιεί εντολές κίνησης Σ2: Να γνωρίζει να χρησιμοποιεί τον αισθητήρα γυροσκόπιο, να χρησιμοποιεί τον νόμο των συνημίτονων Σ3: Να γνωρίζει την σχέση ισχύς κινητήρα με χρόνο και ταχύτητα, να υλοποιεί γραφικές παραστάσεις, να βγάζει συμπεράσματα ερμηνεύοντας τις γραφικές παραστάσεις |
| Διδακτικοί Στόχοι | |



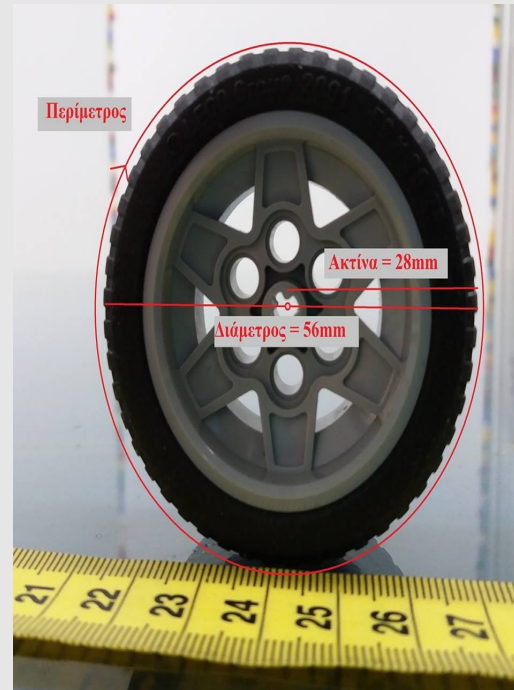
- Το διδακτικό σενάριο απευθύνεται σε μαθητές της Β' τάξης του Γυμνασίου.
- Η Δραστηριότητα είναι πλήρως συμβατή με το Α.Π.Σ .
(Σχολικό εγχειρίδιο Μαθηματικά (Β' Γυμνασίου) - Βιβλίο Μαθητή, Μέρος Β' - Κεφάλαιο 2 : Τριγωνομετρία, Β.2.2 Ημίτονο και συνημίτονο οξείας γωνίας

Φύλλα Εργασίας Μαθηματικών

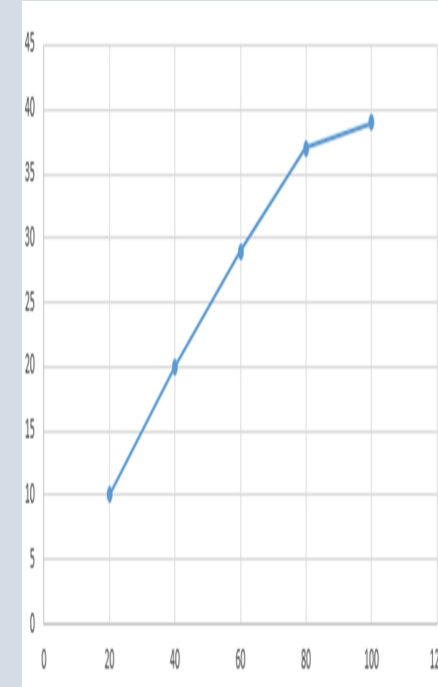
Τριγωνομετρία



Στοιχεία του κύκλου (περίμετρος, διάμετρος, π)

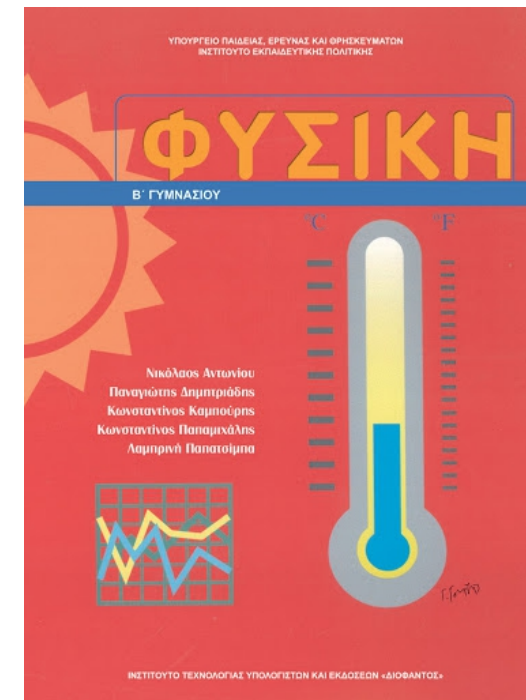


Γραφικές παραστάσεις



Πίνακας 3: Διδακτικά Σενάρια Φυσικής

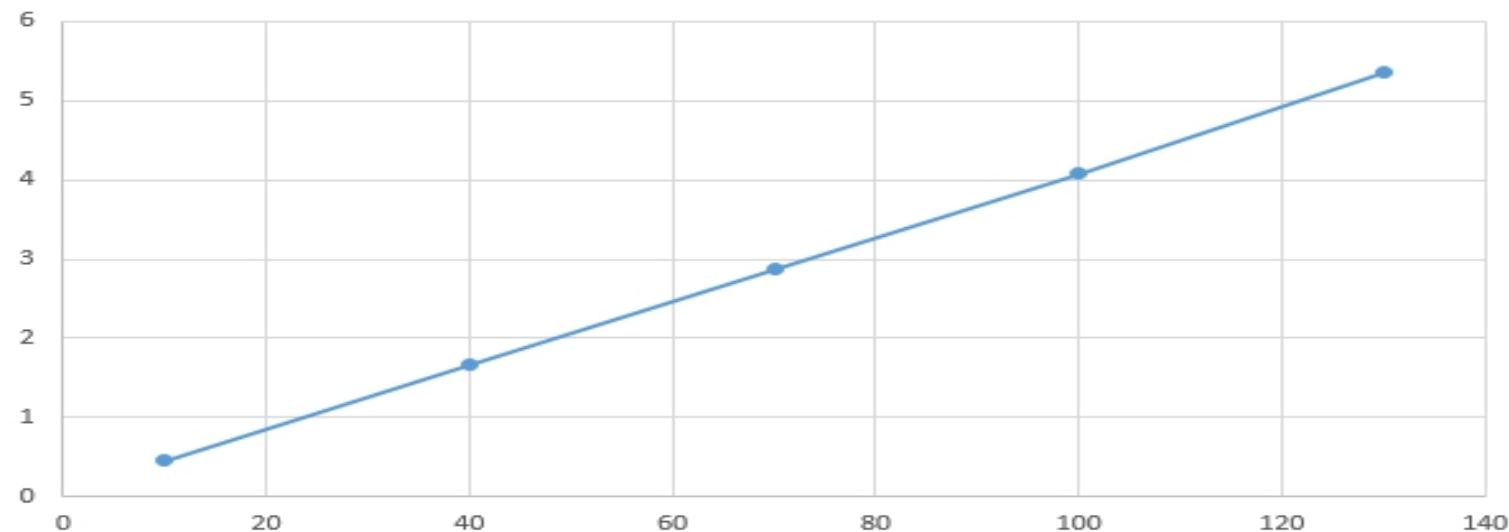
| Τα μέρη του Σεναρίου | Ανάλυση |
|---------------------------------|--|
| Τίτλος | Σ1: Κίνηση σε ευθεία Σ2: Ανεμογεννήτρια Σ3: Ένταση φωτός |
| Τάξη εφαρμογής | Σ1: Μαθητές της Β' τάξης του Γυμνασίου Σ2: Μαθητές της Β' τάξης του Γυμνασίου Σ3: Μαθητές της Γ' τάξης του Γυμνασίου |
| Εμπλεκόμενες γνωστικές περιοχές | Σ1: Μετατόπιση, Κίνηση με σταθερή ταχύτητα, Ταχύτητα Σ2: Ενέργεια Σ3: Γραφικές παραστάσεις, ανάκλαση φωτός, αισθητήρας χρώματος |
| Προ-απαιτούμενες γνώσεις | Σ1: Ευθύγραμμη κίνηση, να υλοποιεί γραφικές παραστάσεις Σ2: Έργο και ενέργεια, μορφές της ενέργειας, πηγές ενέργειας Σ3: Διάδοση φωτός, γραφικές παραστάσεις |
| Εκτιμώμενη διάρκεια | Σ1: 2 διδακτικές ώρες Σ2: 2 διδακτικές ώρες Σ3: 2 διδακτικές ώρες |
| Σκοπός του φύλλου εργασίας | Σ1: Σκοπός αυτού του Φύλλου Εργασίας είναι ο μαθητής να γνωρίσει την έννοια της ταχύτητας και της μετατόπισης χρησιμοποιώντας το ρομπότ. Σ2: Σκοπός αυτού του φύλλου εργασίας είναι ο μαθητής χρησιμοποιώντας την κατασκευή της ανεμογεννήτριας να κατανοήσει την λειτουργία της διαβάζοντας και καταγράφοντας την ηλεκτρική τάση και ενέργεια που παράγει. Σ3: Σκοπός αυτού του Φύλλου Εργασίας είναι ο μαθη- |
| Διδακτικοί Στόχοι | τής να μπορεί να βγάλει συμπεράσματα από μια γραφική χρησιμοποιώντας τον αισθητήρα χρώματος. Σ1: Να γνωρίζει την έννοια της μετατόπισης και να την υπολογίζει, την έννοια της ταχύτητας και να την υπολογίζει, να υλοποιεί γραφικές παραστάσεις Σ2: Να γνωρίζει τον τρόπο λειτουργίας της ανεμογεννήτριας. Σ3: Να γνωρίζει το φάσμα φωτός, την ένταση φωτός, να χρησιμοποιεί αισθητήρα χρώματος. |



- Το διδακτικό σενάριο απευθύνεται σε μαθητές της Β' τάξης του Γυμνασίου.
- Η δραστηριότητα είναι πλήρως συμβατή με το Α.Π.Σ. (Σχολικό εγχειρίδιο Φυσική (Β' Γυμνασίου) - Βιβλίο Μαθητή, Κεφάλαιο 2 – Κινήσεις: 2.3 Κίνηση με σταθερή ταχύτητα.

Το ρομπότ διανύει συγκεκριμένες αποστάσεις σε χρονικό διάστημα t . Οι μαθητές βλέπουν στην οθόνη και καταγράφουν τον χρόνο σε σχέση με την απόσταση.

| Απόσταση (cm) | Χρόνος (t) |
|---------------|------------|
| 10 | 0.451 |
| 40 | 1.658 |
| 70 | 2.869 |
| 100 | 4.075 |
| 130 | 5.35 |

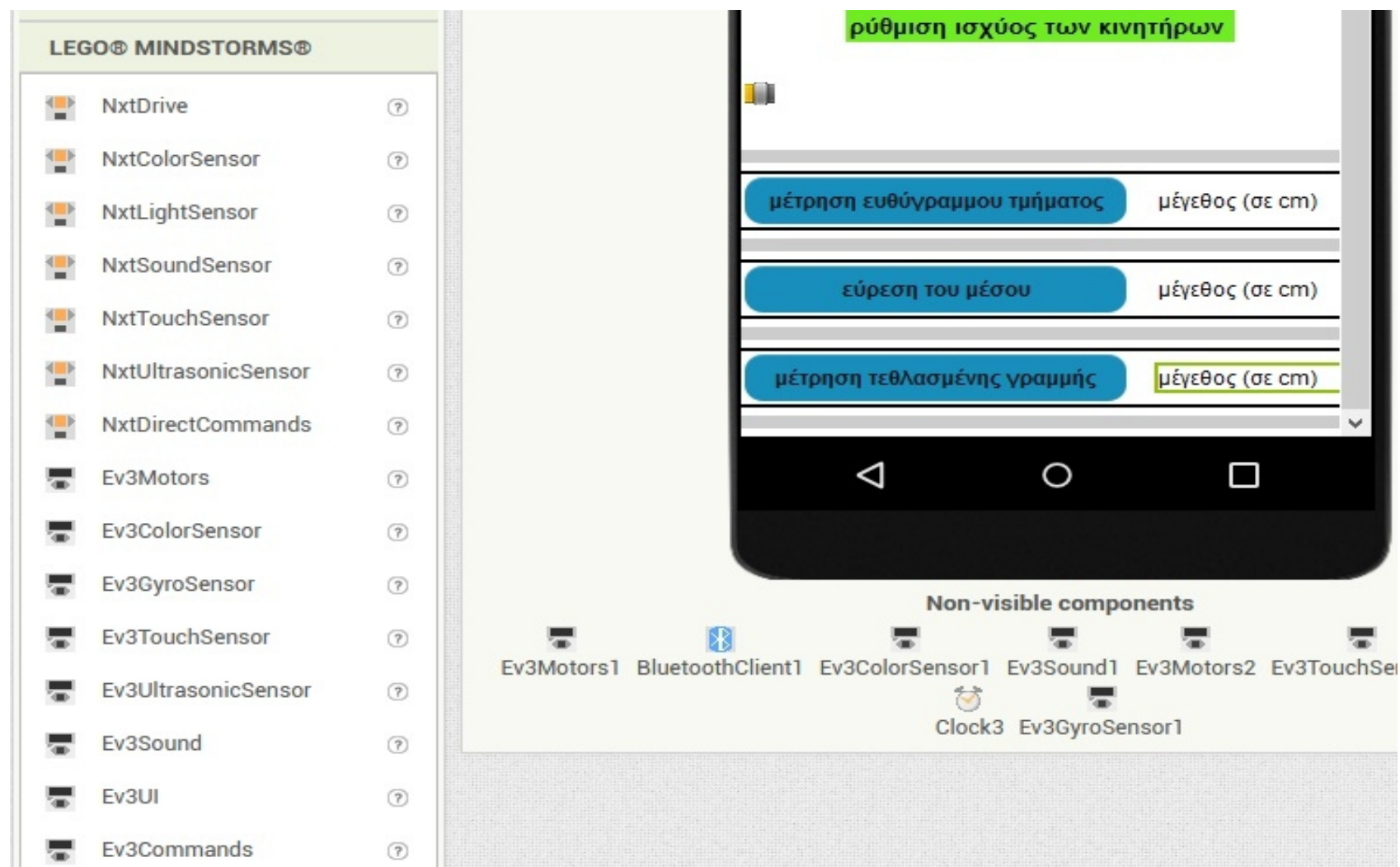


Γραφική παράσταση μετατόπισης-χρόνου

ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΣ ΔΙΔΑΚΤΙΚΩΝ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΩΝ 6 ΔΙΔΑΚΤΙΚΑ ΣΕΝΑΡΙΑ (Γεωμετρία, α' γυμνασίου)

- 1. Μέτρηση και μεταφορά ευθύγραμμων τμημάτων**
(Βιβλίο μαθητή, Μέρος Β': Γεωμετρία, 1.3. Μέτρηση ευθύγραμμων τμημάτων)
- 2. Εύρεση του μέσου ενός ευθύγραμμου τμήματος**
(Βιβλίο μαθητή, Μέρος Β': Γεωμετρία, 1.3. Μέτρηση ευθύγραμμων τμημάτων)
- 3. Μέτρηση μήκους κυρτής και μη κυρτής τεθλασμένης γραμμής**
(Βιβλίο μαθητή, Μέρος Β': Γεωμετρία, 1.4. Πρόσθεση και αφαίρεση ευθυγράμμων τμημάτων)
- 4. Κατασκευή γωνίας συγκεκριμένων μοιρών**
(Βιβλίο μαθητή, Μέρος Β': Γεωμετρία, 1.5. Μέτρηση, σύγκριση και ισότητα γωνιών- Διχοτόμος γωνίας)
- 5. Υπολογισμός και κατασκευή διχοτόμου μιας γωνίας**
(Βιβλίο μαθητή, Μέρος Β': Γεωμετρία, 1.5. Μέτρηση, σύγκριση και ισότητα γωνιών- Διχοτόμος γωνίας)
- 6. Κατασκευή κάθετων ευθειών**
(Βιβλίο μαθητή, Μέρος Β': Γεωμετρία, 1.6. Είδη γωνιών-Κάθετες ευθείες)

Για τον προγραμματισμό των διδακτικών σεναρίων χρησιμοποιήθηκε το ελεύθερο λογισμικό MIT APP Inventor.



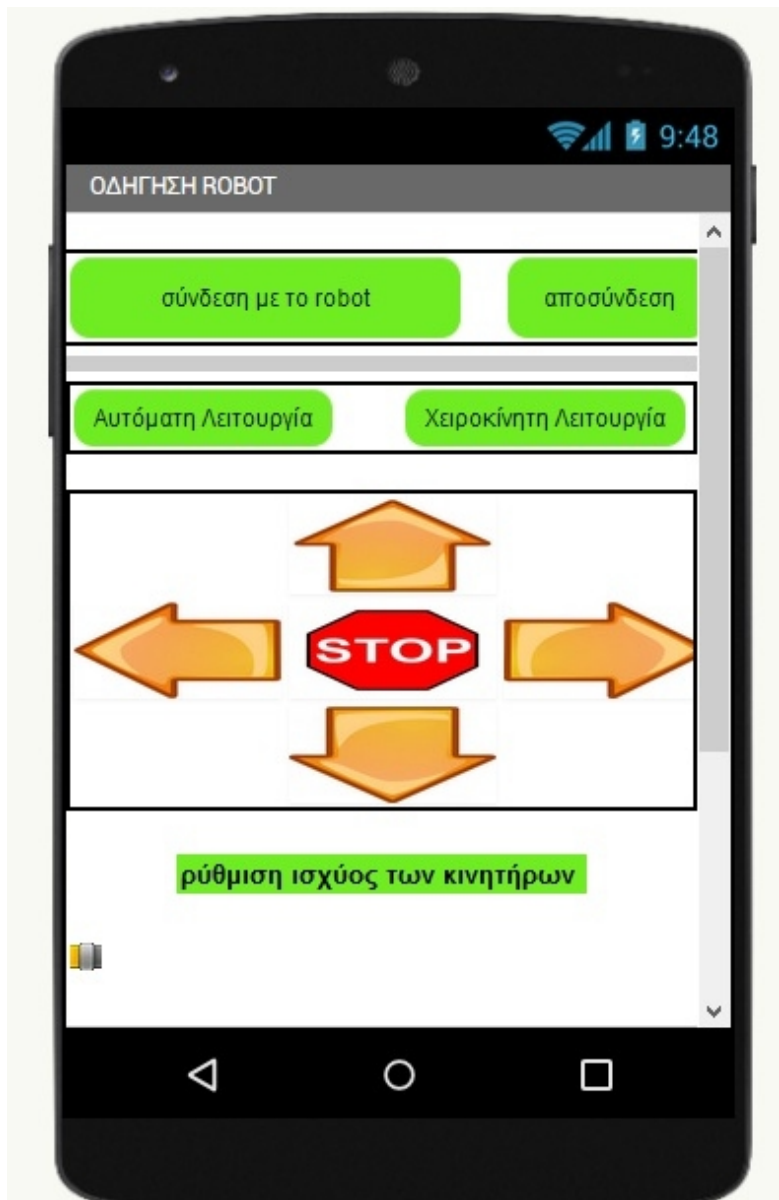
The image shows the MIT App Inventor interface. On the left is the 'LEGO® MINDSTORMS®' component palette, listing various sensors and actuators. On the right is a mobile app preview titled 'ρύθμιση ισχύος των κινητήρων' (Motor Power Adjustment). The app has three blue buttons: 'μέτρηση ευθύγραμμου τμήματος' (Measure straight segment), 'εύρεση του μέσου' (Find the midpoint), and 'μέτρηση τεθλασμένης γραμμής' (Measure jagged line). Each button is associated with a 'μέγεθος (σε cm)' (Size in cm) input field. The 'μέτρηση τεθλασμένης γραμμής' field is highlighted in green. Below the app preview is the 'Non-visible components' section, which includes: Ev3Motors1, BluetoothClient1, Ev3ColorSensor1, Ev3Sound1, Ev3Motors2, Ev3TouchSensor1, Clock3, and Ev3GyroSensor1.

LEGO® MINDSTORMS®

- NxtDrive
- NxtColorSensor
- NxtLightSensor
- NxtSoundSensor
- NxtTouchSensor
- NxtUltrasonicSensor
- NxtDirectCommands
- Ev3Motors
- Ev3ColorSensor
- Ev3GyroSensor
- Ev3TouchSensor
- Ev3UltrasonicSensor
- Ev3Sound
- Ev3UI
- Ev3Commands

Non-visible components

- Ev3Motors1
- BluetoothClient1
- Ev3ColorSensor1
- Ev3Sound1
- Ev3Motors2
- Ev3TouchSensor1
- Clock3
- Ev3GyroSensor1



ΣΤΑΣΕΙΣ ΜΑΘΗΤΩΝ ΚΑΙ ΣΤΑΤΙΣΤΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ

Για την εκτέλεση των σεναρίων, η τάξη χωρίστηκε σε δύο ομάδες :

- 1) **Η πρώτη ομάδα** ονομάστηκε «**ομάδα ρομποτικής**» και χρησιμοποίησε ρομποτική για την επίλυση των φύλλων εργασίας
- 2) και η **δεύτερη ομάδα** ονομάστηκε «**ομάδα ελέγχου**».

Η κατανομή των μαθητών μεταξύ των ομάδων ήταν ίση (13 ρομποτικής και 13 στην ελέγχου), καθώς επίσης η κατανομή μεταξύ των ομάδων όσο αφορά το φύλλο των μαθητών ήταν ίση επίσης (7 αγόρια, 6 κορίτσια στην ομάδα ρομποτικής και 6 κορίτσια με 7 αγόρια στην ομάδα ελέγχου).

Στον **Πίνακα** που ακολουθεί έχουμε συνοψίσει στατιστικά **στοιχεία ορθών απαντήσεων** των δύο ομάδων, ενδεικτικά για κάποιες ερωτήσεις που τέθηκαν.

| Ερωτήσεις αξιολόγησης | Ποσοστό (%) ορθών απαντήσεων Ομάδα Ρομποτικής | Ποσοστό (%) ορθών απαντήσεων Ομάδα Ελέγχου |
|--|--|---|
| Τι γνωρίζεις για τον αριθμό π ; Γιατί είναι σημαντικός ; Και που χρησιμοποιείται ; | 100 | 94 |
| Ποιο σχήμα αποκαλούμε κύκλο; | 98 | 95 |
| Σε όλα τα τρίγωνα μπορούμε να σχεδιάσουμε 3 ύψη; | 100 | 89 |
| Ποιος είναι ο αριθμός του π ; | 89 | 91 |
| Σε ποια μονάδα μέτρησης υπολογίζουμε τις γωνίες; | 100 | 97 |

ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

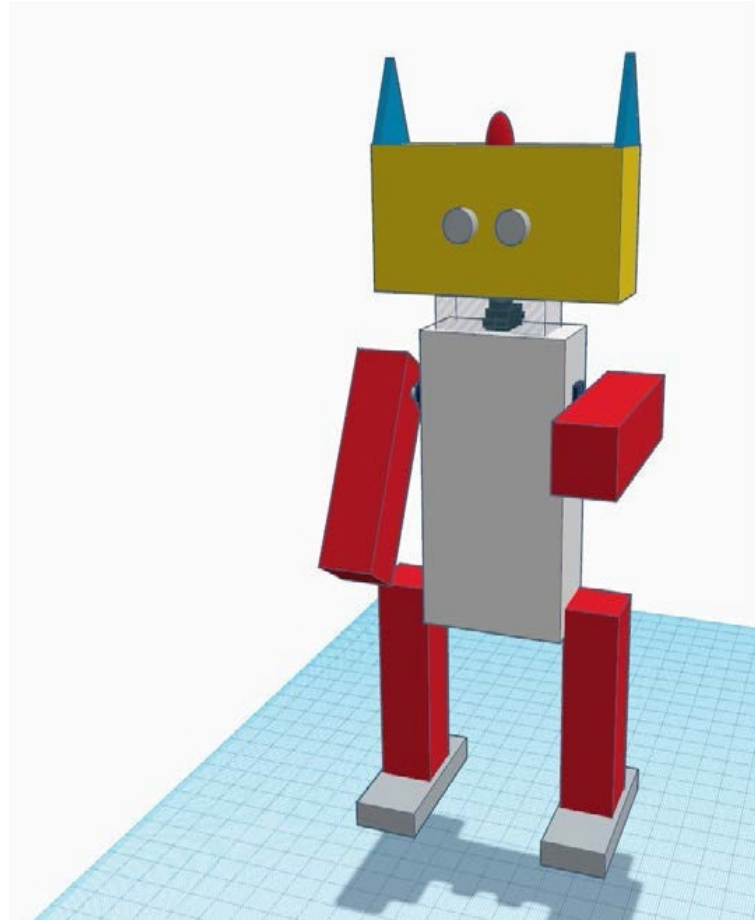
- ❑ Σε όλη τη διαδικασία εφαρμογής και εκτέλεσης των σεναρίων, οι μαθητές αγγίζουν στην πράξη την «**ανακαλυπτική μάθηση**» και φαίνονται περισσότερο προσηλωμένοι στον στόχο τους.
- ❑ Επίσης ο εκπαιδευτικός **εκλαμβάνει τον ενθουσιασμό** των μαθητών που εμπλέκονται με αυτόν τον τρόπο στη μάθηση.
- ❑ Η **συντριπτική πλειοψηφία** αυτών, που αγγίζει το ποσοστό του **93%**, απάντησε ότι η ρομποτική τους βοήθησε περισσότερο στην κατάκτηση νέων γνώσεων και κυρίως τους έδωσε τον χώρο και τον χρόνο να εκτελέσουν τα δικά τους πειράματα, επιβεβαιώνοντας πειραματικά τα αποτελέσματα που προβλέπουν οι νόμοι.



Ευχαριστούμε



axenakis@uth.gr



gpapasterg@gmail.com