

A banner for the Scientix conference. It features a light blue background with various STEM-related icons: a globe, a clock, a lightbulb, a target, a thumbs up, a play button, a calculator, a microscope, a pencil, and a person. The word "Scientix" is written in a large, bold, black font on the left side.

Scientix

Πανελλήνιο Συνέδριο Scientix για την εκπαίδευση STEM 3 & 4 Σεπτεμβρίου 2018 – Ε.Μ.Π.

Εμπλουτισμός των μαθημάτων Φυσικής & Μαθηματικών με τη χρήση του Lego Mindstorms EV3

- ✓ Νίκος Διαμαντόπουλος Dr Πληροφορικής – ndiaman@sch.gr
 - ✓ Ηλίας Σπανός – Scientix Ambassador – hliasspa@sch.gr
- Καθηγητές Πληροφορικής στο 1ο ΓΕ.Λ. Αιγίου

Περιεχόμενα

- Ρομποτικά μαθησιακά πειράματα με Lego EV3
 - Ένα (1) εκτενές για την Φυσική
 - Τέσσερα (4) για τα Μαθηματικά
- Υλοποίηση
- Αποτίμηση
- Συμπεράσματα

Υποστήριξη εργασίας

- Το Erasmus+ KA201 έργο PROBOT (Learning PROgramming with ROBots) [2018-2020]
- Σκοπός: Προώθηση καινοτομίας και διεπιστημονικότητας (STEM) στην δευτεροβάθμια εκπαίδευση με την ανάπτυξη και τη διάδοση υλικού για μαθητές και εκπαιδευτικούς σχετικά με τον προγραμματισμό ρομποτικών διατάξεων
- Στο έργο συμμετέχουν:
 - ◆ Το πανεπιστήμιο του Κατοβίτσε (Συντονιστής)
 - ◆ 6 σχολεία (Ελλάδα - Λιθουανία - Ιταλία - Σλοβενία - Πολωνία - ΠΓΔΜ)



Θεωρητικό Πλαίσιο

- Οι μαθητές δυσκολεύονται να κατανοήσουν έννοιες και να αποκτήσουν δεξιότητες αν δεν υπάρχει σύνδεση με την καθημερινότητα
 - Πρέπει οι αφηρημένες έννοιες μαθηματικών/φυσικής/πληροφορικής να συνδέονται με καθημερινές εμπειρίες
 - Να βλέπουν την πρακτική εφαρμογή των γνώσεών τους
 - Οι μαθητές ενθουσιάζονται όταν έχουν μια πραγματική πρόκληση, όπως ένα μηχανικό πρόβλημα ή μια επιστημονική έρευνα
- Έχουν προταθεί τεχνολογικές λύσεις
 - Εικονικά Εργαστήρια, Προσομοιώσεις Η/Υ, Λογισμικά μοντελοποίησης
 - Δεν παύουν να είναι απλά εικονικά περιβάλλοντα 2 διαστάσεων
 - Λείπουν στοιχεία της πραγματικότητας (π.χ. τριβή)
- Πολλά υποσχόμενη τεχνολογία: Ρομποτική
 - Μαθητές σχεδιάζουν, κατασκευάζουν, προγραμματίζουν, ελέγχουν ένα ρομπότ
 - Δυνατότητα για πρακτική εφαρμογή της Φυσικής, των Η/Υ, της Μηχανικής και των Μαθηματικών
 - Συνδυάζει πολλά STEM αντικείμενα (για εμάς τον Προγραμματισμό, τη Μηχανική, την Άλγεβρα, τη Γεωμετρία και τη Φυσική)
 - Υποστηρίζει τον εποικοδομισμό και τη βιωματική & διερευνητική προσέγγιση

Γιατί Lego Mindstorms;

- Οι μαθητές έχουν προηγούμενη εμπειρία με τούβλα Lego
- Σχετικά ισχυρό υλικό και λογισμικό
- Υπάρχουν περιβάλλοντα προσομοίωσης (δηλ. μπορεί κανείς να αποφύγει να αγοράσει ένα kit για κάθε μαθητή)
- Υποστηρίζουν λογισμικό και υλικό τρίτων μερών για διεύρυνση των δυνατοτήτων πειραματισμού
- Το κόστος του kit επιτρέπει στους μαθητές να αγοράσουν ένα για να συνεχίσουν να πειραματίζονται στο σπίτι
- Ευρέως χρησιμοποιούμενη πλατφόρμα (αρκετοί πόροι στον ιστό)
- Οι εκπαιδευτικές δραστηριότητες που αναπτύσσονται από άλλα σχολεία βρίσκονται στο διαδίκτυο
- Προσφέρει ακρίβεια στις μετρήσεις (εδώ χρειαζόμαστε μετρήσεις στο $\frac{1}{100}$ του δευτερολέπτου)

Γιατί Python κι όχι Scratch-like EV3-G

- Η Python είναι σύγχρονη, ευανάγνωστη, σύντομη, πολύ ισχυρή γλώσσα προγραμματισμού
- Οι επαγγελματίες προγραμματιστές χρησιμοποιούν κειμενικό προγραμματισμό
 - Η εκμάθηση του EV3-G μάλλον δεν είναι ο καλύτερος τρόπος προετοιμασίας για μια καριέρα στον επαγγελματικό προγραμματισμό.
- Τα EV3-G προγράμματα τρέχουν πιο αργά από τα κειμενικά προγράμματα
- Η EV3-G παρέχει ένα περιορισμένο σύνολο λειτουργιών
 - Πρόσθετες λειτουργίες είναι συνήθως διαθέσιμες σε μια κειμενική γλώσσα προγραμματισμού
- Υπάρχει μια εκπληκτική κοινότητα hackers Linux / Lego που έχουν δημιουργήσει την πλατφόρμα EV3Dev που περιέχει κειμενικές γλώσσες.
 - EV3Dev (πυρήνας = Debian Linux) με ένα σύνολο οδηγιών χαμηλού επιπέδου για τον έλεγχο αισθητήρων/κινητήρων και βιβλιοθήκες γλωσσών
 - Δεν χρειάζεται να τροποποιήσετε το λογισμικό του τούβλου (flashing), μόνο δημιουργία μιας κάρτα microSD με το Λ.Σ..
 - Με ένα wi-fi dongle έχετε ένα ασφαλές τερματικό κέλυφος για πρόσβαση στο περιβάλλον "ev3" Linux από το PC

Πλήρεις οδηγίες και οι πιο πρόσφατες εκδόσεις: <https://www.ev3dev.org/>

Υλοποίηση

- 2 τμήματα της Α' τάξης (20 μαθητές) / 4 ομάδες των 5 ατόμων
 - 1 Τμήμα για τα Μαθηματικά
 - 1 Τμήμα για την Φυσική
- Συνεργασία με καθηγητές Φυσικής & Μαθηματικών
- 2ωρες εβδομαδιαίες συνεδρίες
- 1η συνεδρία: Κατασκευή ρομποτικής κατασκευής
- 2η συνεδρία: Οι μαθητές μαθαίνουν προγραμματισμό του ρομπότ, δηλ. να χρησιμοποιούν εντολές της Python, π.χ. προγραμματισμό αισθητήρων/κινητήρων, επανάληψη, ...
- 3η συνεδρία: Δίνεται Φ.Ε. στους μαθητές με τα βασικά της θεωρίας και τους ζητείται ένα ανοιχτό ερώτημα/πρόβλημα και πειραματισμός
 - Στο Φ.Ε. τους προσφέρεται τεχνική βοήθεια και οι κατάλληλες εντολές python που θα χρειαστούν

Μαθητικά Έργα

- Μαθηματικά

- Προχώρησε 50 εκ. ευθεία εμπρός
- Πλήρης επιτόπια περιστροφή
- Μετακίνηση κατά μήκος της υποτείνουσας ενός ορθογώνιου τριγώνου
- Σχεδίαση κανονικού πενταγώνου

- Φυσική

- Επιτάχυνση λόγω της βαρύτητας (g)

Επιτάχυνση της Βαρύτητας (g)

- Πειραματική μέτρηση του g σε ελεύθερη πτώση με Lego ρομπότ
 - ◆ Σύγκριση με το θεωρητικό g
- Πειραματική απόδειξη ίδιας επιτάχυνσης για διαφορετικά αντικείμενα
 - ◆ Αντικείμενα με διαφορετικά βάρη θα έχουν την ίδια επιτάχυνση σε ελεύθερη πτώση, δηλαδή όταν πέσουν από ίδιο ύψος θα χτυπήσουν ταυτόχρονα στο έδαφος.

1^η Συνεδρία: Εναλλακτικές κατασκευές



1η Κατασκευή

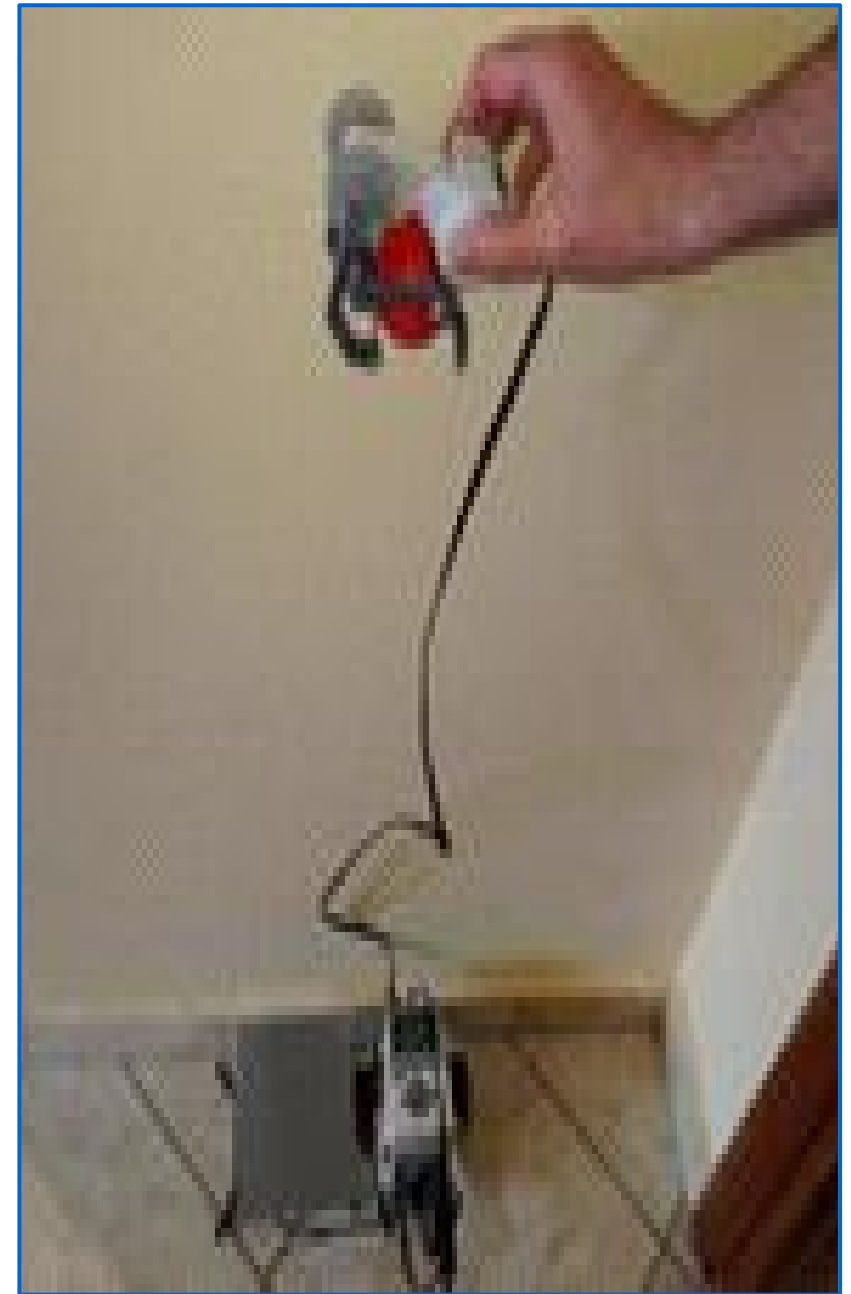
Διάταξη που περιέχει:

- δαγκάνα στο επάνω μέρος
- Σταθερή κατασκευή
- μπαλάκι που ελευθερώνεται
- βάση στην κατασκευή που
 - αντιλαμβάνεται το μπαλάκι:
 - με αισθητήρα χρώματος
 - ή με αισθητήρα πίεσης



2η Κατασκευή Διάταξη που περιέχει:

- δαγκάνα στο επάνω μέρος
- ελεύθερη κατασκευή
- μπαλάκι που ελευθερώνεται
- βάση στην κατασκευή που
 - αντιλαμβάνεται το μπαλάκι
 - με αισθητήρα πίεσης



2^η Συνεδρία : Εκμάθηση Python

- *Προγραμματισμός αισθητήρων (φωτός, πίεσης)*
- *Προγραμματισμός σερβοκινητήρα*
- *Κατανεμημένος προγραμματισμός*
- *Είσοδος/έξοδος δεδομένων*
- *Λίστες*
- *Μέτρηση χρόνου*
- *Επανάληψη*
- *Σχεδίαση γραφήματος προσαρμογής βέλτιστης γραμμής και υπολογισμός κλίσης*

3^η Συνεδρία: Δημιουργία Python προγράμματος

Βήματα

- Διαβάζει το ύψος πτώσης της μπάλας
- Δίνει εντολή να απελευθερωθεί η μπάλα από την δαγκάνα
- Μόλις αυτή χτυπήσει τον αισθητήρα αφής / χρώματος μετρά τον χρόνο κατάβασης
- Υπολογίζει την ταχύτητα σε σχέση με το χρόνο και αυτό το κάνει επαναλαμβανόμενα για διαφορετικά ύψη απελευθέρωσης
- Σχεδιάζει στην οθόνη του Η/Υ ένα γράφημα ταχύτητας/χρόνου
- Υπολογίζει την κλίση του γραφήματος (πειραματική τιμή της g)

Κατανεμημένος προγραμματισμός σε python

Κώδικας Python

```
import rpyc
conn = rpyc.classic.connect('ev3dev') # host name or IP
    address of the EV3
ev3 = conn.modules['ev3dev.ev3'] # import ev3dev.ev3 remotely
# import time module
from time import time, sleep
ev3.Sound.speak('Welcome to the ROBOT project!').wait()
# mount motor to outD
#.....
# mount color sensor in input 2
#.....
# Ask the user to enter the height of the ball in meters
d = input("Enter the height of the ball in meters, or 'q' to quit: ")
# Loop until the user enters 'q' to quit
while(d != "q"):
    # open claw
    #.....
    # measure starting time
    #.....
    ev3.Sound.speak("Drop!")
    while(color.value() == 0 or color.value() == 1):
        pass
    # measure total time
    #.....
    # print total time
    #.....
    #wait 1 sec
    #.....
    # close claw
    #.....
    d = input("Enter the height in meters, or 'q' to quit: ")
```

Διάχυση ως Πείραμα

8^ο Μαθητικό Φεστιβάλ

Ψηφιακής Δημιουργίας

<http://1lyk-aigiou.ach.sch.gr/index.php/en/mathites/i-gonia-ton-mathiton/102-symmetoxi-sto-8o-mathitiko-festival-psifiakis-dimiourgias>



ΠΑΤΡΑΣ Science

Festival 2018

<http://1lyk-aigiou.ach.sch.gr/index.php/en/mathites/i-gonia-ton-mathiton/103-symmetoxi-sto-patras-science-festival-2018>



Πιθανά Προβλήματα:

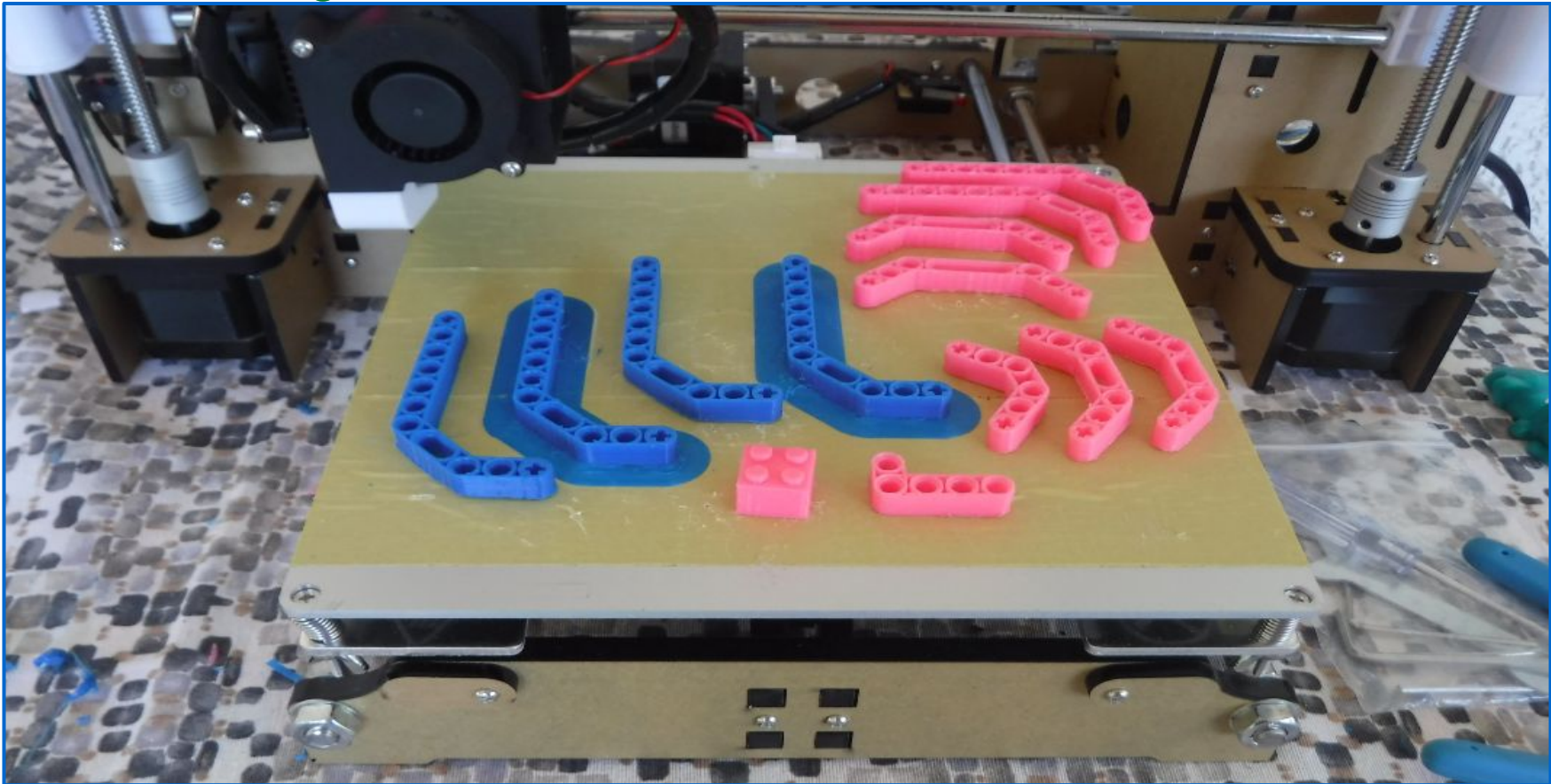
- *“Μου φαίνεται ιδιαίτερα πολύπλοκο, δε μπορώ να τα καταφέρω εγώ αυτά...”*
- Πλήρεις οδηγίες, βήμα-βήμα.
- Μπορεί να χρησιμοποιηθεί μόνο ένα τμήμα της όλης άσκησης.
- Αν υπάρχει αδυναμία χρήσης της Python, μπορεί κάποιος να προγραμματίσει πρώτα στο εγγενές περιβάλλον της Lego.

Πιθανά Προβλήματα:

- “Πού μπορώ να το χρησιμοποιήσω εγώ αυτό;”
- Στο μάθημα της Φυσικής, στο αντικείμενο της ελεύθερης πτώσης.
- Στο μάθημα των Εφαρμογών Πληροφορικής.
- Στα πλαίσια των Ερευνητικών Εργασιών (Α` & Β` λυκείου)
- Σε κάποιο περιβαλλοντικό/πολιτιστικό πρόγραμμα
- Σε κάποιο πρόγραμμα etwinning

Πιθανά Προβλήματα:

- “Δεν έχω τα κατάλληλα τουβλάκια....”
- 3D Printing!



Πιθανά Προβλήματα:

- “Δεν μπορώ να λειτουργήσω σωστά τον αισθητήρα χρώματος για τον τερματισμό της ελεύθερης πτώσης...”
- Καταλήξαμε πως είναι καλύτερο να χρησιμοποιήσουμε τον αισθητήρα χρώματος παρά τον αισθητήρα αφής, ΑΛΛΑ:
 - ◆ Προτιμότερα μαύρα i-beams πίσω
 - ◆ Έχει μεγάλη σημασία ο φωτισμός του χώρου καθώς και οι γωνίες

Προβλήματα Μαθηματικών

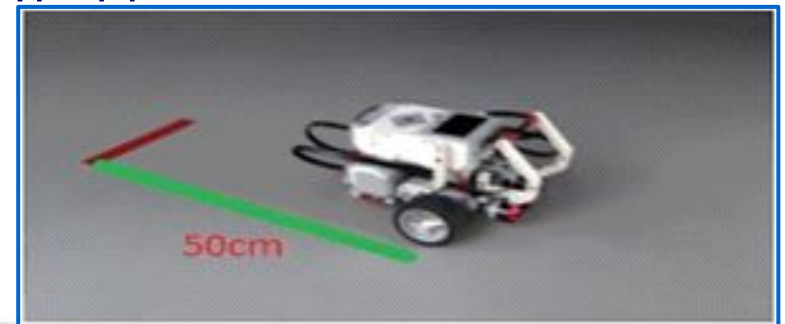


Προχώρησε ευθεία εμπρός 50 εκ.

- 1η συνεδρία: Κάθε ομάδα κατασκεύασε εξ αρχής διαφορετικό τροχήλατο ρομπότ. Η μόνη απαίτηση ήταν για χρήση 2 κινητήρων.
- 2η συνεδρία: Τους μαθαίνουμε να προγραμματίζουν ένα Lego EV3 ρομπότ να μετακινείται ευθεία με Python
- 3η συνεδρία: Τους δίνεται το Φ.Ε. με το ερώτημα και τις εντολές που θα χρειαστούν.

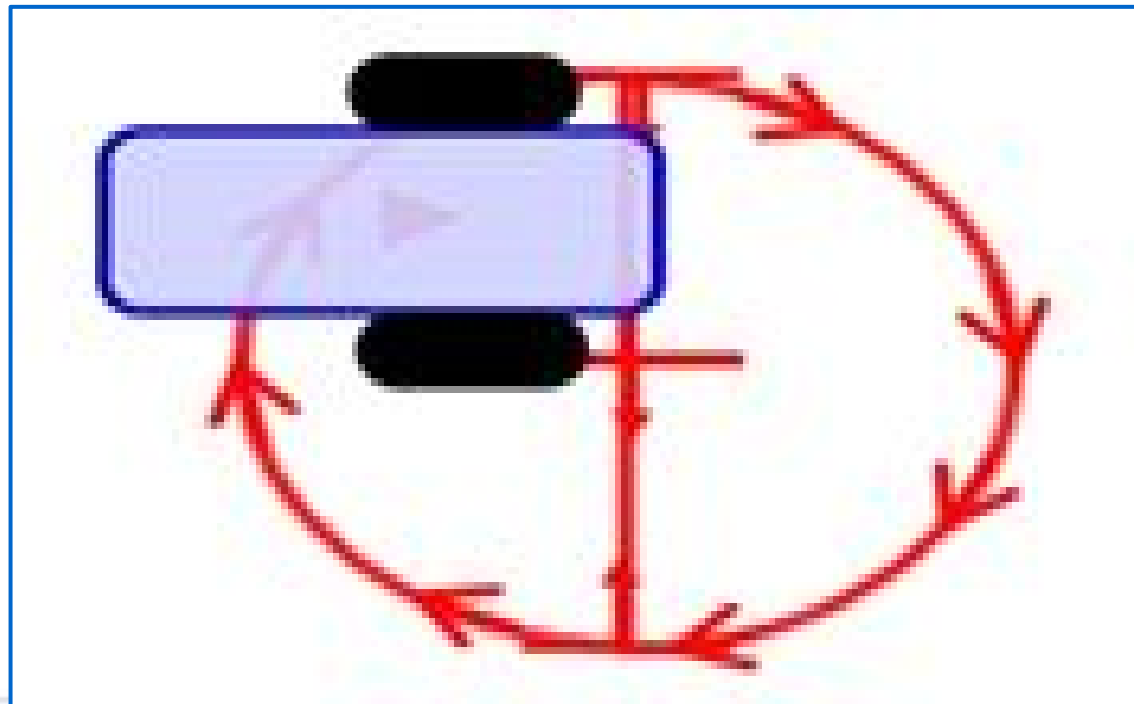
Μαθηματικό τύπο της περιφέρειας του κύκλου/τροχού.

- 4η συνεδρία: Τους παρακινούμε να κάνουν με τα ρομπότ τους και έναν αγώνα ταχύτητας, ποιο θα φτάσει πρώτο.
- Μετατροπή μαθήματος σε παιχνίδι που τους έδωσε κίνητρο να βελτιώσουν το όχημά τους και το πρόγραμμα



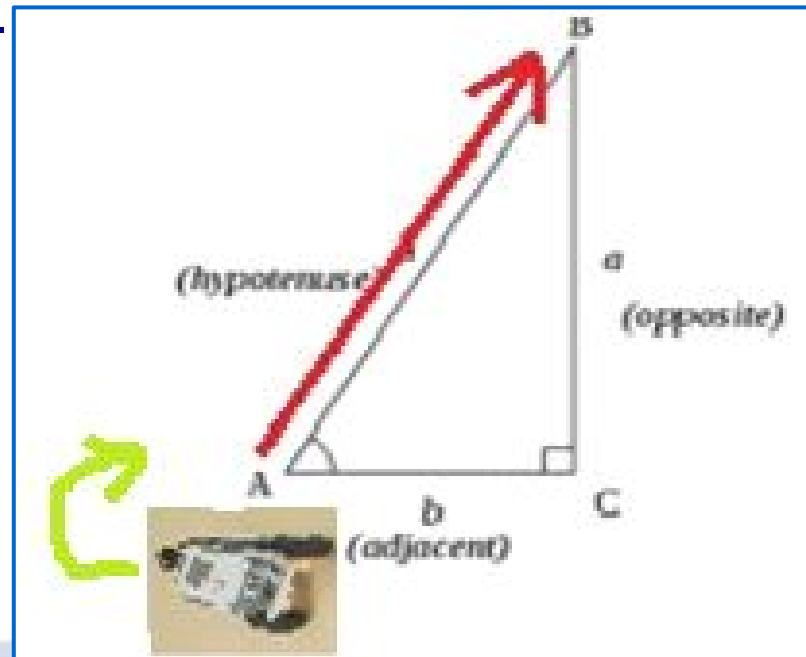
Πλήρης επιτόπια περιστροφή

- Μία συνεδρία
- Χρήση ενός κινητήρα, αφού ο άλλος κινητήρας θα πρέπει να παραμείνει ακίνητος.
- Δημιουργία ενός κύκλου με ακτίνα ίση με την απόσταση μεταξύ των τροχών.



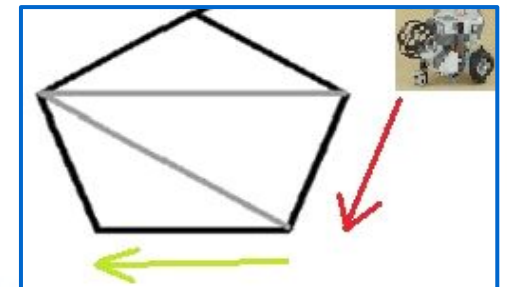
Μετακίνηση κατά μήκος της υποτείνουσας ενός ορθογώνιου τριγώνου

- Στο Φ.Ε. υποθέσαμε ότι το ρομπότ έχει ήδη μετακινηθεί κατά μήκος των δύο κάθετων πλευρών, με μήκος 25 εκ. κάθε πλευρά. Το ρομπότ δεν δείχνει προς τη σωστή κατεύθυνση της υποτείνουσας.
- 1η συνεδρία: Χρήση του γυροσκοπίου με Python.
- 2η συνεδρία: Προγραμματισμός του ρομπότ να περιστραφεί κατά 135° για απόσταση ίση με το μήκος της υποτείνουσας (Πυθαγόρειο θεώρημα).



Σχεδίαση ενός κανονικού πενταγώνου

- 1η συνεδρία: Υπενθυμίζουμε στους μαθητές μέσα στο Φ.Ε. τη μέθοδο της γενίκευσης γνωστών ιδιοτήτων,
 - Δηλ. τον τύπο για το μέτρο της συμπληρωματικής γωνίας σε κανονικά n-γωνα, ξεκινώντας από τρίγωνο, τετράγωνο.
 - Ο τύπος είναι $180 - (180 \cdot (n-2)) / n$.
- 2η συνεδρία: Προγραμματίζουν το ρομπότ με βάση την συμπληρωματική γωνία του πενταγώνου που είναι $180^\circ - 108^\circ = 72^\circ$ και χρησιμοποιώντας το γυροσκόπιο.
- 3η συνεδρία: Δίνουμε στους μαθητές την δυνατότητα να κατανοήσουν την έννοια του ορίου (limit).
 - Τους θυμίζουμε στο Φ.Ε. το όριο της παραπάνω ακολουθίας που είναι η τιμή 0. Τους ζητάμε ως πρακτική εφαρμογή της έννοιας του ορίου, να τροποποιήσουν το πρόγραμμα της 2ης συνεδρίας ώστε να σχεδιάσουν έναν κύκλο. Λύση: ένα κανονικό πολύγωνο με μεγάλο αριθμό γωνιών προσεγγίζει το σχήμα ενός κύκλου, αφού η ακολουθία a_n έχει όριο το 0.



Sequence Information

Sequence: [Gravitational Acceleration - LegoEV3_Python - PROBOT](#)

[Preview](#) | [Open LessonLAMS](#) | [Download](#)

Description: This lesson is proposed to be done using the "Flipped Classroom" model in which students study on their own and come in first contact with new concepts and educational material (mostly in the form of interactive video) out of order. Then classroom or workshop tuition time is used to increase active participation of students for consolidation - deepening mainly through collaborative educational techniques and strategies.



Keywords:

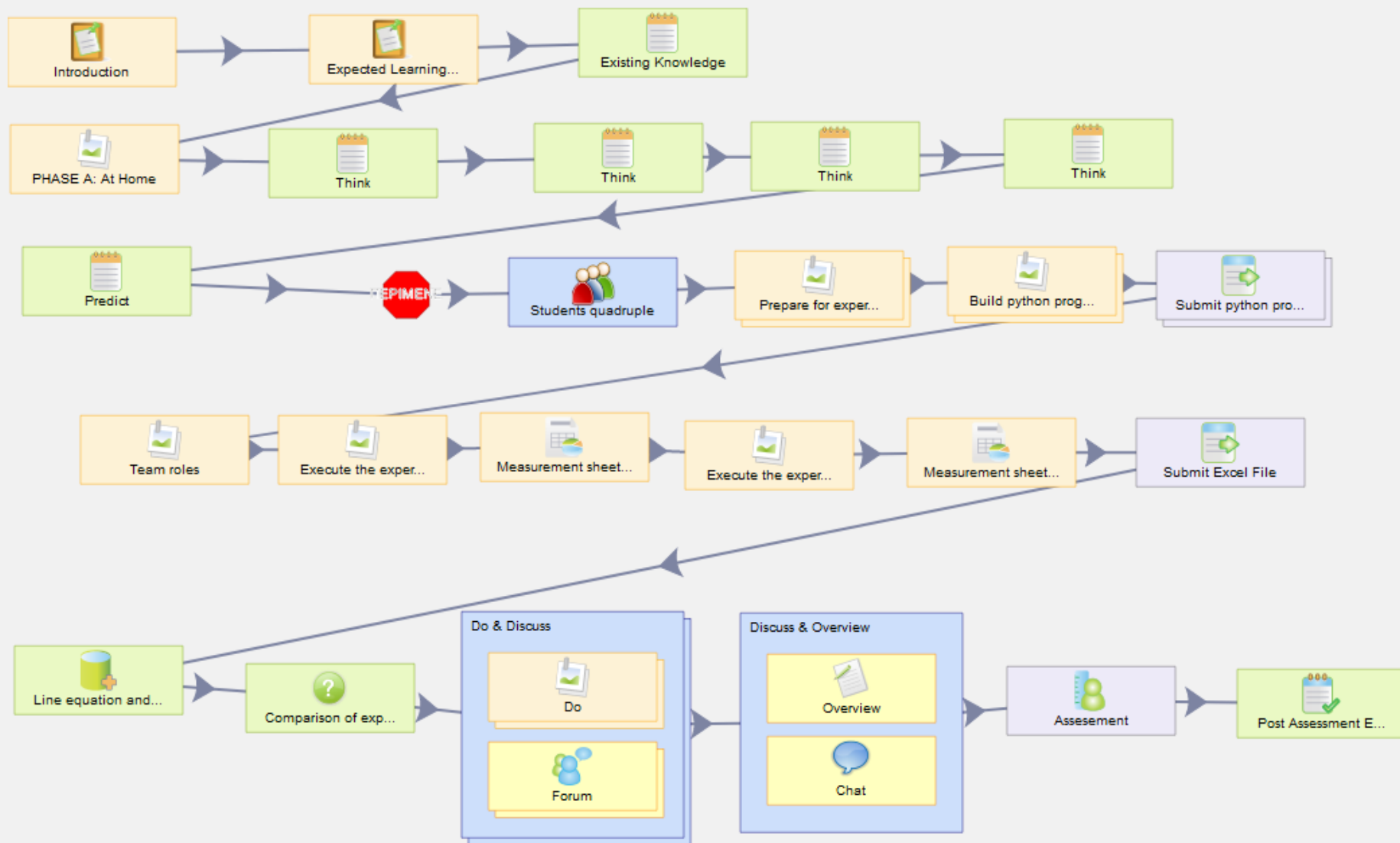
Run time:

Delivery Mode:

Resources:

Outline of Activities:

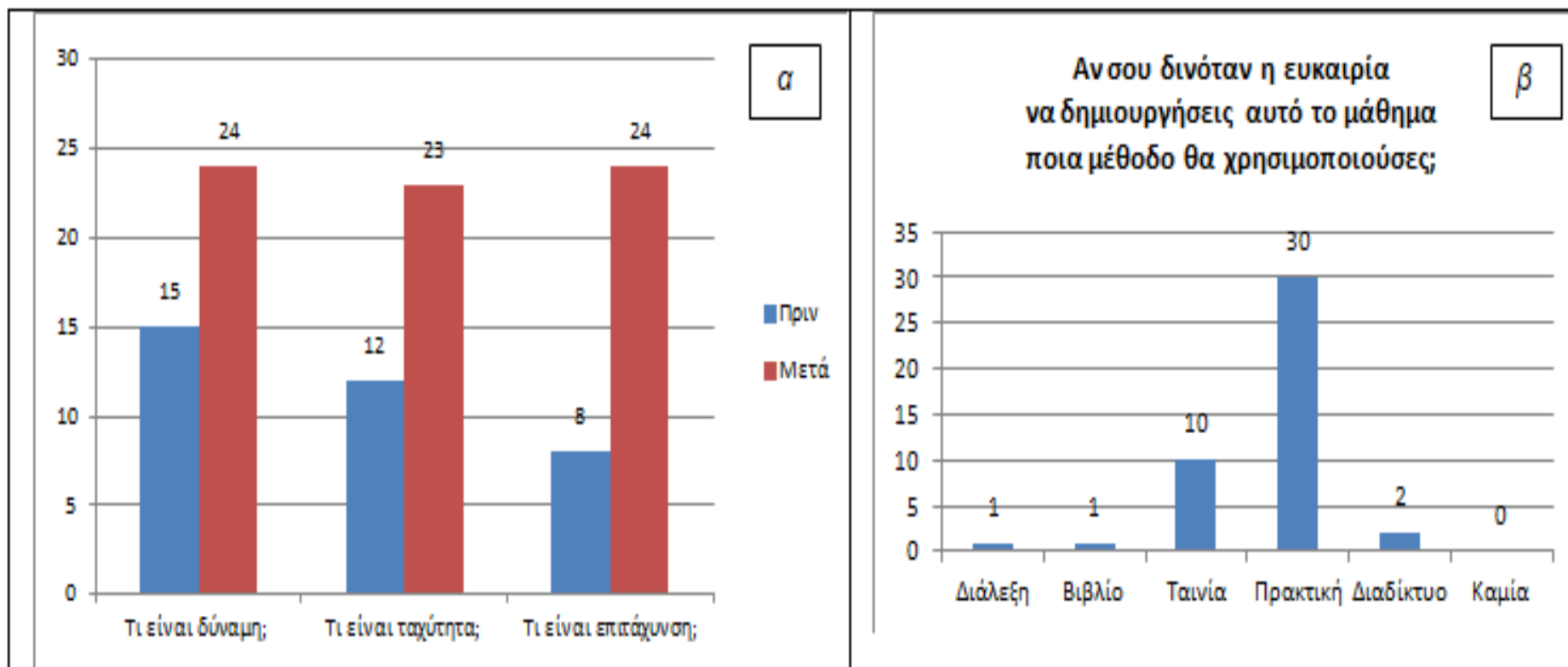
Author view:



Αποτίμηση των γνώσεων/δεξιοτήτων μαθητών

- Μεθοδολογία
 - Ερωτήσεις πολλαπλών επιλογών
 - Ανοιχτές ερωτήσεις στο χαρτί
- Κάθε τεστ περιέχει 3 ενδεικτικά προβλήματα της βιβλιογραφίας, ίδια πριν και μετά το τέλος κάθε μαθήματος
- Οι απαντήσεις καταγράφηκαν σε λογιστικό φύλλο
- Στατιστική ανάλυση (paired sample test) στο σκορ κάθε προβλήματος και στο μέσο συνολικό σκορ πριν και μετά.
- Σημαντική βελτίωση ιδιαίτερα σε κάποια προβλήματα

Αποτίμηση Δραστηριότητας Φυσικής



Εικόνα 7: Οι απαντήσεις των μαθητών για την δραστηριότητα Φυσικής που αφορά την επιτάχυνση τη βαρύτητας (g).

Συμπεράσματα

Μικρής κλίμακας μελέτη για να βγουν γενικά συμπεράσματα, όμως:

- Βοήθησε τους μαθητές να βελτιώσουν σημαντικά τις δεξιότητές τους και την εκμάθηση των σχετικών εννοιών σε σχέση με θέματα φυσικής, μαθηματικών και προγ/σμού
- Αύξησε το ενδιαφέρον και το κίνητρο των μαθητών μετατρέποντας τη μάθηση σε παιχνίδι

Σχόλια καθηγητών

- Τα παιδιά άρχιζαν διαστακτικά. *“Μου φαίνεται ιδιαίτερα πολύπλοκο, δε μπορώ να τα καταφέρω εγώ αυτά...”*
- Σύντομα ενθουσιάζονταν. Σχεδίαζαν πρώτα στο χαρτί και μετά έκαναν την κατασκευή.
- Μερικοί μαθητές δεν ήθελαν να σταματήσουν να δουλεύουν ούτε στα διαλείμματα.
- Πολύ ενεργή συμμετοχή που δεν υπήρχε, όταν το θέμα διδασκόταν με τον παραδοσιακό τρόπο.

Επιπλέον Μαθήματα

Δεν υπάρχει επίσημα ακόμα η σελίδα του project. Όταν υλοποιηθεί θα περιέχει 18 πλήρη μαθήματα. Ενημέρωση θα υπάρξει από τη σελίδα του σχολείου μας

1lyk-agiou.ach.sch.gr



1ο Γενικό Λύκειο Αγίου Κλεισούρας, Πύραδος Κορίνθου - Αίγλη, ΤΚ 26100
Τηλ 2691022226 - Φαξ 2691023138
mail@1lyk-agiou.ach.sch.gr

Το Σχολείο ▾ Εκπαιδευτικοί ▾ Μαθητές ▾ Γονείς & Κηδεμόνες ▾

1ο ΓΕΛ Αγίου
View on Google Maps

Google

© 1ο ΓΕΛ Αγίου | Terms of Use | Report a problem

Δεύτερη συνάντηση στο πλαίσιο του προγράμματος Erasmus+ KA201 «Learn to code using robots - PROBOT» στο Τορίνο της Ιταλίας

Category: Ευρωπαϊκά Προγράμματα | Published: Sunday, 27 May 2018

User Rating: 0 / 5
★★★★★

Please rate:

[p]:ROBOT

MOODLE
Ηλεκτρονική Τάξη του ΓΕΛ Αγίου

Ερευνητικές Εργασίες

