

**«Καλές πρακτικές  
στη διδασκαλία των Μαθηματικών  
και των Φυσικών Επιστημών»**

Κιλκίς, 20 Ιουνίου 2024

# Πειραματική μελέτη της ελεύθερης πτώσης με χρήση των λογισμικών Phyphox και Graph

---

2<sup>ο</sup> ΠΕΙΡΑΜΑΤΙΚΟ ΓΕΛ ΚΙΛΚΙΣ  
2023-24

ΔΕΣΠΟΙΝΑ Π. ΜΟΥΤΣΑΚΗ  
ΜΑ ΦΥΣΙΚΟΣ

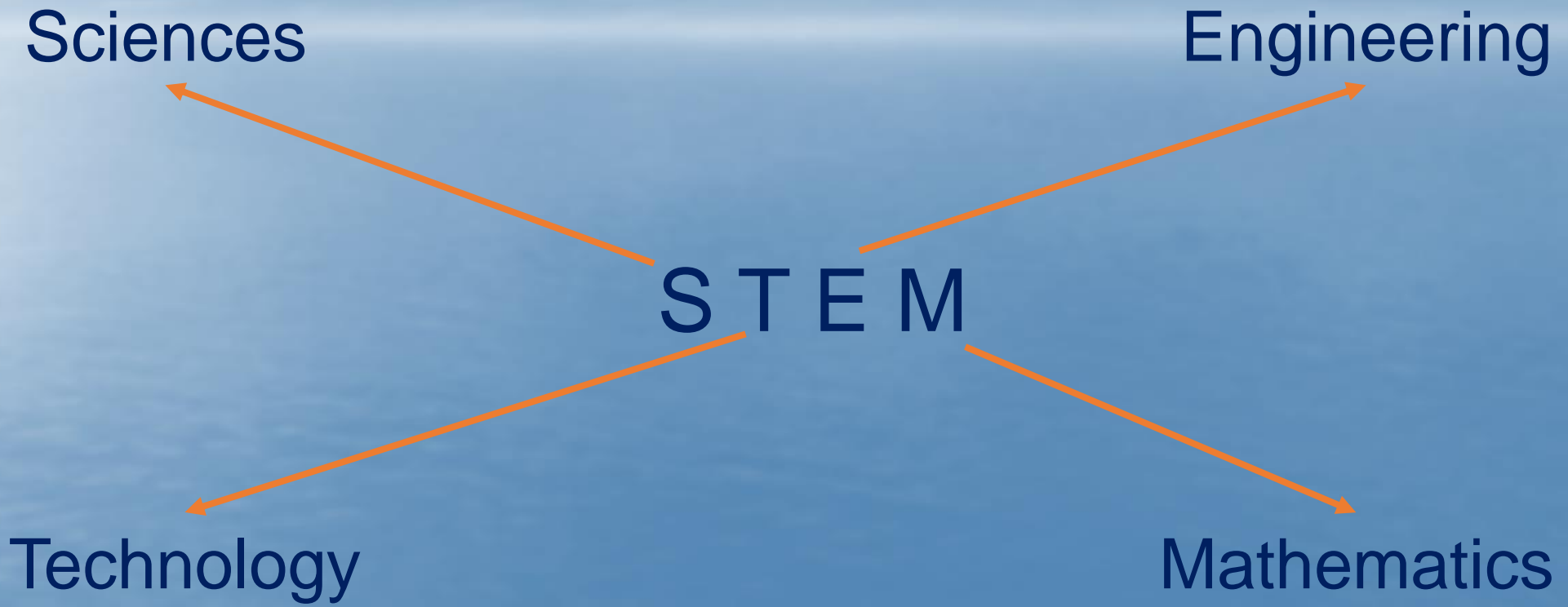
Sciences

Engineering

STEM

Technology

Mathematics



STEM



Τεχνολογία



Γλώσσα



Φυσική



ΦΥ.Τ.Ε.Μ.ΜΑ.Γ

Επιστήμες Μηχανικού



Μαθηματικά



# ΦΥ.Τ.ΕΜ.ΜΑ.Γ

ΦΥ - Τ

Η Τεχνολογία ως εργαλείο  
μάθησης με αξιοποίηση ΤΠΕ,  
απτήρων και αισθητήρων

ΦΥ - ΜΑ

Η χρήση των απαραίτητων  
Μαθηματικών για τη Φυσική,  
με έμφαση στις γραφικές  
παραστάσεις

# Στοιχεία διδασκαλίας

Μάθημα: Φυσική

Τάξη: Α' Λυκείου

Θεματική ενότητα: Από τη δύναμη στην κίνηση

Επιμέρους θεματική: 1.2. Δυναμική σε μια διάσταση

Μάθημα: 1.2.7. Ελεύθερη πτώση

Διάρκεια: 2 διδακτικές ώρες

# Διδακτικοί στόχοι



**Γνώσεις**

**Στάσεις**

**Δεξιότητες**



# Γνώσεις

- ✓ Σύνδεση της ελεύθερης πτώσης με τις σχετικές μαθηματικές έννοιες και αναγνώρισή της ως ευθύγραμμη ομαλά επιταχυνόμενη κίνηση χωρίς αρχική ταχύτητα
- ✓ Επεξεργασία πειραματικών δεδομένων, σχεδιασμός μέσω των διαθέσιμων λογισμικών της γραφικής παράστασης θέσης-χρόνου ( $y-t$ ) και επαλήθευση της μορφής της
- ✓ Υπολογισμός της επιτάχυνσης της βαρύτητας και σύγκριση με την πραγματική τιμή της



# Στάσεις Δεξιότητες

- ✓ Εφαρμογή των σταδίων της επιστημονικής μεθόδου (υπόθεση – πείραμα – συμπέρασμα)
- ✓ Αξιοποίηση των νέων τεχνολογιών και της εποπτικότητας της πληροφόρησης
- ✓ Χρήση του ηλεκτρονικού υπολογιστή και του «έξυπνου» κινητού τηλεφώνου, ως ένα σύγχρονο μαθησιακό περιβάλλον

# Στάσεις Δεξιότητες

- ✓ Κοινωνική αλληλεπίδραση με τους συμμαθητές τους μέσω των ομάδων συνεργασίας και εκτίμηση της συλλογικής προσπάθειας
- ✓ Μοντελοποίηση της διαδικασίας επίλυσης προβλημάτων με βάση την επιστημονική μέθοδο

# Αξιοποίηση ΤΠΕ – Προστιθέμενη αξία



Χρήση Phyrhox  
(ακουστικό χρονόμετρο)  
και Graph  
(σχεδιασμός γραφικών  
παραστάσεων)



Ενδιαφέρον και κίνητρο  
για το σχεδιασμό και την υλοποίηση  
αυτοσχέδιων πειραμάτων  
με απλά καθημερινά υλικά.

# ΟΡΓΑΝΩΣΗ ΤΑΞΗΣ

- Εργαστήριο Φυσικής
- Έξι τετραμελείς ομάδες όπου συμμετείχε τουλάχιστον ένας μαθητής/-τρια με:
  - Ικανοποιητική γνώση τεχνολογίας Η/Υ
  - Καλή κατανόηση και χρήση της ελληνικής γλώσσας
  - Υψηλή επίδοση στο μάθημα

# ΥΛΙΚΟΤΕΧΝΙΚΗ ΥΠΟΔΟΜΗ

Η κάθε ομάδα είχε στη διάθεσή της:

- 1 φορητό Η/Υ με σύνδεση στο διαδίκτυο
- 1 έξυπνο κινητό τηλέφωνο
- Φύλλα εργασίας
- Μπαλόνια μοντελισμού
  - Καρφίτσες
  - Ράβδους με βάσεις στήριξης, συνδέσμους και άγκιστρα
  - Μετροταινίες
- Μεταλλικές επιφάνειες

# ΔΙΔΑΚΤΙΚΗ ΠΡΟΣΕΓΓΙΣΗ

Ομαδοσυνεργατική  
διδασκαλία

Διερευνητική  
μάθηση

Ενεργός  
ρόλος  
μαθητών

Εκπαιδευτικοί  
εμπυχωτές και  
διευκολυντές



# ΕΠΙΣΤΗΜΟΝΙΚΕΣ ΠΡΑΚΤΙΚΕΣ

1. Ο σχεδιασμός της πειραματικής διαδικασίας
2. Η συλλογή, ανάλυση και ερμηνεία δεδομένων
3. Οι εξηγήσεις και τα συμπεράσματα, βασισμένα στα αποδεικτικά στοιχεία, την ορθή χρήση των Μαθηματικών και των νόμων της Φυσικής



# 1. Ο σχεδιασμός της πειραματικής διαδικασίας

Με τις **συναφείς δεξιότητες**:

- ✓ **Αναγνώριση** και **αξιολόγηση** της προϋπάρχουσας γνώσης σε σχέση με τον μαθησιακό κύκλο, τα ερωτήματα ή τα προβλήματα.
- ✓ **Επιλογή** και **δικαιολόγηση** του είδους των δεδομένων που χρειάζονται για να απαντηθεί το επιστημονικό ερώτημα ή να επιλυθεί το πρόβλημα.
- ✓ **Επιλογή** των κατάλληλων **υλικών**, **συσκευών** και ψηφιακών **εργαλείων** που ανταποκρίνονται στον σχεδιασμό.
- ✓ **Αναστοχασμός** και **διερεύνηση** εναλλακτικών προσεγγίσεων.

## 2. Η συλλογή, ανάλυση και ερμηνεία δεδομένων

Με τις **συναφείς δεξιότητες**:

- ✓ Καταγραφή παρατηρήσεων
- ✓ Χρήση αναλογικών ή/και ψηφιακών εργαλείων συλλογής δεδομένων

3. Οι εξηγήσεις και τα συμπεράσματα, βασισμένα στα αποδεικτικά στοιχεία, την ορθή χρήση των Μαθηματικών και των νόμων της Φυσικής

Με τις **συναφείς δεξιότητες:**

a. **Αναγνώριση μοτίβων**

b. **Διασύνδεση εννοιών, γενικεύσεις και εφαρμογές**

# Περιγραφή της ροής της διδασκαλίας

## Α. Δραστηριότητες αφόρμησης

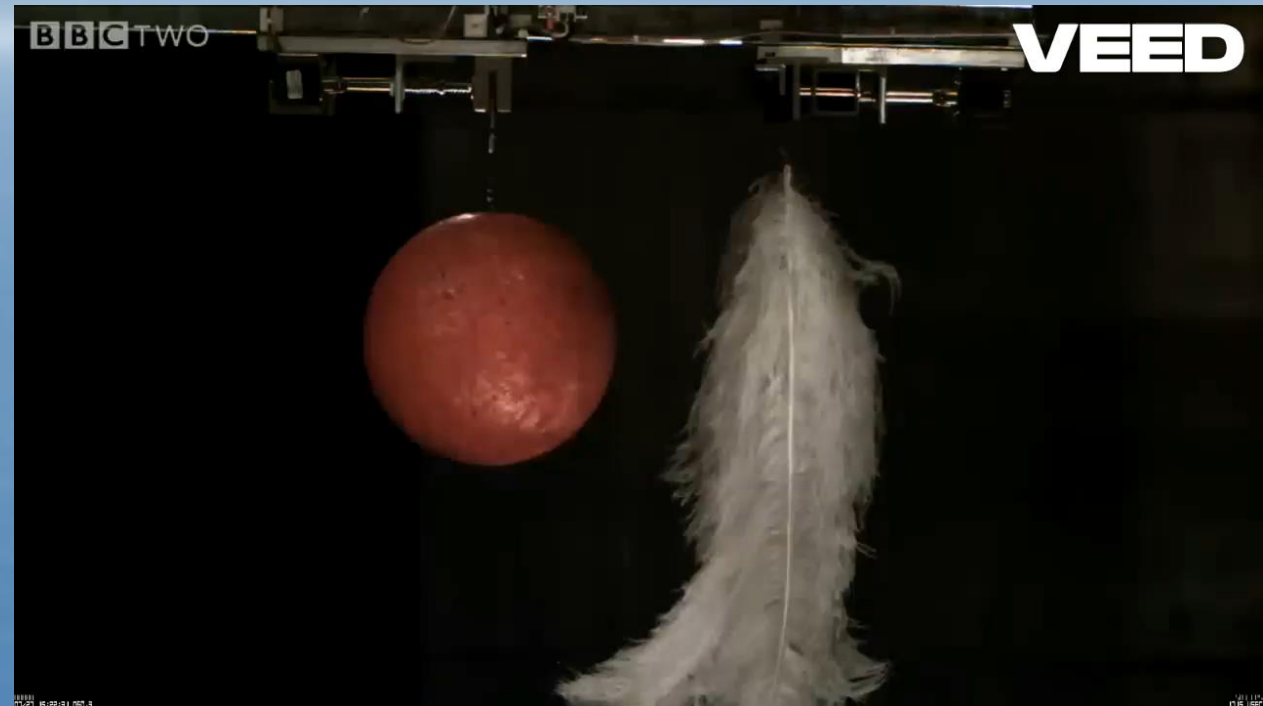
### 1. ΕΡΩΤΗΜΑ

Εάν αφήσουμε από το ίδιο ύψος να πέσουν ταυτόχρονα ένα μπαλάκι του τένις και ένα όμοιο μπαλάκι από τσαλακωμένο χαρτί, ποιο νομίζετε ότι θα πέσει πρώτο και γιατί; Καταγράψτε την ιδέα σας.

## 2. ΠΡΟΒΟΛΗ ΒΙΝΤΕΟ



Με ατμοσφαιρικό αέρα

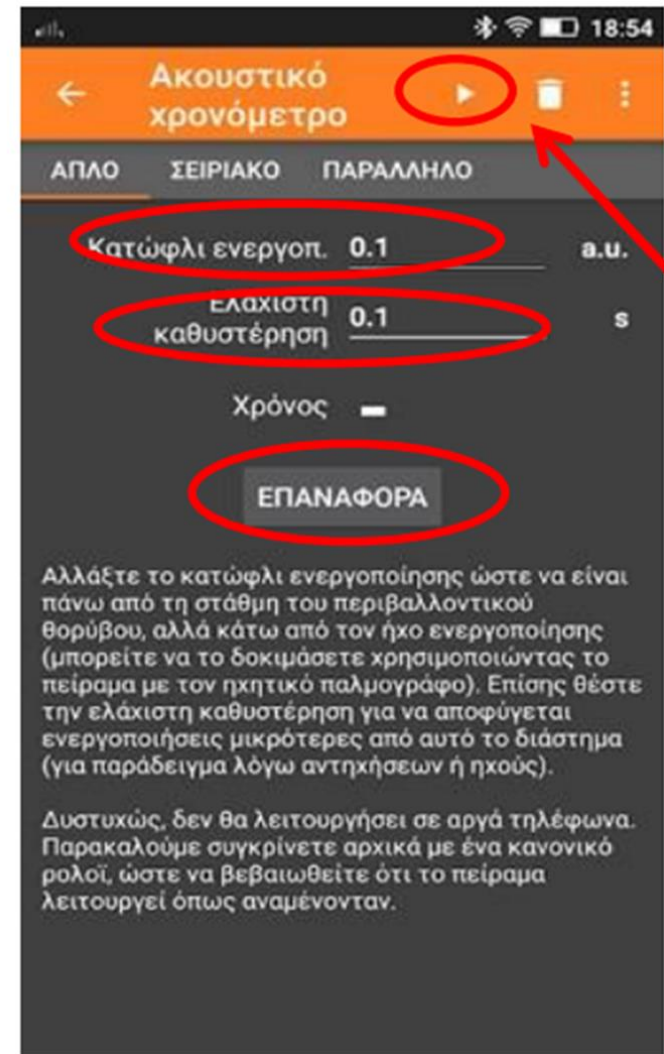
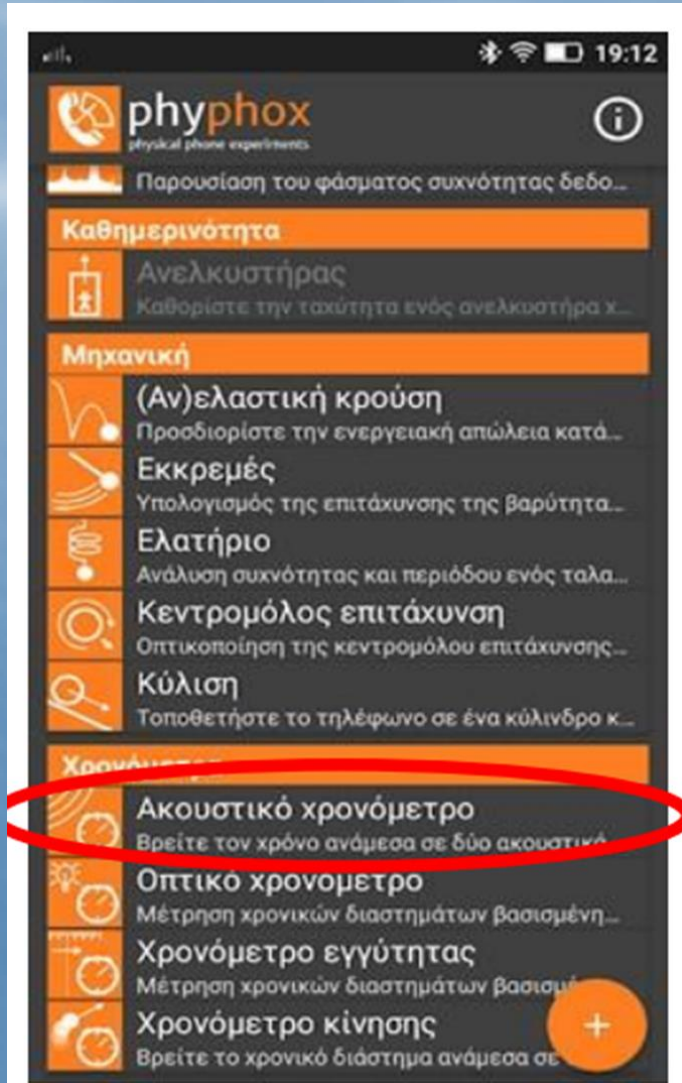


Σε κενό αέρος



# B. Πειραματική διαδικασία

1. Σχεδιασμός και περιγραφή πειραματικής διάταξης
2. Υλοποίηση πειράματος με χρήση Phyphox



Έναρξη





3. Λήψη 5 ζευγών τιμών  
( $y, t$ )

4. Σχεδιασμός γραφικής  
παράστασης  $y - t$

**Graph**

5. Σύγκριση πειράματος και θεωρίας

6. Υπολογισμός των τιμών της επιτάχυνσης της βαρύτητας από τα ζεύγη τιμών  $(y,t)$  και σύγκριση με την τιμή του  $g$  στον τόπο μας

# Γ. Ανακεφαλαίωση – Αναστοχασμός - Αξιολόγηση

1. Τι μάθαμε σήμερα;
2. Τι θα μπορούσε να γίνει πιο σωστά; Σφάλματα
3. Ερωτήσεις αξιολόγησης
4. Εφαρμογές θεωρίας – Ασκήσεις στην e - Class

Ευχαριστώ  
για την προσοχή σας

ΔΕΣΠΟΙΝΑ Π. ΜΟΥΤΣΑΚΗ  
ΜΑ ΦΥΣΙΚΟΣ