

**Κύκλος Επιμορφωτικών σεμιναρίων διδακτικής Γεωλογίας-
Γεωγραφίας:**

“Η διδακτική των Γεωεπιστημών στη Β/θμια Εκπαίδευση”

Τμήμα Γεωλογίας Πανεπιστημίου Πατρών

Σχεδιάζοντας το μάθημα στο Γυμνάσιο

Εφαρμογή στη Φυσική Γ' Γυμνασίου

15-5-2023

Κοτζαμανίδη Ειρήνη, Φυσικός

ΕΔΙΠ, Τμήμα Γεωλογίας

Πανεπιστήμιο Πατρών

Σχέδιο μαθήματος

```
graph TD; A([Σχέδιο μαθήματος]) --> B[Τι θα διδάξω]; A --> C[Πώς θα το διδάξω];
```

Τι θα διδάξω

- γνωστικό αντικείμενο

Πώς θα το διδάξω

- μεθοδολογία
- στόχοι
- εκπαιδευτικό υλικό
- υποδομή
- αξιολόγηση

Σχεδιάζοντας το μάθημα

- Καθορίζω τη **μορφή διδασκαλίας** που θα χρησιμοποιήσω, π.χ. διερευνητική, εργαστηριακή, ανακαλυπτική, διαλογική, ομαδοσυνεργατική. Δεν ακολουθώ μία μορφή σε κάθε μάθημα.
- Σχεδιάζω σε ποιες διδακτικές ενέργειες θα προβώ και σε ποιες δραστηριότητες θα εμπλακούν οι μαθητές.
- Θέτω συγκεκριμένους **στόχους για κάθε ενότητα** του αναλυτικού προγράμματος.
- Οι στόχοι θα πρέπει να είναι σαφώς ορισμένοι και όχι γενικόλογοι. Περιγράφονται με ρήματα.

Ταξινόμηση Στόχων από τον B. Bloom

Ο Bloom προσδιόρισε τρεις τομείς εκπαιδευτικών δραστηριοτήτων. Οι τομείς αυτοί είναι:

- Ο **Γνωστικός - Cognitive**: διανοητικές δεξιότητες (γνώση - knowledge)
- Ο **Συναισθηματικός - Affective**: ανάπτυξη μέσω συναισθημάτων ή συγκινησιακών περιοχών (στάση - attitude)
- Ο **Ψυχοκινητικός - Psychomotor**: χειρωνακτικές ή φυσικές δεξιότητες (δεξιότητες)



Πηγή: <https://www.slideshare.net/vasilisdr/didaktikoi-stoxoi-taxinomia-bloom>

Οι στόχοι του γνωστικού τομέα εισάγονται με εκφράσεις, όπως ο μαθητής να είναι σε θέση:

- ✓ Να επιλέγει,
- ✓ Να παρατηρεί
- ✓ Να ελέγχει μεταβλητές
- ✓ Να ταξινομεί
- ✓ Να συμπεραίνει
- ✓ Να προβλέπει
- ✓ Να υποθέτει
- ✓ Να ερμηνεύει
- ✓ Να ορίζει
- ✓ Να συγκρίνει
- ✓ Να εξηγεί
- ✓ Να κατατάσσει,
- ✓ Να ταξινομεί,
- ✓ Να κατηγοριοποιεί
- ✓ Να προσδιορίζει
- ✓ Να σχεδιάζει



- ✓ Να συνθέτει
- ✓ Να συντάσσει
- ✓ Να συσχετίζει
- ✓ Να συνδέει
- ✓ Να αντιπαραθέτει
- ✓ Να διακρίνει
- ✓ Να μεταφράζει
- ✓ Να αναγνωρίζει
- ✓ Να απαριθμεί
- ✓ Να ελέγχει
- ✓ Να αποδεικνύει
- ✓ Να εφαρμόζει
- ✓ Να επεξηγεί
- ✓ Να επαληθεύει
- ✓ Να οργανώνει

Μακρή Κ., Διδακτική των Γεωεπιστημών στη Β/θμια εκπαίδευση
6/5/2022

Οι στόχοι του συναισθηματικού τομέα εισάγονται με εκφράσεις, όπως ο μαθητής να είναι σε θέση:

- ✓ Να αποδέχεται
- ✓ Να αμφισβητεί
- ✓ Να απορρίπτεται
- ✓ Να αρνείται
- ✓ Να διερωτάται
- ✓ Να εκτιμά
- ✓ Να ενθαρρύνει
- ✓ Να υιοθετεί
- ✓ Να υποκινεί



- ✓ Υποστηρίζει
- ✓ Να προτιμά
- ✓ Να έχει θετική στάση απέναντι στο ...
- ✓ Να είναι ευνοϊκά διακείμενος
- ✓ απέναντι σε ...
- ✓ Να δίνει αξία στο ...
- ✓ Να επιθυμεί να κάνει ... Να είναι πρόθυμος να κάνει...

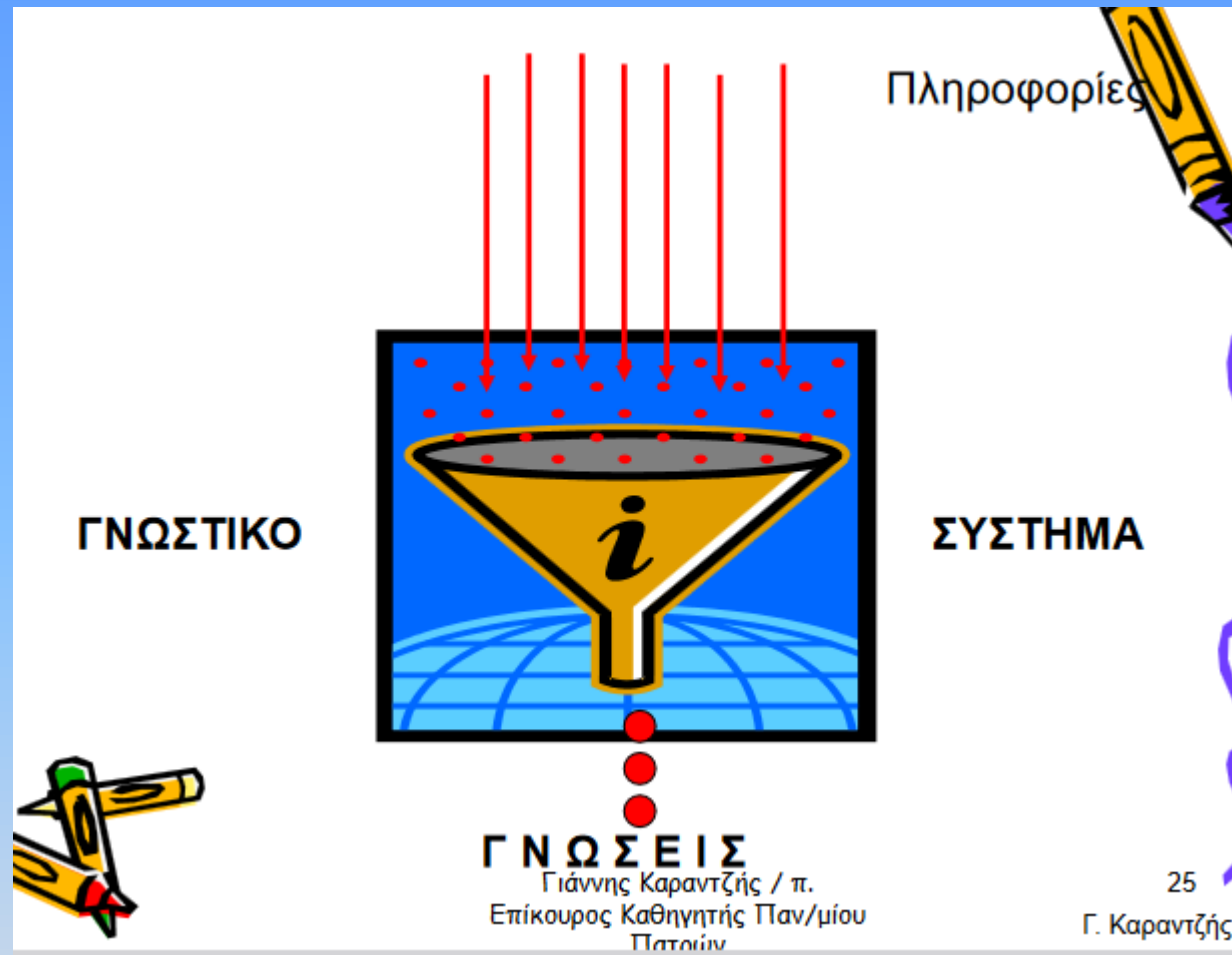
*Μακρή Κ., Διδακτική των Γεωεπιστημών στη Β/θμια εκπαίδευση
6/5/2022*

Οι στόχοι του ψυχοκινητικού τομέα εισάγονται με εκφράσεις όπως, ο μαθητής να είναι σε θέση:

- ✓ Να αποκτήσει δεξιότητες ...
- ✓ Να συνεργάζεται ...
- ✓ Να εργάζεται ομαδικά...
- ✓ Να χειρίζεται...
- ✓ Να κατασκευάζει....
- ✓ Να οργανώνει...
- ✓ Να συνθέτει ...
- ✓ Να παρουσιάζει ...



Μακρή Κ., Διδακτική των Γεωεπιστημών στη Β/θμια εκπαίδευση
6/5/2022



Η γνώση μεταβιβάζεται;

Η γνώση ανακαλύπτεται;

Η γνώση οικοδομείται;

Πρότυπο Σχεδίου Μαθήματος

- ΤΙΤΛΟΣ
- 2. ΤΑΞΗ
- 3. ΕΝΟΤΗΤΑ
- 4. ΔΙΑΡΚΕΙΑ
- 5. ΠΡΟΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΕΣ ΓΝΩΣΕΙΣ
- 6. ΑΝΤΙΛΗΨΕΙΣ ΜΑΘΗΤΩΝ
- 7. ΚΑΘΟΡΙΣΜΟΣ ΣΚΟΠΟΥ-ΣΤΟΧΩΝ
- 8. ΜΕΘΟΔΕΥΣΗ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ (Δραστηριότητες, Πορεία διδασκαλίας, Οργάνωση τάξης, Μέσα διδασκαλίας – εποπτικό υλικό, Χρονοδιάγραμμα
- 9. ΕΦΑΡΜΟΓΗ-ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ
- 10. ΑΝΑΤΡΟΦΟΔΟΤΗΣΗ
- 11. ΕΡΓΑΣΙΑ ΓΙΑ ΤΟ ΣΠΙΤΙ - ΕΠΕΚΤΑΣΕΙΣ

*Γκαραγκούνη Α., Διδακτική των Γεωεπιστημών στη Β/θμια
εκπαίδευση 27/03/2023*

Σχέδιο μαθήματος στο μάθημα Φυσική Γ' Γυμνασίου

- Ενότητα 5.1 «Μηχανικά κύματα»
- Διάρκεια: 1 διδακτική ενότητα

ΟΔΗΓΙΕΣ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ ΦΥΣΙΚΗΣ ΓΥΜΝΑΣΙΟΥ ΓΙΑ ΤΟ ΣΧΟΛΙΚΟ ΕΤΟΣ 2022-2023
ΦΥΣΙΚΗ
Γ΄ ΤΑΞΗ ΗΜΕΡΗΣΙΟΥ, ΕΣΠΕΡΙΝΟΥ, ΚΑΛΛΙΤΕΧΝΙΚΟΥ, ΜΟΥΣΙΚΟΥ, ΕΚΚΛΗΣΙΑΣΤΙΚΟΥ
ΓΥΜΝΑΣΙΟΥ

Διδακτική ενότητα	Συνιστώμενες διδακτικές πρακτικές / Παρατηρήσεις	Προτεινόμενος αριθμός διδακτικών ωρών
ΚΕΦ 5. ΜΗΧΑΝΙΚΑ ΚΥΜΑΤΑ		6
Η ενέργεια ταξιδεύει	Να διδαχθεί	
5.1 Μηχανικά κύματα	Να διδαχθεί Εγκάρσια και διαμήκη κύματα Διάδοση κυμάτων εγκάρσια και διαμήκη κύματα	
5.2 Κύμα και ενέργεια	Να διδαχθεί Εισαγωγή στα κύματα	
5.3 Χαρακτηριστικά μεγέθη του κύματος	Να διδαχθεί η πρώτη υποενότητα μέχρι την εξίσωση $v = \lambda f$, χωρίς την απόδειξη. Να μη διδαχθούν οι υποενότητες: <ul style="list-style-type: none"> • «Κυματικά φαινόμενα: Ανάκλαση και διάθλαση των μηχανικών κυμάτων» • «Ανάκλαση» • «Διάθλαση» Σημ. α) οι έννοιες ανάκλαση και διάθλαση θα παρουσιαστούν στο κεφ. για το φως. Κύματα σε χορδή	
	Σημ.: Οδηγία για την ανάγνωση των εικόνων 5.10 και 5.15. «Παρουσιάζουν την αλλαγή της τιμής της ατμοσφαιρικής πίεσης λόγω της διάδοσης του ηχητικού κύματος. Η τιμή της πίεσης αλλάζει γύρω από την κανονική τιμή της ατμοσφαιρικής πίεσης». Ηχητικά κύματα Βίντεο για τη διάδοση των κυμάτων	
5.5 Υποκειμενικά χαρακτηριστικά του ήχου	Να διδαχθεί Μέτρηση ταχύτητας του ήχου	
	Ερωτήσεις - Ασκήσεις ΟΧΙ ερωτήσεις – ασκήσεις ή επιμέρους ερωτήματα τα οποία αναφέρονται σε ύλη που αφαιρέθηκε. ΟΧΙ Ερωτήσεις: 12, 13	

Προετοιμασία

Ο εκπαιδευτικός ανατρέχει στις **οδηγίες διδασκαλίας** του τρέχοντος έτους, όπου φαίνεται αναλυτικά η διδακτέα ύλη και ο αριθμός διδακτικών ωρών ανά κεφάλαιο.

Αναζητά, επίσης, στους προτεινόμενους **συνδέσμους** [/links](#)

εκπαιδευτικό διαδραστικό υλικό που περιέχει προσομοιώσεις και εικονικά εργαστήρια.

Αντιλήψεις των μαθητών

Οι μαθητές

- Από την εμπειρία τους , χαρακτηρίζουν ως κύματα, τα κύματα στο νερό (στη θάλασσα), χωρίς πολλές φορές να έχουν συνειδητοποιήσει άλλα είδη κυμάτων , όπως αυτά που διαδίδονται σε ένα ελατήριο ή σε ένα σχοινί και πολύ περισσότερο τα ηχητικά κύματα ή τα σεισμικά κύματα
- Δεν γνωρίζουν τι είναι αυτό που ταξιδεύει σε ένα κύμα ή/και ότι χρειάζεται ένα υλικό μέσο για να διαδοθεί.
- Θεωρούν ότι, κατά τη διάδοση του κύματος, μεταφέρεται μάζα (υλικά σημεία).

Στόχοι του μαθήματος

Οι μαθητές θα μπορούν:

- να περιγράψουν με **έναν ορισμό το μηχανικό κύμα**, ως το φαινόμενο της διάδοσης μιας διαταραχής σε ένα υλικό μέσο
- να χαρακτηρίζουν τα διαφορά **είδη μηχανικών κυμάτων** και να αντιστοιχίζουν το μέσο διάδοσης για καθένα από αυτά
- να εκτελούν **τα εικονικά πειράματα κυμάτων** σε περιβάλλον προσομοίωσης . Με τη βοήθεια αυτών:
 - να διακρίνουν τις διαφορές μεταξύ εγκάρσιων και διαμηκών κυμάτων
 - να ξεχωρίζουν σε ποια μέσα δεν διαδίδονται τα εγκάρσια κύματα
- να αναγνωρίζουν ότι η διάδοση των σεισμικών κυμάτων μας δίνει πληροφορίες για το εσωτερικό της Γης, δηλ για τον μανδύα και τον πυρήνα.
- να υπολογίζουν την ακτίνα του πυρήνα της Γης, εφαρμόζοντας τις γνώσεις τους στην Γεωμετρία
- να συμμετέχουν δημιουργικά σε ένα θεατρικό παιχνίδι για να παρουσιάσουν έννοιες σχετικές με το κύμα
- να εκτελούν πείραμα δηλαδή να προκαλούν διαταραχή σε ένα ελατήριο κυματισμών ή σε ένα σχοινί και να παράγουν ένα διαμήκης και ένα εγκάρσιο κύμα
- να δείχνουν πειραματικά ότι κατά τη διάδοση του κύματος σε ένα ελατήριο δεν μεταφέρεται μάζα.
- να συνεργάζονται με τους άλλους μαθητές στην ομάδα τους

Μεθόδευση διδασκαλίας- Μηχανικά κύματα

A. Κινητοποίηση ενδιαφέροντος-εισαγωγή

- Ζητούμε από τους μαθητές να αναφέρουν περιπτώσεις κυμάτων.
- Προβολή εικόνων -φωτογραφιών. Τίθεται το ερώτημα: *Τι «ταξιδεύει» σε ένα κύμα, τι μεταφέρεται ; Τι χρειάζεται για να διαδοθεί το κύμα;*
- Διατυπώνονται οι ιδέες των μαθητών, καθοδηγούνται στο **συμπέρασμα:**

Όταν ένα μέσο διαταράσσεται από την ισορροπία του, η «διαταραχή» ταξιδεύει, προκαλείται το κύμα.

Το κύμα μεταφέρει ενέργεια, αλλά όχι μάζα.



B. Περιγραφή – Δραστηριότητες

B1. Εννοιολογικός χάρτης για την έννοια του **μηχανικού κύματος** και του **μέσου** στο οποίο διαδίδεται. Παρουσιάζεται από τον εκπαιδευτικό.

Ο εκπαιδευτικός ζητά από τους μαθητές να γράψουν έναν δικό τους ορισμό χρησιμοποιώντας τις λέξεις : *διάδοση, μεταφέρεται φαινόμενο, διαταραχή, μέσο, μηχανική ενέργεια*



Για τη **διάδοση** του μηχανικού κύματος

απαιτείται

Υλικό μέσο

Μηχανικά κύματα
χορδής -ελατηρίου



Σχοινί-ελατήριο-
χορδή

Ηχητικά κύματα

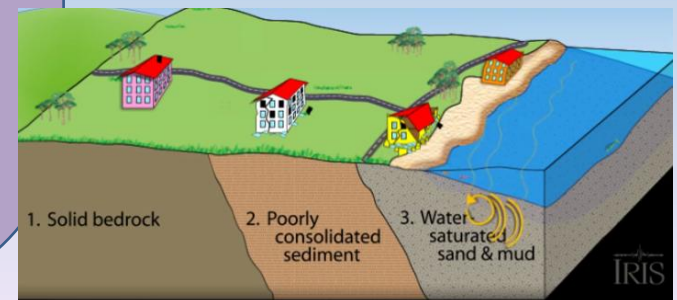
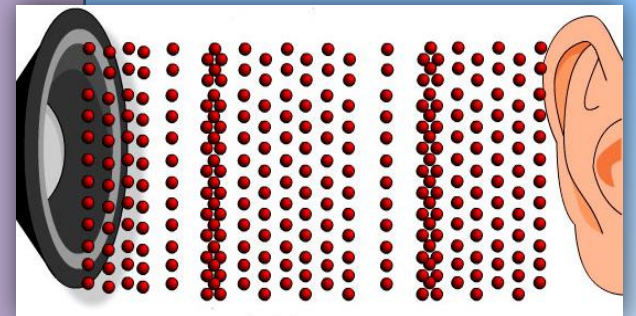


Αέρας
Υγρά - Στερεά

Σεισμικά κύματα



Πετρώματα



<http://www.iris.edu/earthquake>

- B2.** Προσομοιωμένο πείραμα «**Εγκάρσια και Διαμήκη κύματα**» από:
το **Φωτόδεντρο** (διαδικτυακή πλατφόρμα «Εθνικός συσσωρευτής εκπαιδευτικού περιεχομένου» του Υπουργείου Παιδείας)
ή την **Φυσική και Φωτογραφία** (διαδικτυακή πλατφόρμα με προσομοιωμένα πειράματα που προτείνεται στις *Οδηγίες διδασκαλίας*).

Παρουσίαση με τη βοήθεια βιντεοπροβολέα σε όλη την τάξη
ή

Εκτέλεση του προσομοιωμένου πειράματος από ομάδες των 4 ατόμων στο Εργαστήριο Πληροφορικής του σχολείου.

- Ο εκπαιδευτικός εκτελεί την προσομοίωση και απευθύνει κατάλληλα ερωτήσεις ώστε να διακρίνουν το **εγκάρσιο** και το **διαμήκες** κύμα.
- Οι μαθητές συμπληρώνουν τις ερωτήσεις του Φύλλου εργασίας, σε ομάδες.

Φύλλο Εργασίας

A. Εγκάρσια κύματα

Παρατηρείτε ένα εγκάρσιο κύμα που διαδίδεται σε σκοινί. Την διαταραχή την δημιουργεί το χέρι με την κίνησή του, με αποτέλεσμα να δημιουργούνται **όρια** και **κοιλότητες** που ταξιδεύουν.

1. Σε ποια διεύθυνση ταξιδεύει το κύμα, δηλαδή ποια είναι η διεύθυνση διάδοσης μιας κορυφής;

2. Παρατηρείστε ένα υλικό σημείο του σκοινιού. Ας είναι η αρχή του σκοινιού (το χέρι). Σε ποια διεύθυνση κινείται (ταλαντώνεται) ;

3. **Άρα**, τα υλικά σημεία του σκοινιού κινούνται _____
(κάθετα/στην ίδια διεύθυνση) με την διεύθυνση διάδοσης του κύματος.
4. Αυτό το κύμα ονομάζεται _____

B. Διαμήκη κύματα

Παρατηρείτε ένα **διαμήκη** κύμα που διαδίδεται σε ελατήριο. Την διαταραχή την δημιουργεί ένας διεγέρτης με την κίνησή του, με αποτέλεσμα να δημιουργούνται **πυκνώματα** και **αραιώματα** που ταξιδεύουν.

1. Σε ποια διεύθυνση ταξιδεύει το κύμα, δηλαδή ποια είναι η διεύθυνση διάδοσης ενός πυκνώματος;

2. Πατήστε το κουμπί «**μόριο**» και παρατηρείστε την κίνησή του. Σε ποια διεύθυνση κινείται (ταλαντώνεται) ;

3. **Άρα**, τα υλικά σημεία του σκοινιού κινούνται _____
(κάθετα/στην ίδια διεύθυνση) με την διεύθυνση διάδοσης του κύματος.
4. Αυτό το κύμα ονομάζεται _____
5. Πειραματιστείτε για το επόμενο μάθημα:
Δοκιμάστε να μεταβάλλετε: ● το πλάτος A ● το μήκος κύματος λ και ● την συχνότητα f
Τι παρατηρείτε;

Εικονικό πείραμα στο φωτόδεντρο - εγκάρσιο κύμα - διαμήκες κύμα

Εικονικό πείραμα στη Φυσική και Φωτογραφία - Εγκάρσια και διαμήκη κύματα

<https://photodentro.edu.gr/v/item/ds/8521/1611>

<https://photodentro.edu.gr/v/item/ds/8521/1666>

<https://www.seilias.gr>

Ο εκπαιδευτικός επισημαίνει ότι τα **εγκάρσια κύματα** δεν διαδίδονται σε όλα τα μέσα σε αντίθεση με τα **διαμήκη**.

Πού διαδίδονται τα εγκάρσια και διαμήκη κύματα;

Διαμήκη



διαδίδονται

Στερεά - Υγρά - Αέρια

Εγκάρσια

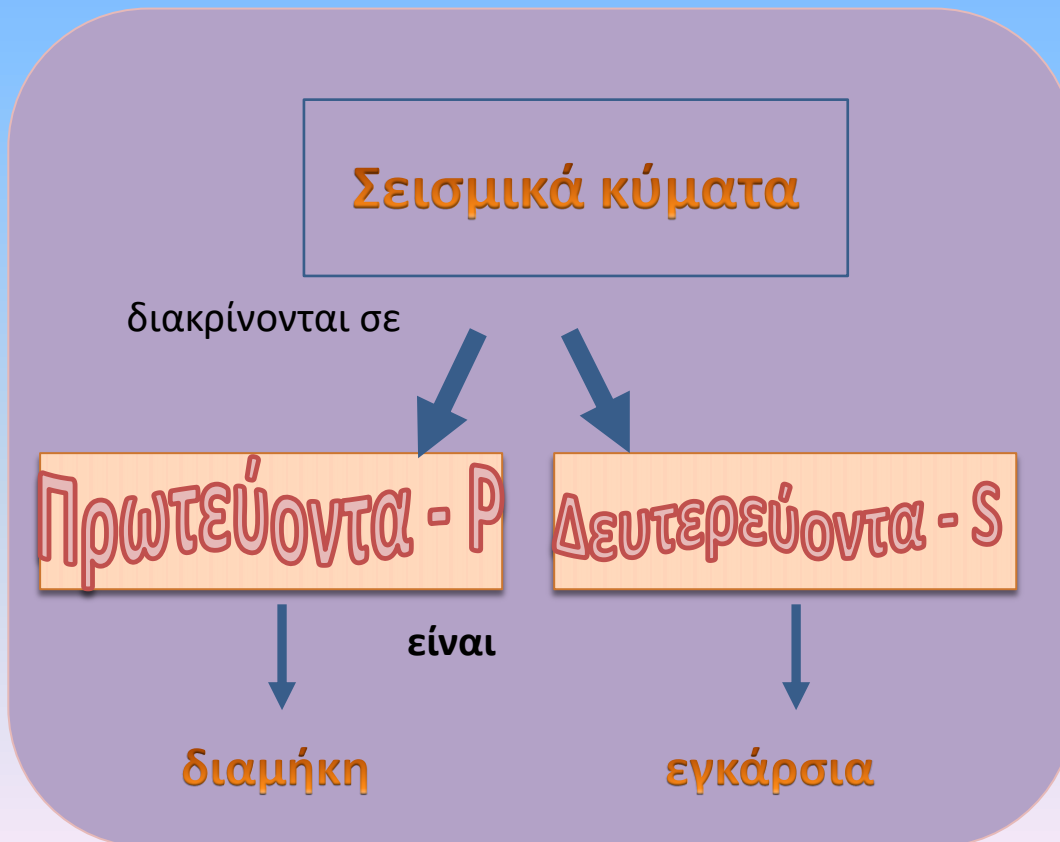


διαδίδονται

Στερεά

B3. Εφαρμογή στα **σεισμικά κύματα**

- Ο εκπαιδευτικός κατηγοριοποιεί **τα κύρια είδη των σεισμικών κυμάτων** που διαδίδονται μετά το σεισμό, ταξιδεύοντας μέσα στο εσωτερικό της Γης. Προβάλλει σχετική προσομοίωση

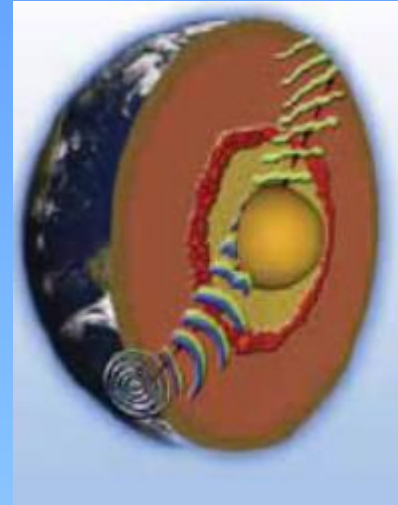


[προσομοίωση μετάδοσης σεισμικών κυμάτων](https://www.iris.edu/hq/inclass/animation/)

<https://www.iris.edu/hq/inclass/animation/>

B3. Εφαρμογή στα **σεισμικά κύματα**

- Τους κατευθύνει να εφαρμόσουν την προηγούμενη γνώση:
→ Η μελέτη της διάδοσης των δύο κυμάτων δίνει πληροφορίες για το εσωτερικό της Γης.



Σεισμικά κύματα: Φακός του εσωτερικού της Γης!!!!

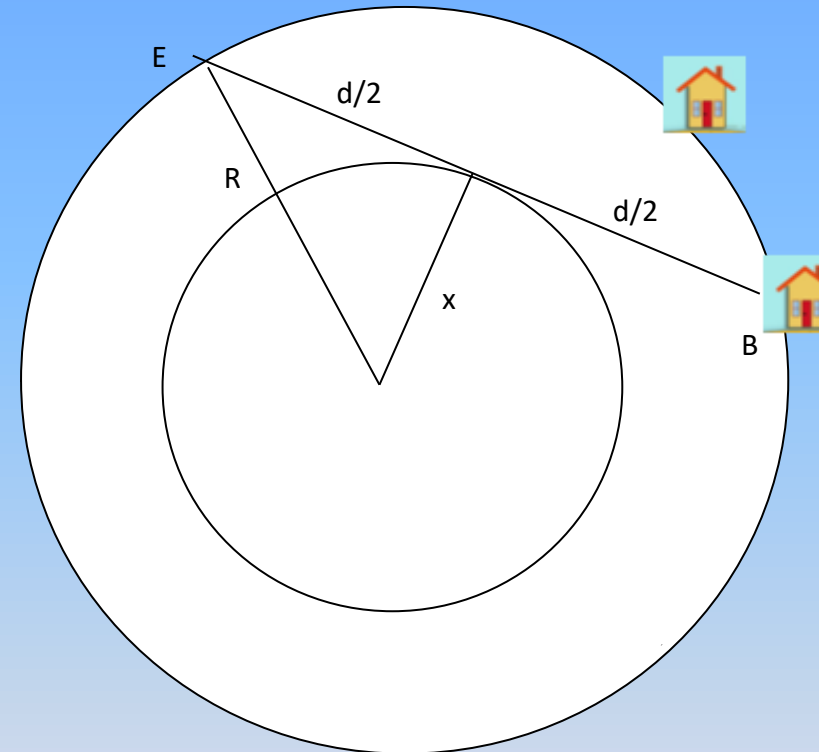
- «Οι γεωφυσικοί, μελετώντας τα σεισμικά κύματα με τη βοήθεια των σειсмоγράφων, βρήκαν ότι τα διαμήκη κύματα διέρχονται από τον πυρήνα της γης, ενώ τα εγκάρσια όχι»
- Από αυτό το δεδομένο τι συμπεραίνετε για τον πυρήνα της Γης;
- Μπορεί να είναι σε όλο τον όγκο του στερεός _____;

Εφαρμογή - πρόταση για διαθεματική διδασκαλία

Ο εκπαιδευτικός θέτει το πρόβλημα και καλεί τους μαθητές σε ομάδες των 4 ατόμων να το επιλύσουν. Η διδασκαλία μπορεί να γίνει με τον /την μαθηματικό της τάξης.

Υπολογίστε το πάχος του πυρήνα της Γης!!!!

- Οι σειсмоγράφοι καταγράφουν και τα διαμήκη και τα εγκάρσια σεισμικά κύματα.
- Έστω ότι ο σταθμός καταγραφής σεισμών B, είναι ο πρώτος, από διαδοχικούς σταθμούς, που δεν κατέγραψε εγκάρσια κύματα S και η ευθεία EB είναι εφαπτομενική στον πυρήνα.
- Είστε Γεωφυσικός και
 - γνωρίζετε την ακτίνα της Γης, **R**
 - μπορείτε να μετρήσετε την απόσταση **d** μεταξύ του επίκεντρου και του σειсмоγράφου B,
 - Να υπολογίσετε την ακτίνα **x** του πυρήνα της Γης.



Οι μαθητές θα πρέπει να εφαρμόσουν τις γνώσεις Γεωμετρίας, προκειμένου να επιλύσουν το πρόβλημα.

Πρόταση για βιωματική ομαδική δράση-αξιολόγηση

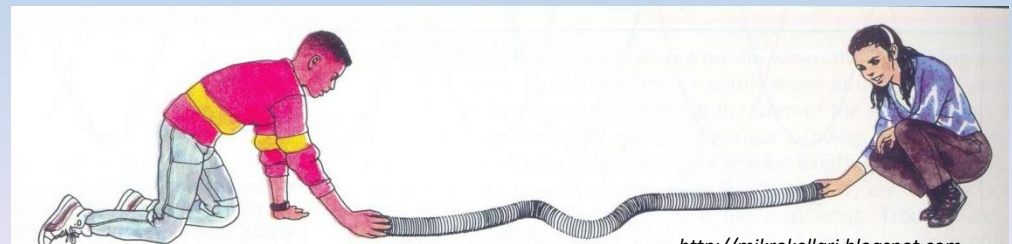
- Οι μαθητές καλούνται να παίξουν ένα **παιχνίδι ρόλων** όπου σε ομάδες θα παρουσιάσουν θεατρικά ή με παντομίμα **ένα κύμα** ή ο,τιδήποτε έχει σχέση με τα μηχανικά κύματα.



- Εναλλακτικά ή επιπρόσθετα, δίνεται στις ομάδες των μαθητών ένα ελατήριο κυματισμών και ένα σχοινί και τους ζητείται να κάνουν ένα **πείραμα επίδειξης** όπου να παρουσιάσουν ένα **εγκάρσιο** και ένα **διαμήκες κύμα**.
- Τους προτείνεται, ως βοήθεια, να χρησιμοποιήσουν τις οδηγίες από την αντίστοιχη άσκηση του εργαστηριακού οδηγού.

Πείραμα 1: Εγκάρσια και διαμήκη κύματα

1. Τοποθέτησε στο πάτωμα του εργαστηρίου το μαλακό ελατήριο (1). Κράτησε εσύ το ένα άκρο και ένας συμμαθητής σου το άλλο, έτσι ώστε η απόσταση των χεριών σας (το μήκος του ελατηρίου L) να είναι 3,5 m (εικόνα 2).
2. Απομάκρυνε το ένα άκρο του ελατηρίου περίπου κατά 15 cm από τη θέση ισορροπίας του και επανάφερε το απότομα στην αρχική θέση του. Παρατήρησε την κίνηση του παλμού (διαταραχής) που δημιουργήσες κατά μήκος του ελατηρίου. Συμπλήρωσε την ερώτηση 1 του φύλλου εργασίας.
3. Δέσε μια κόκκινη κλωστή σε μια σπείρα του ελατηρίου. Επανάλαβε το βήμα 2 της πειραματικής διαδικασίας. Παρατήρησε την κίνηση ενός σημείου του ελατηρίου (κίνηση της κλωστής) σίας.
4. Συσπείρωσε τις πέντε πρώτες σπείρες του ελατηρίου. Παρατήρησε τον τρόπο κίνησης των σπειρών του φύλλου εργασίας.



Σχέδιο μαθήματος στο μάθημα Φυσική Γ' Γυμνασίου

- Ενότητα 2.3 «Ηλεκτρικά δίπολα: Αντίσταση-Νόμος του Ohm»
- Ενότητα 2.5 «Κύκλωμα σύνδεσης αντιστατών: Σύνδεση σε σειρά
- Διάρκεια: 2 διδακτικές ενότητες

Γνωσιακές προϋποθέσεις - εννοιολογικές δυσκολίες

- Ο μαθητής πρέπει να γνωρίζει από τα προηγούμενα μαθήματα τι είναι **το κύκλωμα** , **το δίπολο**, να έχει διδαχθεί την έννοια **της έντασης του ηλεκτρικού ρεύματος, της τάσης** στα άκρα διπόλου.
- Η έννοια της **αντίστασης** είναι έννοια καινούρια και είναι δύσκολο να συνδεθεί με την φυσική σημασία της: «*η δυσκολία που συναντά το ρεύμα κατά την διέλευση του*».
- Ο μαθητής ίσως δεν έχει εξοικειωθεί με την εργαστηριακή πρακτική.

Στόχοι του μαθήματος

Οι μαθητές θα μπορούν:

- να διατυπώνουν και να εφαρμόζουν **το νόμο του Ohm** για αντιστάτη και να μπορούν να υπολογίζουν την **αντίσταση** αντιστάτη σε συγκεκριμένες εφαρμογές,
- να περιγράφουν την **ισοδύναμη αντίσταση δύο αντιστατών**
- να συναρμολογούν ένα κύκλωμα,
- να εκτελούν τις μετρήσεις στο κύκλωμα,
- να σχεδιάζουν την **γραφική παράσταση έντασης – τάσης** για συγκεκριμένους αντιστάτες χρησιμοποιώντας πειραματικά δεδομένα,
- να αποδείξουν, μέσα από εργαστηριακή δραστηριότητα, τη σχέση η οποία συνδέει τις τιμές των αντιστάσεων δύο συνδεδεμένων αντιστατών και την τιμή της ισοδύναμης αντίστασης,
- να εξοικειωθούν με την εργαστηριακή πρακτική, την παρατήρηση και τη μέτρηση,
- να μάθουν σε σύγχρονο περιβάλλον μάθησης μέσω προσομοίωσης.

Μεθόδευση διδασκαλίας

1^η διδακτική ώρα: Αντίσταση-Νόμος του Ohm

A. Αντίσταση-Νόμος του Ohm

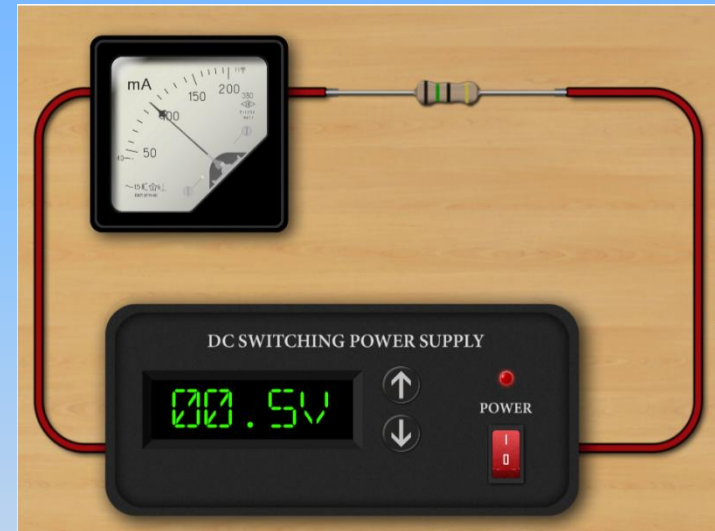
- Ο διδάσκων ξεκινά *το εικονικό εργαστήριο* που προβάλλει με βιντεοπροβολέα. Σχηματική αναπαράσταση ενός απλού κυκλώματος *με αντιστάτη*, συνδεδεμένου με μπαταρία και αμπερόμετρο.
- Θέτει το ερώτημα, ώστε οι μαθητές να ανακαλέσουν από τα προηγούμενα μαθήματα :

Ποιος ο ρόλος κάθε στοιχείου στο κύκλωμα;

Μπαταρία/τροφοδοτικό (πηγή) → παρέχει ενέργεια στο κύκλωμα

Αντίσταση (καταναλωτής) → καταναλώνει ενέργεια

Αμπερόμετρο → μετρά την ένταση του ηλεκτρικού ρεύματος



- Ο εκπαιδευτικός εκτελεί το εικονικό πείραμα:

Αυξάνει την τάση V (ενέργεια της πηγής) και οι μαθητές παρατηρούν την αύξηση στην ένταση του ρεύματος I (αποτέλεσμα στο κύκλωμα).

- Με κατάλληλες ερωτήσεις καταλήγουν στο συμπέρασμα ότι ο λόγος V/I είναι σταθερός.
- Ο εκπαιδευτικός ορίζει την έννοια αντίσταση R ενός αντιστάτη και εξηγεί τη φυσική της σημασία

Αντίσταση $R = \frac{V}{I}$

Εκφράζει τη δυσκολία διέλευσης του ηλεκτρικού ρεύματος από το κύκλωμα

- [απλό κύκλωμα με αντίσταση \(Φωτόδεντρο\)](https://photodentro.edu.gr/v/item/ds/8521/10486)
- [απλό κύκλωμα με αντιστάτη \(phet colorado\)](https://phet.colorado.edu/sims/html/ohms-law/latest/ohms-law_all.html?locale=el)

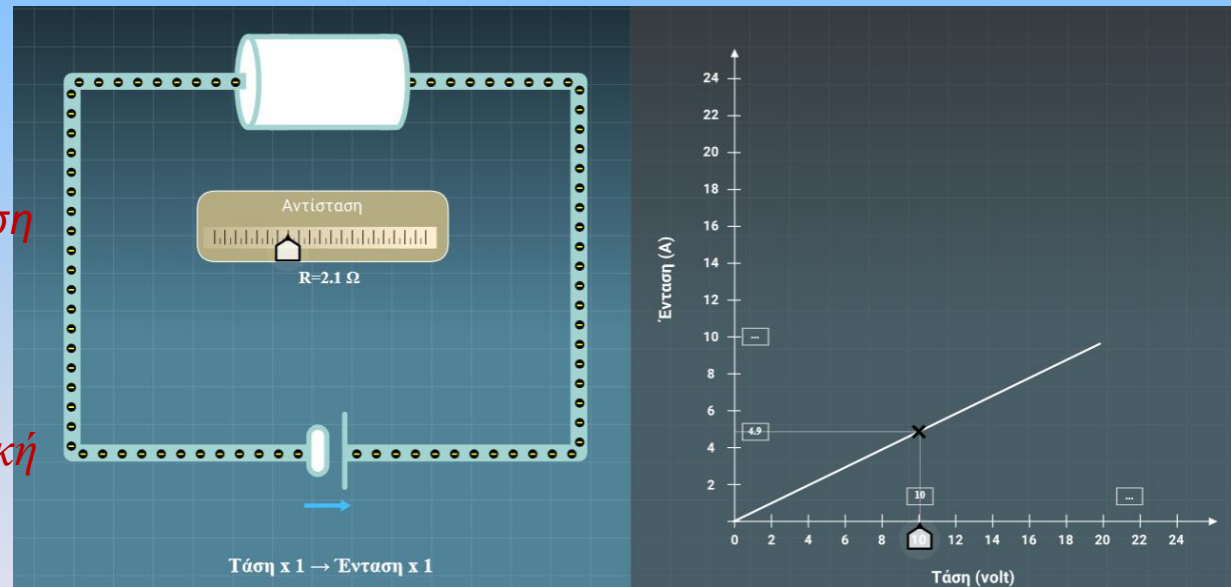
<https://photodentro.edu.gr/v/item/ds/8521/10486>

https://phet.colorado.edu/sims/html/ohms-law/latest/ohms-law_all.html?locale=el

B. Νόμος του Ohm

- Ο διδάσκων ξεκινά *το 2^ο εικονικό εργαστήριο* που προβάλλει με βιντεοπροβολέα.
- Θέτει το ερώτημα:
 - *Από τι αποτελείται το κύκλωμα;*
 - *Τι αναπαριστά η γραφική παράσταση ;*

Για συγκεκριμένη
αντίσταση R :
Μεταβάλλοντας την τάση
της πηγής $V \rightarrow$
μετρούνται οι τιμές της
έντασης I
δημιουργείται η γραφική
παράσταση $I(V)$



Η ένταση του ρεύματος I
είναι ανάλογη της τάσης V

Ο εκπαιδευτικός εκτελεί το εικονικό πείραμα:

- Ορίζει το νόμο του Ohm : $I = \frac{V}{R}$
- Αυξάνει την αντίσταση R και οι μαθητές παρατηρούν ότι η κλίση της ευθείας μειώνεται.
- Με κατάλληλες ερωτήσεις οι μαθητές καταλήγουν στο συμπέρασμα ότι όταν η αντίσταση μεγαλώνει, η ένταση του ρεύματος μικραίνει.
- Ο εκπαιδευτικός προσδιορίζει την κλίση της ευθείας $a = \frac{1}{R}$
- και τους επισημαίνει ότι αυτήν ακριβώς τη πειραματική διαδικασία θα ακολουθήσουν και οι ίδιοι στο «δικό τους» πείραμα που θα ακολουθήσει σε λίγο, που δεν θα περιλαμβάνει ένα αντιστάτη αλλά δύο.

[Νόμος του Ohm \(διαδραστικό βιβλίο-φωτόδεντρο\)](#)

<https://photodentro.edu.gr/v/item/ds/8521/1647>

2^η διδακτική ώρα

Εργαστηριακή άσκηση :

Σύνδεση αντιστάσεων σε σειρά

- Διδασκαλία στο **Εργαστήριο Φυσικών Επιστημών** του σχολείου.
- Οι μαθητές χωρίζονται σε 4 -5 ομάδες των 5 ατόμων, η κάθε μία στον πάγκο της με τα συγκεκριμένα υλικά-συσσκευές που θα χρειαστούν για το πείραμα.
- Η διαδικασία ξεκινά με την θεωρητική επεξεργασία.

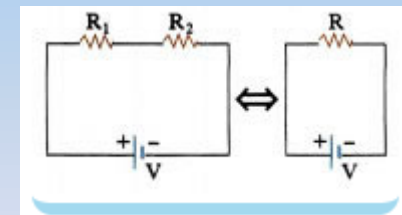
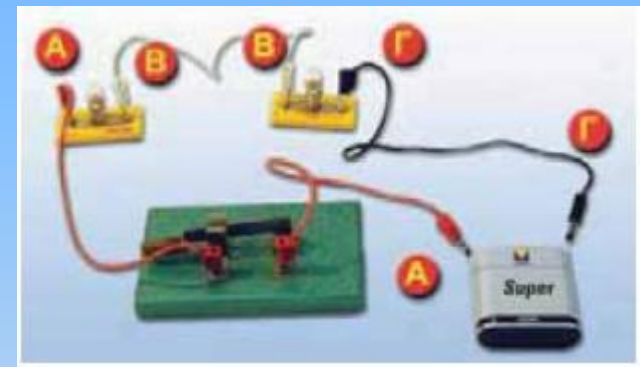
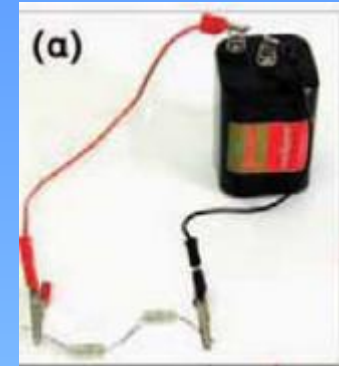
A. Θεωρητική εισαγωγή

- Η έννοια *Σύνδεση σε σειρά*
Γνωρίζοντας τις σχετικές μαθησιακές συγχύσεις, τις συνδεόμενες με τη γλώσσα, επισημαίνει ότι ο όρος σύνδεση σε σειρά δεν σημαίνει ότι οι δύο αντιστάτες βρίσκονται σε ευθεία αλλά ότι βρίσκονται σε τέτοιες θέσεις στο κύκλωμα ώστε να έχουν *ένα κοινό άκρο*.

- Η έννοια *ισοδύναμη αντίσταση*

Είναι ένας αντιστάτης (υποθετικός) αντίστασης R τέτοιος ώστε, αν στα άκρα του εφαρμόσουμε την ίδια τάση V , θα διέλθει απ' αυτόν ηλεκτρικό ρεύμα *ίδιας έντασης I* με το κύκλωμα των 2 αντιστατών.

$$R_{ολ} = R_1 + R_2$$



Β. Πειραματική διαδικασία στο Εργαστήριο



- Σε κάθε πάγκο υπάρχουν τα απαραίτητα όργανα (τροφοδοτικό, αντιστάτες με γνωστή αντίσταση, αμπερόμετρο, καλώδια, χαρτί μιλιμετρέ). Ο καθηγητής ζητά να τα ταυτοποιήσουν. Μοιράζει το φύλλο εργαστηριακής άσκησης.
- Ομαδικά ή έχοντας μοιράσει τους ρόλους προχωρούν στη συναρμολόγηση του κυκλώματος που βλέπουν στο φύλλο εργασίας: πηγή-αντιστάσεις-αμπερόμετρο.

Μετρήσεις-καταγραφή αποτελεσμάτων

- Με τη βοήθεια του επιλογέα τάσεων του τροφοδοτικού, εφαρμόζουν διάφορες τιμές και **μετρούν** τις τιμές ρεύματος με το αμπερόμετρο.
- **Καταγράφουν** τα αποτελέσματα στο φύλλο εργασίας

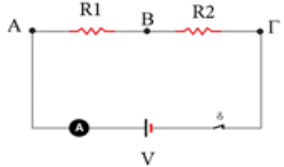
ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΑΚΗ ΑΣΚΗΣΗ

ΤΜΗΜΑ:
ΟΝΟΜΑΤΕΠΩΝΥΜΟ:

ΟΜΑΔΑ:

ΠΕΙΡΑΜΑ 1^ο: Αντιστάτες σε σειρά

A. Πραγματοποιήστε το παρακάτω κύκλωμα,



B. Καταγράψτε τις τιμές των αντιστάσεων που χρησιμοποιήσατε: $R_1 = \dots \Omega$, $R_2 = \dots \Omega$

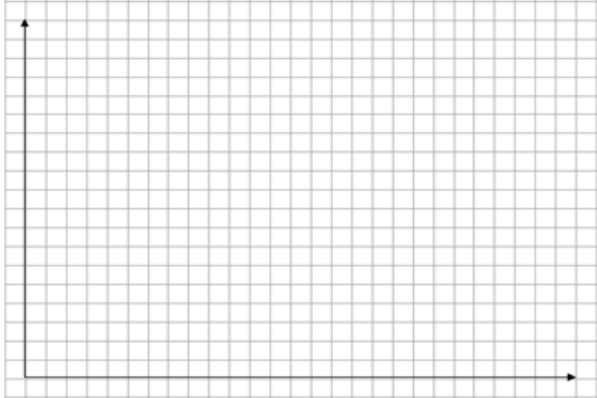
Γ. Να συμπληρώσετε τον πίνακα με τις μετρήσεις που πραγματοποιήσατε.

V (V)	I (mA)
1.0	0
1.5	
2.0	
2.5	
3.0	
3.5	
4.0	
4.5	
5.0	

Από την κλίση της ευθείας να υπολογίσετε την αντίσταση:

$\epsilon\varphi\omega = \dots =$

$R_{\omega} = \dots \Omega$



Δ. Υπολογίστε την ισοδύναμη αντίσταση, βασιζόμενοι στη θεωρία

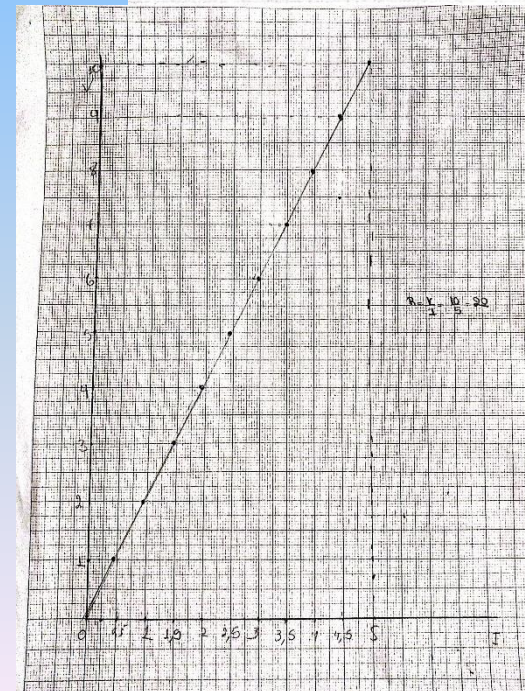
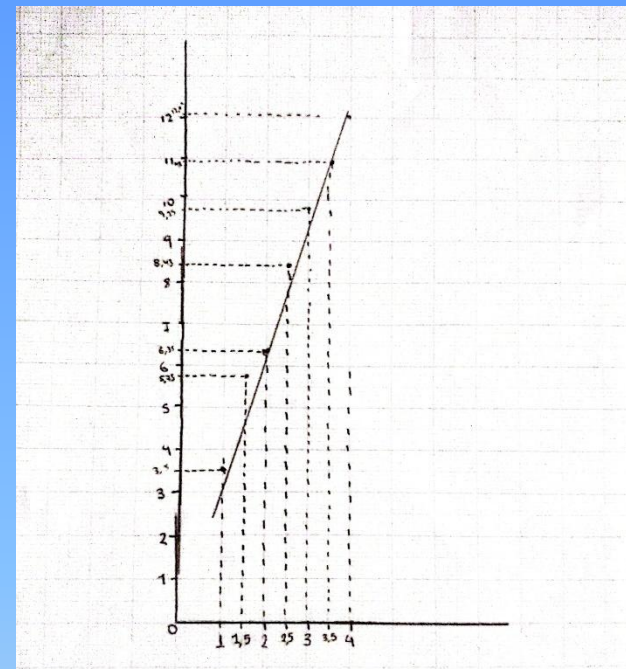
$R_{\omega \text{ θεωρ}} = \dots$

Και συγκρίνετε με την τιμή που υπολογίσατε πειραματικά. Αποκλίνει ή όχι και γιατί κατά τη γνώμη σας.....

Επεξεργασία μετρήσεων-Συμπεράσματα

- Στη συνέχεια **χαράσσουν τη ευθεία $I(V)$** στο μιλιμετρέ χαρτί (την «βέλτιστη» ευθεία που περνά από τα πειραματικά σημεία).
- Από την κλίση της ευθείας **υπολογίζουν** την τιμή της ισοδύναμης αντίστασης R .
- **Συγκρίνουν** την ισοδύναμη αντίσταση που υπολόγισαν (**πειραματική τιμή από την εργαστηριακή έρευνα**) με το άθροισμα των δύο αντιστάσεων (**θεωρητική τιμή**).

Τέλος, καλούνται να αιτιολογήσουν τυχόν διαφορά ανάμεσά τους καθοδηγούμενοι από τον εκπαιδευτικό (σφάλματα μέτρησης, μη ιδανικά καλώδια).





Ευχαριστώ για την
προσοχή σας!



Ενδεικτική Βιβλιογραφία

- Σχολικό βιβλίο **Φυσική Γ' Γυμνασίου**, ΙΤΥΕ «Διόφαντος», 2021
- **Μάνεσης Ν.**, «Εισαγωγή στις Επιστήμες της Εκπαίδευσης», Τμήμα Επιστημών της Εκπαίδευσης και Κοινωνικής Εργασίας, Παν/μιο Πατρών, 2020-21.
- **Ε. Κοτζαμανίδη**, «Μία πρόταση διδασκαλίας θεμάτων της σύγχρονης Φυσικής με τεχνικές βιωματικών δράσεων στα πλαίσια του μαθήματος Ερευνητική Εργασία». Πρακτικά 8^{ων} Πανελλήνιων Αγώνων Κατασκευών και Πειραμάτων Φυσικών Επιστημών, ΕΚΦΕ Αιγάλεω, 2014.
- Εισηγήσεις στο σεμιναριακό μάθημα του τμ. Γεωλογίας Παν/μίου Πατρών, «Διδακτική των Γεωεπιστημών στην Β/θμια εκπαίδευση», 2021-22, 2022-23:
 - **Καραντζής Ι.**, «Θέματα Διδακτικής Γεωλογίας-Γεωγραφίας»
 - **Μακρή Κ.**, «Στρατηγικές Διδασκαλίας Γεωεπιστημών»
 - **Γκαραγκούνη Α.**, «Σχεδιασμός Διδασκαλίας-Σχέδιο μαθήματος- Εφαρμογές»

Ευχαριστίες

Σερπετσιδάκη Άννα, ΕΔΙΠ, Τμήμα Γεωλογίας Πανεπιστημίου Πατρών