



ΗΛΕΚΤΡΟΜΑΓΝΗΤΙΚΕΣ  
ΙΔΙΟΤΗΤΕΣ ΥΛΙΚΩΝ

ΔΙΔΑΚΤΙΚΟ ΥΛΙΚΟ

ΑΡΧΙΚΗ ΕΚΔΟΧΗ



# MATERIALS SCIENCE PROJECT

UNIVERSITY-SCHOOL  
PARTNERSHIPS FOR THE DESIGN  
AND IMPLEMENTATION OF  
RESEARCH-BASED ICT-ENHANCED  
MODULES ON MATERIAL  
PROPERTIES

## SPECIFIC SUPPORT ACTIONS

FP6: SCIENCE AND SOCIETY: SCIENCE  
AND EDUCATION



**MATERIALS  
SCIENCE**



SCIENCE AND SOCIETY



**PROJECT COORDINATOR**  
CONSTANTINOS P. CONSTANTINOU,  
LEARNING IN SCIENCE GROUP,  
UNIVERSITY OF CYPRUS

## PROJECT PARTNERS



Πανεπιστήμιο Κύπρου  
University of Cyprus



ΑΡΙΣΤΟΤΕΛΕΙΟ  
ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ  
ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗΣ



ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ  
ΔΥΤΙΚΗΣ ΜΑΚΕΔΟΝΙΑΣ



HELSINKI YLIOPISTO  
HELSINGFORS UNIVERSITET  
UNIVERSITY OF HELSINKI

**UAB**

Universitat Autònoma  
de Barcelona



## ACKNOWLEDGMENT



RESEARCH FUNDING FOR THE  
MATERIALS SCIENCE PROJECT  
WAS PROVIDED BY THE EUROPEAN  
COMMUNITY UNDER THE SIXTH  
FRAMEWORK SCIENCE AND  
SOCIETY PROGRAMME (CONTRACT SAS6-CT-2006-  
042942).

THIS PUBLICATION REFLECTS ONLY THE VIEWS OF  
THE AUTHORS AND THE EUROPEAN COMMUNITY IS  
NOT LIABLE FOR ANY USE THAT MAY BE MADE OF  
THE INFORMATION CONTAINED HEREIN.

© DESIGN:  
n.eleana@cytanet.com.cy  
2010, NICOSIA - CYPRUS

# ΗΛΕΚΤΡΟΜΑΓΝΗΤΙΚΕΣ ΙΔΙΟΤΗΤΕΣ ΥΛΙΚΩΝ

## Σχεδιασμός και Ανάπτυξη

### Ερευνητική Ομάδα

Κωσταντίνος Π. Κωνσταντίνου  
Μιχάλης Λιβίτζης  
Ροδοθέα Χατζηλουκά  
Αργυρώ Σχολινάκη  
Μάριος Παπαευριπίδου  
Νίκος Παπαδούρης  
Γιάννης Χατζηδημητρίου

### Ομάδα εκπαιδευτικών

Ιωάννης Καρμιώτης  
Μάριος Μιχαήλ  
Γιαννάκης Χατζηκωστής  
Αντώνης Στυλιανού  
Νίτσα Κινδύνη  
Μυρτώ Πουαγκαρέ  
Λεωνίδα Φακιολάς

## Μεταφορά, Εφαρμογή και Ανατροφοδότηση

### Ερευνητική Ομάδα

Roser Pintó  
Digna Couso  
María Isabel Hernández

### Ομάδα Εκπαιδευτικών

Montserrat Armengol  
Celsa Cortijo  
Raül Martos  
Miquel Padilla  
Consol Rios  
Marta Simón  
Carme Sunyer  
Montserrat Tortosa

### Επισκόπηση και ανατροφοδότηση

Mathilde Vicentini, University of  
Roma (La Sapienza)  
Roser Pinto, Autonomous  
University of Barcelona

### Άλλοι εμπλεκόμενοι ή συνεργαζόμενοι φορείς

Έχουν αξιοποιηθεί ιδέες και πόροι από το εξής διδακτικό υλικό:  
McDermott, L. C. & the P.E.G., University Washington. (1996). Physics by  
Inquiry (Volume 1). USA: John Wiley & Sons, Inc.

Θέλουμε να ευχαριστήσουμε τη Lillian McDermott και το Πανεπιστήμιο  
της Washington για τη συνεχιζόμενη στήριξη.



# ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

<b>ΕΝΟΤΗΤΑ 1: ΔΙΕΡΕΥΝΗΣΗ ΜΕ ΜΑΓΝΗΤΕΣ</b>	<b>09</b>
1.1. Μαγνητικές αλληλεπιδράσεις	10
1.2. Τα μέρη ενός μαγνήτη	14
1.3. Η Γη ως μαγνήτης	18
1.4. Συγκρίνοντας την ισχύ διαφόρων μαγνητών	23
<b>ΕΝΟΤΗΤΑ 2: ΕΞ ΑΠΟΣΤΑΣΕΩΣ ΑΛΛΗΛΕΠΙΔΡΑΣΗ</b>	<b>27</b>
2.1 Μαγνητικά πεδία	28
<b>ΕΝΟΤΗΤΑ 3: ΜΟΝΤΕΛΟ ΓΙΑ ΤΑ ΜΑΓΝΗΤΙΚΑ ΥΛΙΚΑ</b>	<b>39</b>
3.1. Τεμαχισμός και συνένωση μαγνητών	40
3.2. Τεμαχισμός και συνένωση μαγνητών	45
<b>ΕΝΟΤΗΤΑ 4: ΔΙΕΡΕΥΝΗΣΗ – ΗΛΕΚΤΡΟΜΑΓΝΗΤΕΣ</b>	<b>59</b>
4.1. Μαγνητικό πεδίο γύρω από ρευματοφόρο αγωγό	60
4.2. Δημιουργία μαγνητών με ρευματοφόρο αγωγό	66
4.3. Δημιουργία μαγνητών με ρευματοφόρο αγωγό	74
<b>ΕΝΟΤΗΤΑ 5: ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΟ ΕΡΓΟ: ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΣ ΚΑΙ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗ ΕΝΟΣ ΗΛΕΚΤΡΟΜΑΓΝΗΤΙΚΟΥ ΤΡΕΝΟΥ</b>	<b>82</b>
5.1. Σχεδιασμός και κατασκευή ενός Ηλεκτρομαγνητικού Τρένου	83

## ΕΝΟΤΗΤΑ 6: ΕΠΙΣΤΗΜΗ ΚΑΙ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑ, ΔΥΟ ΔΙΑΚΡΙΤΑ ΠΕΔΙΑ

97

### 6.1. Διασυνδέσεις και διαφορές επιστήμης και τεχνολογίας

98



**ΕΝΟΤΗΤΑ 1:  
ΔΙΕΡΕΥΝΗΣΗ ΜΕ  
ΜΑΓΝΗΤΕΣ**







Σε αυτήν την ενότητα θα διερευνήσουμε ένα ειδικό τύπο φυσικής αλληλεπίδρασης. Βασιζόμενοι στις παρατηρήσεις μας, θα αναπτύξουμε ένα απλό μοντέλο που θα μας επιτρέπει να ερμηνεύουμε τη συμπεριφορά των μαγνητών και των μαγνητικών υλικών.



ΣΤΑ ΕΠΟΜΕΝΑ ΚΕΦΑΛΑΙΑ, ΘΑ ΧΡΗΣΙΜΟΠΟΙΗΣΟΥΜΕ ΜΑΓΝΗΤΕΣ ΠΟΥ ΜΠΟΡΟΥΝ ΝΑ ΕΠΗΡΕΑΣΟΥΝ ΤΗ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ ΡΟΛΟΓΙΩΝ, ΠΙΣΤΩΤΙΚΩΝ ΚΑΡΤΩΝ, ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΩΝ ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΩΝ, ΜΑΓΝΗΤΙΚΩΝ ΔΙΣΚΕΤΩΝ ΚΑΙ ΑΛΛΩΝ ΣΥΣΚΕΥΩΝ ΠΟΥ ΕΠΗΡΕΑΖΟΝΤΑΙ ΑΠΟ ΜΑΓΝΗΤΙΚΑ ΠΕΔΙΑ. ΣΥΝΙΣΤΑΤΑΙ ΝΑ ΜΗΝ ΠΛΗΣΙΑΖΕΤΕ ΤΟΥΣ ΜΑΓΝΗΤΕΣ ΣΕ ΤΕΤΟΙΑ ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΑ.

### Πείραμα 1.1.1. Αλληλεπιδράσεις μαγνητών μεταξύ τους και με άλλα αντικείμενα

Προμηθευτείτε ένα σετ από δύο μαγνήτες και διάφορα άλλα αντικείμενα.

**A.** Πλησιάστε τους δύο μαγνήτες και εξετάστε την αλληλεπίδραση μεταξύ τους. Πώς αλληλεπιδρούν τα διάφορα μέρη των μαγνητών;

*Καταγράψτε τις παρατηρήσεις σας.*

---

---

---

*Πρέπει να βρίσκονται σε άμεση επαφή οι δύο μαγνήτες, για να αλληλεπιδρούν;*

---

---

---

*Πώς επηρεάζει την αλληλεπίδραση η απόσταση μεταξύ των μαγνητών;*

---

---

---

**B.** Πλησιάστε διάφορα από τα αντικείμενα μεταξύ τους και κοντά σε ένα μαγνήτη.

*Περιγράψτε τις παρατηρήσεις σας και καταγράψτε τα αποτελέσματά σας.*

---

---

---

**Γ.** Κατατάξτε όλα τα αντικείμενα του σετ σας σε τουλάχιστον τρεις διαφορετικές κατηγορίες, με κριτήριο τις αλληλεπιδράσεις μεταξύ τους και με τους δύο μαγνήτες. Δοκιμάστε και άλλα αντικείμενα (για παράδειγμα, νομίσματα, μολύβια, χαρτί, συνδετηράκια).

---

---

---

Πώς ξεχωρίζει η μία κατηγορία από την άλλη;

---

---

---

**Δ.** Στον πιο κάτω πίνακα καταγράψτε τις παρατηρήσεις σας από το μέρος Γ. Χρησιμοποιήστε μία λέξη ή φράση, για να περιγράψετε τις αλληλεπιδράσεις.

Για κάθε μία κατηγορία, περιγράψτε πώς αλληλεπιδρούν τα μέλη της με:

- άλλα μέλη της ίδιας κατηγορίας
- μέλη καθεμιάς από τις άλλες κατηγορίες

ΠΙΝΑΚΑΣ ΑΛΛΗΛΕΠΙΔΡΑΣΕΩΝ

	ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ 1	ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ 2	ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ 3
ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ 1			
ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ 2			
ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ 3			



Στο προηγούμενο πείραμα, μία από τις κατηγορίες αποτελείται από αντικείμενα που αλληλεπιδρούν τόσο μεταξύ τους όσο και με άλλα αντικείμενα, με τον ίδιο τρόπο που αλληλεπιδρούν οι δύο μαγνήτες που σας δόθηκαν. Τα αντικείμενα της τάξης αυτής ονομάζονται **μόνιμοι μαγνήτες** ή απλά **μαγνήτες**. Οι αλληλεπιδράσεις που μελετήσαμε στο Πείραμα 1.1.1 ονομάζονται **μαγνητικές αλληλεπιδράσεις**.



ΠΡΙΝ ΠΡΟΧΩΡΗΣΕΤΕ **ΣΥΖΗΤΗΣΤΕ** ΤΗ ΜΕΧΡΙ ΤΩΡΑ ΕΡΓΑΣΙΑ ΣΑΣ ΜΕ ΚΑΠΟΙΟ ΑΠΟ ΤΑ ΜΕΛΗ ΤΟΥ ΔΙΔΑΚΤΙΚΟΥ ΠΡΟΣΩΠΙΚΟΥ.

## Άσκηση 1.1.2. Λειτουργικός ορισμός για μαγνήτη

Χρησιμοποιώντας τον Πίνακα στο 1.1.1., γράψτε μια σειρά βημάτων που θα μπορούσε κάποιος να ακολουθήσει ώστε να αναγνωρίσει ένα μαγνήτη. Προσπαθήστε να είστε ακριβείς στις οδηγίες σας για να μην μπορούν να παρερμηνευτούν από κανένα.

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---



Τα αντικείμενα που αλληλεπιδρούν με τους μαγνήτες συνήθως ονομάζονται σιδηρομαγνητικά. Πολλά από αυτά είναι κατασκευασμένα από σίδηρο, αλλά υπάρχουν και αντικείμενα που ονομάζονται **σιδηρομαγνητικά**, ενώ είναι φτιαγμένα από άλλο υλικό (π.χ. νικέλιο).

### Πείραμα 1.1.3. Αλληλεπίδραση

Προμηθευτείτε ένα μαγνήτη και ένα σιδηρομαγνητικό αντικείμενο, το οποίο δεν είναι μαγνήτης. Και τα δύο θα πρέπει να έχουν περίπου το ίδιο μέγεθος, μάζα και σχήμα. Κλείστε τα μάτια σας και κρατήστε τις άκρες τους σε μικρή απόσταση μεταξύ τους.

Μπορείτε να πείτε ποιο από τα δύο αντικείμενα είναι ο μαγνήτης με βάση μόνο την έλξη που αισθάνεστε να υπάρχει μεταξύ των άκρων τους;

Έχουμε χρησιμοποιήσει τον όρο “αλληλεπίδραση”, για να περιγράψουμε τις μαγνητικές επιδράσεις μεταξύ δύο αντικειμένων. Συζητήστε γιατί, στη συγκεκριμένη περίπτωση, ο όρος αυτός είναι ο πιο κατάλληλος.



Τα υλικά που αλληλεπιδρούν με τους μαγνήτες χωρίζονται σε τρεις κατηγορίες. Τα σιδηρομαγνητικά, τα παραμαγνητικά και τα διαμαγνητικά.

Στην παρουσία μαγνήτη, τα **σιδηρομαγνητικά υλικά** έλκονται ισχυρά από αυτόν και ταυτόχρονα τον έλκουν. Πολλά από αυτά είναι κατασκευασμένα από σίδηρο, αλλά υπάρχουν και αντικείμενα που ονομάζονται σιδηρομαγνητικά, ενώ είναι φτιαγμένα από άλλα υλικά, όπως το νικέλιο και το κοβάλτιο.

Τα **παραμαγνητικά υλικά** συμπεριφέρονται παρόμοια με τα σιδηρομαγνητικά με τη διαφορά όμως ότι η αλληλεπίδρασή τους με τους μαγνήτες είναι πολύ πιο ασθενής. Μερικά παραμαγνητικά υλικά είναι το αλουμίνιο και το χρώμιο.

Τα **διαμαγνητικά υλικά** στην παρουσία μαγνήτη απωθούνται από αυτόν (μερικές φορές ελάχιστα). Διαμαγνητικά υλικά είναι ο χαλκός, ο χρυσός, ο άργυρος κ.ά.



ΠΡΙΝ ΠΡΟΧΩΡΗΣΕΤΕ [ΣΥΖΗΤΗΣΤΕ](#) ΤΗ ΜΕΧΡΙ ΤΩΡΑ ΕΡΓΑΣΙΑ ΣΑΣ ΜΕ ΚΑΠΟΙΟ ΑΠΟ ΤΑ ΜΕΛΗ ΤΟΥ ΔΙΔΑΚΤΙΚΟΥ ΠΡΟΣΩΠΙΚΟΥ.

### Πείραμα 1.2.1. Μαγνητικές άκρες

Για το πείραμα αυτό θα χρειαστείτε τρεις ραβδόμορφους μαγνήτες και ένα κουτί “δοκιμών” πάνω στο οποίο πέντε επιλεγμένες περιοχές είναι σημειωμένες με τα γράμματα Α-Ε.

Τοποθετήστε ένα κομμάτι ταινία στα δύο άκρα του κάθε μαγνήτη και ονομάστε τις άκρες από I μέχρι VI (κάθε άκρη πρέπει να έχει διαφορετική ονομασία). Τοποθετήστε την άκρη I πάνω σε καθεμιά από τις περιοχές Α-Ε. Καταγράψτε τις αλληλεπιδράσεις σε έναν πίνακα όπως τον πιο κάτω. Να επαναλάβετε αυτήν τη διαδικασία για τις υπόλοιπες άκρες των μαγνητών.

	ΜΑΓΝΗΤΗΣ 1		ΜΑΓΝΗΤΗΣ 2		ΜΑΓΝΗΤΗΣ 3	
	ΑΚΡΟ I	ΑΚΡΟ II	ΑΚΡΟ III	ΑΚΡΟ IV	ΑΚΡΟ V	ΑΚΡΟ VI
Α						
Β						
Γ						
Δ						
Ε						

**Α.** Υπάρχουν κάποιες μαγνητικές άκρες οι οποίες μπορούν να θεωρηθούν όμοιες; Εξηγήστε γιατί.

---



---



---

Κατατάξτε τις μαγνητικές άκρες I-VI σε κατηγορίες σύμφωνα με τις αλληλεπιδράσεις τους με τα πέντε δοκιμαστικά μέρη.

Πόσες διαφορετικές κατηγορίες μπορείτε να αναγνωρίσετε;

---



---



---



**B.** Είναι δυνατό να υπάρχει ακόμα ένας τύπος μαγνητικής άκρης, ο οποίος να διαφέρει από τους τύπους που αναγνωρίσατε πιο πάνω;

---

---

---

---

---

---

---

## Πείραμα 1.2.2. Σύγκριση διαφόρων μερών του μαγνήτη

A. Ερευνήστε τα διάφορα μέρη ενός από τους ραβδόμορφους μαγνήτες που χρησιμοποιήθηκαν στο Πείραμα 1.2.1. Κάντε συγκρίσεις για το πώς κάθε μέρος αλληλεπιδρά με συνδετηράκια ή άλλα μικρά σιδηρομαγνητικά αντικείμενα.

---

---

---

---

---

---

---

---



Σχεδιάστε ένα διάγραμμα του μαγνήτη και αναγνωρίστε τα διάφορα μέρη του. Στο διάγραμμα αυτό δείξτε τη σχετική δύναμη που εξασκείται από κάθε μέρος του μαγνήτη.

ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ ΜΑΓΝΗΤΗ



Ο όρος **μαγνητικός πόλος** χρησιμοποιείται για να αναγνωρίσουμε το μέρος ενός μαγνήτη που έχει μαγνητικές ιδιότητες. Ένα τέτοιο παράδειγμα είναι οι άκρες των μαγνητών που χρησιμοποιήσατε στα προηγούμενα πειράματα. Σε ένα ραβδόμορφο μαγνήτη, οι πόλοι εντοπίζονται συνήθως στις άκρες του. Ωστόσο, τα σχήματα των μαγνητών ποικίλουν και έτσι οι θέσεις των πόλων μπορεί να μην είναι προφανείς.



ΠΡΙΝ ΠΡΟΧΩΡΗΣΕΤΕ **ΣΥΖΗΤΗΣΤΕ** ΤΗ ΜΕΧΡΙ ΤΩΡΑ ΕΡΓΑΣΙΑ ΣΑΣ ΜΕ ΚΑΠΟΙΟ ΑΠΟ ΤΑ ΜΕΛΗ ΤΟΥ ΔΙΔΑΚΤΙΚΟΥ ΠΡΟΣΩΠΙΚΟΥ.



### Πείραμα 1.2.3. Εντοπίζοντας τους μαγνητικούς πόλους

**A.** Προμηθευτείτε μαγνήτες διαφόρων σχημάτων από ένα μέλος του διδακτικού προσωπικού. Προσπαθήστε να εντοπίσετε τις θέσεις των πόλων σε καθέναν από τους μαγνήτες.

*Οι πόλοι ενός ραβδόμορφου μαγνήτη εντοπίζονται πάντα στις άκρες της ράβδου;*

---

---

---

*Γράψτε ένα λειτουργικό ορισμό για τους πόλους ενός μαγνήτη που (1) να καθορίζει πού βρίσκονται οι πόλοι ενός μαγνήτη και (2) τον τύπο (“χρώμα”) κάθε πόλου.*

---

---

---

---



ΠΡΙΝ ΠΡΟΧΩΡΗΣΕΤΕ [ΣΥΖΗΤΗΣΤΕ](#) ΤΗ ΜΕΧΡΙ ΤΩΡΑ ΕΡΓΑΣΙΑ ΣΑΣ ΜΕ ΚΑΠΟΙΟ ΑΠΟ ΤΑ ΜΕΛΗ ΤΟΥ ΔΙΔΑΚΤΙΚΟΥ ΠΡΟΣΩΠΙΚΟΥ.



Μέχρι τώρα μελετήσαμε τη συμπεριφορά μαγνητών μικρού μεγέθους, δοκιμάζοντας τους και μελετώντας τις αλληλεπιδράσεις τους με άλλους παρόμοιους μαγνήτες και με άλλα αντικείμενα. Μήπως υπάρχουν κι άλλα σώματα, διαφορετικών διαστάσεων, που συμπεριφέρονται σαν μαγνήτες;

### Πείραμα 1.3.1. Προσανατολισμός μαγνητών

**Σημείωση:** Εκτελέστε αυτό το πείραμα σε συνεργασία με μέλη άλλων ομάδων. Αν άλλοι άρχισαν ήδη το πείραμα αυτό, μπορείτε να χρησιμοποιήσετε τους δικούς τους μαγνήτες.

- A.** Προμηθευτείτε από έξι έως οκτώ κυλινδρικούς ή ραβδόμορφους μαγνήτες. Χρησιμοποιήστε έναν από τους σημαδεμένους μαγνήτες σας από το Πείραμα 1.2.1, για να κωδικοποιήσετε με χρώματα τους πόλους των υπόλοιπων μαγνητών.



Τοποθετήστε όλους τους μαγνήτες μέσα σε διπλωμένες στα δύο κόλλες χαρτί και κρεμάστε τις κόλλες σε διάφορα μέρη του δωματίου περνώντας ένα κομμάτι νήμα από την άκρη τους με τρόπο ώστε να ισορροπούν. Καθώς περιμένετε τους μαγνήτες να σταματήσουν να κινούνται, σχεδιάστε ένα χάρτη του δωματίου, σε κάτοψη, που να δείχνει τη θέση καθενός από τους μαγνήτες.

---

ΧΑΡΤΗΣ ΔΩΜΑΤΙΟΥ

Όταν οι μαγνήτες σταματήσουν να κινούνται, καταγράψτε τον προσανατολισμό των πόλων κάθε μαγνήτη στο χάρτη και δείξτε με σαφήνεια το “χρώμα” κάθε πόλου.

*Υπάρχει οποιαδήποτε ομοιότητα στον προσανατολισμό των μαγνητικών πόλων;*

---



---



---

*Μελετήστε προσεκτικά το περιβάλλον κάθε μαγνήτη.*

*Καταγράψτε οποιαδήποτε αντικείμενα τα οποία μπορεί να αλληλεπιδρούν με τους μαγνήτες.*

---



---



---

Υπάρχουν μαγνήτες οι οποίοι δεν ταίριαζαν στο γενικό μοτίβο που εντοπίσατε; Αν ναι, πώς θα εξηγούσατε τη συμπεριφορά αυτών των μαγνητών;

**Β.** Κολλήστε ένα μαγνήτη στο τραπέζι. Στη συνέχεια κρεμάστε ένα μικρότερο μαγνήτη από πάνω του με ένα νήμα. Οι δύο μαγνήτες δεν πρέπει να έρχονται σε επαφή με οποιοδήποτε τρόπο. Κρατήστε τον κρεμασμένο μαγνήτη με το χέρι σας, ώστε κάθε πόλος του κρεμασμένου μαγνήτη να είναι πάνω από τον αντίστοιχο πόλο του κάτω μαγνήτη.

*Αφήστε ελεύθερο τον κρεμασμένο μαγνήτη και περιγράψτε τι συμβαίνει.*

**Γ.** Από τα αποτελέσματα του πιο πάνω πειράματος μπορεί κανείς να εισηγηθεί ένα μοντέλο, το οποίο μπορεί να βοηθήσει στην εξήγηση της συμπεριφοράς των μαγνητών στο μέρος Α: Μπορούμε δηλαδή να σκεφτούμε τη Γη να συμπεριφέρεται ως ένας μεγάλος μαγνήτης.

*Με βάση το μοντέλο αυτό, εξηγήστε πώς μοιάζουν οι καταστάσεις στα μέρη Α και Β. (Υπόδειξη: Φανταστείτε ότι ο μαγνήτης στο τραπέζι στο μέρος Β είναι πολύ μεγάλος και ο κρεμασμένος μαγνήτης πολύ μικρός.)*



ΠΡΙΝ ΠΡΟΧΩΡΗΣΕΤΕ **ΣΥΖΗΤΗΣΤΕ** ΤΗ ΜΕΧΡΙ ΤΩΡΑ ΕΡΓΑΣΙΑ ΣΑΣ ΜΕ ΚΑΠΟΙΟ ΑΠΟ ΤΑ ΜΕΛΗ ΤΟΥ ΔΙΔΑΚΤΙΚΟΥ ΠΡΟΣΩΠΙΚΟΥ.

## Άσκηση 1.3.2. Μαγνητικοί πόλοι

- A.** Συνήθως οι πόλοι ενός μαγνήτη ονομάζονται βόρειος και νότιος πόλος. Συμβατικά ονομάζουμε το άκρο ενός μαγνήτη το οποίο δείχνει προς την Αρκτική “βόρειο πόλο” και το άκρο το οποίο δείχνει προς την Ανταρκτική “νότιο πόλο”.

Με βάση αυτή τη σύμβαση, ο πόλος της Γης ο οποίος βρίσκεται στην Αρκτική (την οποία ονομάζουμε βόρειο γεωγραφικό πόλο της Γης) είναι βόρειος ή νότιος μαγνητικός πόλος;

Ο πόλος της Γης ο οποίος βρίσκεται στην Ανταρκτική (ο νότιος γεωγραφικός πόλος της Γης) είναι βόρειος ή νότιος μαγνητικός πόλος;

- B.** Σημειώστε στις χρωματισμένες άκρες των μαγνητών σας με το γράμμα “B” ή το γράμμα “N”, ώστε να είναι σύμφωνες με αυτήν τη σύμβαση.



ΠΡΙΝ ΠΡΟΧΩΡΗΣΕΤΕ **ΣΥΖΗΤΗΣΤΕ** ΤΗ ΜΕΧΡΙ ΤΩΡΑ ΕΡΓΑΣΙΑ ΣΑΣ ΜΕ ΚΑΠΟΙΟ ΑΠΟ ΤΑ ΜΕΛΗ ΤΟΥ ΔΙΔΑΚΤΙΚΟΥ ΠΡΟΣΩΠΙΚΟΥ.



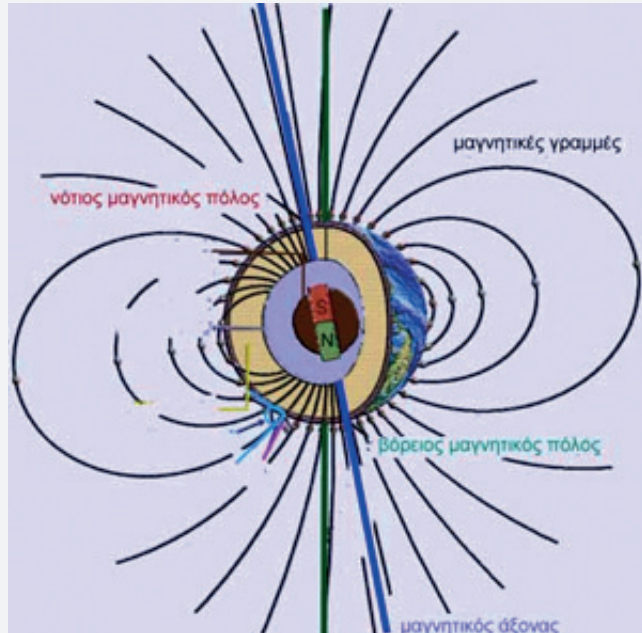
Μελετήσαμε τη Γη ως ένα τεράστιο σε μέγεθος μαγνήτη. Πόσο καθοριστικός παράγοντας είναι άραγε το μέγεθος ενός μαγνήτη; Αυτό θα το διερευνήσουμε στο επόμενο κεφάλαιο.

## Για να γνωρίζετε περισσότερα



### Μαγνητική απόκλιση

Οι μαγνητικοί πόλοι της Γης συνιστούν τα γήινα εκείνα σημεία με τη μεγαλύτερη μαγνητική ένταση και βρίσκονται αρκετά κοντά στα αντίστοιχα ετερόνυμα γεωγραφικά σημεία. Ο μαγνητικός ισημερινός της Γης, αντίθετα, συνιστά την ουδέτερη μαγνητική ζώνη με την μικρότερη ένταση μαγνητικού πεδίου. Σε οποιοδήποτε σημείο της επιφάνειας της Γης τοποθετήσουμε μια μαγνητική βελόνα που μπορεί να περιστρέφεται ελεύθερα (πυξίδα), παρατηρούμε ότι αυτή λαμβάνει πάντα μια ορισμένη θέση από νότο προς βορρά. Στην επιφάνεια της Γης, η καμπύλη που ενώνει τους μαγνητικούς πόλους της Γης ονομάζεται **μαγνητικός μεσημβρινός** και σε κάθε σημείο σχηματίζει με τον τοπικό γεωγραφικό μεσημβρινό γωνία  $\theta$  που μεταβάλλεται χρονικά. Η γωνία αυτή ονομάζεται **μαγνητική απόκλιση**.



**Επέκταση:** Περισσότερες πληροφορίες και μια σχετική προσομοίωση μπορείτε να βρείτε στην ιστοσελίδα:

[http://phet.colorado.edu/simulations/sims.php?sim=Magnet\\_and\\_Compass](http://phet.colorado.edu/simulations/sims.php?sim=Magnet_and_Compass).



### ΕΝΘΕΤΟ

Υπάρχουν ζωντανοί οργανισμοί (πουλιά, φάλαινες, χελώνες, κ.ά.) που διαθέτουν τη δική τους βιολογική πυξίδα, η οποία τους βοηθά να βρίσκουν τον προσανατολισμό τους με την αίσθηση του μαγνητικού πεδίου της Γης.

Για παράδειγμα τα περιστέρια διαθέτουν κρυστάλλους σιδήρου ή μαγνητίτη οι οποίοι χρησιμεύουν ως μια πυξίδα ενσωματωμένη στο ράμφος τους.



Τα μικρά της θαλάσσιας χελώνας (όχι μεγαλύτερα από την ανθρώπινη παλάμη) βρίσκουν το δρόμο τους καθώς βγαίνουν κάτω από την άμμο, κατευθύνονται προς τον ωκεανό τον οποίο δεν έχουν δει ποτέ τους προηγουμένως, και κολυμπούν ακολουθώντας τους μεταναστευτικούς τους δρόμους μέσα στους ωκεανούς. Όταν φτάνουν στα βαθιά νερά όπου οι σχηματισμοί των κυμάτων δεν είναι αξιόπιστοι πλοηγοί, χρησιμοποιούν ως πλοηγό το μαγνητικό πεδίο. Με τον τρόπο αυτό διασχίζουν μέχρι 9000 μίλια στο Βόρειο Ατλαντικό πριν επιστρέψουν ως νεαρά άτομα στην ακτή.



### Επέκταση

Περισσότερες πληροφορίες μπορείτε να βρείτε στις ακόλουθες ιστοσελίδες:

<http://www.focusmag.gr/articles/view-article.rx?oid=150178>

<http://www.in.gr/news/article.asp?lngEntityID=510358>

<http://www.physics4u.gr/news/2007/scnews3016.html>

### Άσκηση 1.4.1. Ισχύς όμοιων μαγνητών

Ο Χρήστος και η Έλενα κατοικούν σε διαφορετικές πόλεις. Ο καθένας έχει έναν κυλινδρικό μαγνήτη με μήκος 12 cm και διάμετρο 1 cm. Συχνά συζητούν για το ποιος έχει τον πιο ισχυρό μαγνήτη.

Περιγράψτε μία διαδικασία που μπορούν να ακολουθήσουν για να αποφασίσουν ποιος έχει τον πιο ισχυρό μαγνήτη.

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---



ΠΡΙΝ ΠΡΟΧΩΡΗΣΕΤΕ **ΣΥΖΗΤΗΣΤΕ** ΤΗ ΜΕΧΡΙ ΤΩΡΑ ΕΡΓΑΣΙΑ ΣΑΣ ΜΕ ΚΑΠΟΙΟ ΑΠΟ ΤΑ ΜΕΛΗ ΤΟΥ ΔΙΔΑΚΤΙΚΟΥ ΠΡΟΣΩΠΙΚΟΥ.

## Πείραμα 1.4.2. Σύγκριση ισχύος των πόλων ενός μαγνήτη

- A. Προμηθευτείτε μαγνήτες διαφόρων μεγεθών και σχημάτων. Χρησιμοποιήστε μία πυξίδα για να αναγνωρίσετε το βόρειο και το νότιο πόλο κάθε μαγνήτη. Ονομάστε τους “B” και “N” αντίστοιχα.
- B. Στην πρώτη στήλη ενός πίνακα, όπως τον πιο κάτω, σχεδιάστε κάθε έναν από τους μαγνήτες σας. Δείξτε τις διαστάσεις και τις θέσεις των πόλων στο σχέδιό σας.
- Γ. Τοποθετήστε ένα συνδετηράκι σε μια οριζόντια επιφάνεια. Πλησιάστε κατακόρυφα πάνω από αυτό ένα μαγνήτη και μετρήστε την απόσταση από την οποία μπορεί να το σηκώνει. Επαναλάβετε και για τους δύο πόλους των διαφόρων μαγνητών. Σημειώστε την απόσταση στον πίνακα, θεωρώντας την σαν ένα μέτρο της δύναμης που μπορούν να ασκήσουν οι πόλοι κάθε μαγνήτη σε άλλα αντικείμενα.

ΣΧΗΜΑ ΜΑΓΝΗΤΗ	ΙΣΧΥΣ ΒΟΡΕΙΟΥ ΠΟΛΟΥ (ΑΠΟΣΤΑΣΗ)	ΙΣΧΥΣ ΝΟΤΙΟΥ ΠΟΛΟΥ (ΑΠΟΣΤΑΣΗ)

- Δ. Απαντήστε στις ακόλουθες ερωτήσεις με βάση τα αποτελέσματα του πειράματός σας στο μέρος B. Αν κρίνεται απαραίτητο, εκτελέστε και άλλα πειράματα.

*Ένας μεγαλύτερος μαγνήτης ασκεί απαραίτητα μεγαλύτερη δύναμη σε άλλα αντικείμενα από ένα μικρότερο μαγνήτη;*

---

---

---

---



Ο βόρειος και ο νότιος πόλος ενός μαγνήτη φαίνεται να ασκούν την ίδια δύναμη σε άλλα αντικείμενα;  
Εξηγήστε πώς μπορείτε να το συμπεράνετε αυτό από τις παρατηρήσεις σας.



ΠΡΙΝ ΠΡΟΧΩΡΗΣΕΤΕ **ΣΥΖΗΤΗΣΤΕ** ΤΗ ΜΕΧΡΙ ΤΩΡΑ ΕΡΓΑΣΙΑ ΣΑΣ ΜΕ ΚΑΠΟΙΟ ΑΠΟ ΤΑ ΜΕΛΗ ΤΟΥ ΔΙΔΑΚΤΙΚΟΥ ΠΡΟΣΩΠΙΚΟΥ.



**ΕΝΟΤΗΤΑ 2:  
ΕΞ ΑΠΟΣΤΑΣΕΩΣ  
ΑΛΛΗΛΕΠΙΔΡΑΣΗ**





Μέχρι τώρα είδαμε ότι οι μαγνήτες αλληλεπιδρούν με άλλους μαγνήτες και με σιδηρομαγνητικά αντικείμενα, όχι μόνο όταν έρθουν σε επαφή με αυτά, αλλά και από απόσταση. Διαπιστώσαμε ακόμα, ότι η αλληλεπίδραση αυτή μειώνεται γρήγορα όταν μεγαλώνει η απόσταση και ότι είναι ισχυρότερη κοντά στους πόλους του μαγνήτη. Ποια μορφή έχουν στο χώρο οι ιδιότητες αυτές, θα το μελετήσουμε στο επόμενο κεφάλαιο.

### Πείραμα 2.1.1. Μαγνητικές γραμμές I

- A.** Τοποθετήστε και κολλήστε με ταινία ένα ραβδόμορφο μαγνήτη κάτω από ένα μεγάλο κομμάτι χαρτόνι. Σκορπίστε προσεκτικά ρινίσματα σιδήρου πάνω στο χαρτόνι. Προσέξτε ώστε τα ρινίσματα του σιδήρου να μην έρθουν σε άμεση επαφή με το μαγνήτη.

*Κτυπήστε απαλά το χαρτόνι μερικές φορές και περιγράψτε τι παρατηρείτε.*

---

---

---

*Σε ποια περιοχή ή περιοχές φαίνεται ότι τα ρινίσματα του σιδήρου αλληλεπιδρούν:*

- έντονα με το μαγνήτη;
- πιο ήπια με το μαγνήτη;

*Εξηγήστε πώς το καταλαβαίνετε αυτό σε κάθε περίπτωση.*

---

---

---

---

---

---



**B. Σχεδιάστε ένα ραβδόμορφο μαγνήτη και το σχήμα που φτιάχνουν τα ρινίσματα του σιδήρου.**

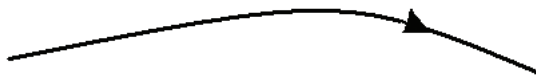
ΣΧΕΔΙΟ

## Πείραμα 2.1.2. Μαγνητικές γραμμές II

Τοποθετήστε ένα φύλλο χαρτί μεγέθους A3 σε μία επίπεδη επιφάνεια μακριά από οποιαδήποτε μαγνητικά ή σιδηρομαγνητικά υλικά. Κολλήστε ένα ραβδόμορφο μαγνήτη στο κέντρο του χαρτιού και σημειώστε το βόρειο και το νότιο πόλο. Σχεδιάστε το περίγραμμα του μαγνήτη στο χαρτί. Δείξτε στο χαρτί την κατεύθυνση του μαγνητικού βόρειου πόλου της γης.

**A.** Πάρτε μία μικρή πυξίδα και προσδιορίστε ποιο άκρο της βελόνας είναι ο βόρειος πόλος. Τοποθετήστε την πυξίδα στην άκρη του χαρτιού μακριά από το μαγνήτη και σπρώξτε την, ώστε να γλιστρήσει και να ακουμπήσει στο άκρο του μαγνήτη.

- (1) Σχεδιάστε δύο τελείες στο χαρτί: τη μία στο άκρο της βελόνας της πυξίδας κοντά στο μαγνήτη και τη δεύτερη στο άλλο άκρο της βελόνας.
- (2) Μετακινήστε την πυξίδα κατά τέτοιο τρόπο, ώστε το άκρο της που ήταν κοντά στο μαγνήτη να βρίσκεται τώρα ακριβώς πάνω στη δεύτερη τελεία την οποία σχεδιάσατε πιο πάνω. Σχεδιάστε μία τελεία στο χαρτί στο άλλο άκρο της βελόνας.
- (3) Συνεχίστε να μετακινείτε την πυξίδα, όπως στο μέρος 2, μέχρι που η πυξίδα να φτάσει πίσω στο μαγνήτη ή να φύγει από το άκρο του χαρτιού.
- (4) Σχεδιάστε μία γραμμή (όχι απαραίτητα ευθεία) μέσα από τις τελείες. Τοποθετήστε στη γραμμή ένα βέλος που να δείχνει την κατεύθυνση στην οποία δείχνει ο βόρειος πόλος της βελόνας. (Δείτε το πιο κάτω παράδειγμα.)



**B.** Να επαναλάβετε το μέρος Α με την πυξίδα να αγγίζει ένα διαφορετικό μέρος του μαγνήτη. Επαναλάβετε αυτή τη διαδικασία τουλάχιστον 6 φορές σε κάθε πλευρά του μαγνήτη.

**Γ.** Περιγράψτε το σχήμα των γραμμών που σχεδιάσατε στα μέρη Α και Β.

---

---

---

---

---

---

---

---

*Συγκρίνετε το σχήμα αυτό με το σχήμα των ρινισμάτων του σιδήρου γύρω από ένα μαγνήτη. Τι παρατηρείτε; (Δείτε το Πείραμα 2.1.1.)*

---

---

---

---

---

---

---

---

**Δ.** Φανταστείτε ότι θα μετακινήσετε το μαγνήτη από το χαρτί και θα επαναλάβετε τα μέρη Α και Β χωρίς μαγνήτη.

*Ποιο θα είναι το σχήμα των γραμμών που θα σχεδιάσετε σε αυτή την περίπτωση; Εξηγήστε.*

---

---

---

---

*Μετακινήστε το μαγνήτη και ελέγξτε την απάντησή σας.*

---

---

---

---

Το σχήμα που προέκυψε από τα μέρη Α και Β οφείλεται μόνο στο μαγνήτη;  
Αν όχι, σε ποια σημεία νομίζετε ότι το σχήμα οφείλεται σχεδόν αποκλειστικά στο ραβδόμορφο μαγνήτη;  
Εξηγήστε το συλλογισμό σας.

---

---

---

---

---

---

---

---



Οι συνεχείς καμπύλες που σχεδιάζονται, χρησιμοποιώντας τη διαδικασία που περιγράφηκε στα Πειράματα 2.1.1. και 2.1.2., ονομάζονται **μαγνητικές γραμμές**. Το σύνολο των μαγνητικών γραμμών απεικονίζουν το μαγνητικό πεδίο, το οποίο είναι ο χώρος όπου ένα αντικείμενο μπορεί να αλληλεπιδράσει με ένα μαγνήτη.

**Ε.** Πώς σας βοηθά η έννοια του μαγνητικού πεδίου να εξηγήσετε τον προσανατολισμό των μαγνητών στο Πείραμα 1.3.1;

---

---

---

---

---

---

---

---

**Ζ.** Ποιες άλλες παρατηρήσεις σας μπορούν να ερμηνευθούν χρησιμοποιώντας την έννοια του μαγνητικού πεδίου;

---

---

---

---

---

---

---

---

**H.** Ποια πιστεύετε είναι η αξία της έννοιας του μαγνητικού πεδίου στην επιστήμη;

Για να απαντήσετε το ερώτημα είναι χρήσιμο να σκεφτείτε πρώτα ποιος είναι ο στόχος της επιστήμης.

---

---

---

---

---

---

---

---

**Δείτε την προσομοίωση στην ιστοσελίδα:**

[http://phet.colorado.edu/simulations/sims.php?sim=Magnets\\_and\\_Electromagnets](http://phet.colorado.edu/simulations/sims.php?sim=Magnets_and_Electromagnets)

Πατήστε “Run” για να ξεκινήσει η προσομοίωση.

Ποια είναι η μορφή του μαγνητικού πεδίου γύρω από το μαγνήτη;

---

---

---

---

---

---

---

---

Τι συμβαίνει όταν μετακινείτε τη πυξίδα σε διάφορα σημεία γύρω από το μαγνήτη;

Πώς διαφοροποιείται η κατεύθυνση της βελόνας;

---

---

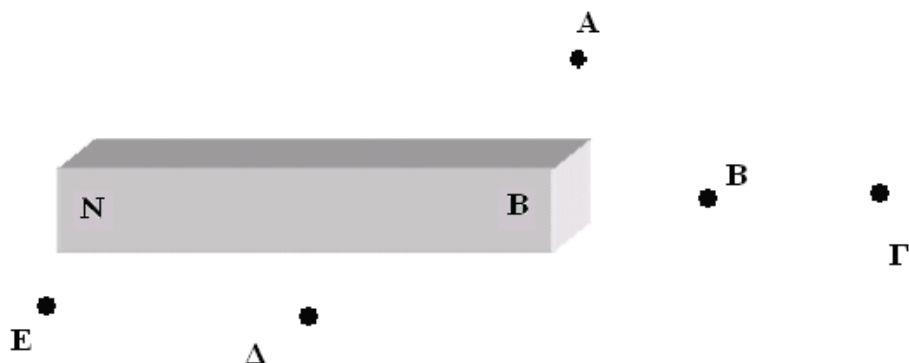
---

---



Επιλέξτε το κουτάκι δίπλα στην ενδειξη “Show field meter”.

Μετακινήστε τον μετρητή μαγνητικού πεδίου που εμφανίζεται σε διάφορα σημεία γύρω από το μαγνήτη. Σημειώστε τις ενδείξεις του μετρητή για τα διάφορα σημεία στο πιο κάτω σχήμα.



*Η ένταση του μαγνητικού πεδίου μετριέται είτε σε Tesla είτε σε Gauss. Στη περίπτωση του μετρητή στη προσομοίωση η ένταση του πεδίου μετριέται σε Gauss.*

*Ποια σχέση διακρίνετε ανάμεσα στις ενδείξεις που παίρνετε στο μετρητή και στις παρατηρήσεις που κάνατε στο πείραμα 1.2.2;*

---

---

---

---



ΠΡΙΝ ΠΡΟΧΩΡΗΣΕΤΕ [ΣΥΖΗΤΗΣΤΕ](#) ΤΗ ΜΕΧΡΙ ΤΩΡΑ ΕΡΓΑΣΙΑ ΣΑΣ ΜΕ ΚΑΠΟΙΟ ΑΠΟ ΤΑ ΜΕΛΗ ΤΟΥ ΔΙΔΑΚΤΙΚΟΥ ΠΡΟΣΩΠΙΚΟΥ.

### Άσκηση 2.1.3. Μαγνητικό πεδίο ανάμεσα σε δύο μαγνήτες

**A.** Για την ακόλουθη διάταξη των δύο μαγνητών, σχεδιάστε την πρόβλεψή σας για το σχήμα που θα προκύψει, αν σκορπίσετε ρινίσματα σιδήρου πάνω από τους μαγνήτες.

*Ποια φορά θα έχουν οι μαγνητικές γραμμές όπως αυτή ορίστηκε στο 2.1.2;  
Εξηγήστε το συλλογισμό σας.*



---

---

---

---

---

---

---

---

**B.** Προμηθευτείτε δύο μαγνήτες και ελέγξτε την απάντησή σας χρησιμοποιώντας ρινίσματα σιδήρου και πυξίδα.



Τα σχήματα που προκύπτουν από τα ρινίσματα σιδήρου και από τις βελόνες των πυξίδων κοντά σε ένα μαγνήτη μας βοηθούν να αντιληφθούμε οπτικά τον τρόπο με τον οποίο ένας μαγνήτης αλληλεπιδρά με άλλα αντικείμενα. Όπως έχετε δει στο πείραμα 5.3, τα αντίστοιχα σχήματα για ένα μαγνήτη μπορούν επίσης να χρησιμοποιηθούν, για να προβλέψουμε τα μαγνητικά αποτελέσματα, στην παρουσία και άλλων μαγνητών. Σε αυτήν την περίπτωση, η επίδραση κάθε μαγνήτη χωριστά δεν αλλάζει. Ωστόσο, πρέπει να λαμβάνεται υπόψη η επίδραση όλων των μαγνητών και ο τρόπος που αλληλεπιδρούν μεταξύ τους. Το σχήμα που προκύπτει από τα ρινίσματα σιδήρου ή από τις βελόνες των πυξίδων αντιπροσωπεύει το αθροιστικό αποτέλεσμα όλων των μαγνητών μαζί.



Λέμε ότι το σχήμα των ρινισμάτων σιδήρου ή των βελόνων των πυξίδων απεικονίζει το μαγνητικό πεδίο ενός μαγνήτη ή μίας ομάδας μαγνητών. Το μαγνητικό πεδίο υποδεικνύει πώς θα συμπεριφερθεί ένα αντικείμενο κατασκευασμένο από μαγνητικό υλικό, όταν τοποθετηθεί σε εκείνη την περιοχή.

Η ικανότητα των μαγνητών να ενεργούν από απόσταση είναι ένα εκπληκτικό αποτέλεσμα. Πολλοί άνθρωποι έχουν μελετήσει κατά πόσο “η δράση από απόσταση” είναι πιθανή, χωρίς να παρεμβάλλεται κάποιο ενδιάμεσο υλικό ή μέσο. Παρόλο που τα δικά μας πειράματά, δεν απαντούν σε αυτή την ερώτηση, το μαγνητικό πεδίο είναι μία χρήσιμη έννοια, η οποία μας βοηθά να προβλέψουμε τις μαγνητικές αλληλεπιδράσεις.

## Πείραμα 2.1.4. Μαγνητικό πεδίο μη ραβδόμορφου μαγνήτη

Προμηθευτείτε διάφορους μαγνήτες που δεν είναι ραβδόμορφοι. Κατασκευάστε ένα σχήμα μερινίσματα σιδήρου για κάθε μαγνήτη.

Σχεδιάστε τα σχήματα που προέκυψαν. Δείξτε την περιοχή ή τις περιοχές με το πιο ισχυρό μαγνητικό πεδίο.



---

ΣΧΗΜΑΤΑ ΜΑΓΝΗΤΙΚΩΝ ΠΕΔΙΩΝ

---

ΣΧΗΜΑΤΑ ΜΑΓΝΗΤΙΚΩΝ ΠΕΔΙΩΝ



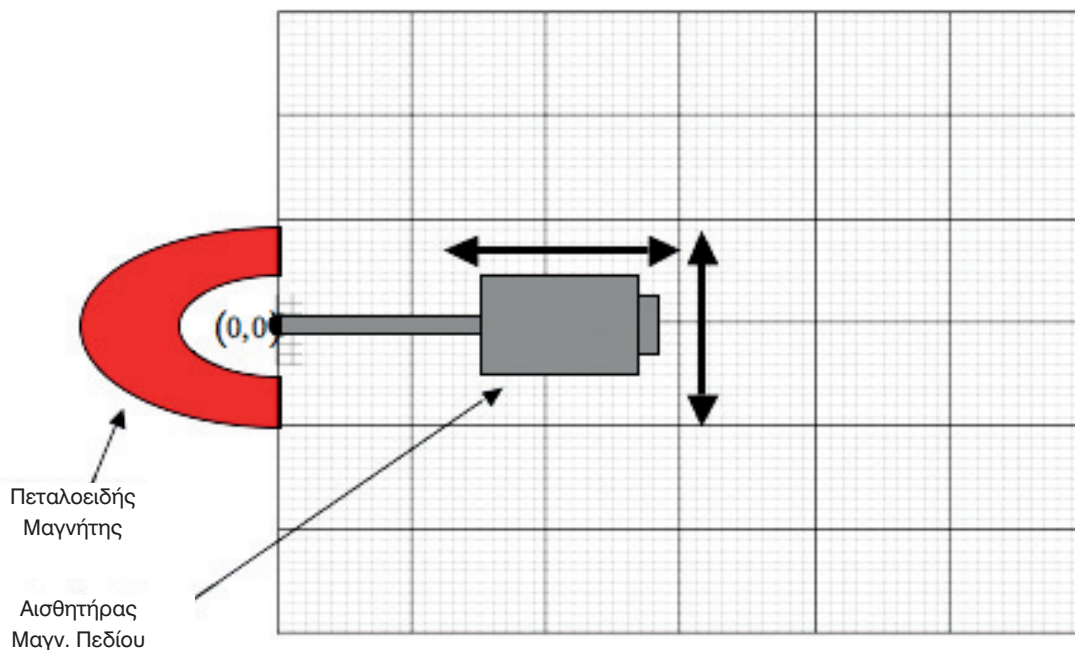
ΠΡΙΝ ΠΡΟΧΩΡΗΣΕΤΕ ΣΥΖΗΤΗΣΤΕ ΤΗ ΜΕΧΡΙ ΤΩΡΑ ΕΡΓΑΣΙΑ ΣΑΣ ΜΕ ΚΑΠΟΙΟ ΑΠΟ ΤΑ ΜΕΛΗ ΤΟΥ ΔΙΔΑΚΤΙΚΟΥ ΠΡΟΣΩΠΙΚΟΥ.

## Άσκηση 2.1.5. Μέτρηση της έντασης μαγνητικών πεδίων με αισθητήρα

Ζητήστε από κάποιο μέλος του διδακτικού προσωπικού να σας βοηθήσει να συνδέσετε τον αισθητήρα μαγνητικού πεδίου για να πάρετε μετρήσεις. Βρείτε στον υπολογιστή σας το «Datastudio» και αφού το ανοίξετε, πατήστε “Create experiment”, μετά “choose” και επιλέξτε SI750 ή 700. Στο παράθυρο sensors διαλέξτε “Magnetic field sensor”. Ενεργοποιήστε το μετρητή (Fieldmeter) για να παίρνετε μετρήσεις. Πατήστε «Start» για να αρχίσετε να λαμβάνετε μετρήσεις.

Τοποθετήστε τον αισθητήρα μακριά από κάθε πηγή μαγνητικού πεδίου (π.χ. μαγνήτες, προσωπικούς ηλεκτρονικούς υπολογιστές, ρευματοφόρους αγωγούς), ρυμίστε το κουμπί στη θέση “AXIAL” και πατήστε το κουμπί “TARE” που βρίσκεται πάνω στον αισθητήρα ώστε να μηδενίσετε την κλίμακά του.

Χρησιμοποιήστε χαρτί για γραφικές παραστάσεις και κολλήστε το στον πάγκο του εργαστηρίου. Μετά κολλήστε έναν πεταλοειδή μαγνήτη στη μία άκρη του χαρτιού, όπως φαίνεται στο σχήμα. Τοποθετήστε τον αισθητήρα μεταξύ των δύο μαγνητικών άκρων του μαγνήτη και σημειώστε την ένδειξη της έντασης του μαγνητικού πεδίου. Συνεχίστε ακολουθώντας την ίδια διαδικασία, αλλάζοντας την θέση του αισθητήρα για κάθε μέτρηση. Φτιάξτε έναν πίνακα με τις τιμές της έντασης του μαγνητικού πεδίου για κάθε θέση του αισθητήρα.



Χρησιμοποιήστε τον πίνακα που φτιάξατε με τις μετρήσεις της έντασης του μαγνητικού πεδίου για να σκιαγραφήσετε το μαγνητικό πεδίο του πεταλοειδούς μαγνήτη, δίνοντας διαφορετικό τόνο από ένα συγκεκριμένο χρώμα για κάθε ομάδα, π.χ. γκρι, σε κάθε περιοχή γύρω από το μαγνήτη, αναλόγως της μετρούμενης έντασης.



**ΕΝΟΤΗΤΑ 3:  
ΜΟΝΤΕΛΟ ΓΙΑ ΤΑ  
ΜΑΓΝΗΤΙΚΑ ΥΛΙΚΑ**





Στα προηγούμενα κεφάλαια διαπιστώσαμε ότι μαγνητικές ιδιότητες έχουν όχι μόνο οι μόνιμοι μαγνήτες αλλά και σιδηρομαγνητικά υλικά όταν είναι κοντά σε μαγνήτες ή όταν μείνουν πολλή ώρα κοντά σε μαγνήτες. Στα επόμενα κεφάλαια θα προσπαθήσουμε να αναπτύξουμε ένα μοντέλο που να εξηγεί τις μαγνητικές ιδιότητες των υλικών και πώς αυτές δημιουργούνται σε ένα υλικό ή χάνονται από αυτό.

### Πείραμα 3.1.1. Δέσμη μαγνητών

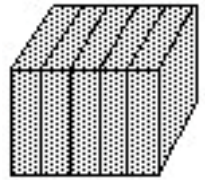
Προμηθευτείτε μία σειρά από μικρούς μαγνήτες οι οποίοι είναι ενωμένοι σε μία μαγνητική δέσμη, όπως φαίνεται στα δεξιά.

- A. Διερευνήστε τις μαγνητικές ιδιότητες της δέσμης. Αναγνωρίστε τις ομοιότητες και τις διαφορές ανάμεσα στη συμπεριφορά της δέσμης και τη συμπεριφορά ενός ραβδόμορφου μαγνήτη.

Η δέσμη συμπεριφέρεται με τον ίδιο τρόπο με τον οποίο συμπεριφέρεται ένας μεγάλος μαγνήτης;

Αν ναι, εντοπίστε το βόρειο και το νότιο πόλο και δείξτε τις θέσεις τους σε ένα διάγραμμα.

Αν όχι, σε τι διαφέρει η συμπεριφορά της δέσμης από τη συμπεριφορά ενός μόνο μαγνήτη του ίδιου μεγέθους και σχήματος;



---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---



### Πείραμα 3.1.2. Τεμαχίζοντας ένα μαγνήτη

Στο πείραμα αυτό θα εξετάσουμε τι συμβαίνει, όταν τεμαχίσουμε ένα μαγνήτη σε μικρότερα κομμάτια. Όμως, για λόγους ευκολίας, αντί να τεμαχίσουμε ένα μαγνήτη, θα χρησιμοποιήσουμε τη μαγνητική δέσμη από το Πείραμα 3.1.1.

**A.** Μπορούμε να θεωρήσουμε τη μαγνητική δέσμη ως ένα μεγάλο ενιαίο μαγνήτη; Εξηγήστε.

---

---

---

---

---

---

---

---

**B.** Χωρίστε τη δέσμη στη μέση. Εξετάστε και τα δύο άκρα του κάθε κομματιού.

*Κάθε κομμάτι έχει βόρειο και νότιο πόλο; Αν ναι, ποια είναι η θέση του κάθε πόλου;*

---

---

---

---

---

---

---

---

**Γ.** Η αρχική δέσμη αποτελείται από διάφορους μαγνήτες, ο καθένας με το δικό του βόρειο και νότιο πόλο.

*Οι πόλοι των χωριστών μαγνητών εξακολουθούν να συμπεριφέρονται ως πόλοι, όταν αποτελούν μέρος της δέσμης; Εξηγήστε.*

---

---

---

---

---

---

---

---

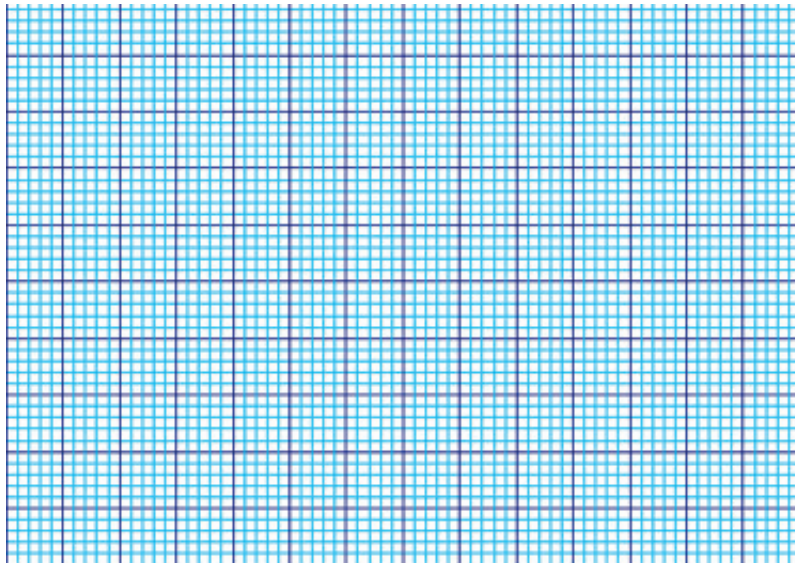
### Πείραμα 3.1.3. Μελέτη δέσμης μαγνητών

Στο πείραμα αυτό χρησιμοποιήστε τους μικρούς μαγνήτες από τα προηγούμενα πειράματα.

- A.** Μετρήστε την ένταση του μαγνητικού πεδίου σε μια συγκεκριμένη απόσταση από τον κάθε πόλο ενός μαγνήτη (χρησιμοποιήστε τη διαδικασία από την άσκηση 2.1.5). Καταγράψτε τα αποτελέσματά σας στην πρώτη γραμμή ενός πίνακα, όπως τον πιο κάτω.
- B.** Πάρτε ένα δεύτερο μικρό μαγνήτη και μετρήστε την ένταση του μαγνητικού πεδίου στην ίδια με πριν απόσταση από τον κάθε πόλο του. Ενώστε το δεύτερο μαγνήτη με το πρώτο, για να φτιάξετε μία μικρή δέσμη. Μετρήστε και πάλι την ένταση του μαγνητικού πεδίου από την ίδια πάντα απόσταση και καταγράψτε τα αποτελέσματά σας.
- Γ.** Συνεχίστε να προσθέτετε κάθε φορά ένα μικρό μαγνήτη στη δέσμη. Σε κάθε στάδιο μετρήστε την ένταση του μαγνητικού πεδίου στη συγκεκριμένη απόσταση από τους πόλους του προστιθέμενου μαγνήτη και από τους πόλους της δέσμης που προκύπτει. Καταγράψτε τα αποτελέσματά σας.

ΑΡΙΘΜΟΣ ΜΑΓΝΗΤΩΝ	ΕΝΤΑΣΗ ΜΑΓΝΗΤΙΚΟΥ ΠΕΔΙΟΥ ____ cm ΑΠΟ ΤΟΝ ΠΡΟΣΤΙΘΕΜΕΝΟ ΜΑΓΝΗΤΗ		ΕΝΤΑΣΗ ΜΑΓΝΗΤΙΚΟΥ ΠΕΔΙΟΥ ____ cm ΑΠΟ ΤΗ ΔΕΣΜΗ	
	ΒΟΡΕΙΟΣ ΠΟΛΟΣ	ΝΟΤΙΟΣ ΠΟΛΟΣ	ΒΟΡΕΙΟΣ ΠΟΛΟΣ	ΝΟΤΙΟΣ ΠΟΛΟΣ

- Δ.** Κατασκευάστε μία γραφική παράσταση της έντασης του μαγνητικού πεδίου στη συγκεκριμένη απόσταση από τους πόλους της δέσμης σε συνάρτηση με τον αριθμό των μαγνητών της δέσμης, χρησιμοποιώντας τετραγωνισμένο χαρτί. Σχεδιάστε τα διαγράμματα και για τους δύο πόλους στην ίδια γραφική παράσταση. Ονομάστε τη γραφική παράσταση και τους άξονές της.



Περιγράψτε πώς αλλάζει η ένταση του μαγνητικού πεδίου στη συγκεκριμένη απόσταση, καθώς προστίθενται μαγνήτες.

---

---

---

Η ένταση του μαγνητικού πεδίου αυξάνει ανάλογα όταν αυξάνει ο αριθμός των μαγνητών που αποτελούν τη δέσμη;  
Εξηγήστε πώς φαίνεται αυτό από τη γραφική παράσταση.

---

---

---

---

---

---

Πώς σχετίζεται η ένταση του μαγνητικού πεδίου με την ισχύ ενός μαγνήτη, δηλαδή τη δύναμη που μπορεί να ασκήσει σε άλλα αντικείμενα;

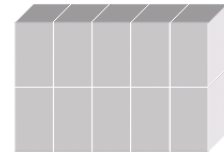
Η ισχύς ενός μαγνήτη μπορεί να αυξάνεται χωρίς όριο (π.χ., μπορείτε να κάνετε την ισχύ της δέσμης όσο μεγάλη θέλετε απλά με την προσθήκη μαγνητών) ή φαίνεται να πλησιάζει μία οριακή τιμή; Εξηγήστε.



ΠΡΙΝ ΠΡΟΧΩΡΗΣΕΤΕ **ΣΥΖΗΤΗΣΤΕ** ΤΗ ΜΕΧΡΙ ΤΩΡΑ ΕΡΓΑΣΙΑ ΣΑΣ ΜΕ ΚΑΠΟΙΟ ΑΠΟ ΤΑ ΜΕΛΗ ΤΟΥ ΔΙΔΑΚΤΙΚΟΥ ΠΡΟΣΩΠΙΚΟΥ.

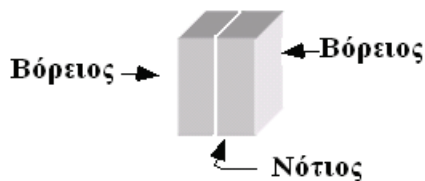
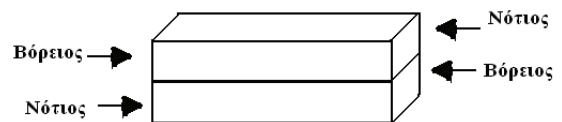
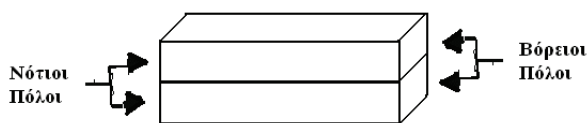
### Άσκηση 3.2.1. Συμπεριφορά μαγνητών σε δέσμες

A. Ποιος είναι ο κατάλληλότερος τρόπος να τοποθετήσουμε τους δέκα μικρούς μαγνήτες που φαίνονται στο σχήμα δεξιά, ώστε να δημιουργηθεί μία μεγάλη μαγνητική δέσμη;



Για να καταλήξετε στη κατάλληλη διάταξη δοκιμάστε πρώτα τους παρακάτω συνδιασμούς χρησιμοποιώντας ζεύγη μαγνητών:

- Σε παράλληλη σύνδεση:



- Σε σειρά:

Μετρήστε με τον αισθητήρα την ένταση του μαγνητικού πεδίου.

Ποια από τις δύο δέσμες αποτελεί τον πιο ισχυρό μαγνήτη σε κάθε περίπτωση;

Εξηγήστε.



ΣΧΕΔΙΑΣΤΕ ΠΩΣ ΘΑ ΤΟΠΟΘΕΤΟΥΣΑΤΕ ΤΟΥΣ 10 ΜΑΓΝΗΤΕΣ ΣΤΗ ΔΕΣΜΗ:

**B.** Μπορούμε να θεωρήσουμε ότι η δέσμη αυτή συμπεριφέρεται όπως ένας εννιαίος μαγνήτης;

---

---

---

*Περιγράψτε πώς οι πόλοι των μικρών κομματιών από τους οποίους αποτελείται ο μαγνήτης είναι τοποθετημένοι μέσα στο μαγνήτη ως σύνολο.*

---

---

---



ΠΡΙΝ ΠΡΟΧΩΡΗΣΕΤΕ **ΣΥΖΗΤΗΣΤΕ** ΤΗ ΜΕΧΡΙ ΤΩΡΑ ΕΡΓΑΣΙΑ ΣΑΣ ΜΕ ΚΑΠΟΙΟ ΑΠΟ ΤΑ ΜΕΛΗ ΤΟΥ ΔΙΔΑΚΤΙΚΟΥ ΠΡΟΣΩΠΙΚΟΥ.



Σε αυτήν την ενότητα, ίσως ξεκινήσατε να αναπτύσσετε μία νοητική εικόνα για τον τρόπο με τον οποίο συμπεριφέρονται οι μαγνήτες, η οποία σας βοηθά να κατανοήσετε τις παρατηρήσεις σας. Στο κεφάλαιο αυτό θα χρησιμοποιήσουμε τις παρατηρήσεις μας, για να κατασκευάσουμε ένα επιστημονικό μοντέλο για τα μαγνητικά υλικά, το οποίο μπορούμε να χρησιμοποιήσουμε για να εξηγήσουμε τις παρατηρήσεις μας και να προβλέψουμε πώς θα συμπεριφερθούν οι μαγνήτες σε νέες καταστάσεις.

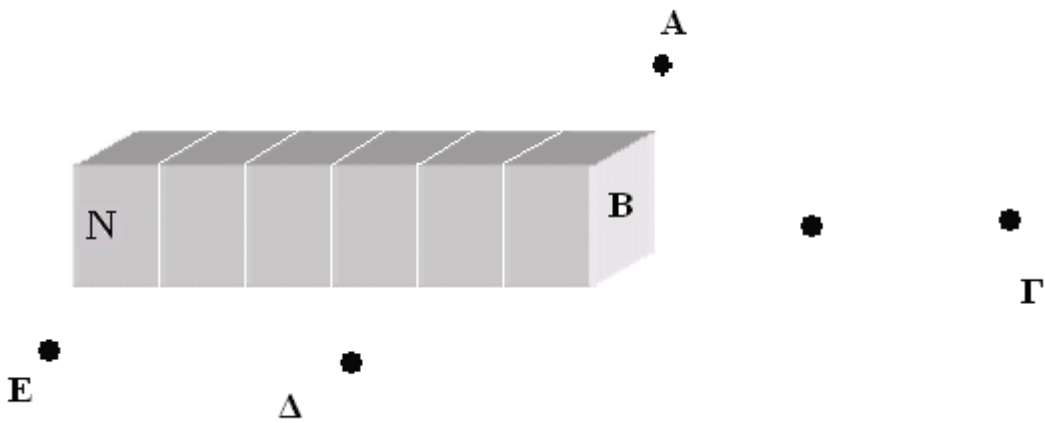
Μερικές σημαντικές παρατηρήσεις που έχουμε κάνει περιλαμβάνουν τη συμπεριφορά των μαγνητών, όταν χωριστούν ή όταν ενωθούν σε δέσμες, και τον τρόπο με τον οποίο μπορεί να κατασκευαστεί ένας μαγνήτης από ένα σιδηρομαγνητικό αντικείμενο. Αυτές οι παρατηρήσεις συμφωνούν με το μοντέλο, κατά το οποίο ο μαγνήτης θεωρείται ένα σύνολο από πολλά μικρότερα κομμάτια, το καθένα από τα οποία συμπεριφέρεται ως ένας μικρός μαγνήτης. Ως οι μαγνητικές ιδιότητες ενός ραβδόμορφου μαγνήτη μπορεί να θεωρηθεί το αθροιστικό αποτέλεσμα πολλών μικρών μαγνητικών κομματιών που φτιάχνουν το ραβδόμορφο μαγνήτη.

### Πείραμα 3.2.2. Μαγνητικές γραμμές μέσα στο μαγνήτη

Στο Πείραμα 2.1.2. κατασκευάσατε ένα χάρτη μαγνητικών γραμμών για ένα ραβδόμορφο μαγνήτη, χρησιμοποιώντας μία μικρή πυξίδα ως δείκτη. Σε αυτό το πείραμα θα μελετήσετε τι προβλέπει το μοντέλο μας για τους μαγνήτες και για τον τρόπο με τον οποίο θα συμπεριφερόταν η βελόνα μίας πυξίδας, αν μπορούσε να τοποθετηθεί μέσα σε ένα μαγνήτη.

**A.** Προμηθευτείτε μερικούς μαγνήτες και ενώστε τους σε μία δέσμη, η οποία να έχει περίπου ίδιο μήκος με τους ραβδόμορφους μαγνήτες που χρησιμοποιήσατε μέχρι τώρα. Όλοι οι μαγνήτες στη δέσμη σας θα πρέπει να έχουν τον ίδιο προσανατολισμό. Τοποθετήστε τη δέσμη πάνω σε ένα φύλλο χαρτί μεγέθους A3.

Χρησιμοποιήστε μία μικρή πυξίδα, για να βρείτε την κατεύθυνση του μαγνητικού πεδίου στα σημεία A-E γύρω από τη δέσμη. Σχεδιάστε ένα βέλος σε κάθε σημείο, για να δείξετε την κατεύθυνση του πεδίου σε αυτό το σημείο.



*Πώς μπορεί να συγκριθεί η κατεύθυνση του μαγνητικού πεδίου σε κάθε σημείο με αυτήν ενός ραβδόμορφου μαγνήτη του ίδιου μήκους και της ίδιας μαγνητικής έντασης;*

---

---

---

**B.** Μετακινήστε μερικούς από τους μικρούς μαγνήτες από το κέντρο της δέσμης. Αφαιρέστε αρκετούς μαγνήτες, ώστε να χωράει μία μικρή πυξίδα στο κενό που δημιουργείται.

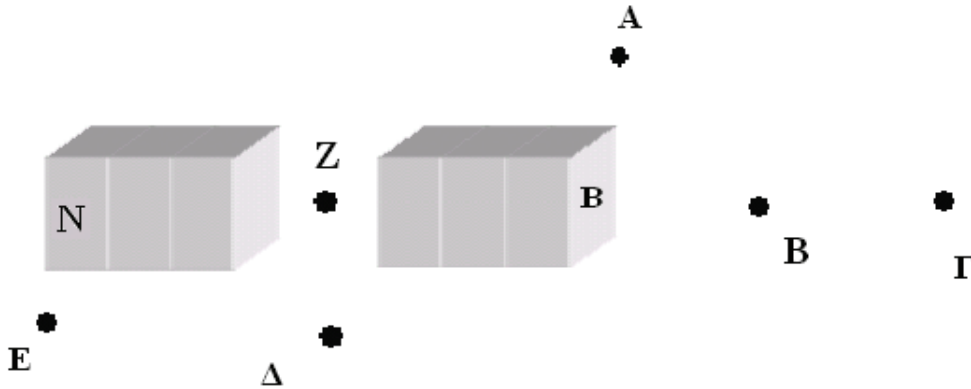
**Χρησιμοποιήστε την πυξίδα για να βρείτε το πεδίο στα ίδια σημεία A-E, όπως πιο πάνω.**

*Το πεδίο της δέσμης σε αυτές τις θέσεις αλλάζει σημαντικά, όταν μετακινηθούν μερικοί από τους μικρούς μαγνήτες;*

---

---

---



**Γ.** Χρησιμοποιήστε την πυξίδα, για να ερευνήσετε το μαγνητικό πεδίο στο σημείο Z.

*Πώς μπορούμε να συγκρίνουμε την κατεύθυνση του πεδίου στο σημείο Z με την κατεύθυνση του πεδίου στο σημείο Δ;*

---

---

---

*Πώς μπορούμε να συγκρίνουμε την ένταση του πεδίου στο σημείο Z με την ένταση του πεδίου στο σημείο Δ;*

---

---

---



Δ. Τι απορρέει από τα αποτελέσματα του πειράματος αυτού για την ένταση της αλληλεπίδρασης και την κατεύθυνση του μαγνητικού πεδίου μέσα σε ένα ραβδόμορφο μαγνήτη;

*Περιγράψτε πώς συσχετίζεται η απάντησή σας με το μοντέλο για τους μαγνήτες που αναπτύχθηκε μέχρι τώρα.*

---

---

---

---

---

---

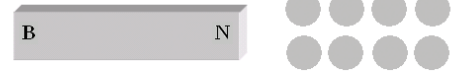
---



Μερικές από τις παρατηρήσεις που κάνατε σε αυτήν την ενότητα αφορούσαν την αλληλεπίδραση των μαγνητών με υλικά τα οποία ταξινομήσαμε ως σιδηρομαγνητικά. Επιπρόσθετα, ανάμεσα σε αυτές τις παρατηρήσεις, ήταν και αυτές στις οποίες βρήκαμε ότι αντικείμενα κατασκευασμένα από σιδηρομαγνητικά υλικά μπορούν να μαγνητιστούν, όταν τοποθετηθούν κοντά σε ένα μαγνήτη. Έχετε, επίσης, παρατηρήσει ότι το κέντρο ενός μαγνήτη, το οποίο δεν είναι πόλος, έλκεται προς τους πόλους άλλων μαγνητών. Από αυτά τα δεδομένα απορρέει ότι οι μόνιμοι μαγνήτες είναι κατασκευασμένοι από σιδηρομαγνητικό υλικό. Αυτή η στενή σχέση μεταξύ των αντικειμένων τα οποία ονομάζουμε “μαγνήτες” και αυτών που τα ονομάζουμε “σιδηρομαγνήτες”, πρέπει να λαμβάνεται υπόψη σε οποιοδήποτε μοντέλο το οποίο αναπτύσσουμε.

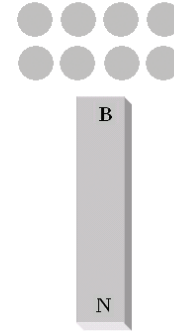
### Πείραμα 3.2.3. Συμπεριφορά σιδηρομαγνητικών υλικών

Σε αυτό το πείραμα θα ερευνήσουμε πώς συμπεριφέρεται ένα σύνολο από πυξίδες, όταν τοποθετηθεί κοντά σε ένα ραβδόμορφο μαγνήτη.



**A.** Προμηθευτείτε από έξι μέχρι δώδεκα μικρές πυξίδες και τοποθετήστε τις τη μία δίπλα στην άλλη σε δύο γραμμές.

*Όλες οι πυξίδες δείχνουν αρχικά προς την ίδια κατεύθυνση;*



**B.** Τοποθετήστε το βόρειο άκρο ενός ραβδόμορφου μαγνήτη κοντά στις πυξίδες, όπως φαίνεται στα δύο σχήματα στα δεξιά. Σε χωριστό χαρτί σχεδιάστε την ένδειξη κάθε πυξίδας για κάθε θέση του μαγνήτη.

**Γ.** Επαναλάβετε το μέρος B με το μαγνήτη ανεστραμμένο.

### Πείραμα 3.2.4. Μαγνητικό πεδίο ανάμεσα σε ένα μαγνήτη και μια σιδηρομαγνητική ράβδο

**A.** Τοποθετείστε κάτω από ένα χαρτόνι ένα μαγνήτη κοντά σε μία σιδηρομαγνητική ράβδο του ίδιου μεγέθους, όπως φαίνεται στο σχήμα πιο κάτω. Χρησιμοποιώντας είτε πυξίδα είτε ρινίσματα σιδήρου, παρατηρήστε τη μορφή του μαγνητικού πεδίου γύρω από τα δύο αντικείμενα κ σχεδιάστε την.



*Περιγράψτε τη μορφή του μαγνητικού πεδίου γύρω από τα δύο αντικείμενα.*

---

---

---

---

---

---

---

---



**B.** Πώς μπορούμε να ερμηνεύσουμε τις πιο πάνω παρατηρήσεις επεκτείνοντας το μοντέλο για τα μαγνητικά υλικά που κατασκευάσαμε προηγουμένως;

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

**Γ.** Χρησιμοποιώντας το μοντέλο για τα μαγνητικά υλικά όπως το διαμορφώσατε, προβλέψτε πώς θα άλλαζε η κατάσταση στο μέρος A, αν η σιδηρομαγνητική ράβδος αντιστρεφόταν, ώστε το δεξί της άκρο να έρθει στη θέση του αριστερού.

*Εξηγήστε.*

---

---

---

---

---

---

---

---

**Δ.** Ελέγξτε την πρόβλεψή σας.

*Πώς διαφέρει η πρόβλεψη σας από τη παρατήρησή σας;*

---

---

---

---

---

---

---

---

**E.** Στις προηγούμενες παρατηρήσεις προσπαθήσαμε να αναπαραστήσουμε το μαγνήτη ως το σύνολο πολλών μικρότερων περιοχών, η καθεμιά από τις οποίες συμπεριφέρεται ως ένας μικρός μαγνήτης.

*Ποιες παρατηρήσεις σας βοήθησε να εξηγήσετε αυτή η αναπαράσταση του μαγνήτη;*

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

**Z.** Πώς συνδέεται η επινόηση ιδεών, όπως αυτή της αναπαράστασης του μαγνήτη ως το σύνολο πολλών μικρότερων μαγνητικών περιοχών, με το στόχο της επιστήμης;  
*Εξηγήστε την απάντησή σας.*

---

---

---

---

---

---

---

---



Μέχρι τώρα θεωρούσαμε ότι οι μαγνήτες αποτελούνταν από πολλά μικρά μαγνητικά κομμάτια. Μπορούμε να θεωρήσουμε ότι και τα σιδηρομαγνητικά υλικά συμπεριφέρονται με τον ίδιο τρόπο. Μπορούμε να εξηγήσουμε την αλληλεπίδραση μεταξύ μαγνητών και σιδηρομαγνητικών αντικειμένων, θεωρώντας ότι τα μικρά μαγνητάκια που αποτελούν το σιδηρομαγνητικό υλικό είναι ελεύθερα να περιστρέφονται όπως οι βελόνες πυξίδων.

### Άσκηση 3.2.5. Πότε ένα σιδηρομαγνητικό υλικό έχει μαγνητικές ιδιότητες

Χρησιμοποιήστε το προηγούμενο μοντέλο για τα σιδηρομαγνητικά αντικείμενα, για να εξηγήσετε τα ακόλουθα φαινόμενα.

**A.** Ένα σιδηρομαγνητικό αντικείμενο, το οποίο δεν είναι μαγνητισμένο, έλκεται από ένα μαγνήτη.

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

**B.** Σιδηρομαγνητικά αντικείμενα τα οποία δεν είναι μαγνητισμένα, δεν έλκονται μεταξύ τους.

---

---

---

---

---

---

---

---



ΠΡΙΝ ΠΡΟΧΩΡΗΣΕΤΕ [ΣΥΖΗΤΗΣΤΕ](#) ΤΗ ΜΕΧΡΙ ΤΩΡΑ ΕΡΓΑΣΙΑ ΣΑΣ ΜΕ ΚΑΠΟΙΟ ΑΠΟ ΤΑ ΜΕΛΗ ΤΟΥ ΔΙΔΑΚΤΙΚΟΥ ΠΡΟΣΩΠΙΚΟΥ.

### Πείραμα 3.2.6. Επίδραση διαφόρων υλικών στο μαγνητικό πεδίο

Προμηθευτείτε δύο μικρά φύλλα πλαστικού (κόρυφλου) και δέστε τα μεταξύ τους με ταινία, αφήνοντας όμως ένα μικρό διάκενο μεταξύ τους, όπως στο σχήμα. Στερεώστε με ταινία και πάλι, ένα μαγνήτη σε μορφή δίσκου στη μία επιφάνεια.



Πλησιάστε την κάτω επιφάνεια σε μερικά συνδετηράκια. Τι παρατηρείτε;

---

---

---

Ποια επίδραση μπορεί να έχει η τοποθέτηση λεπτών φύλλων από διάφορα υλικά ανάμεσα στα φύλλα πλαστικού; Ποια υλικά νομίζετε θα επιδρούν περισσότερο και πώς; Εξηγήστε τις προβλέψεις σας.

---

---

---

---

---

---

---

---

Τοποθετήστε λεπτά αντικείμενα κατασκευασμένα από διάφορα υλικά ανάμεσα στα φύλλα πλαστικού.

Ποιοι τύποι υλικών προκαλούν πτώση στα συνδετηράκια και ποιοι όχι;

---

---

---

---

---

---

---

---

Πώς μπορείτε να εξηγήσετε τη συμπεριφορά αυτή με βάση το μοντέλο για τα σιδηρομαγνητικά υλικά και την επίδρασή τους στο μαγνητικό πεδίο;

---

---

---

---

---



ΠΡΙΝ ΠΡΟΧΩΡΗΣΕΤΕ ΣΥΖΗΤΗΣΤΕ ΤΗ ΜΕΧΡΙ ΤΩΡΑ ΕΡΓΑΣΙΑ ΣΑΣ ΜΕ ΚΑΠΟΙΟ ΑΠΟ ΤΑ ΜΕΛΗ ΤΟΥ ΔΙΔΑΚΤΙΚΟΥ ΠΡΟΣΩΠΙΚΟΥ.

### Άσκηση 3.2.7. Φαινόμενα σε μαγνητικά υλικά

Πιο κάτω υπάρχουν ορισμένες παρατηρήσεις τις οποίες ίσως να έχετε κάνει, καθώς εκτελούσατε τα πειράματα αυτής της ενότητας. Χρησιμοποιήστε το μοντέλο το οποίο έχετε αναπτύξει μέχρι τώρα, για να εξηγήσετε αυτές τις παρατηρήσεις. Εξηγήστε το συλλογισμό σας σε κάθε περίπτωση.

**A.** Αν τοποθετήσουμε μία βελόνα πυξίδας κοντά σε ένα μαγνήτη, ίσως να αντιστραφεί η πολικότητά της.

---

---

---

---

---

**B.** Ο πόλος ενός ισχυρού μαγνήτη μπορεί να έλκεται και με τους δύο πόλους ενός πιο αδύνατου μαγνήτη.

---

---

---

---

---

**Γ.** Όταν εξετάσουμε μεγάλα σιδηρομαγνητικά αντικείμενα, τα οποία έχουν αφεθεί σε ένα δωμάτιο για μεγάλο χρονικό διάστημα, συχνά βρίσκουμε ότι έχουν βόρειο και νότιο πόλο.

---

---

---

---

---

**Δ.** Ένας πυρωμένος σιδηρομαγνήτης γίνεται μαγνήτης, όταν κρυώσει μέσα σε ένα μαγνητικό πεδίο.

---

---

---

---

---

### Άσκηση 3.2.8. Μαγνήτιση-Απομαγνήτιση

Χρησιμοποιήστε το μοντέλο σας για τα μαγνητικά υλικά, για να απαντήσετε στις ακόλουθες ερωτήσεις. Εξηγήστε το συλλογισμό σας.

**A.** Πώς θα εξηγούσατε το γεγονός ότι ένας μαγνήτης είναι πιο ισχυρός από έναν άλλο;

---

---

---

**B.** Τι θα συμβεί σε έναν ισχυρό μαγνήτη ο οποίος ρίχνεται συχνά κάτω;

---

---

---



**Γ. Υποθέστε ότι έχετε μία πηγή πολύ ισχυρού μαγνητικού πεδίου.**

*Πώς θα μπορούσατε να χρησιμοποιήσετε το μαγνητικό πεδίο, για να κατασκευάσετε ένα μαγνήτη από ένα σιδηρομαγνητικό αντικείμενο;*

---

---

---

---

---

*Νομίζετε ότι υπάρχει κάποιο όριο όσον αφορά στην ισχύ του μαγνήτη που μπορεί να κατασκευάσει κανείς, χρησιμοποιώντας ένα συγκεκριμένο αντικείμενο;*

---

---

---

---



ΠΡΙΝ ΠΡΟΧΩΡΗΣΕΤΕ **ΣΥΖΗΤΗΣΤΕ** ΤΗ ΜΕΧΡΙ ΤΩΡΑ ΕΡΓΑΣΙΑ ΣΑΣ ΜΕ ΚΑΠΟΙΟ ΑΠΟ ΤΑ ΜΕΛΗ ΤΟΥ ΔΙΔΑΚΤΙΚΟΥ ΠΡΟΣΩΠΙΚΟΥ.

### Πείραμα 3.2.9. Έλεγχος του μοντέλου για τα μαγνητικά υλικά

Συζητήστε με τα υπόλοιπα μέλη της ομάδας σας το μοντέλο για τα μαγνητικά υλικά το οποίο έχετε αναπτύξει μέχρι τώρα.

*Υπάρχουν οποιεσδήποτε άλλες παρατηρήσεις τις οποίες έχετε κάνει μέχρι τώρα και οι οποίες μπορούν να εξηγηθούν χρησιμοποιώντας αυτό το μοντέλο;*

---

---

---

---

---

---

---

---

Υπάρχουν οποιεσδήποτε άλλες παρατηρήσεις τις οποίες έχετε κάνει μέχρι τώρα και οι οποίες δεν μπορούν να εξηγηθούν χρησιμοποιώντας αυτό το μοντέλο;

---

---

---

---

---

---

---



ΠΡΙΝ ΠΡΟΧΩΡΗΣΕΤΕ **ΣΥΖΗΤΗΣΤΕ** ΤΗ ΜΕΧΡΙ ΤΩΡΑ ΕΡΓΑΣΙΑ ΣΑΣ ΜΕ ΚΑΠΟΙΟ ΑΠΟ ΤΑ ΜΕΛΗ ΤΟΥ ΔΙΔΑΚΤΙΚΟΥ ΠΡΟΣΩΠΙΚΟΥ.





**ΕΝΟΤΗΤΑ 4:  
ΔΙΕΡΕΥΝΗΣΗ –  
ΗΛΕΚΤΡΟΜΑΓΝΗΤΕΣ**





Στα προηγούμενα κεφάλαια ασχοληθήκαμε με μαγνητικά πεδία που δημιουργούνται από υλικά που έχουν μαγνητικές ιδιότητες. Θα έχετε όμως ακούσει και για την άμεση σχέση του ηλεκτρισμού με τον μαγνητισμό. Ακολουθώντας, θα μελετήσουμε μαγνητικά πεδία που δημιουργούνται γύρω από ρευματοφόρους αγωγούς.

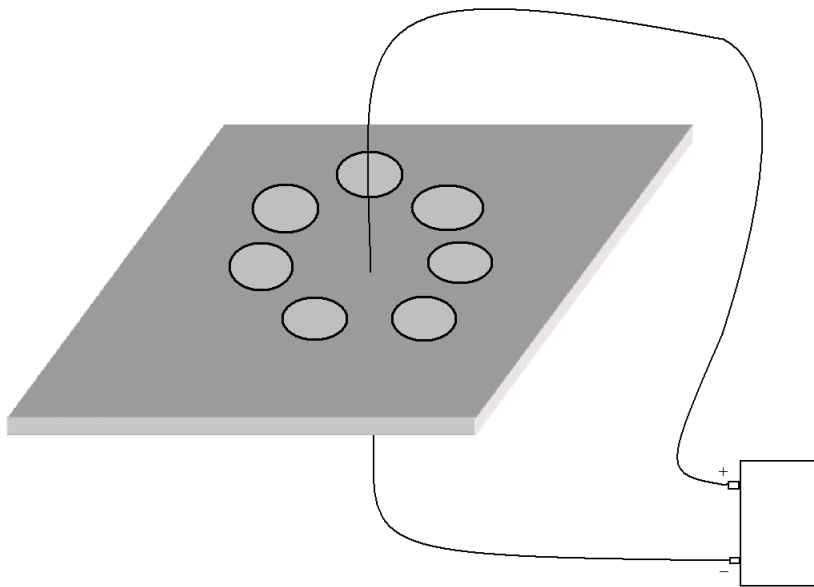
### Πείραμα 4.1.1. Μορφή, φορά, ένταση

Χρησιμοποιήστε έναν ορθοστάτη και συνδέστε τον με τέτοιο τρόπο, ώστε να κρατά οριζόντια ένα επίπεδο κομμάτι ξύλου (κόντρα πλακέ), όπως φαίνεται στο πιο κάτω σχήμα. Περάστε ένα καλώδιο μέσα από την τρύπα που βρίσκεται περίπου στο κέντρο της ξύλινης πλάκας και συνδέστε το με μία μπαταρία και ένα διακόπτη. Μην κλείσετε προς το παρόν το διακόπτη.



**ΠΡΟΣΟΧΗ:** ΟΤΑΝ ΚΛΕΙΝΕΤΕ ΤΟ ΔΙΑΚΟΠΤΗ, ΤΟ ΚΑΛΩΔΙΟ ΚΑΙ Η ΜΠΑΤΑΡΙΑ ΜΠΟΡΕΙ ΝΑ ΘΕΡΜΑΝΘΟΥΝ. ΚΡΑΤΗΣΤΕ ΤΟ ΔΙΑΚΟΠΤΗ ΑΝΟΙΚΤΟ ΕΚΤΟΣ ΑΠΌ ΤΙΣ ΣΥΝΤΟΜΕΣ ΧΡΟΝΙΚΕΣ ΠΕΡΙΟΔΟΥΣ ΣΤΙΣ ΟΠΟΙΕΣ ΘΑ ΠΡΕΠΕΙ ΝΑ ΚΑΝΕΤΕ ΤΙΣ ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ ΣΑΣ.

Τοποθετήστε αρκετές μικρές πυξίδες πάνω στη ξύλινη πλάκα γύρω από το καλώδιο.



**A.** Σχεδιάστε ένα διάγραμμα, για να δείξετε προς τα πού προσανατολίζονται οι πυξίδες, όταν ο διακόπτης είναι ανοικτός.

*Αν οι βελόνες των πυξίδων δεν είναι παράλληλισμένες, εξηγήστε γιατί συμβαίνει αυτό και ρυθμίστε ανάλογα τη διάταξη.*



---

ΣΧΕΔΙΑΓΡΑΜΜΑ ΜΕ ΑΝΟΙΚΤΟ ΔΙΑΚΟΠΤΗ

**B.** Κρατήστε κατακόρυφο το καλώδιο, όπως φαίνεται στο σχήμα. Κλείστε το διακόπτη για μικρό χρονικό διάστημα και παρατηρήστε τη συμπεριφορά των βελόνων των πυξίδων. Στη συνέχεια, σχεδιάστε ένα διάγραμμα για να δείξετε προς τα πού προσανατολίζονται οι πυξίδες, όταν ο διακόπτης είναι κλειστός.



---

ΣΧΕΔΙΑΓΡΑΜΜΑ ΜΕ ΚΛΕΙΣΤΟ ΔΙΑΚΟΠΤΗ

Λέμε ότι γύρω από ένα ρευματοφόρο αγωγό δημιουργείται μαγνητικό πεδίο.  
Πώς το καταλαβαίνετε αυτό;

---

---

---

---

---

---

---

---

Πώς μεταβάλλεται η ένταση του μαγνητικού πεδίου, καθώς απομακρυνόμαστε από το ρευματοφόρο αγωγό;  
Εξηγήστε.

---

---

---

---

---

---

---

---



**Γ.** Σχεδιάστε ένα διάγραμμα στο οποίο να φαίνονται οι δυναμικές γραμμές του μαγνητικού πεδίου γύρω από το καλώδιο.

---

ΜΑΓΝΗΤΙΚΟ ΠΕΔΙΟ ΓΥΡΩ ΑΠΟ ΤΟ ΡΕΥΜΑΤΟΦΟΡΟ ΑΓΩΓΟ



**Εξηγήστε:**

- Πώς αποφασίσατε να σχεδιάσετε τις γραμμές με τον τρόπο που το κάνατε;

---

---

---

---

---

---

---

---

- Ποια διαφορά έχουν οι γραμμές του πεδίου που σχεδιάσατε από τις γραμμές ενός ραβδόμορφου μαγνήτη;

---

---

---

---

---

---

---

---

- Με ποιο τρόπο λάβατε υπόψη σας το μαγνητικό πεδίο της Γης;

---

---

---

---

Συγκρίνετε το μαγνητικό πεδίο ενός ρευματοφόρου αγωγού με το μαγνητικό πεδίο άλλων αντικειμένων, όπως είναι για παράδειγμα το μαγνητικό πεδίο ενός πεταλοειδούς μαγνήτη ή ενός ζεύγους ραβδόμορφων μαγνητών.

Από τα μαγνητικά πεδία που μελετήσατε πιο πάνω, υπάρχει κάποιο μαγνητικό πεδίο που να μοιάζει με το πεδίο ενός ρευματοφόρου αγωγού;

---

---

---

---

---

---

---

---

**Δ.** Αντιστρέψτε τις συνδέσεις των καλωδίων του κυκλώματος με τη μπαταρία και επαναλάβετε το μέρος Β.

*Καταγράψτε τις παρατηρήσεις σας.*

---

---

---

---

---



**Σχεδιάστε το μαγνητικό πεδίο αυτής της περίπτωσης.**

**ΣΧΕΔΙΟ ΜΑΓΝΗΤΙΚΟΥ ΠΕΔΙΟΥ**

*Πώς η αντιστροφή των συνδέσεων των καλωδίων με την μπαταρία επηρεάζει το μαγνητικό πεδίο γύρω από το ρευματοφόρο αγωγό;*

---

---

---

---

---

---

## Άσκηση 4.1.2. Μαγνητικές γραμμές: κύκλοι ή σπείρες;

Ένας μαθητής κάνει την ακόλουθη δήλωση σχετικά με το μαγνητικό πεδίο ενός ρευματοφόρου αγωγού:



“Οι πυξίδες είναι τοποθετημένες σε ένα επίπεδο που είναι κάθετο προς το καλώδιο, με αποτέλεσμα να δείχνουν τις γραμμές του μαγνητικού πεδίου σαν κύκλους γύρω από το καλώδιο. Ωστόσο, στην πραγματικότητα οι γραμμές του πεδίου του ρευματοφόρου καλωδίου μοιάζουν με σπείρες που είναι τυλιγμένες γύρω από το καλώδιο.”

Σχεδιάστε και εκτελέστε ένα πείραμα, για να αποδείξετε κατά πόσο η πιο πάνω δήλωση είναι ορθή ή λανθασμένη. Στις πιο κάτω γραμμές καταγράψτε με κάθε λεπτομέρεια το πείραμα που θα εκτελέσετε και αν τελικά συμφωνείτε ή διαφωνείτε με την πιο πάνω δήλωση (βασιζόμενοι στα αποτελέσματα του πειράματός σας).

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---



ΠΡΙΝ ΠΡΟΧΩΡΗΣΕΤΕ **ΣΥΖΗΤΗΣΤΕ** ΤΗ ΜΕΧΡΙ ΤΩΡΑ ΕΡΓΑΣΙΑ ΣΑΣ ΜΕ ΚΑΠΟΙΟ ΑΠΟ ΤΑ ΜΕΛΗ ΤΟΥ ΔΙΔΑΚΤΙΚΟΥ ΠΡΟΣΩΠΙΚΟΥ.

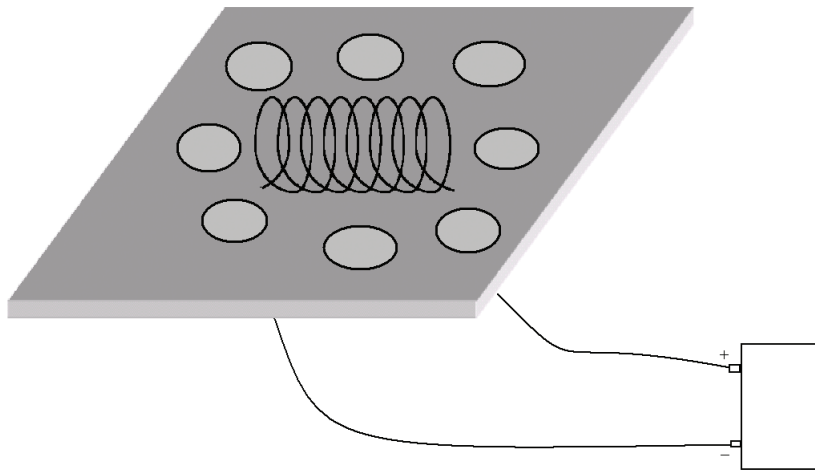


Στο προηγούμενο κεφάλαιο εξετάσαμε το μαγνητικό πεδίο ενός ευθύγραμμου ρευματοφόρου αγωγού. Σε αυτό το κεφάλαιο θα εξετάσουμε πώς επηρεάζεται το μαγνητικό πεδίο, όταν αλλάξουμε το σχήμα του αγωγού.

### Πείραμα 4.2.1. Μαγνητικό πεδίο πηνίου

Τυλίξτε 20 cm μονωμένου καλωδίου γύρω από ένα μολύβι. Αφαιρέστε το μολύβι και τοποθετήστε το πηνίο που δημιουργήθηκε, πάνω στην ξύλινη πλάκα του πειράματος 4.1.1. Συνδέστε το πηνίο με μία καινούρια μπαταρία, όπως φαίνεται στο σχήμα. Μην κλείσετε προς το παρόν το διακόπτη.

Τοποθετήστε και πάλι πυξίδες γύρω από το πηνίο, όπως φαίνεται πιο κάτω.



**A.** Πριν κλείσετε το διακόπτη, σχεδιάστε το πηνίο και τις πυξίδες στο σημειωματάριό σας. Δείξτε με βέλη τους προσανατολισμούς των βελόνων των πυξίδων, όταν ο διακόπτης είναι ανοικτός.



ΣΧΕΔΙΑΓΡΑΜΜΑ ΜΕ ΑΝΟΙΚΤΟ ΔΙΑΚΟΠΤΗ

**B. Κλείστε για σύντομο χρονικό διάστημα το διακόπτη. Παρατηρήστε γρήγορα τους προσανατολισμούς των βελόνων και αμέσως μετά ανοίξτε πάλι το διακόπτη.**



Σχεδιάστε ένα διάγραμμα του πηνίου. Δείξτε τη φορά του ρεύματος στις σπείρες του πηνίου. Ακολουθώντας δείξτε με μικρά βέλη τους προσανατολισμούς των βελόνων γύρω από το πηνίο.

---

ΣΧΕΔΙΑΓΡΑΜΜΑ ΜΕ ΚΛΕΙΣΤΟ ΔΙΑΚΟΠΤΗ



Σχεδιάστε δυναμικές γραμμές, για να αναπαραστήσετε το μαγνητικό πεδίο του ρευματοφόρου πηνίου. Χρησιμοποιήστε τις παρατηρήσεις σας που αφορούσαν τους προσανατολισμούς των βελόνων των πυξίδων

---

ΜΑΓΝΗΤΙΚΟ ΠΕΔΙΟ ΓΥΡΩ ΑΠΟ ΤΟ ΡΕΥΜΑΤΟΦΟΡΟ ΠΗΝΙΟ



**Συγκρίνετε αυτές τις μαγνητικές γραμμές με τις μαγνητικές γραμμές ενός ραβδόμορφου μαγνήτη.**

*Μπορείτε να αναγνωρίσετε το βόρειο και το νότιο πόλο του ρευματοφόρου πηνίου; Εξηγήστε με ποιο τρόπο.*

---

---

---

---

---

---

**Γ. Υποθέστε ότι θέλετε να αντικαταστήσετε το ρευματοφόρο πηνίο με ένα μαγνήτη, ο οποίος δημιουργεί παρόμοιο μαγνητικό πεδίο.**

*Περιγράψτε κατά προσέγγιση τη θέση των πόλων, το μέγεθος και τον προσανατολισμό του μαγνήτη.*

---

---

---

---

---

---

**Δ. Αντιστρέψτε τα καλώδια της μπαταρίας στο κύκλωμα και επαναλάβετε το μέρος Β.**

*Περιγράψτε πως διαφέρουν οι μαγνητικές γραμμές του πεδίου από αυτές που σχεδιάσατε στο μέρος Β.*

---

---

---

---

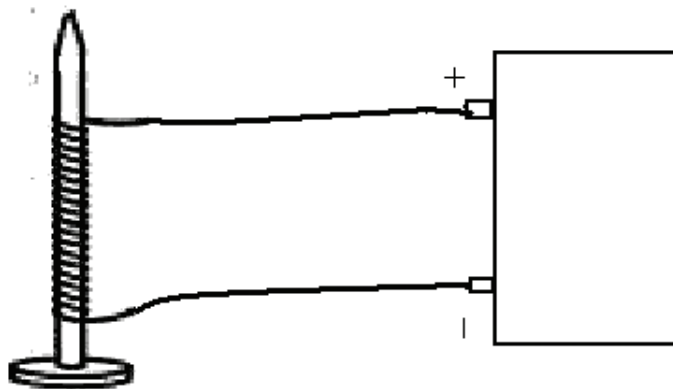
---

---

## Πείραμα 4.2.2. Ηλεκτρομαγνήτης

Τυλίξτε ένα κομμάτι μονωμένου καλωδίου πάνω σε ένα σιδηρομαγνητικό αντικείμενο (π.χ., ένα καρφί), το οποίο δεν είναι μόνιμος μαγνήτης. Η καρφοβελόνα ή το κομμάτι από μαλακό σίδηρο λέγεται *πυρήνας* του πηνίου. Συνδέστε το καλώδιο με μία μπαταρία και ένα διακόπτη, όπως φαίνεται στο διπλανό σχήμα. Χρησιμοποιήστε καινούρια μπαταρία για αυτό το πείραμα.

Μην κλείσετε προς το παρόν το διακόπτη.



- A. Καθώς ο διακόπτης είναι ανοικτός, πλησιάστε το καρφί σε μερικά συνδετηράκια. Αν το καρφί έλκεται με τα συνδετηράκια, βρείτε ένα άλλο καρφί που να μην είναι μαγνήτης.
- B. Πλησιάστε το καρφί στα συνδετηράκια και για σύντομο χρονικό διάστημα κλείστε το διακόπτη.

*Καταγράψτε τις παρατηρήσεις σας.*

---

---

---

*Καθώς ο διακόπτης είναι κλειστός, το καρφί έλκεται με τα συνδετηράκια; Αν ναι, πόσα μπορεί να σηκώσει ένα καρφί;*

---

---

---

*Έλκονται τα συνδετηράκια και μετά από το άνοιγμα του διακόπτη; Αν ναι, το καρφί σηκώνει τον ίδιο αριθμό όπως και προηγουμένως;*

---

---

---

**Γ. Προβλέψτε τη θέση του βόρειου και νότιου πόλου του.** (Υπόδειξη: Στηρίξτε τις προβλέψεις σας στις παρατηρήσεις που κάνατε στο Πείραμα 4.1.1.)

---

---

---

---

---

---

---

---

**Δ.** Τυλίξτε αριστερόστροφα ένα κομμάτι μονωμένου καλωδίου πάνω σε ένα καρφί, ξεκινώντας το τύλιγμα από την κεφαλή του καρφιού. Σε ένα δεύτερο καρφί τυλίξτε καλώδιο δεξιόστροφα, ξεκινώντας και πάλι από την κεφαλή.

*Θα έχουν διαφορετική πολικότητα οι δύο ηλεκτρομαγνήτες κατά τη γνώμη σας;*

---

---

---

---

**Ε.** Συνδέστε και τα δύο καρφιά με μια μπαταρία και ένα διακόπτη ώστε ο θετικός πόλος της μπαταρίας να είναι συνδεδεμένος με την πλευρά του ηλεκτρομαγνήτη όπου βρίσκεται η κεφαλή του καρφιού.

**ΣΤ.** Κλείστε για μικρό χρονικό διάστημα το διακόπτη και προσδιορίστε τους πόλους των ηλεκτρομαγνητών χρησιμοποιώντας ένα μόνιμο μαγνήτη.

*Τι παρατηρείτε;*

---

---

---

---

---

---

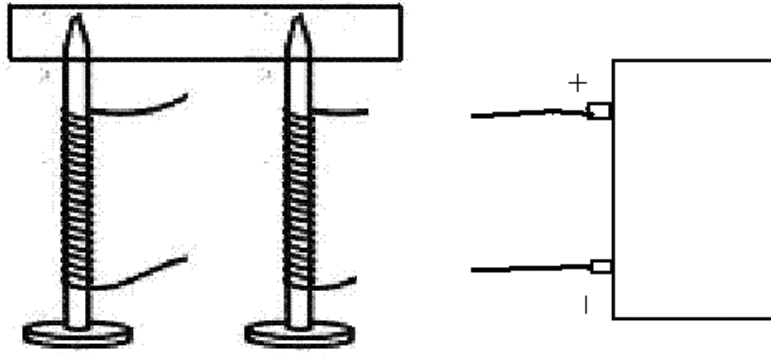
---

---



### Πείραμα 4.2.3. Πώς θα κινούσαμε ένα μαγνήτη;

**A.** Φτιάξτε δύο ηλεκτρομαγνήτες χρησιμοποιώντας δύο καρφιά. Ακολουθώντας καρφώστε τα σε ένα κομμάτι ξύλου όπως στο σχήμα.



Πώς πρέπει να συνδεθούν με την μπαταρία και μεταξύ τους οι ηλεκτρομαγνήτες, ώστε οι άκρες των καρφιών μέσα στο ξύλο να έχουν αντίθετη πολικότητα;  
Δείξτε την κατάλληλη σύνδεση στο σχήμα και εξηγήστε.

---

---

---

---

---

---

---

---

**B.** Προμηθευτείτε ένα μαγνήτη σε σχήμα δίσκου. Εξακριβώστε ποιος είναι ο βόρειος πόλος του και ποιος ο νότιος. Τοποθετήστε το μαγνήτη στην πάνω πλευρά του ξύλου, σε σημείο που να ισαπέχει από τα δύο καρφιά.

**Γ.** Κλείστε το διακόπτη για πολύ λίγο χρόνο.

Τι παρατηρείτε;

---

---

---

---

Δ. Αλλάξτε τη φορά του ρεύματος στο κύκλωμα αντιστρέφοντας τα καλώδια στη μπαταρία και ξανακλείστε για λίγο το διακόπτη.

Πώς εξηγείτε την κίνηση του μαγνήτη;

---

---

---

---

---

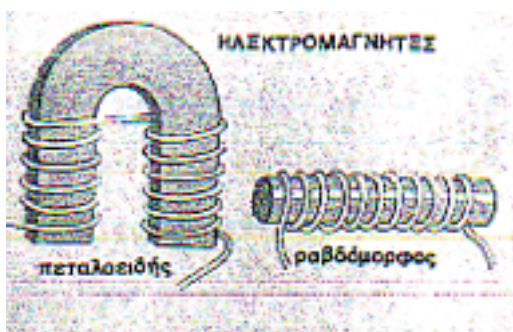
---

---



ΠΡΙΝ ΠΡΟΧΩΡΗΣΕΤΕ **ΣΥΖΗΤΗΣΤΕ** ΤΗ ΜΕΧΡΙ ΤΩΡΑ ΕΡΓΑΣΙΑ ΣΑΣ ΜΕ ΚΑΠΟΙΟ ΑΠΟ ΤΑ ΜΕΛΗ ΤΟΥ ΔΙΔΑΚΤΙΚΟΥ ΠΡΟΣΩΠΙΚΟΥ.

Ο ηλεκτρομαγνήτης είναι μια συσκευή που, όταν διαρρέεται από ηλεκτρικό ρεύμα, παράγει μαγνητικό πεδίο γύρω της.



Στους ηλεκτρομαγνήτες δίνουμε διάφορα σχήματα ανάλογα με τη χρήση τους.

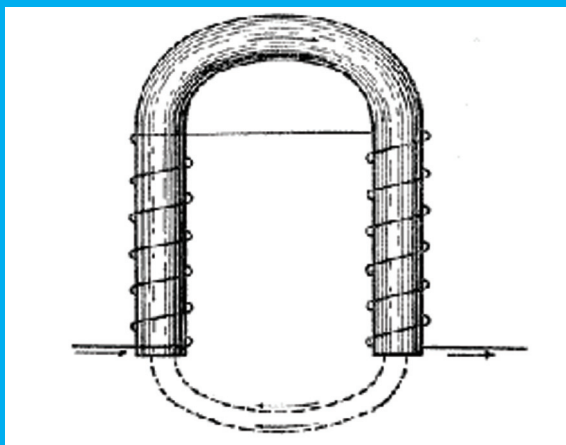


## ΕΝΘΕΤΟ



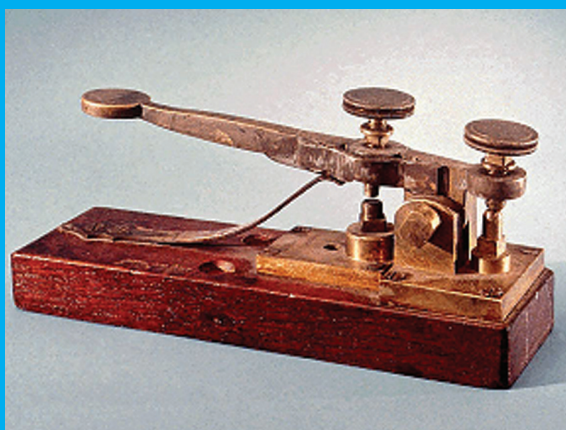
### ΙΣΤΟΡΙΚΗ ΑΝΑΔΡΟΜΗ: ΗΛΕΚΤΡΟΜΑΓΝΗΤΗΣ

Ο Βρετανός ηλεκτρολόγος William Sturgeon ήταν αυτός που εφεύρε τον ηλεκτρομαγνήτη το 1825. Ο πρώτος ηλεκτρομαγνήτης ήταν κατασκευασμένος από σίδηρο, είχε σχήμα πεταλοειδές και ήταν τυλιγμένος με σύρμα (βλέπε πιο κάτω σχήμα). Όταν διέρρεε ρεύμα το σύρμα, ο ηλεκτρομαγνήτης μαγνητιζόταν, ενώ όταν δεν διαρρεόταν από ρεύμα το σύρμα, ο ηλεκτρομαγνήτης απομαγνητιζόταν. Ο Sturgeon έκανε επίδειξη της δύναμης του ηλεκτρομαγνήτη του, σηκώνοντας περίπου 18 κιλά με ένα τυλιγμένο από σύρμα πεταλοειδή σίδηρο που είχε βάρος επτά ουγγιές και με ρεύμα που προέρχονταν από μια μονοκυψελική μπαταρία.



Πεταλοειδής Ηλεκτρομαγνήτης

Ο Sturgeon είχε τη δυνατότητα να ρυθμίζει τη δύναμη του ηλεκτρομαγνήτη του. Αυτή ήταν και η αρχή, που οδήγησε στη χρήση της ηλεκτρικής ενέργειας για την κατασκευή χρησίμων και ελεγχόμενων μηχανών, και έθεσε τις βάσεις για την ανάπτυξη ηλεκτρονικής επικοινωνίας σε μεγάλες αποστάσεις.



Ως εκ τούτου, πέντε χρόνια αργότερα, ένας εφευρέτης ονόματι Joseph Henry κατασκεύασε έναν πολύ πιο ισχυρό ηλεκτρομαγνήτη. Ο Αμερικανός Joseph Henry (1797-1878), έκανε επίδειξη της δυνατότητας χρήσης της συσκευής του Sturgeon για την επικοινωνία σε μεγάλες αποστάσεις, αφού κατάφερε να “ενεργοποιήσει” έναν ηλεκτρομαγνήτη που βρισκόταν ένα μίλι μακριά του (με αποτέλεσμα να χτυπά ένα κουδούνι), με τη βοήθεια ενός καλωδίου που διαρρεόταν από ρεύμα. Έτσι γεννήθηκε ο ηλεκτρικός τηλεγράφος (βλέπε φωτογραφία).



Στο προηγούμενο κεφάλαιο, είδαμε πώς μπορούμε να κατασκευάσουμε έναν ηλεκτρομαγνήτη. Σε αυτό το κεφάλαιο θα διερευνήσουμε τους παράγοντες από τους οποίους εξαρτάται η ισχύς της αλληλεπίδρασης των ηλεκτρομαγνητών με σιδηρομαγνητικά αντικείμενα, σχεδιάζοντας και εκτελώντας τα κατάλληλα πειράματα.

### Άσκηση 4.3.1. “Ισχύς” ηλεκτρομαγνήτη

Ο Γιάννης και ο Κώστας δημιούργησαν 2 ηλεκτρομαγνήτες με τον ίδιο τρόπο που εργαστήκατε κι εσείς προηγουμένως. Ο ηλεκτρομαγνήτης του Γιάννη έλκεται με 5 καρφίτσες, ενώ ο ηλεκτρομαγνήτης του Κώστα έλκεται με 8 καρφίτσες.

Διαβάστε τη συζήτηση μεταξύ των δύο μαθητών, καθώς προσπαθούν να εντοπίσουν ποιος παράγοντας επηρέασε τη δύναμη έλξης του ηλεκτρομαγνήτη τους.



**Γιάννης:** “Εγώ νομίζω ότι ο παράγοντας που επηρέασε τη δύναμη έλξης του ηλεκτρομαγνήτη μου είναι ο αριθμός των σπειρών του πηνίου του.”



**Κώστας:** “Ίσως έχεις δίκαιο ... Εγώ από την άλλη νομίζω ότι επηρέασε το μήκος του καλωδίου που συνέδεε τον ηλεκτρομαγνήτη με την μπαταρία.”

*Με ποιον από τους πιο πάνω μαθητές συμφωνείτε;  
Εξηγήστε πώς σκεφτήκατε την απάντησή σας.*

---



---



---



---



---



---

## Άσκηση 4.3.2. Παράγοντες που επηρεάζουν την «ισχύ» ενός ηλεκτρομαγνήτη

Ποιοι παράγοντες νομίζετε ότι επηρεάζουν τη δύναμη έλξης ενός ηλεκτρομαγνήτη;

	ΠΑΡΑΓΟΝΤΕΣ ΠΟΥ ΕΠΗΡΕΑΖΟΥΝ ΤΗ ΔΥΝΑΜΗ ΕΛΞΗΣ ΕΝΟΣ ΗΛΕΚΤΡΟΜΑΓΝΗΤΗ
1	
2	
3	
4	

Επιλέξτε έναν από τους παράγοντες που καταγράψατε στον πιο πάνω πίνακα και περιγράψτε πιο κάτω ένα πείραμα που θα μπορούσατε να κάνετε για να εξετάσετε κατά πόσο αυτός ο παράγοντας επηρεάζει τη δύναμη έλξης ενός ηλεκτρομαγνήτη.

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---



ΠΡΙΝ ΠΡΟΧΩΡΗΣΕΤΕ [ΣΥΖΗΤΗΣΤΕ](#) ΤΗ ΜΕΧΡΙ ΤΩΡΑ ΕΡΓΑΣΙΑ ΣΑΣ ΜΕ ΚΑΠΟΙΟ ΑΠΟ ΤΑ ΜΕΛΗ ΤΟΥ ΔΙΔΑΚΤΙΚΟΥ ΠΡΟΣΩΠΙΚΟΥ.



Στις Φυσικές Επιστήμες σχεδιάζουμε και εκτελούμε έγκυρα πειράματα για να διερευνήσουμε αν ένας παράγοντας επηρεάζει ή όχι κάποιον άλλο. Προτού όμως σχεδιάσουμε ένα πείραμα, διατυπώνουμε ένα διερευνήσιμο ερώτημα το οποίο θα μας βοηθήσει να σχεδιάσουμε το πείραμά μας. Ένα διερευνήσιμο ερώτημα έχει την ακόλουθη μορφή:

Ο ΠΑΡΑΓΟΝΤΑΣ Α επηρεάζει τον ΠΑΡΑΓΟΝΤΑ Β;

### Άσκηση 4.3.3. Πειραματικός Σχεδιασμός – Έλεγχος μεταβλητών

Διατυπώστε πιο κάτω το διερευνήσιμο ερώτημα για τον παράγοντα που επιλέξατε να διερευνήσετε στην προηγούμενη σελίδα.

..... επηρεάζει .....

Σε οποιοδήποτε πείραμα υπάρχουν παράγοντες που κρατούνται **ΣΤΑΘΕΡΟΙ**, **ΜΕΤΡΟΥΝΤΑΙ** ή **ΜΕΤΑΒΑΛΛΟΝΤΑΙ**. Συμπληρώστε τον πιο κάτω πίνακα ώστε να αναφέρεται στο διερευνήσιμο ερώτημα που έχετε διατυπώσει. Προσέξτε ώστε να συμπληρώσετε τον πίνακα με τρόπο που να διασφαλίζει ότι το πείραμα θα είναι έγκυρο και θα σας επιτρέψει να απαντήσετε με αξιόπιστο τρόπο το ερώτημά σας.

ΠΑΡΑΓΟΝΤΑΣ(ΕΣ) ΠΟΥ ΑΛΛΑΖΟΥΝ	ΠΑΡΑΓΟΝΤΑΣ(ΕΣ) ΠΟΥ ΚΡΑΤΟΥΝΤΑΙ ΣΤΑΘΕΡΟΙ	ΠΑΡΑΓΟΝΤΑΣ(ΕΣ) ΠΟΥ ΘΑ ΜΕΤΡΗΘΕΙ



ΠΡΙΝ ΠΡΟΧΩΡΗΣΕΤΕ **ΣΥΖΗΤΗΣΤΕ** ΤΗ ΜΕΧΡΙ ΤΩΡΑ ΕΡΓΑΣΙΑ ΣΑΣ ΜΕ ΚΑΠΟΙΟ ΑΠΟ ΤΑ ΜΕΛΗ ΤΟΥ ΔΙΔΑΚΤΙΚΟΥ ΠΡΟΣΩΠΙΚΟΥ.



Για να είναι ένα πείραμα έγκυρο, πρέπει να μεταβάλλεται **ΜΟΝΟ** ένας παράγοντας, να κρατούνται **ΣΤΑΘΕΡΟΙ** όλοι οι παράγοντες που πιθανόν να επηρεάζουν το πείραμα και να μετριέται **ΜΟΝΟ** ένας παράγοντας.



### Άσκηση 4.3.4. Προετοιμασία για την εκτέλεση του πειράματος

*Πώς θα αλλάξετε τον παράγοντα Α στο πείραμά σας;*

---

---

---

---

---

---

---

*Πώς θα μετρήσετε τον παράγοντα Β στο πείραμά σας;*

---

---

---

---

---

---

---

*Πώς θα κρατήσετε σταθερούς όλους τους υπόλοιπους παράγοντες;*

---

---

---

---

---

---

---



### Πείραμα 4.3.5. Εκτέλεση πειράματος

Εκτελέστε το πείραμα που περιγράψατε πιο πάνω.

Στο χώρο πιο κάτω κατασκευάστε έναν πίνακα στον οποίο θα καταγράφετε τις μετρήσεις από το πείραμά σας.

*Με βάση τις μετρήσεις από το πείραμά σας, διατυπώστε το συμπέρασμα που προκύπτει από το πείραμα που εκτελέσατε. [Στο συμπέρασμά σας προσπαθήστε να απαντήσετε στο διερευνητικό ερώτημα με το οποίο ασχοληθήκατε.]*

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---



### Άσκηση 4.3.6. Το πείραμα των συμμαθητών σας

Διαβάστε το πείραμα που σχεδίασε μια ομάδα συμμαθητών σας για να απαντήσει στο ερώτημα “Ο αριθμός των σπειρών του πηνίου επηρεάζει τη δύναμη έλξης του ηλεκτρομαγνήτη;”



“Για να απαντήσουμε στο διερευνητικό ερώτημα, δημιουργήσαμε 2 ηλεκτρομαγνήτες. Ο ένας ηλεκτρομαγνήτης αποτελούνταν από 10 σπείρες και ο άλλος από 20 σπείρες. Το υλικό κατασκευής του πηνίου ήταν το ίδιο και στους δύο ηλεκτρομαγνήτες, ενώ το υλικό του πυρήνα διέφερε. Στον ένα ηλεκτρομαγνήτη χρησιμοποιήσαμε μια σιδερένια καρφοβελόνα, ενώ στον άλλο χρησιμοποιήσαμε μια ασάλινη καρφοβελόνα. Όταν μετρήσαμε τη δύναμη έλξης του κάθε ηλεκτρομαγνήτη, βρήκαμε ότι αυτός με τη σιδερένια καρφοβελόνα έλκυε 3 καρφίτσες περισσότερες από αυτό με την ασάλινη καρφοβελόνα. Συμπεράναμε έτσι ότι ο αριθμός των σπειρών ενός ηλεκτρομαγνήτη επηρεάζει τη δύναμη έλξης του.”

Πιστεύετε ότι το πείραμα που σχεδίασε και εκτέλεσε αυτή η ομάδα είναι έγκυρο; Εξηγήστε πώς σκεφτήκατε την απάντησή σας.

---

---

---

---

---

---

---

---

Σε περίπτωση που θεωρείτε ότι το πείραμά τους δεν είναι έγκυρο, γράψετε πιο κάτω πώς θα το διορθώνατε για να γίνει έγκυρο.

---

---

---

---

---

---

---

---



ΠΡΙΝ ΠΡΟΧΩΡΗΣΕΤΕ [ΣΥΖΗΤΗΣΤΕ](#) ΤΗ ΜΕΧΡΙ ΤΩΡΑ ΕΡΓΑΣΙΑ ΣΑΣ ΜΕ ΚΑΠΟΙΟ ΑΠΟ ΤΑ ΜΕΛΗ ΤΟΥ ΔΙΔΑΚΤΙΚΟΥ ΠΡΟΣΩΠΙΚΟΥ.

### Άσκηση 4.3.7. Δεύτερο πείραμα για άλλη μεταβλητή

Επιλέξτε ένα άλλο παράγοντα από τον πίνακα στη σελίδα 53 για να εξετάσετε κατά πόσο επηρεάζει τη δύναμη έλξης του ηλεκτρομαγνήτη.

*Ο παράγοντας που επιλέξαμε είναι*

---

*Το διερευνήσιμο ερώτημα που θα μας απασχολήσει με βάση αυτόν τον παράγοντα είναι*

---

---

**Με βάση το ερώτημά μας,**

*Θα μεταβάλουμε τον παράγοντα*

---

---

*Θα κρατήσουμε σταθερούς τους παράγοντες*

---

---

---

---

---

*Θα μετρήσουμε τον παράγοντα*

---

---

---



ΠΡΙΝ ΠΡΟΧΩΡΗΣΕΤΕ [ΣΥΖΗΤΗΣΤΕ](#) ΤΗ ΜΕΧΡΙ ΤΩΡΑ ΕΡΓΑΣΙΑ ΣΑΣ ΜΕ ΚΑΠΟΙΟ ΑΠΟ ΤΑ ΜΕΛΗ ΤΟΥ ΔΙΔΑΚΤΙΚΟΥ ΠΡΟΣΩΠΙΚΟΥ.



## Πείραμα 4.3.8. Εκτέλεση του πειράματος – Διερεύνηση και επιστήμη

**Εκτελέστε το πείραμα σας.**

*Στο χώρο πιο κάτω κατασκευάστε έναν πίνακα στον οποίο θα καταγράφετε τις μετρήσεις από το πείραμά σας.*

*Ποιο συμπέρασμα προκύπτει από τις μετρήσεις σας αναφορικά με το διερευνήσιμο ερώτημα που εξετάσατε;*

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

Συνοψίστε πιο κάτω την πορεία που θα μπορούσε να ακολουθήσει κανείς γενικά για να εκτελέσει ένα έγκυρο πείραμα που θα επιτρέπει τη διερεύνηση ερωτημάτων της μορφής “Ο παράγοντας A επηρεάζει τον παράγοντα B;”.

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

Ο βασικότερος στόχος της επιστήμης είναι η παραγωγή αξιόπιστης γνώσης για τη λειτουργία φυσικών φαινομένων.

*Πιστεύετε ότι η διερεύνηση ερωτημάτων της μορφής “Ο παράγοντας A επηρεάζει τον παράγοντα B;” μέσα από την πιο πάνω πορεία εξυπηρετεί την επίτευξη αυτού του στόχου; Εξηγήστε.*

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

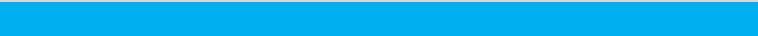


ΠΡΙΝ ΠΡΟΧΩΡΗΣΕΤΕ **ΣΥΖΗΤΗΣΤΕ** ΤΗ ΜΕΧΡΙ ΤΩΡΑ ΕΡΓΑΣΙΑ ΣΑΣ ΜΕ ΚΑΠΟΙΟ ΑΠΟ ΤΑ ΜΕΛΗ ΤΟΥ ΔΙΔΑΚΤΙΚΟΥ ΠΡΟΣΩΠΙΚΟΥ.



Βασικός στόχος της επιστήμης είναι η παραγωγή αξιόπιστης γνώσης για το πώς λειτουργεί ο φυσικός κόσμος. Δηλαδή, η επιστήμη προσπαθεί να ερμηνεύσει και να προβλέψει φυσικά φαινόμενα. Ο εντοπισμός αιτιωδών σχέσεων (π.χ., ο παράγοντας 1 επηρεάζει τον παράγοντα 2) ανάμεσα σε διάφορους παράγοντες που εμπλέκονται σε κάποιο φαινόμενο αποτελεί βασικό μέρος της κατανόησής μας για τη λειτουργία του και μας επιτρέπει να διατυπώσουμε σχετικές προβλέψεις.





**ΕΝΟΤΗΤΑ 5:  
ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΟ ΕΡΓΟ:  
ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΣ ΚΑΙ  
ΚΑΤΑΣΚΕΥΗ ΕΝΟΣ  
ΗΛΕΚΡΟΜΑΓΝΗΤΙΚΟΥ  
ΤΡΕΝΟΥ**



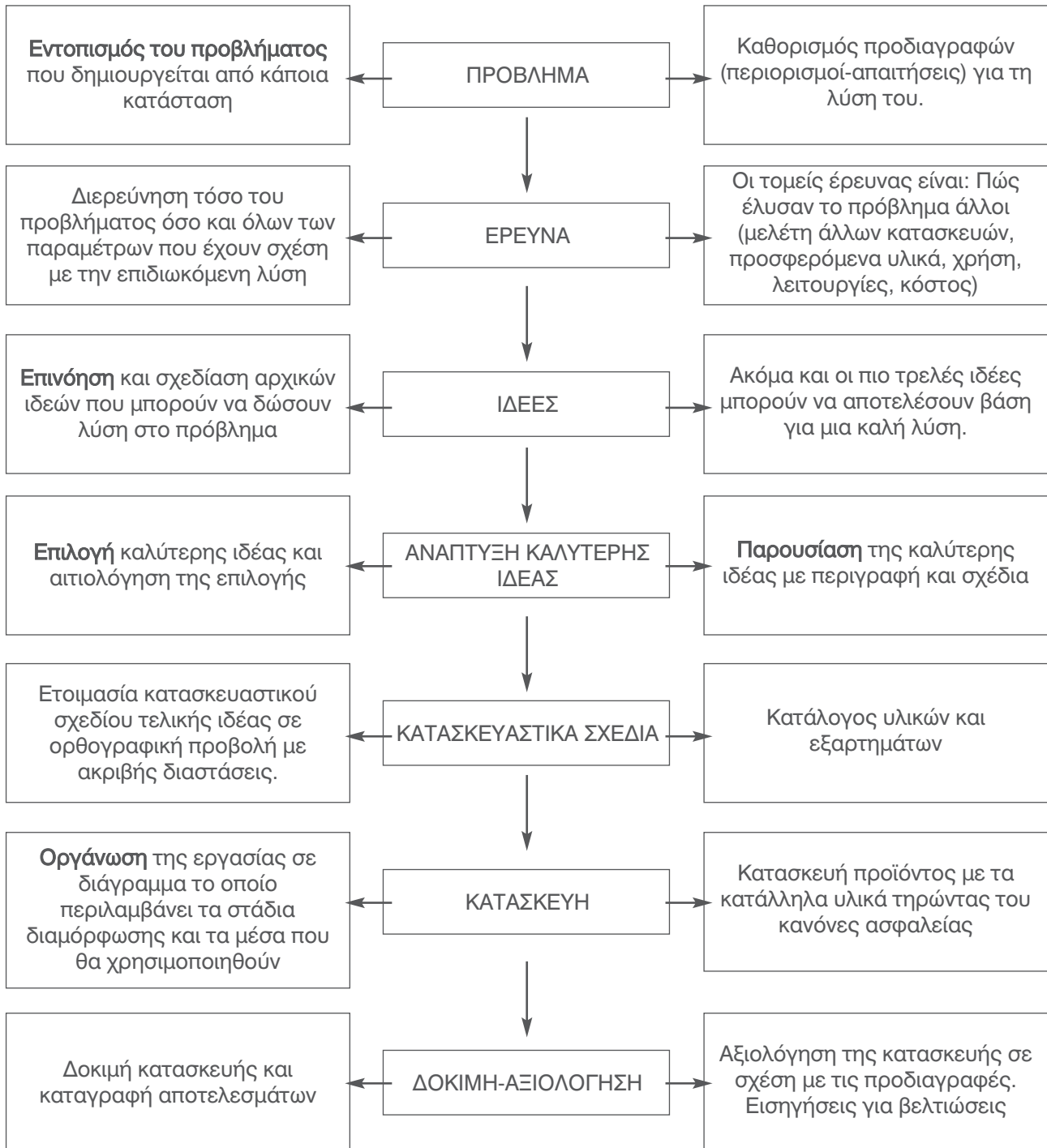


Ο σχεδιασμός θεωρείται η βασική διαδικασία της τεχνολογικής ανάπτυξης για την επίλυση προβλήματος. Η διαδικασία σχεδιασμού διαφοροποιείται αναλόγως των περιστάσεων, αλλά γενικά εμπεριέχει τα πιο κάτω βήματα.



## Διάγραμμα Πορείας – Διαδικασίας Σχεδιασμού

Η μεθοδολογία που σας έχει προταθεί για το σχεδιασμό του τρένου σας και την κατασκευή των μοντέλων για τους διάφορους μηχανισμούς λειτουργίας ενός μαγνητικού τρένου μπορεί να συνοψισθεί στο ακόλουθο διάγραμμα πορείας ή διαδικασίας σχεδιασμού ενός τεχνολογικού project.



### 5.1.1. Πρόβλημα

Μετά από τις προτροπές πολλών επισκεπτών αλλά και της Ευρωπαϊκής Επιτροπής, η Κύπρος εξετάζει το ενδεχόμενο να αποκτήσει το δικό της τρένο.

Ο Υπουργός Συγκοινωνιών και Δημοσίων Έργων ζητά από εμάς να κατασκευάσουμε ένα δείγμα τρένου και να του το παρουσιάσουμε. Το τρένο αυτό θα πρέπει να είναι οικονομικό, να λειτουργεί με τρόπο που να εξοικονομεί ενέργεια και ταυτόχρονα να είναι γρήγορο.

#### Η αποστολή σας

Η δική σας αποστολή είναι να σκεφτείτε μία πρωτοποριακή ιδέα για την κατασκευή ενός «νέου» τρένου, το οποίο να βασίζεται στις νέες τεχνολογίες. Θα πρέπει η κατασκευή σας να έχει τρεις βασικές λειτουργίες: την μαγνητική αιώρηση, την ηλεκτρομαγνητική προώθηση και την μαγνητική θωράκιση για προστασία της υγείας των επιβατών.

Τέλος θα πρέπει να ετοιμάσετε μια αφίσα την οποία θα παρουσιάσετε δημοσίως, με τέτοιο τρόπο που να μπορεί το ακροατήριο να κατανοήσει τον καθένα από τους τρεις μηχανισμούς λειτουργίας του τρένου και να περιγράφονται τα στάδια του σχεδιασμού. Με το τρένο σας θα πρέπει επίσης να είστε έτοιμοι να συμμετάσχετε σε διαγωνισμούς ταχύτητας και επιτάχυνσης.

### 5.1.2. Συλλογή Πληροφοριών

Διερευνήστε το πρόβλημα και αναζητήστε πληροφορίες σχετικά με το πρόβλημα και τους διάφορους εναλλακτικούς τρόπους επίλυσής του. Περιγράψτε τις διάφορες ενδεχόμενες επιλογές και τον τρόπο λειτουργίας της κάθε επιλογής.

**Υπόδειξη:** Πώς έλυσαν άλλοι το πρόβλημα; (Στις πληροφορίες που θα συλλέξετε θα το βρείτε χρήσιμο να περιλάβετε μελέτες κατασκευών από φωτογραφίες ή πραγματικές κατασκευές, και πληροφορίες για προσφερόμενα υλικά, μέγεθος, χρήση, λειτουργίες, αντοχή, εργονομία, εμφάνιση, κόστος.)



Μετά από αυτό το στάδιο βεβαιωθείτε ότι θα διαθέσετε χρόνο να **συζητήσετε** τη μέχρι τώρα εργασία σας με κάποιο από τα μέλη του διδακτικού προσωπικού. Επίσης επιστρέψτε στην πορεία σχεδιασμού και ξανασκεφτείτε τον προγραμματισμό και την οργάνωση που κάνατε αρχικά. Βεβαιωθείτε ότι υπάρχει αρκετή κατανομή εργασίας ώστε να μπορείτε να ολοκληρώσετε την εργασία σας στο διαθέσιμο χρόνο.

### 5.1.3. Ιδέες

Επινοήστε και σχεδιάστε τρεις ή και περισσότερες ιδέες που μπορούν να δώσουν λύση στο πρόβλημά σας για το κάθε ένα από τα τρία μοντέλα τα οποία θα κατασκευάσετε. Ακόμη και οι πιο τρελές ιδέες μπορούν να αποτελέσουν τη βάση για μια καλή λύση. Αν χρειάζεται επιστρέψετε στο στάδιο της συλλογής πληροφοριών για να αντλήσετε έμπνευση!



**ΣΥΖΗΤΗΣΤΕ** ΤΙΣ ΙΔΕΕΣ ΣΑΣ ΜΕ ΚΑΠΟΙΟ ΑΠΟ ΤΑ ΜΕΛΗ ΤΟΥ ΔΙΔΑΚΤΙΚΟΥ ΠΡΟΣΩΠΙΚΟΥ.

### 5.1.4. Ανάπτυξη Καλύτερης Ιδέας – Κατασκευαστικά Σχέδια

#### Κατασκευή βαγονιών και ράγων

*Πώς θα είναι κατασκευασμένο το τρένο σας;*

*Ποια υλικά θα χρησιμοποιήσετε για τα βαγόνια και ποια για τις ράγες;*

*Ποιες ιδιότητες είναι σημαντικό να έχουν αυτά τα υλικά;*

---

---

---

---

---

---

---

---



**ΔΕΙΞΤΕ ΣΕ ΟΡΘΟΓΡΑΦΙΚΕΣ ΠΡΟΒΟΛΕΣ ΠΩΣ ΘΑ ΕΙΝΑΙ Η ΚΑΤΑΣΚΕΥΗ ΣΑΣ. ΣΕ ΑΥΤΕΣ ΠΡΕΠΕΙ ΝΑ ΦΑΙΝΟΝΤΑΙ ΔΙΑΣΤΑΣΕΙΣ ΚΑΘΕ ΜΕΡΟΥΣ ΤΗΣ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗΣ ΚΑΙ ΝΑ ΑΝΑΦΕΡΟΝΤΑΙ ΤΑ ΥΛΙΚΑ ΠΟΥ ΘΑ ΧΡΗΣΙΜΟΠΟΙΗΘΟΥΝ.**

#### Μαγνητική αιώρηση

*Πώς θα επιτύχετε μαγνητική αιώρηση των βαγονιών σας;*

*Τι είδους μαγνήτες θα χρησιμοποιήσετε για τον σκοπό αυτό;*

*Πού και πώς θα τοποθετηθούν;*

---

---

---

---

---

---

---

---

### Ηλεκτρομαγνητική πρόωση

*Με ποιο μηχανισμό είναι δυνατό να επιτευχθεί πρόωση των βαγονιών;*

*Μπορεί να γίνει αυτό με αποκλειστική χρήση μόνιμων μαγνητών;*

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

### Προστασία επιβατών

*Από τι χρειάζεται να προστατευτούν οι επιβάτες;*

*Πώς θα εξασφαλιστεί αυτό;*

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

### 5.1.5. Στόχος της επιστήμης ή άλλος στόχος

Πιο κάτω σας δίνονται ορισμένοι ερευνητικοί στόχοι. Συζητήστε μεταξύ σας ώστε να συμφωνήσετε σε μια ομαδοποίησή τους σε δύο ομάδες ανάλογα με το:

(A) ταιριάζουν με το στόχο της επιστήμης (ανατρέξτε στο 2.1.2.Η, 3.2.4.Ζ, 4.3.6 αν δεν θυμάστε) ή

(B) αν εμπίπτουν σε άλλη κατηγορία στόχων όπως είναι ο στόχος που έχετε στην παρούσα φάση

	ΕΡΕΥΝΗΤΙΚΟΙ ΣΤΟΧΟΙ	A Ή B
1	Προσπαθούμε να αναπτύξουμε ένα ηλεκτρομαγνητικό τρένο για να διευκολύνουμε την τοπική δημόσια συγκοινωνία.	B
2	Θέλουμε να κατανοήσουμε τι προκαλεί τους ανεμοστρόβιλους.	
3	Προσπαθούμε να σχεδιάσουμε αεροπλάνα γρηγορότερα από αυτά που έχουμε σήμερα.	
4	Προσπαθούμε να βελτιώσουμε τα μικροσκόπια ώστε να μπορούμε να κάνουμε πιο λεπτομερείς παρατηρήσεις.	
5	Μερικές φορές στενεύουν οι αρτηρίες που τροφοδοτούν την καρδιά με οξυγόνο και αυτό προκαλεί τα καρδιακά εμφράγματα. Προσπαθούμε να εξετάσουμε παράγοντες που οδηγούν στη στένωση των αρτηριών.	
6	Υπάρχουν αρκετοί που πιστεύουν ότι η καφεΐνη βλάπτει την υγεία μας. Αυτό όμως δεν έχει μελετηθεί ακόμη αρκετά. Εμείς προσπαθούμε να το διερευνήσουμε ώστε, εάν ισχύει, να εξηγήσουμε με ποιο ακριβώς τρόπο βλάπτει την υγεία μας.	

Εξηγήστε με μια γενική πρόταση πώς επιλέγατε κάθε φορά είτε A είτε B.

---

---

---



Μια βασική διαφορά που υπάρχει ανάμεσα στην **επιστήμη** και την **τεχνολογία** είναι οι βασικοί στόχοι των δύο κλάδων:

- **Βασικός στόχος της επιστήμης** είναι η παραγωγή αξιόπιστης γνώσης για το πώς λειτουργεί ο φυσικός κόσμος. Δηλαδή η επιστήμη προσπαθεί να ερμηνεύσει και να προβλέψει φυσικά φαινόμενα.
- **Βασικός στόχος της τεχνολογίας** είναι η ανάπτυξη λύσεων σε προβλήματα που αντιμετωπίζει η ανθρωπότητα και η βελτίωση της ποιότητας της ζωής μας.



ΠΡΙΝ ΠΡΟΧΩΡΗΣΕΤΕ **ΣΥΖΗΤΗΣΤΕ** ΤΗ ΜΕΧΡΙ ΤΩΡΑ ΕΡΓΑΣΙΑ ΣΑΣ ΜΕ ΚΑΠΟΙΟ ΑΠΟ ΤΑ ΜΕΛΗ ΤΟΥ ΔΙΔΑΚΤΙΚΟΥ ΠΡΟΣΩΠΙΚΟΥ.



### 5.1.6. Κατασκευή

Αναφέρετε τα στάδια που ακλουθήσατε για να φτιάξετε την κατασκευή σας:

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

Αναφέρετε τα υλικά που χρησιμοποίησατε:

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

### 5.1.7. Διερεύνηση ή διαδικασία σχεδιασμού

Πιο κάτω σας δίνονται περιγραφές ορισμένων ερευνητικών διαδικασιών που υλοποιούνται διάφορες ομάδες ερευνητών. Κατηγοριοποιήστε τις σε δύο ομάδες ανάλογα με το:

(A) αν αποτελούν περιπτώσεις διερεύνησης (όπως αυτές που επιτελέσατε στο Κεφάλαιο 7) ή

(B) εμπίπτουν σε άλλη κατηγορία διαδικασιών, παρόμοιες με τη διαδικασία σχεδιασμού που υλοποιείτε στην παρούσα φάση.

*(Σημείωση: Μην σας απασχολεί αν δεν κατανοείτε το περιεχόμενο κάποιας έρευνας. Δώστε έμφαση στη διαδικασία που ακολουθείται σε κάθε περίπτωση.)*

	ΕΡΕΥΝΗΤΙΚΕΣ ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΕΣ	A ή B
1	“...Χρησιμοποιούμε ορισμένες εξαιρετικά ευαίσθητες κάμερες για να καταγράψουμε την ποσότητα φωτός που εκπέμπεται από το ανθρώπινο σώμα πέντε υγιών αντρών και πέντε υγιών γυναικών κάθε μια ώρα για 12 συνεχόμενες ώρες. Τα αποτελέσματά μας έδειξαν ότι η λάμψη του ανθρώπινου σώματος φτάνει στα ανώτερα επίπεδά της στις 4 το απόγευμα και πέφτει στα κατώτατα επίπεδα γύρω στις 10 το πρωί. Επομένως η ώρα της ημέρας επηρεάζει το ποσό της ακτινοβολίας που εκπέμπει το ανθρώπινο σώμα.”	
2	“Θα αναπτύξουμε ένα εμβόλιο που θα προλαβαίνει την καρδιακή προσβολή. Βασικές προδιαγραφές του εμβολίου είναι ότι τα συστατικά του θα είναι ουσίες που διευκολύνουν την αποβολή της κακής χοληστερόλης (LDL) που κατακάθεται στις αρτηρίες προκαλώντας τη στένωσή τους και είναι συχνή αιτία για θρομβώσεις και καρδιακά επεισόδια. Στη συνέχεια, θα δοκιμάσουμε το εμβόλιο σε καρδιοπαθείς ώστε να δούμε πόσο αποτελεσματικό είναι.”	
3	“Αντικαστήσαμε τις μπαταρίες και κάποια άλλα εξαρτήματα του τηλεσκοπίου Hubble, τοποθετήσαμε δύο νέες κάμερες και κάποια άλλα όργανα. Δοκιμάσαμε την νέα εκδοχή του τηλεσκοπίου για να αξιολογήσουμε κατά πόσο μπορεί: (α) να “βλέπει” σε αποστάσεις μεγαλύτερες των 10 δισεκατομμυρίων ετών φωτός και (β) να φωτογραφίζει γαλαξίες και αστρικά σμήνη με μεγάλη ευκρίνεια σε μεγάλο τμήμα του ηλεκτρομαγνητικού φάσματος.”	
4	“Μελετήσαμε κατά πόσο η ποσότητα ρύπων στην ατμόσφαιρα επηρεάζει τη βροχόπτωση. Πήραμε μετρήσεις της ποσότητας διοξειδίου του άνθρακα και άλλων ρυπογόνων αερίων την περίοδο Σεπτέμβριος-Μάιος για τις χρονιές 1997-2007. Επίσης πήραμε από τη Μετεωρολογική υπηρεσία τα στοιχεία για την μέση ποσότητα βροχόπτωσης για αυτούς τους μήνες της ίδιας χρονικής περιόδου. Συγκρίναμε τις μετρήσεις μας με τα στοιχεία βροχόπτωσης.”	
5	“Παρακολούθησαμε την ιατρική εξέλιξη πολλών γυναικών ηλικίας 25-40 ετών για 24 χρόνια. Συγκεκριμένα κοιτάξαμε τα ποσοστά εμφάνισης εγκεφαλικών επεισοδίων σε τρεις ομάδες γυναικών: Στην πρώτη ομάδα ανήκαν γυναίκες οι οποίες έπιναν 5-7 φλιτζάνια καφέ ημερησίως, στη δεύτερη ομάδα ανήκαν γυναίκες που έπιναν 2-4 φλιτζάνια καφέ ημερησίως, ενώ στην τρίτη ομάδα ανήκαν οι γυναίκες που έπιναν 1 ή καθόλου καφέ ημερησίως.”	

Εξηγήστε με μια γενική πρόταση πώς επιλέγατε κάθε φορά είτε Α είτε Β.

---

---

---

---

---

---



ΠΡΙΝ ΠΡΟΧΩΡΗΣΕΤΕ **ΣΥΖΗΤΗΣΤΕ** ΤΗ ΜΕΧΡΙ ΤΩΡΑ ΕΡΓΑΣΙΑ ΣΑΣ ΜΕ ΚΑΠΟΙΟ ΑΠΟ ΤΑ ΜΕΛΗ ΤΟΥ ΔΙΔΑΚΤΙΚΟΥ ΠΡΟΣΩΠΙΚΟΥ.



Εκτός από τη διαφορά που υπάρχει ανάμεσα στην επιστήμη και την τεχνολογία ως προς τους βασικούς τους στόχους, οι δύο κλάδοι διαφέρουν και ως τις διαδικασίες που υιοθετούν για την επίτευξη των στόχων τους:

- Μια βασική διαδικασία στην επιστήμη είναι η διερεύνηση
- Μια βασική διαδικασία στην τεχνολογία είναι ο σχεδιασμός

### 5.1.8. Δοκιμή - αξιολόγηση

Δοκιμάστε το τρένο σας και καταγράψτε τα αποτελέσματα.

	ΝΑΙ	ΟΧΙ	ΜΕΡΙΚΩΣ
Η κατασκευή μας λύνει το πρόβλημα που τέθηκε;	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Επιτυγχάνεται:			
• Αιώρηση;	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
• Πρόωση;	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
• Προστασία επιβατών;	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Δείχνει τη λειτουργία των μαγνητών;	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>



Πώς ελέγξατε κάθε μια από τις πιο πάνω παραμέτρους;

---

---

---

---

---

Ποιες δυσκολίες συναντήσατε στη διαδικασία σχεδιασμού και κατασκευής;

---

---

---

---

---

Τι θα μπορούσατε να αλλάξετε;

---

---

---

---

---

Τι θα κάνατε διαφορετικά αν θέλατε να το ξανακατασκευάσετε;

---

---

---

---

---




(Σημείωση: Μην ξεχνάτε ότι η αξιολόγηση της όλης εργασίας σας πρέπει να γίνεται πάντοτε σε σχέση με τις προδιαγραφές!))



ΠΡΙΝ ΠΡΟΧΩΡΗΣΕΤΕ ΣΥΖΗΤΗΣΤΕ ΤΗ ΜΕΧΡΙ ΤΩΡΑ ΕΡΓΑΣΙΑ ΣΑΣ ΜΕ ΚΑΠΟΙΟ ΑΠΟ ΤΑ ΜΕΛΗ ΤΟΥ ΔΙΔΑΚΤΙΚΟΥ ΠΡΟΣΩΠΙΚΟΥ.

## 5.1.9. Δημιουργία αφίσας

### Οδηγίες

1	Ανοίξτε το πρόγραμμα Microsoft PowerPoint.	
2	Πηγαίνατε στο File και επιλέξτε Page Setup.	
3	Επιλέξτε στο παράθυρο που θα εμφανιστεί στο Slides sized For την επιλογή Custom, όπως φαίνεται στη διπλανή εικόνα.	
4	Επειδή το poster σας θα έχει διαστάσεις 50cm x 70cm, γράψτε στο Width τον αριθμό 50 και στο Height τον αριθμό 70.	
5	Επιλέξτε στο Slides Portrait ή Landscape, ανάλογα με τη μορφή που θέλετε να έχει το poster σας. (βλ. διπλανή εικόνα)	
6	Πατήστε OK.	
7	Είστε έτοιμοι τώρα για να δημιουργήσετε το poster σας!	
8	Για να εισαγάγετε λόγια στο poster σας, πατήστε πάνω στο εικονίδιο που βρίσκεται στο κάτω δεξιό μέρος της οθόνης του προγράμματος.	
9	Το poster σας είναι καλό να περιλαμβάνει πληροφορίες για τους άξονες που φαίνονται δίπλα	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ΠΡΟΒΛΗΜΑ</li> <li>• ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΕΣ</li> <li>• ΙΔΕΕΣ</li> <li>• ΑΝΑΠΤΥΞΗ ΚΑΛΥΤΕΡΩΝ ΙΔΕΩΝ</li> <li>• ΚΑΤΑΣΚΕΥΑΣΤΙΚΑ ΣΧΕΔΙΑ</li> <li>• ΜΟΝΤΕΛΑ</li> <li>• ΕΞΗΓΗΣΕΙΣ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ</li> <li>• ΑΣΦΑΛΕΙΑ ΚΑΙ ΥΓΕΙΑ ΕΠΙΒΑΤΩΝ</li> </ul>
10	Μην ξεχάσετε να βάλετε τίτλο και τα προσωπικά σας στοιχεία στο poster σας!	

# Δείγματα από Posters

## McRate: Site-Specific Evolutionary Rate Inference Over the Whole Tree Space

Ray Mayraz\*, Amir Mitchell\*, Tal Pupko  
Department of Cell Research and Biophysics, George E. Brown School of Engineering, Tel Aviv University  
\*These authors contributed equally

**Abstract**  
The evolution of an organism and its genome is shaped by site-specific evolutionary rates. While the evolution of the whole tree is well understood, the evolution of individual sites is less so. We present a new method for inferring site-specific evolutionary rates over the whole tree space. The method is based on a novel algorithm for inferring site-specific evolutionary rates over the whole tree space. The method is based on a novel algorithm for inferring site-specific evolutionary rates over the whole tree space. The method is based on a novel algorithm for inferring site-specific evolutionary rates over the whole tree space.

**Introduction**  
The evolution of an organism and its genome is shaped by site-specific evolutionary rates. While the evolution of the whole tree is well understood, the evolution of individual sites is less so. We present a new method for inferring site-specific evolutionary rates over the whole tree space. The method is based on a novel algorithm for inferring site-specific evolutionary rates over the whole tree space. The method is based on a novel algorithm for inferring site-specific evolutionary rates over the whole tree space.

**Methodology**  
The evolution of an organism and its genome is shaped by site-specific evolutionary rates. While the evolution of the whole tree is well understood, the evolution of individual sites is less so. We present a new method for inferring site-specific evolutionary rates over the whole tree space. The method is based on a novel algorithm for inferring site-specific evolutionary rates over the whole tree space. The method is based on a novel algorithm for inferring site-specific evolutionary rates over the whole tree space.

**Results**  
The evolution of an organism and its genome is shaped by site-specific evolutionary rates. While the evolution of the whole tree is well understood, the evolution of individual sites is less so. We present a new method for inferring site-specific evolutionary rates over the whole tree space. The method is based on a novel algorithm for inferring site-specific evolutionary rates over the whole tree space. The method is based on a novel algorithm for inferring site-specific evolutionary rates over the whole tree space.

**Conclusions**  
The evolution of an organism and its genome is shaped by site-specific evolutionary rates. While the evolution of the whole tree is well understood, the evolution of individual sites is less so. We present a new method for inferring site-specific evolutionary rates over the whole tree space. The method is based on a novel algorithm for inferring site-specific evolutionary rates over the whole tree space. The method is based on a novel algorithm for inferring site-specific evolutionary rates over the whole tree space.

## Forschungszentrum Karlsruhe Technik und Umwelt Institut für Angewandte Informatik

KisMo - A virtual reality modelling tool for surgical education and training

Computer aided surgical training is a novel application area for virtual reality based training systems, which become possible for realistic modelling and simulation techniques. At the Institute for Applied Informatics of the Forschungszentrum Karlsruhe (IZI) the software KisMo (KisMo Modeler) has been developed as a modelling tool for creating realistic surgical education scenarios with deformable organ models, which are evaluated with the Virtual Reality based Karlsruhe Endoscopic Surgery Trainer.

**Concept of the modelling software KisMo**  
The software KisMo (KisMo Modeler) has been developed as a modelling tool for creating realistic surgical education scenarios with deformable organ models, which are evaluated with the Virtual Reality based Karlsruhe Endoscopic Surgery Trainer.

**Mechanical properties of tissue**  
The software KisMo (KisMo Modeler) has been developed as a modelling tool for creating realistic surgical education scenarios with deformable organ models, which are evaluated with the Virtual Reality based Karlsruhe Endoscopic Surgery Trainer.

**Modelling of Surgical Scenarios**  
The software KisMo (KisMo Modeler) has been developed as a modelling tool for creating realistic surgical education scenarios with deformable organ models, which are evaluated with the Virtual Reality based Karlsruhe Endoscopic Surgery Trainer.

**The Karlsruhe Endoscopic Surgery Trainer**  
The software KisMo (KisMo Modeler) has been developed as a modelling tool for creating realistic surgical education scenarios with deformable organ models, which are evaluated with the Virtual Reality based Karlsruhe Endoscopic Surgery Trainer.

## Remote Electromagnetic Excitation of High-Q Silicon Resonator Sensors

Frieder Gollmann, B. Jähle, P. Haugmann, N.F. de Rooij  
Institute for Microelectronics, Karlsruhe Institute of Technology, 76131 Karlsruhe, Germany  
Institute of Photonics and Quantum Optics, University of Applied Sciences, 76131 Karlsruhe, Germany

**Abstract**  
Acoustic surface resonators are particularly well suited for remote excitation and detection of high-Q silicon resonator and detector structures. Applied to specifically manufactured high-Q silicon resonator and detector structures, remote excitation of different modes of vibration is possible. This leads to a significant increase in the quality factor of the resonator.

**Experimental Results**  
The quality factor of the resonator is significantly increased by remote excitation. The quality factor is significantly increased by remote excitation. The quality factor is significantly increased by remote excitation. The quality factor is significantly increased by remote excitation.

**Conclusions**  
The quality factor of the resonator is significantly increased by remote excitation. The quality factor is significantly increased by remote excitation. The quality factor is significantly increased by remote excitation. The quality factor is significantly increased by remote excitation.

## Integrated Security Services for Dynamic Coalitions

J.P. Virgili Gilgor, Co-PI; John Barros, Research Scientist; Serban Gavrilu, Graduate Student; Himanshu Kharas, Radostina Koleva, Vijay Bharadwaj, Undergraduate Student; Aarefile Guleter

**Research Area: Dynamic Coalitions (Peer-to-Peer Networks)**  
• Research motivation: ...  
• Research objectives: ...  
• Research contributions: ...

**Integration Goal**  
Designing a Security Architecture for Dynamic Coalitions

**Negotiation Example**  
The negotiation process involves the exchange of proposals and counter-proposals between the coalition members.

**Stage 1 Prototype Architecture**  
The architecture consists of a central security service and multiple coalition members.

**Modes of Negotiation**  
• No Constraints: ...  
• Limited Constraints: ...  
• Full Constraints: ...

DARPA PI Meeting Colorado Springs, CO, 25-27 July 2001

## Metadata for Phonograph Records: Facilitating New Forms of Use and Access to Analogue Recordings

Catherine Lal, Ishita Fuljekar, and Cynthia A. Lewis  
Music Technology Area, Faculty of Music, and Martin Duchen Music Library, McGill University, Montreal, Canada

**Research Problem**  
The lack of metadata for analogue recordings hinders their digital preservation and access.

**Background**  
Analogue recordings are a significant part of the world's cultural heritage, but their metadata is often missing or incomplete.

**Metadata Schema**  
A new metadata schema has been developed to facilitate the digital preservation and access of analogue recordings.

**Project Team Results**  
The project has resulted in the development of a metadata schema and the implementation of a digital preservation system.

## Enhanced Intermediate Language Design to Preserve AO Modularity in Object Code

For more information on this stage of the research visit: [www.cs.iastate.edu/~rjohn](http://www.cs.iastate.edu/~rjohn)

**Research Problem**  
The lack of modularity in object code hinders the development of large-scale software systems.

**Virtual Machine Support for the New Intermediate Language**  
• Extension of the Java Virtual Machine (JVM) to support the new intermediate language.  
• VM interpreter code instrumented to match join points and linker delegates.  
• JVM extended to include a library of patterns for developers.

**Sub-problem: Fast Dynamic Join Point Matching**  
• Refinement of pattern matching using fast algorithms and data structures.  
• Index-based method for matching, classification-based fast matching, state-based automaton based matching, and join-point based complete pattern matching.  
• Basic structures and algorithms for handling already matched patterns.  
• Avoids unnecessary instantiation of cached results.  
• Techniques for incremental matching of a join point.

**Technical Contributions**  
• Enhanced intermediate language design to preserve design modularity in object code.  
• Production level virtual machine to support the intermediate language.

**Software Engineering Benefits**  
• Improved modularity of developed programs.  
• E.g. No improving incremental compilation of all programs.  
• Allowed important benefits of separation of concerns enabled by AOSD to large-scale software systems.  
• Other potential benefits:  
• Improved join-compilation processes e.g. debugging.  
• Lower cost of developing object code support.  
• More opportunities for optimization.

Department of Computer Science, Robert Egan and Frank Ragan, IOWA STATE UNIVERSITY



**ΕΝΟΤΗΤΑ 6:  
ΕΠΙΣΤΗΜΗ ΚΑΙ  
ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑ, ΔΥΟ  
ΔΙΑΚΡΙΤΑ ΠΕΔΙΑ**



A. Εντοπίστε και εξηγήστε δύο δραστηριότητες (από όλο το διδακτικό υλικό) τις οποίες θεωρείτε ότι εμπίπτουν στην επιστήμη και δύο δραστηριότητες τις οποίες θεωρείτε ότι εμπίπτουν στην τεχνολογία.

*(Υπόδειξη: Θυμηθείτε τις διαφορές που έχουμε μάθει ότι υπάρχουν ανάμεσα στην επιστήμη και την τεχνολογία)*

Δραστηριότητες οι οποίες εμπίπτουν στην **επιστήμη**:

1. Δραστηριότητα/Πείραμα \_\_\_\_\_ Σε αυτήν τη δραστηριότητα προσπαθούσαμε να

---

---

---

2. Δραστηριότητα/Πείραμα \_\_\_\_\_ Σε αυτήν τη δραστηριότητα προσπαθούσαμε να

---

---

---

Δραστηριότητες οι οποίες εμπίπτουν στην **τεχνολογία**:

3. Δραστηριότητα \_\_\_\_\_ Σε αυτήν τη δραστηριότητα προσπαθούσαμε να

---

---

---

4. Δραστηριότητα \_\_\_\_\_ Σε αυτήν τη δραστηριότητα προσπαθούσαμε να

---

---

---

**B.** Υπήρχαν περιπτώσεις στις οποίες η *τεχνολογία* σας βοήθησε να πετύχετε κάποιο *επιστημονικό* σας στόχο σας;

*Εξηγήστε.* (Υπόδειξη: Σας βοήθησε να υλοποιήσετε κάποια από τις δραστηριότητες που περιγράψατε πιο πάνω στο A1 και A2, η τεχνολογία;)

---

---

---

**Γ.** Υπήρχαν περιπτώσεις στις οποίες η *επιστήμη* σας βοήθησε να πετύχετε κάποιο *τεχνολογικό* σας στόχο σας;

*Εξηγήστε.* (Υπόδειξη: Σας βοήθησε να υλοποιήσετε κάποια από τις δραστηριότητες που περιγράψατε πιο πάνω στο A3 και A4, η επιστήμη;)

---

---

---

**Δ.** Στη συνέχεια ακολουθούν κάποιες ιστορίες οι οποίες αναφέρονται σε ερευνητικές δραστηριότητες. Μελετήστε τις ιστορίες και απαντήστε στα ερωτήματα που ακολουθούν.

1. *Εντοπίστε στα πιο κάτω αποσπάσματα δύο επιστημονικούς και δύο τεχνολογικούς στόχους και καταγράψτε τους.*

**Επιστημονικοί στόχοι:**

---

---

---

**Τεχνολογικοί στόχοι:**

---

---

---

2. Μπορείτε να εντοπίσετε στα αποσπάσματα τρόπους με τους οποίους η ανάπτυξη της τεχνολογίας έχει βοηθήσει την ανάπτυξη της επιστήμης;  
Εξηγήστε.

3. Μπορείτε να εντοπίσετε στα αποσπάσματα τρόπους με τους οποίους η ανάπτυξη της επιστήμης έχει βοηθήσει την ανάπτυξη της τεχνολογίας;  
Εξηγήστε.



## ΕΡΣΤΕΝΤ, ΦΑΡΑΝΤΕΪ ΚΑΙ ΗΛΕΚΤΡΟΠΑΡΑΓΩΓΟΙ ΣΤΑΘΜΟΙ

Κάποτε οι άνθρωποι πίστευαν ότι δεν υπάρχει καμιά σύνδεση ανάμεσα στους μαγνήτες και τον ηλεκτρισμό... Πριν το 1820, οι σιδερένιοι μαγνήτες και ο μαγνητίτης ήταν οι μόνες γνωστές “πηγές” μαγνητισμού. Αυτό το άλλαξε ένας όχι και τόσο γνωστός καθηγητής φυσικής του Πανεπιστημίου της Κοπεγχάγης (Δανία), ο Χανς Κρίστιαν Έρστεντ, ο οποίος ήταν ο πρώτος που ανακάλυψε ότι ο ηλεκτρισμός και ο μαγνητισμός συνδέονται...

Το 1820, ο Έρστεντ οργάνωσε στο σπίτι του μία υποδειγματική διδασκαλία, στην οποία κάλεσε φίλους και μαθητές του. Βασικός σκοπός της διδασκαλίας αυτής, ήταν να κάνει μια πειραματική επίδειξη του φαινομένου της θέρμανσης ενός αγωγού όταν διαρρέεται από ρεύμα. Επίσης θα έκανε και επίδειξη διαφόρων πειραμάτων μαγνητισμού, στα οποία θα χρησιμοποιούσε μία πυξίδα τοποθετημένη πάνω σε μια ξύλινη βάση. Καθώς εκτελούσε το πείραμα με το ρευματοφόρο αγωγό, ο Έρστεντ παρατήρησε προς έκπληξή του ότι κάθε φορά που έκλεινε το διακόπτη, η βελόνα της πυξίδας μετατοπιζόταν. Παρόλα αυτά, δεν ανέφερε τίποτα και ολοκλήρωσε τις επιδείξεις του.

Μόλις ολοκλήρωσε τα πειράματα και έφυγαν οι καλεσμένοι του, ξεκίνησε να εργάζεται για να βρει εξήγηση για το “νέο” αυτό φαινόμενο. Μετά την παρατήρηση που έκανε, του είχαν δημιουργηθεί πολλά ερωτήματα και ήθελε να βρει την απάντηση σε αυτά, π.χ., “Τι είναι αυτό που κάνει την πυξίδα να γυρίζει;”, “Γιατί να περιστρέφεται ο δείκτης της πυξίδας; Σημαίνει πως κάτι την σπρώχνει. Τι είναι αυτό που την σπρώχνει;”, “Αν μετακινήσω το σύρμα τι θα συμβεί;”, “Τι συμβαίνει όταν αυξήσω το ηλεκτρικό ρεύμα;”



Ένα χρόνο μετά, ο Έρστεντ έγραψε ένα βιβλίο εξηγώντας τα ευρήματά του. Το βιβλίο αυτό το διάβασαν πολλοί συνάδελφοί του σε όλο τον κόσμο. Όλοι εντυπωσιάστηκαν από τα πειράματα και τις ιδέες του. Μεταξύ αυτών ήταν και ένας Άγγλος επιστήμονας, ο Φάραντεϊ. Ο Έρστεντ είδε ότι όταν περνά ηλεκτρισμός μέσα από ένα καλώδιο τότε αυτό αποκτά μαγνητικές ιδιότητες. Ο Φάραντεϊ ήθελε να δει αν μπορεί να κάνει το αντίστροφο. Δηλαδή αν από το μαγνήτη μπορεί να παράγει ηλεκτρισμό. Για να βρει απάντηση στα ερωτήματά του ο Φάραντεϊ πειραματίστηκε πολύ. Σχεδίασε και εκτέλεσε πολλά πειράματα ψάχνοντας απάντηση στο ερώτημά του. Μέσα από τα πειράματά του μπόρεσε να παρατηρήσει ότι η περιστροφή ενός καλωδίου μέσα σε ένα μαγνήτη παράγει ηλεκτρικό ρεύμα. Ακόμη, μέσα από τα πειράματά του κατέληξε σε συμπεράσματα αναφορικά με παράγοντες που επηρεάζουν την ένταση του ρεύματος που παράγεται λόγω της λειτουργίας των ηλεκτρομαγνητών. Για να επιτελέσει τα πειράματά του ο Φάραντεϊ χρειάστηκε να επινοήσει κάποιες τεχνικές και κάποιους μηχανισμούς που να του επιτρέπουν για παράδειγμα αυτοματοποιήσει την περιστροφική κίνηση του καλωδίου μέσα στο μαγνήτη και να μεταβάλλει την ταχύτητα περιστροφής με σταθερό ρυθμό.

Σήμερα ο ηλεκτρομαγνητισμός χρησιμοποιείται για τη λειτουργία πολλών συσκευών που φτιάχτηκαν για να κάνουν εργασίες που έκαναν παλιότερα οι άνθρωποι με πολύ κόπο. Έτσι, η αξιοποίηση του ηλεκτρισμού μας έχει σώσει από πολλή ταλαιπωρία και κούραση. Ο πολύτιμος ηλεκτρισμός παράγεται σε μεγάλα εργοστάσια, τους ηλεκτροπαραγωγούς σταθμούς. Η ανακάλυψη του Έρστεντ ότι ο ηλεκτρισμός και ο μαγνητισμός συνδέονται, είναι η αρχή πάνω στην οποία βασίζεται η λειτουργία του ηλεκτροπαραγωγού σταθμού. Επίσης, οι έρευνες του Φάραντεϊ αποτέλεσαν τα θεμέλια και οδήγησαν στη κατασκευή της γεννήτριας όπου ένας μαγνήτης περιστρέφεται σε ένα κύκλωμα και παράγεται ρεύμα.

## ΑΝΑΚΑΛΥΦΘΗΚΕ ΝΕΟΣ ΤΕΡΑΣΤΙΟΣ ΔΑΚΤΥΛΙΟΣ ΓΥΡΩ ΑΠΟ ΤΟΝ ΚΡΟΝΟ (ΠΗΓΗ: SCIENCE DAILY MAGAZINE)

Ένα νέο τεράστιο δακτύλιο γύρω από τον Κρόνο, που μέχρι σήμερα δεν ήταν ορατός, ανακάλυψε το διαστημικό τηλεσκόπιο “Σπίτσερ” της αμερικανικής διαστημικής υπηρεσίας NASA. Πρόκειται για το μεγαλύτερο από τους δακτυλίους του Κρόνου, αφού εκτείνεται σε απόσταση μέχρι και 207 φορές την ακτίνα του πλανήτη, ενώ έχει πάχος 2,4 εκατομμύρια χιλιόμετρα. Μέχρι σήμερα ο μεγαλύτερος γνωστός δακτύλιος ήταν ο «E» ο οποίος εκτείνεται μέχρι και 20 φορές την ακτίνα του Κρόνου. Σύμφωνα με το Εργαστήριο Αεριοπροώθησης της NASA, ο δακτύλιος αποτελείται από σωματίδια πάγου και σκόνης και η τροχιά του έχει κλίση 27 μοιρών σε σχέση με τον ισημερινό του Κρόνου. Παρόλο που ο δακτύλιος είναι πολύ πλατύς, εντούτοις δεν αντανακλά αρκετό ορατό φως επειδή είναι αρκετά αραιός και διάχυτος. Όμως, το διαστημικό τηλεσκόπιο “Σπίτσερ” κατάφερε να ανακαλύψει το δακτύλιο στο υπέρυθρο φάσμα.

Εκτός από την ανακάλυψη του δακτυλίου, οι επιστήμονες έχουν παρατηρήσει για πρώτη φορά ότι ένας από τους δορυφόρους του Κρόνου, ο “Ιαπετός”, έχει μόνιμα μια φωτεινή και μια πολύ σκοτεινή πλευρά. Με τη συνέχιση των ερευνών τους χρησιμοποιώντας το διαστημικό τηλεσκόπιο “Σπίτσερ”, οι επιστήμονες ελπίζουν να λύσουν αυτό το νέο μυστήριο και να μπορέσουν να εξηγήσουν τις παρατηρήσεις που έχουν κάνει σχετικά με την σκοτεινή και φωτεινή πλευρά του “Ιαπετού”.



ΠΡΙΝ ΠΡΟΧΩΡΗΣΕΤΕ **ΣΥΖΗΤΗΣΤΕ** ΤΗ ΜΕΧΡΙ ΤΩΡΑ ΕΡΓΑΣΙΑ ΣΑΣ ΜΕ ΚΑΠΟΙΟ ΑΠΟ ΤΑ ΜΕΛΗ ΤΟΥ ΔΙΔΑΚΤΙΚΟΥ ΠΡΟΣΩΠΙΚΟΥ.



Η σχέση ανάμεσα στην επιστήμη και την τεχνολογία είναι μια σχέση αμφίδρομης συνεισφοράς, δηλαδή το ένα συνεισφέρει στην εξέλιξη του άλλου:

1. Η **επιστήμη** συνεισφέρει στην ανάπτυξη της **τεχνολογίας** επειδή:
  - A. Παρέχει γνώσεις στις οποίες βασίζεται η ανάπτυξη ή βελτίωση τεχνολογικού εξοπλισμού.
  - B. Διατυπώνει ερωτήματα που απαιτούν επινόηση εξειδικευμένων οργάνων-διαδικασιών μέτρησης, παρακολούθησης ή ελέγχου.
  
2. Η **τεχνολογία** συνεισφέρει στην ανάπτυξη της **επιστήμης** επειδή:
  - A. Παρέχει έγκυρο και αξιόπιστο εξοπλισμό (όργανα και διαδικασίες) για τη διενέργεια επιστημονικών διερευνήσεων.
  - B. Δημιουργεί νέα ερωτήματα που χρειάζονται επιστημονική διερεύνηση.



**MATERIALS  
SCIENCE PROJECT**

UNIVERSITY-SCHOOL PARTNERSHIPS  
FOR THE DESIGN AND IMPLEMENTATION  
OF RESEARCH-BASED ICT-ENHANCED  
MODULES ON MATERIAL PROPERTIES

ISBN 978-9963-689-56-9  
2009