



Οι γυναίκες στην επιστήμη

8 Μαρτίου

Η ημέρα της γυναίκας

[Marie Curie](#), μια εμβληματική
προσωπικότητα

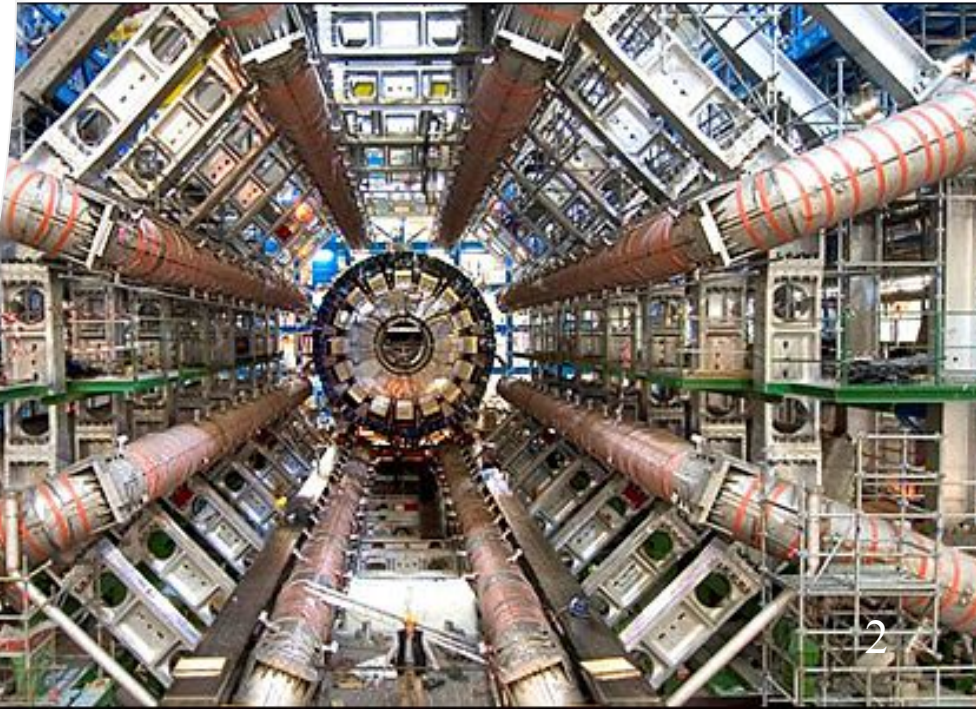
[Marie Curie](#) (ταινία)

[Τα μαθήματα της Μαρίας Κιουρί](#)

Εισαγωγή στις Φυσικές
Επιστήμες & την
Επιστημονική Καλλιέργεια Ι
2023-24

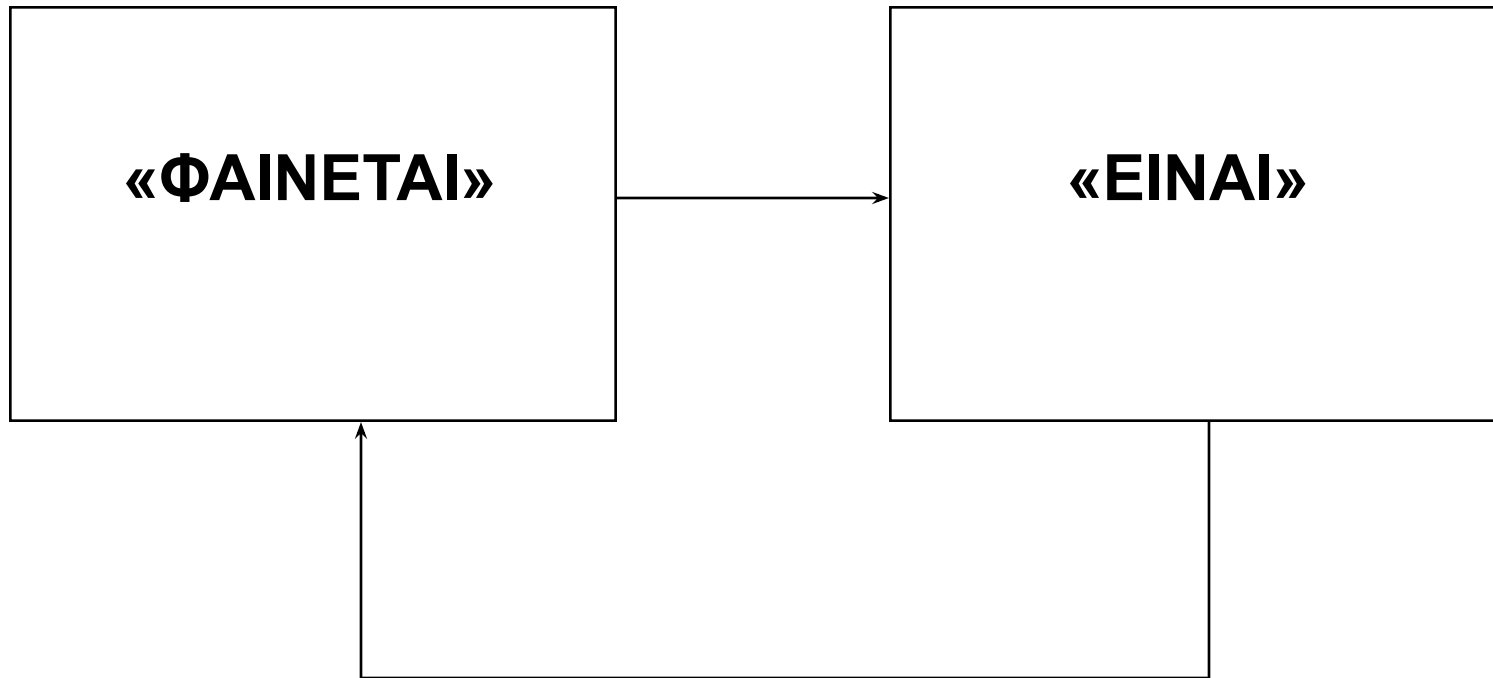
Περί των φυσικών επιστημών

*Ν. Σισσαμπέρη & Δ. Κολιόπουλος
ΤΕΕΑΠΗ Πανεπιστημίου Πατρών*



Τι είναι αυτό που το
λέμε επιστήμη

Οι φυσικές επιστήμες: Αποδίδοντας νόημα στο φυσικό περιβάλλον



Η γνώση των ΦΕ: Αποδίδοντας νόημα στο φυσικό περιβάλλον

- Πρόκειται, κυρίως, για **υποθετική** γνώση η οποία παράγεται κατά τη μελέτη ενός **προβλήματος** και όχι για γνώση που παράγεται από την παρατήρηση και την εμπειρία, οι οποίες ενίοτε συνιστούν **εμπόδια** στη συγκρότησή της
- Είναι μια εννοιολογική κατασκευή που μας επιτρέπει να διαμορφώσουμε μια συγκεκριμένη **θεώρηση** (οπτική γωνία) για τα φυσικά φαινόμενα (π.χ., για την πτώση ενός σώματος)
- Μετασχηματισμός των **φυσικών φαινομένων** σε φαινόμενα φυσικών επιστημών

Η γνώση των ΦΕ: Μερικά χαρακτηριστικά

- Οι Φυσικές Επιστήμες έχουν **ιστορία**
- Οι θεωρίες (**επιστημονική γνώση**) για τα φυσικά φαινόμενα **αλλάζουν** με το χρόνο
- Η επιστημονική γνώση παράγεται με ειδικό τρόπο (**επιστημονική μέθοδος**)
- Η επιστημονική γνώση έχει κοινωνικές διαστάσεις και σχετίζεται με άλλες ανθρώπινες δραστηριότητες όπως η **τεχνολογία** και η **τέχνη**

Βασικές διαστάσεις της επιστημονικής γνώσης ('επιστημονική καλλιέργεια')

1. Ικανότητα αποτελεσματικής χρήσης των επιστημονικών όρων και **εννοιών**, με άλλα λόγια κατανόηση του φυσικο-επιστημονικού περιεχομένου (*εννοιολογικό περιεχόμενο της επιστήμης*)
2. Κατανόηση των κανόνων, των αξιών και των **μεθόδων** της επιστημονικής εργασίας (*φύση της επιστήμης*)
3. Κατανόηση της **πολιτισμικής** λειτουργίας της επιστήμης και της τεχνολογίας (*πολιτισμικά χαρακτηριστικά, σχέση με τη καθημερινή ζωή και άλλες επιστήμες ή κοινωνικές πρακτικές*)



Επιστημονική γνώση
Εννοιολογική συνιστώσα

Οι έννοιες φυσικών επιστημών

- Κατηγορικές έννοιες (απλό εκκρεμές, βαρίδι, σχοινί)
- Τυπικές έννοιες (περίοδος εκκρεμούς, βάρος, βαρύτητα)
- Διαθεματικές έννοιες (μεταβολή, ταξινόμηση, αιτιά-αποτέλεσμα)

Οι έννοιες των φυσικών επιστημών

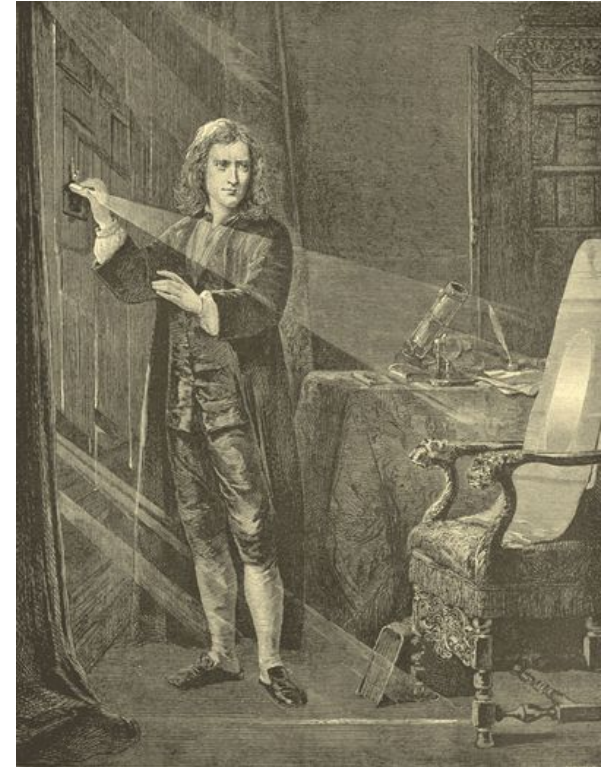
- Το **νόημα** των εννοιών των φυσικών επιστημών **δεν είναι το ίδιο** με το νόημα που χρησιμοποιούμε στην καθημερινή ζωή
 - Στην καθημερινή ζωή, η έννοια **ενέργεια** σημαίνει **δραστηριότητα**, ενώ στη φυσική σημαίνει μια **ποσότητα** η οποία αποθηκεύεται σε ένα φυσικό σύστημα
- Οι έννοιες στις φυσικές επιστήμες λαμβάνουν το νόημά τους από το **δίκτυο εννοιών** στο οποίο ανήκουν (**‘συστημική’** διάσταση)
 - Το νόημα της έννοιας **άνωση** σχετίζεται με την έννοια του **βάρους** (του υγρού που εκτοπίζεται)



**Επιστημονική γνώση
Μεθοδολογική συνιστώσα**

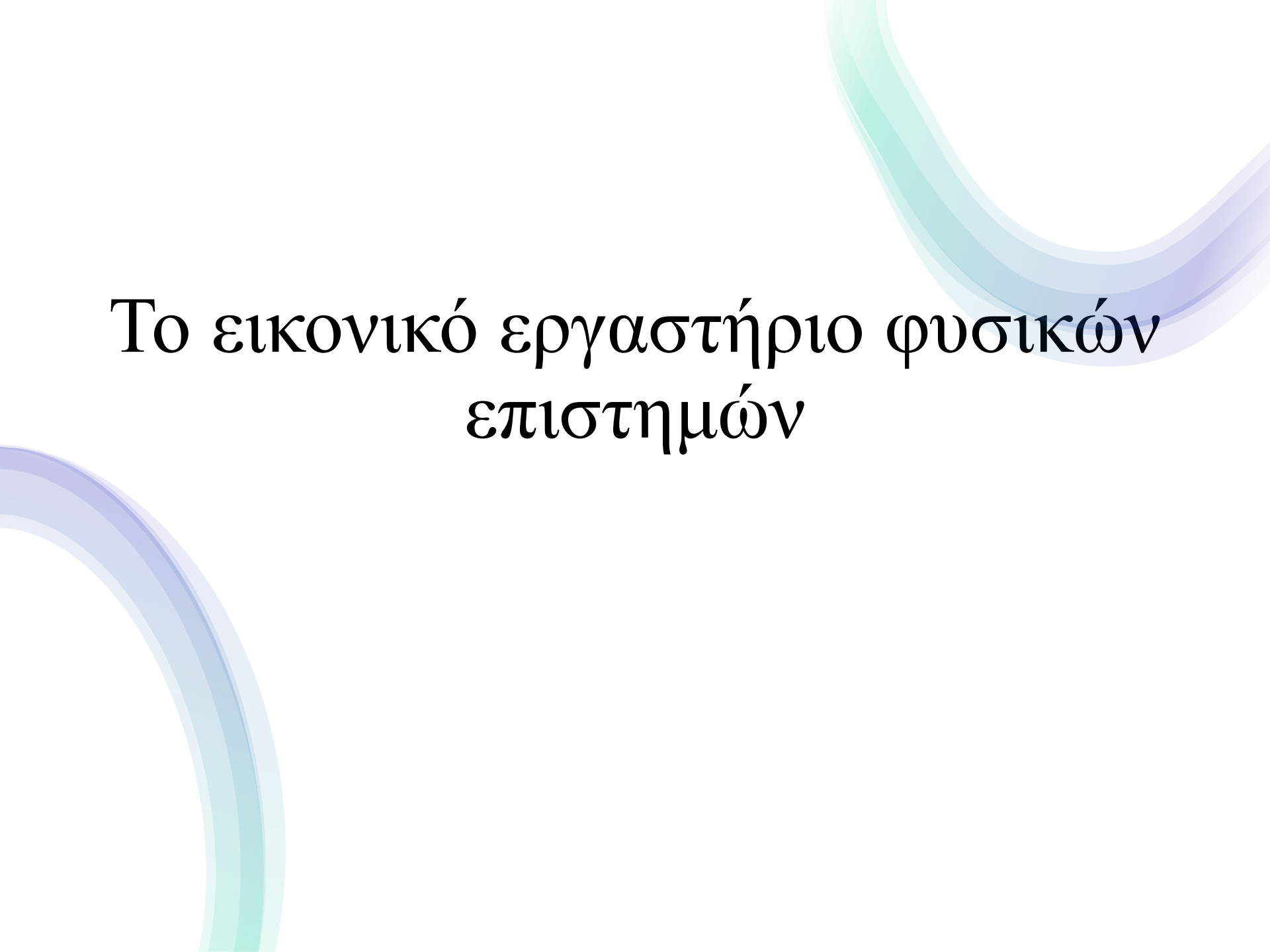
Μια συνήθης μεθοδολογική διαδικασία στις φυσικές επιστήμες: Ο πειραματισμός

- Το **πείραμα** είναι σημαντική επιστημονική διαδικασία
 - Αναπαραγωγή των φυσικών καταστάσεων
 - Επιβεβαίωση / διάψευση της επιστημονικής γνώσης (υποθετική γνώση)
 - Η πραγματοποίησή του τις περισσότερες φορές *καθοδηγείται* από την θεωρία
 - Μερικά πειράματα θεωρούνται διάσημα

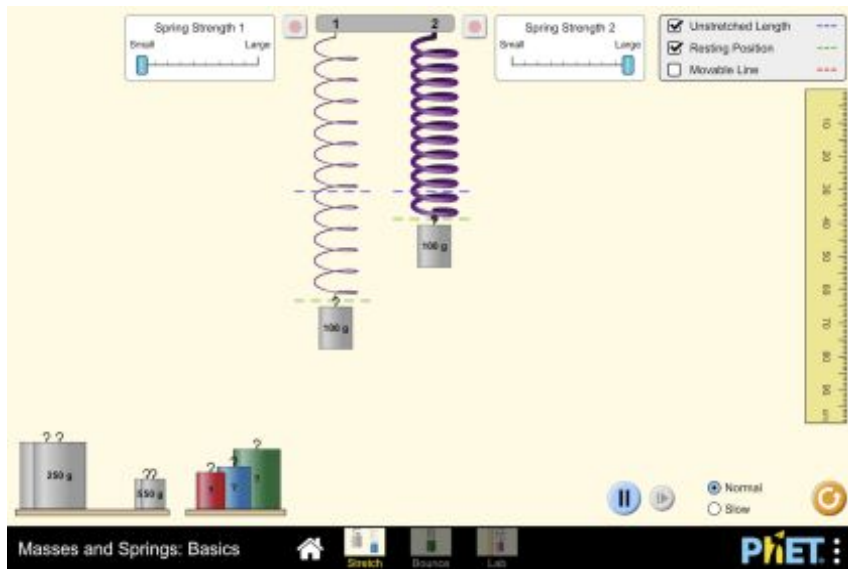


Η διαδικασία του πειραματισμού

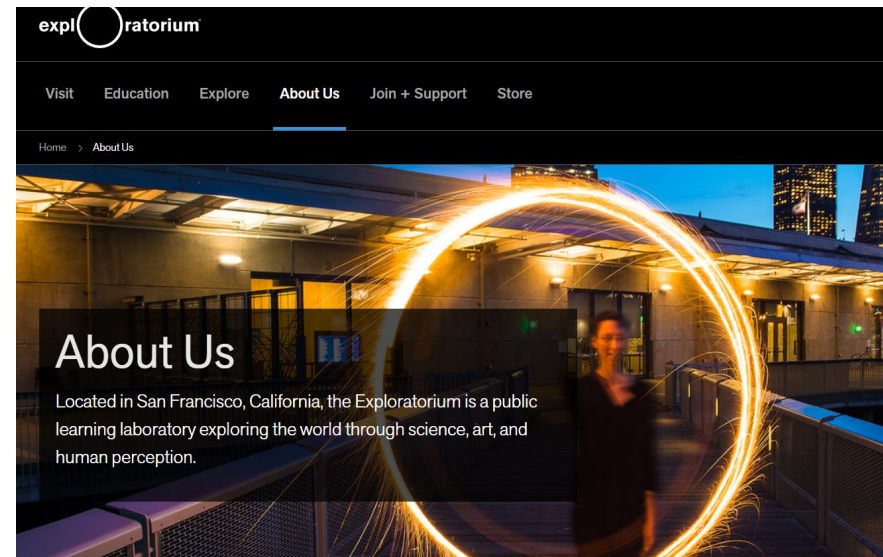
<p>Ανάδειξη, αναγνώριση και διατύπωση ενός προβλήματος</p>	<ul style="list-style-type: none">• Ποια σώματα πέφτουν πιο γρήγορα; Τα ελαφριά ή τα βαριά;
<p>Διατύπωση μιας εύλογης εικασίας – μιας υπόθεσης – όσον αφορά την απάντηση ή τη λύση</p>	<ul style="list-style-type: none">• Η ταχύτητα των σωμάτων δεν εξαρτάται από τη μάζα τους
<p>Πρόβλεψη κάποιων παρατηρήσιμων συνεπειών (έλεγχος αν μια υπόθεση είναι σωστή ή εσφαλμένη)</p>	<ul style="list-style-type: none">• Παρατηρήσιμες πτώσεις σωμάτων (<u>Ιστορικό πείραμα Γαλιλαίου, πτώση σωμάτων στη σελήνη</u>)
<p>Εκτέλεση πειραμάτων ώστε να διαπιστωθεί αν οι προβλεπόμενες συνέπειες εμφανίζονται</p>	<ul style="list-style-type: none">• Μέτρηση χρονικών διαστημάτων, διαστημάτων και ταχυτήτων
<p>Διατύπωση συμπερασμάτων</p>	<ul style="list-style-type: none">• Η ταχύτητα ενός σώματος που εκτελεί ελεύθερη πτώση είναι ανεξάρτητη της μάζας του [$u = g \times t$]



Το εικονικό εργαστήριο φυσικών επιστημών



Εικονικό Εργαστήριο - Προσομοιώσεις (applets)



Δραστηριότητες φυσικών επιστημών - Exploratorium



Φωτο Δευτέρα 21/3 , 7.53

Η έννοια της μέτρησης

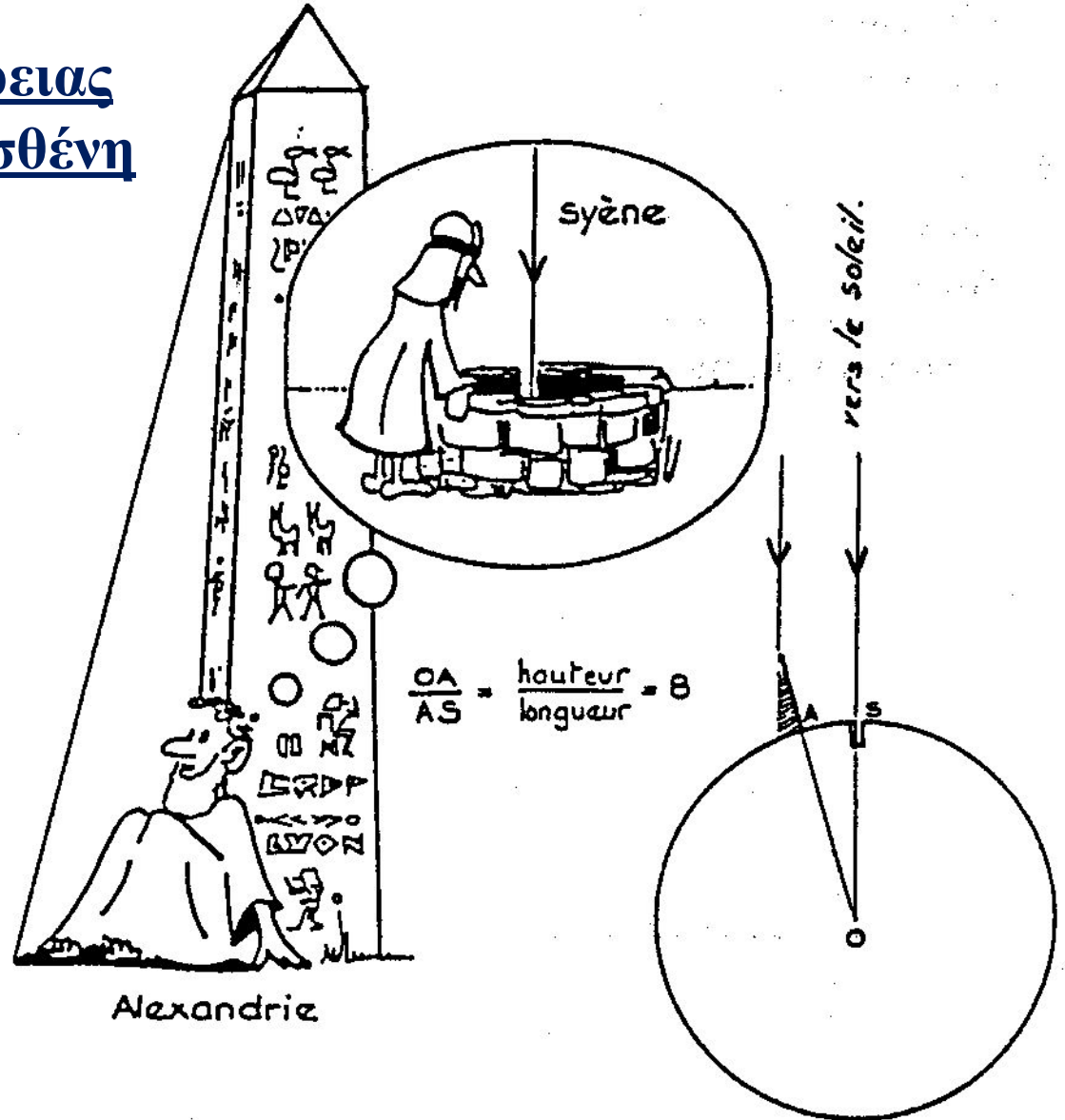
Ο χώρος και η μέτρησή του

- Ο χώρος του **Νεύτωνα**
 - Ο χώρος και ο χρόνος είναι απόλυτες οντότητες
 - Ο χώρος είναι «ευκλείδειος»
- Ο χώρος του **Einstein**
 - Η ύλη δημιουργεί το χώρο και το χρόνο
- Η **μέτρηση** του χώρου
 - *Η μονάδα μέτρησης*
 - *Τα όργανα και οι μέθοδοι μέτρησης του χώρου*

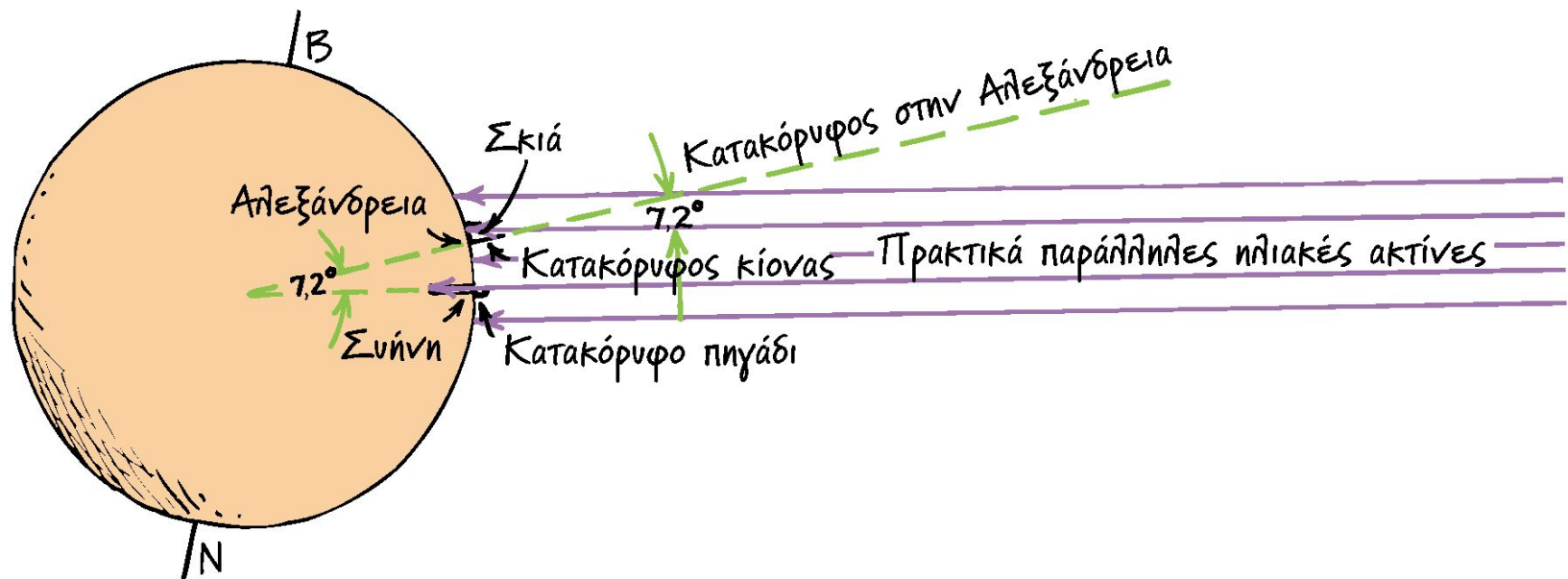
Άμεσοι και έμμεσοι τρόποι μέτρησης του μήκους

- Μετροταινία
- Τριγωνομετρικές μέθοδοι
 - Απόσταση γης σελήνης
 - Μέτρηση της περιφέρειας της γης
- Κυματικές μέθοδοι
 - Βυθομέτρηση
 - Απόσταση γης-σελήνης
 - Καθορισμός του επικέντρου ενός σεισμού

Η μέτρηση της περιφέρειας της γης από τον Ερατοσθένη



Alexandrie



ΕΙΚΟΝΑ 1.1 Όταν ο Ήλιος μεσουραναί στη Συήνη, δεν βρίσκεται σε απολύτως κατακόρυφη θέση στην Αλεξάνδρεια, 800 χιλιόμετρα προς Βορράν. Όταν οι ηλιακές ακτίνες εισχωρούν κατευθείαν στο εσωτερικό ενός κατακόρυφου πηγαδιού της Συήνης, δημιουργούν σκιά σε έναν κατακόρυφο κίονα της Αλεξάνδρειας. Οι κατακόρυφες ευθείες στις δύο τοποθεσίες εκτείνονται μέχρι το κέντρο της Γης, και η μεταξύ τους γωνία είναι ίση με αυτήν που σχηματίζουν οι ακτίνες του Ηλίου με τον κίονα στην Αλεξάνδρεια. Ο Ερατοσθένης μέτρησε ότι η γωνία αυτή είναι ίση με το $1/50$ ενός πλήρους κύκλου. Συνεπώς, η απόσταση Αλεξάνδρειας-Συήνης είναι το $1/50$ της περιμέτρου της Γης. (Εναλλακτικά, η σκιά του κίονα είναι ίση με το $1/8$ του ύψους του, που σημαίνει ότι η απόσταση μεταξύ των δύο πόλεων είναι ίση με το $1/8$ της ακτίνας της Γης.)

<https://www.youtube.com/watch?v=F34Ft-7VpIM>

Συμμετοχή στη δράση του Αστεροσκοπείου Αθηνών «Το πείραμα του Ερατοσθένη»



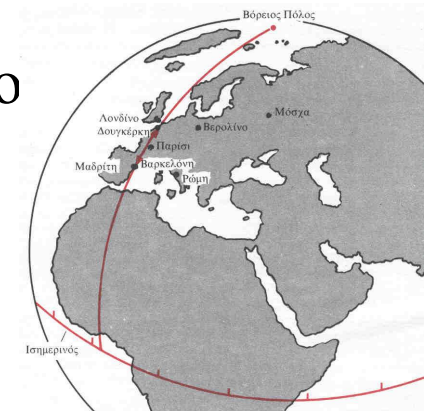
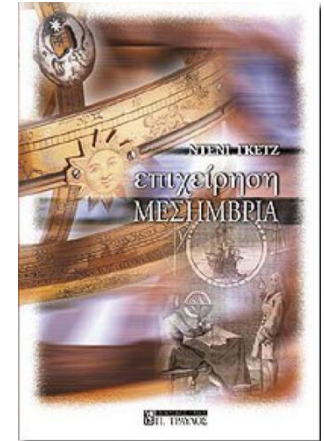
<https://www.noa.gr/>

Η μονάδα μέτρησης του μήκους

- Η μονάδα μέτρησης εξελίσσεται
 - Το ανθρωπομετρικό πρότυπο
 - Ένα πρότυπο σε σχέση με τη γη
 - Η ράβδος από λευκόχρυσο και ιρίδιο
 - Το μήκος του νήματος του απλού εκκρεμούς
 - Η ακτινοβολία του στοιχείου «Κρυπτόν»
- Τα όργανα και οι μέθοδοι μέτρησης
 - Η άμεση μέτρηση (μετροταινία)
 - Η έμμεση μέτρηση (τριγωνομετρία, υπέρηχοι, laser)

Γιατί το 1m ως μήκος του απλού εκκρεμούς δεν αποτέλεσε ποτέ μονάδα μέτρησης μήκους;

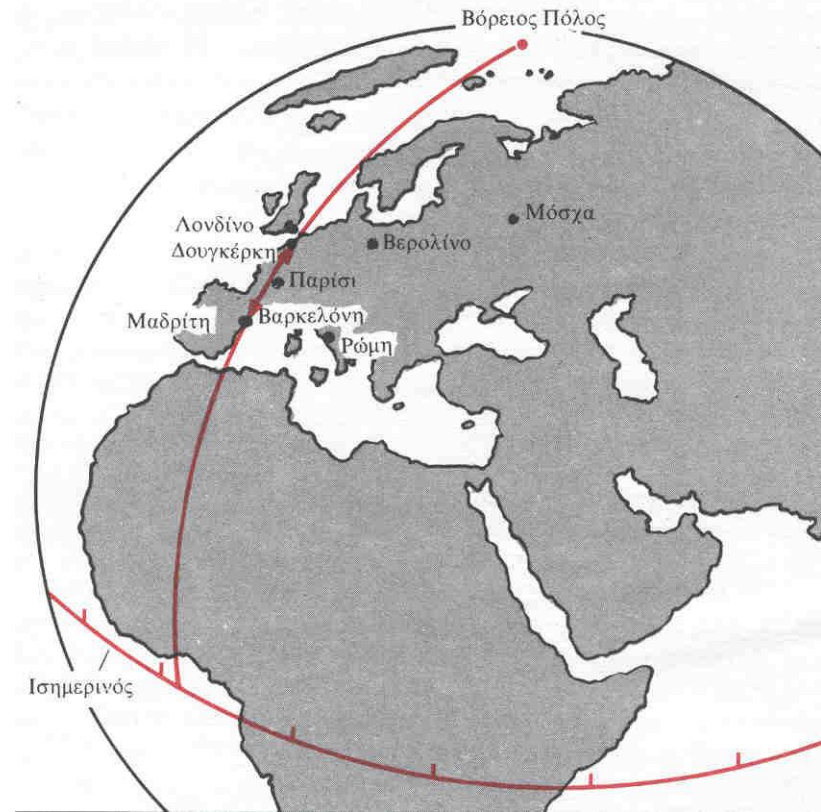
- Το απλό εκκρεμές μήκους 1 μέτρου υπό ορισμένες συνθήκες (μικρή γωνία ταλάντωσης και σταθερή βαρύτητα) εκτελεί ταλάντωση περιόδου 2 sec (Κίνηση απλού εκκρεμούς)
- Η μονάδα μέτρησης μήκους ορίζεται τελικά το μέτρο ως το ένα δεκάκις εκατομμυριοστό της απόστασης Δουνκέρκης – Βαρκελώνης



D. Guedj, *Επιχείρηση μεσημβρία*, Εκδ. Τραυλός

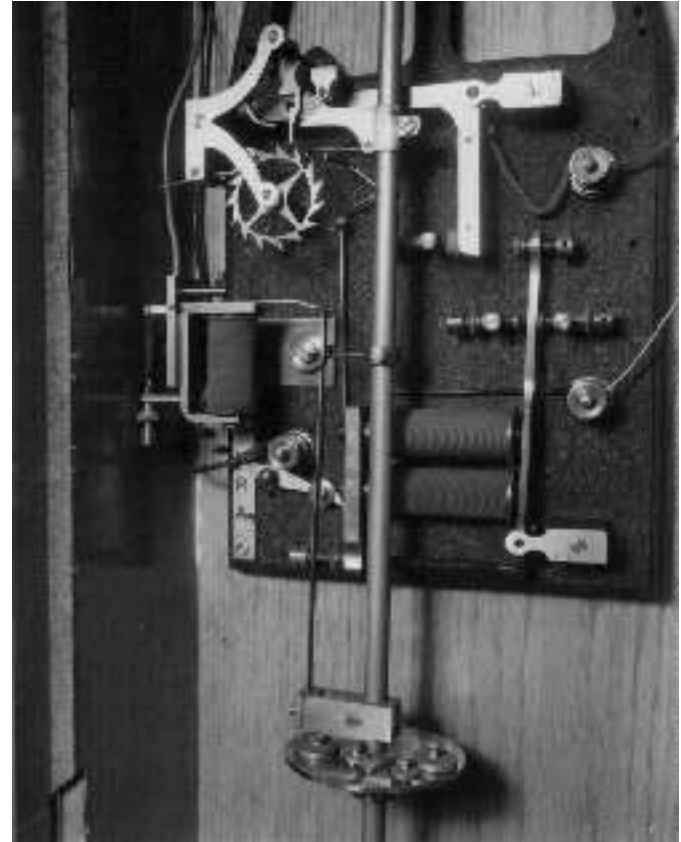
Ένα πρότυπο σε σχέση με τη γη

Μονάδα μέτρησης μήκους: το ένα δεκάκις
εκατομμυριοστό της απόστασης
Δουνκέρκης - Βαρκελώνης



Ένα πρότυπο που ποτέ δεν έγινε αποδεκτό

Μονάδα μέτρησης μήκους: το μήκος ενός εκκρεμούς το οποίο εκτελεί μια αιώρηση σε ένα δευτερόλεπτο



Ένα πρακτικό πρότυπο



Μονάδα μέτρησης μήκους: η απόσταση ανάμεσα σε δυο παράλληλες γραμμές που χαράχτηκαν σε μια ράβδο φτιαγμένη από κράμα λευκοχρύσου – ιριδίου 26

Ένα «φυσικό» πρότυπο

Μονάδα μέτρησης μήκους: 1650763,73
μήκη κύματος της ακτινοβολίας που
εκπέμπει το αέριο «κρυπτόν» όταν
φωτοβολεί



Μέθοδοι μέτρησης του μήκους

- Τα όργανα και οι μέθοδοι μέτρησης
 - Η άμεση μέτρηση (μετροταινία)
 - Η έμμεση μέτρηση (τριγωνομετρία, υπέρηχοι, laser)



Δραστηριότητες

Μερικά ερωτήματα

- Για ποιους λόγους η **μέτρηση** είναι δυνατόν να θεωρείται θεμελιώδες στοιχείο της μεθοδολογίας των φυσικών επιστημών; Να αναφέρετε μερικές «διάσημες» μετρήσεις στην ιστορία των φυσικών επιστημών.
- Όταν κοιτάμε τον έναστρο ουρανό το βράδυ, η εικόνα που βλέπουμε είναι μια εικόνα του **παρελθόντος**. Με ποιά πειραματικά δεδομένα μπορούμε να δικαιολογήσουμε την άποψη αυτή;
- Πως μπορεί να ελεγχθεί το κατά πόσο μια υπόθεση είναι **επιστημονική** ή όχι;