



Photonics explorer



INTERNATIONAL
YEAR OF LIGHT
2015

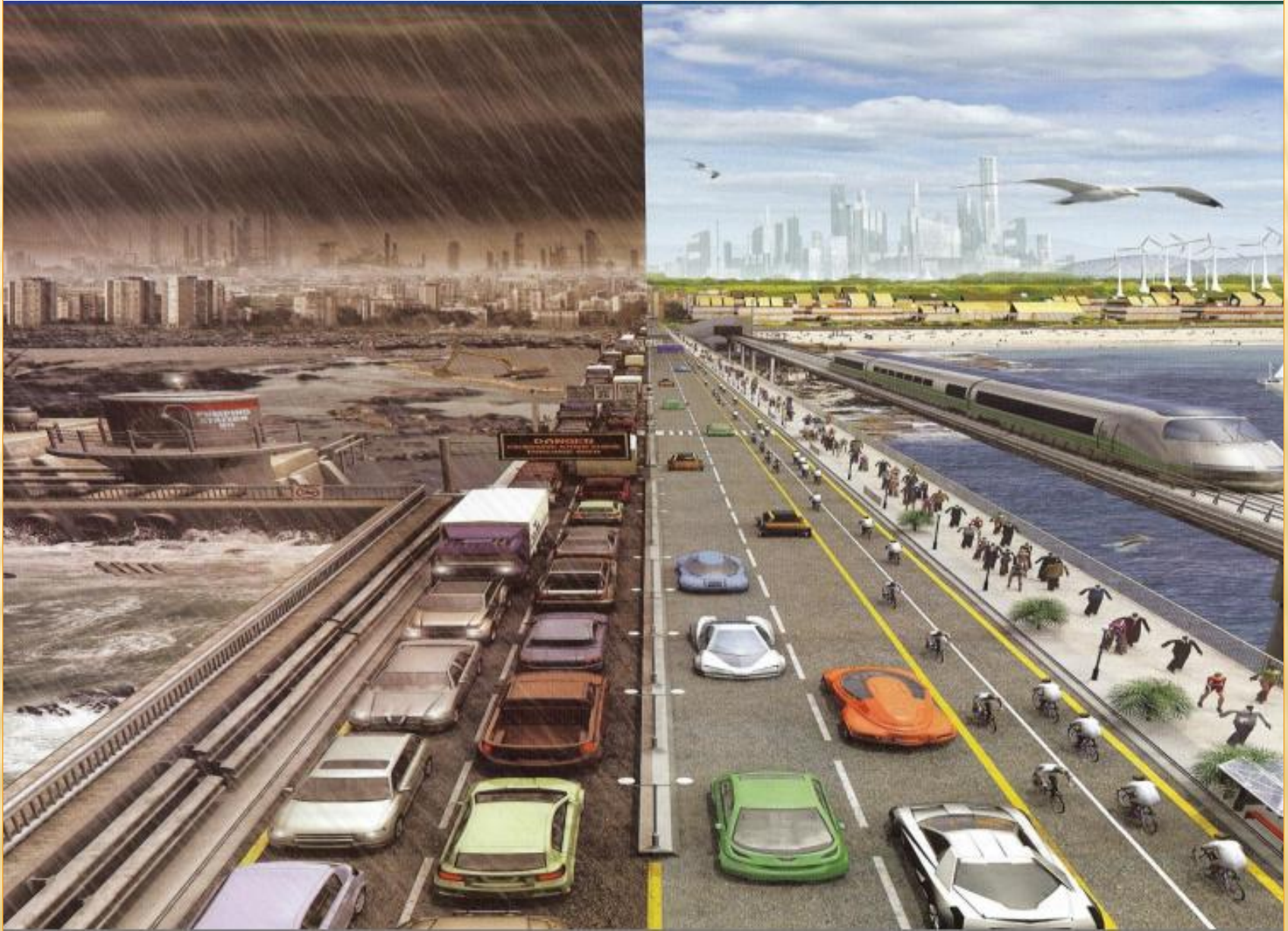


LIGHT2015
PHOTONICS
DISCOVER THE POWER OF LIGHT

GoPhoton!
Discover the Power of Light

- ✘ Μπορείτε να δείτε τα πειράματα στο [βίντεο](#).
- ✘ Μπορείτε να εγγραφείτε στην [ιστοσελίδα](#) και λαμβάνετε ενημερώσεις του Photonics Explorer και να επικοινωνείτε με τη κοινότητα του Photonics Explorer. Χρειάζεται ο serial number που είναι πάνω στο κουτί.
- ✘ [Εφαρμογές για smartphones](#)

- ✘ **ΕΥΧΑΡΙΣΤΩ ΓΙΑ ΤΗ ΠΡΟΣΟΧΗ ΣΑΣ**



Επιστήμονες και μηχανικοί χρειάζονται για την οικονομική και κοινωνική βιωσιμότητα

Poor science aptitude worries leaders

Text from page A1

lagging behind 43 jurisdictions — 42 states and the Department of Defense schools — on the science test and in a dead heat for last with three others: Hawaii, Arizona and Mississippi.

Four states did not participate in the nationwide test.

admission
National
ing. Both
part
bers a
secret
Call
called

Chall

Son
er Geo
had a
test its
state o
especi
Schools

The
test "I
think
proble
tech, it
ities."

Carl
was a
the his

Youths lagging in science

Low proficiency seen as putting students, nation at risk

By Jill Tucker

CHICAGO STAFF WRITER

Just 1 out of every 100 U.S. schoolchildren excels at science, while less than a third of their peers reach grade-level proficiency in the subject, according to the Nation's Report Card released Tuesday.

"The scores are not nearly good enough given the demand for innovators, inventors and problem solvers required to keep the country on the cutting edge of industry and enterprise," education officials said.

2009 Nation's Report Card

Examples of the skills required for proficiency in science:

| Grade 4 | Grade 8 | Grade 12 |
|--|---|---|
| Recognize that gravitational force constantly affects an object. | Relate characteristics of air masses to global regions. | Evaluate two methods to help control an invasive species. |

Source: National Assessment of Educational Progress

ingly dependent on science, we are failing to educate our kids in science," said Tom Luce, CEO of the National Math and Science Initiative, a nonprofit that awards grants to improve

at risk and putting our country at risk," he said in a statement. California students fared worse than the national average on the standardized tests, with fourth-graders, for example



Ingenieurstudies minder populair

• zondag 20 september 2009 Bron: belga

BRUSSEL - Het aantal studenten industrieel en burgerlijk ingenieur stijgt minder snel dan bij andere richtingen. Beide opleidingen zijn ook beduidend minder populair bij meisjes dan vorig jaar. De richting industrieel ingenieur telt zelfs 25 procent minder vrouwelijke studenten.

Dat blijkt uit een enquête van Agoria, de federatie van de technologische industrie.

Nog nooit schreven zoveel studenten zich in aan de universiteiten en hogescholen als dit jaar. Zo noteren al onze universiteiten een stijging van hun eerstejaarsstudenten met 10 tot 15 procent en bij enkele hogescholen loopt de stijging op tot 25 procent. 'Maar ingenieursopleidingen genieten niet genoeg mee van het succes van het hoger onderwijs', betreurt directeur-generaal Wilson De Pril van Agoria.

De stijging van studenten die zich voor de eerste maal inschrijven in het hoger onderwijs in de opleiding industrieel en burgerlijk ingenieur bedroeg respectievelijk met 3 en 3,6 procent. Het aantal vrouwelijke generatiestudenten in beide richtingen liep drastisch terug: -25 procent bij de industrieel ingenieurs in spe en -12 procent bij de richting burgerlijk ingenieur.

De Pril merkt nog op dat vrouwelijke studenten zowel aan hogescholen als universiteiten in de meerderheid zijn. Bij de ingenieursopleidingen is de verhouding daarentegen 16 procent vrouwen en

Capital ESPECIAL SANTIAGO DE COMPOSTELA

S.O.S. FALTAN MÉDICOS • INGENIEROS • INFORMÁTICOS FÍSICOS • CONSULTORES • MATEMÁTICOS • DIR...

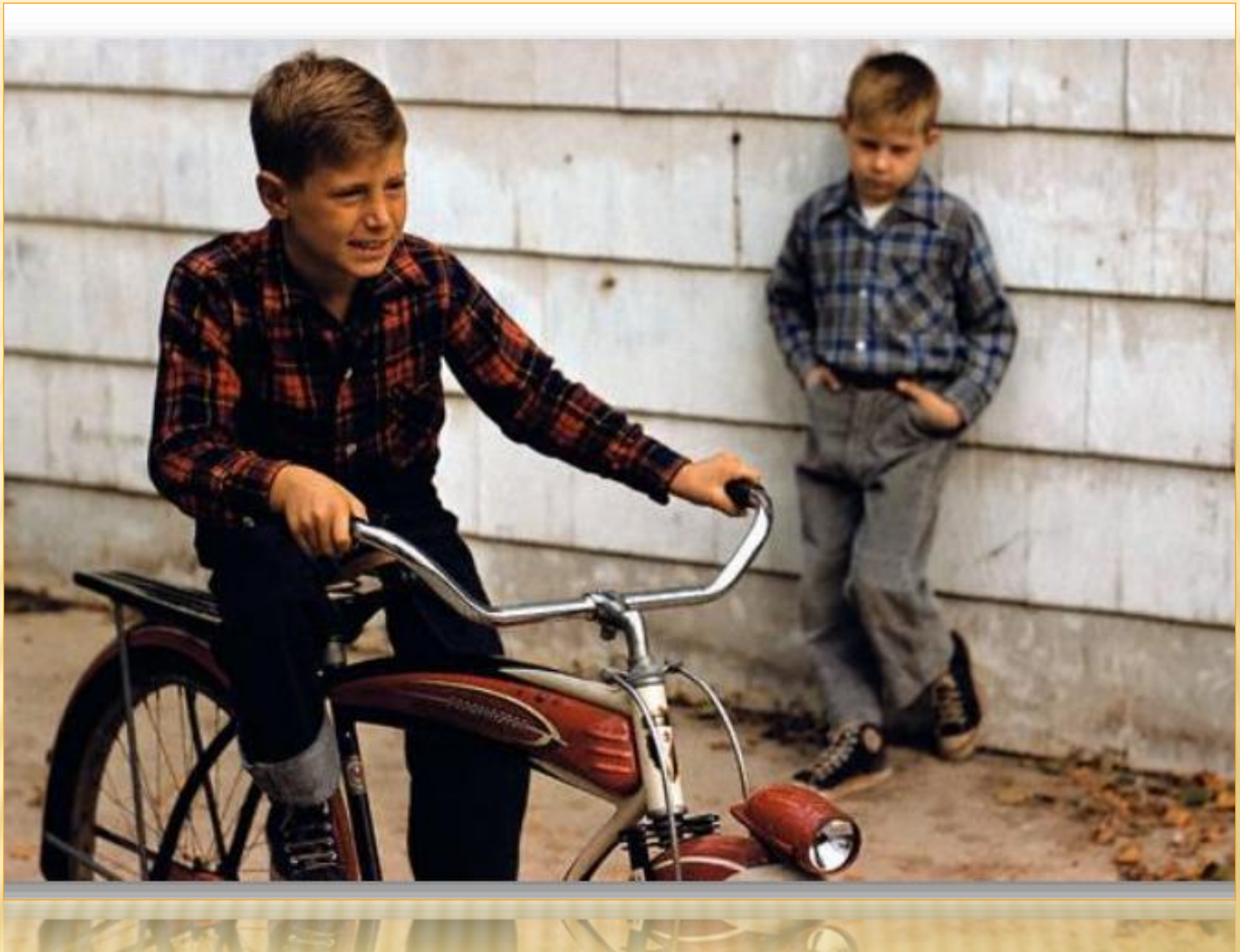
Crisis de talento

Lionel Barber abre las puertas del Financial Times

Warren Buffett aconseja ser codicioso en Bolsa



Οι μαθητές είναι σιωπηλοί θεατές



Κανείς δεν έμαθε ποδήλατο κοιτώντας κάποιον άλλο να κάνει

ΚΑΙΝΟΤΟΜΙΕΣ ΤΩΝ ΣΕΝΑΡΙΩΝ PHOTONICS EXPLORER

- ✘ Οι μηχανικοί λύνουν προβλήματα, δεν μαθαίνουν μόνο.
- ✘ Οι μαθητές ενεργούν μόνοι τους (διερευνητική μάθηση).
- ✘ Μαθαίνουν για θέματα σύγχρονης τεχνολογίας που χρησιμοποιούν καθημερινά.
- ✘ Επιστημονική μέθοδος
- ✘ Μάθηση μέσα από το πείραμα

❖ Φύλλα Εργασίας WS01.2– Φύλλα Σύνοψης FS08.1 – Οδηγίες προς τους καθηγητές TN03. editable version. Video [Laser Light, video Η δουλειά του επιστήμονα.](#)

❖ Φυσική ή Project

❖ **Kit**, Ασφαλές για τα παιδιά, 10 τεμάχια για ομάδες 2-3 ατόμων. Απαιτούνται ακόμη μπαταρίες 9 V και υλικά καθημερινής χρήσης (μανταλάκια).

➤ φακοί +30 mm, -30 mm, +150 mm,

➤ LED 3 χρωμάτων,

➤ laser,

➤ κάτοπτρα,

➤ πολωτές,

➤ φράγματα περίθλασης,

➤ σχισμές για το πείραμα Young,

➤ 6 φίλτρα χρώματος,

➤ οπτική ίνα 5 m,

➤ DVD με τα σενάρια στα ελληνικά.

ΕΝΟΤΗΤΕΣ γυμνάσιο

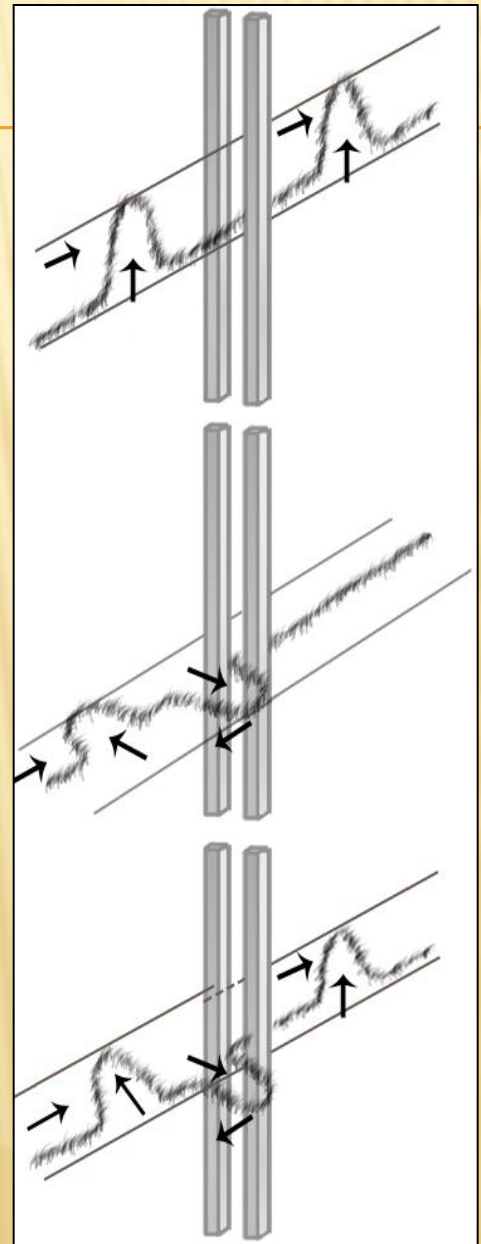
- ✘ ΦΩΤΕΙΝΑ ΣΗΜΑΤΑ. Οι ιδιότητες του φωτός και οι χρήσεις του στις τηλεπικοινωνίες.
- ✘ ΧΡΩΜΑΤΑ. Προσθετική και αφαιρετική ανάμιξη χρωμάτων.
- ✘ ΦΑΚΟΙ και ΤΗΛΕΣΚΟΠΙΑ
- ✘ ΜΑΤΙ και ΟΡΑΣΗ. Σύγκριση ματιού και κάμερας.

ΕΝΟΤΗΤΕΣ Λύκειο

- ✘ ΔΗΜΙΟΥΡΓΩΝΤΑΣ ΦΩΣ. Σύγκριση διάφορων φωτεινών πηγών, laser. Ακτινοβολία μαύρου σώματος.
- ✘ ΠΕΡΙΘΛΑΣΗ και ΣΥΜΒΟΛΗ. Το πείραμα του Young. Φασματοόμετρο.
- ✘ ΠΟΛΩΣΗ. Εφαρμογή σε οθόνες και επιστήμες της ζωής.
- ✘ Η ΔΟΥΛΕΙΑ του ΕΠΙΣΤΗΜΟΝΑ. Ενθάρρυνση των νέων γυναικών να ακολουθήσουν το επάγγελμα του επιστήμονα και του μηχανικού.

ΤΟ ΦΩΣ ΠΟΥ ΣΤΡΕΦΕΤΑΙ

- ✘ Το στρεφόμενο φως μπορεί να ακούγεται αστεία ιδέα. Αλλά, αν οι μηχανικοί δεν είχαν βρει έναν τρόπο να στρέψουν το φως με ελεγχόμενο τρόπο, τότε οι οθόνες στα κινητά τηλέφωνα και στους υπολογιστές θα παρέμεναν όλες μαύρες.



Δοκιμές

- ✘ Πολωτής + οθόνη LCD
- ✘ Πολωτής + πολωτής
- ✘ 3 πολωτές
- ✘ 2 πολωτές + σακουλάκι
- ✘ 2 πολωτές + νερό
- ✘ 2 πολωτές και ζαχαρόνερο. Ρόλος συγκέντρωσης. Ρόλος διαδρομής. Υποθέσεις.

Ένας καλύτερος φωτισμός για το σχολείο μας

- ✘ Είδη λαμπτήρων στο εμπόριο
- ✘ Ιδιότητες (χρόνος ζωής, κόστος αγοράς, κατανάλωση ενέργειας, είδος φωτός, φιλικός προς το περιβάλλον).
- ✘ Μονάδα LUMEN
- ✘ Καταγραφή λαμπτήρων σχολείου.
- ✘ Πως και πότε ανάβουν τα φώτα στο σχολείο.

Υπολογισμός εξοικονόμησης LED – πυρακτ.

- ✘ Για τη ΔΕΗ πληρώνετε 111,33 € για 936 kWh → 0,119 € /kWh
- ✘ Λάμπα LED 20 €, λάμπα πυράκτωσης 2 €
- ✘ Χρόνος ζωής 1000 hr – 30.000 hr
- ✘ 3 hr x 365 μέρες x 27 χρόνια = 30.000 hr
- ✘ 30.000 hr x 100 W = 3.000 kWh = 357 €
- ✘ 30.000 hr x 20 W = 600 kWh = 71 €
- ✘ Συνολικό κόστος 30 λάμπες x 2 € + 357 = 417 €
- ✘ 1 λάμπα x 20 € + 71 = 91 €
- ✘ 4,6 φορές φθηνότερα

✘ Απόδοση lm/W

✘ Έλεγχος απώλειας ενέργειας σαν θερμότητα.

| | Θερμό - ψυχρό | τ | lm/W |
|-----------------------|---------------|----------|---------|
| Κερί | | 600-1400 | 0,3 |
| LED | | | 135-250 |
| Λαμπτήρας πυρακτώσεως | | 2500 | 17,5 |
| Λαμπτήρας αλογόνου | | 3000 | 24 |
| Λαμπτήρας φθορισμού | | 70 | 60-100 |
| Πυγολαμπίδα | | 0 | |
| Τηλεόραση πλάσματος | | 40 | 2,3 |
| Ήλιος | | 5500 | 80 |

Διαχείριση φωτισμού

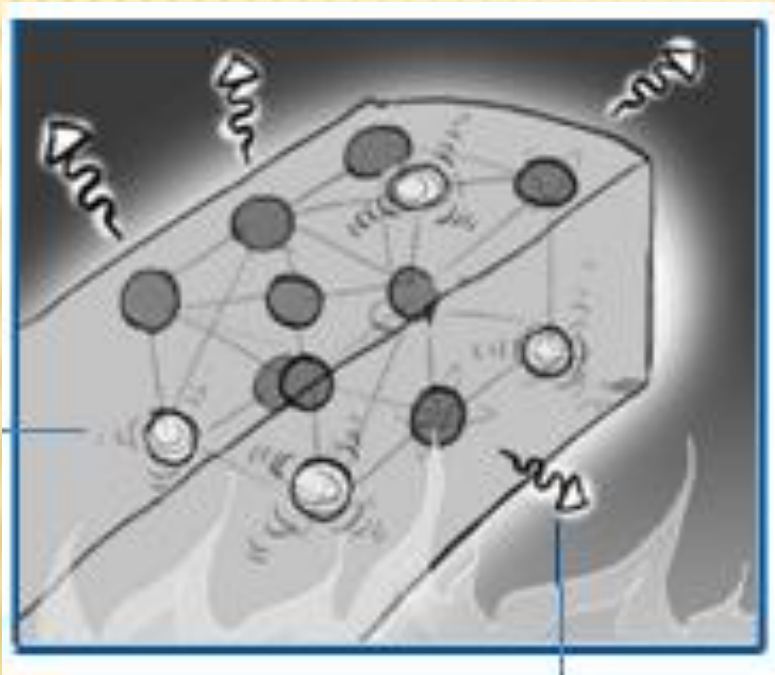
- ✘ Αυτόματο άνοιγμα και κλείσιμο φώτων.
- ✘ Διακοσμητικά εφφέ.
- ✘ Γράμμα στο διευθυντή.

ΜΑΥΡΟ ΣΩΜΑ

- ✘ Διάκριση μεταξύ λάμπας LED – φθορισμού - πυράκτωσης
- ✘ Καρφί που κοκκινίζει
- ✘ Φράγμα περίθλασης + ερυθροπυρωμένο μέταλλο που κρυώνει.
- ✘ Θεωρία φωτονίων. Ποια φωτόνια έχουν μεγαλύτερη ενέργεια;
- ✘ Video [Laser Light](#) 6 min

ΜΑΥΡΟ ΣΩΜΑ

Τι διαφορά έχει το φάσμα της λάμπας από το φάσμα του μετάλλου που κρυώνει;



Η φλόγα ερυθροπυρώνει το μεταλλικό πλέγμα. Το ορατό φάσμα του φαίνεται στο φράγμα περίθλασης. Με δυνατή φλόγα βλέπουμε τα χρώματα κόκκινο, πορτοκαλί, κίτρινο. Με χαμηλή φλόγα βλέπουμε κόκκινο, πορτοκαλί και μειωμένη ένταση φωτός. Με ακόμα πιο χαμηλή φλόγα βλέπουμε μόνο κόκκινο. Πιο χαμηλή ακόμα δεν βλέπουμε τίποτε. Το κόκκινο χρώμα έχει μικρότερη ενέργεια από τα άλλα



ΦΩΣ: ΚΥΜΑ Ή ΣΩΜΑ

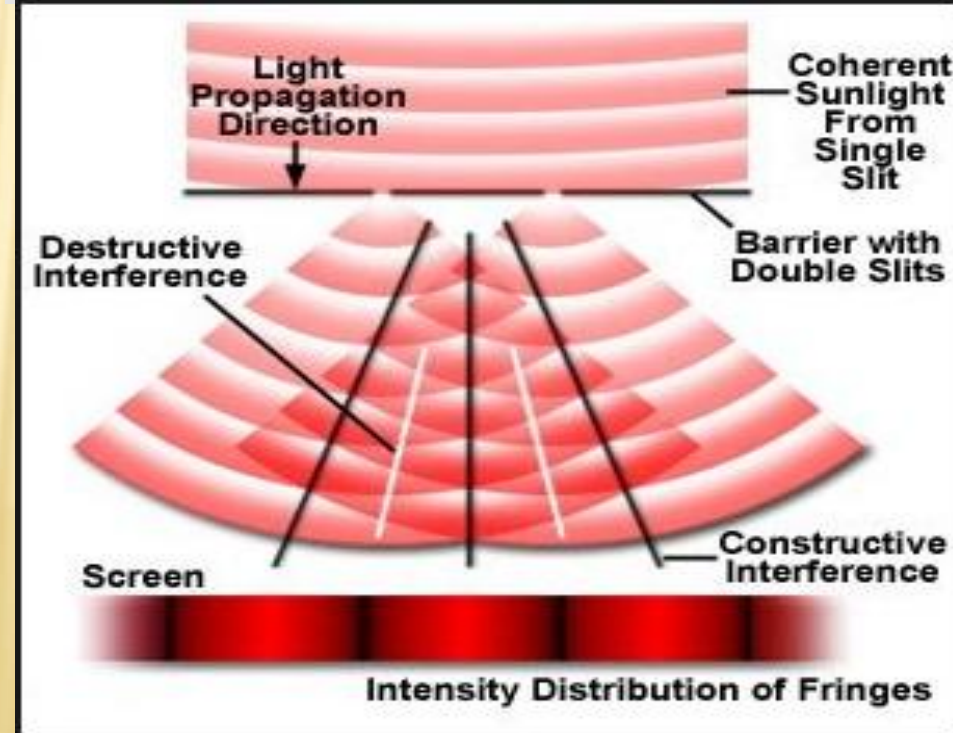
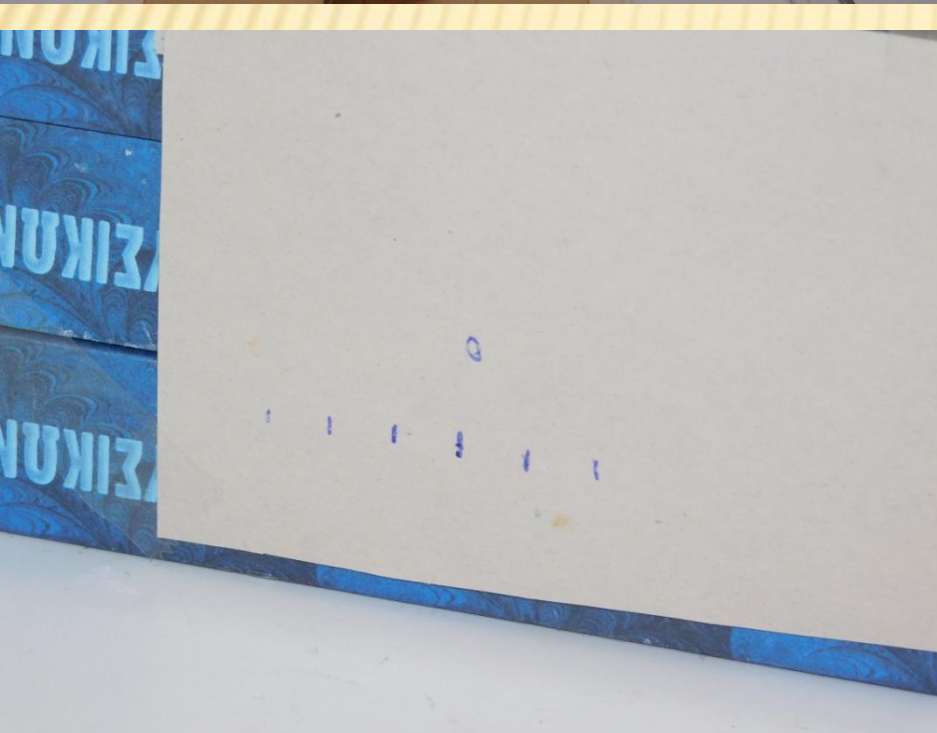
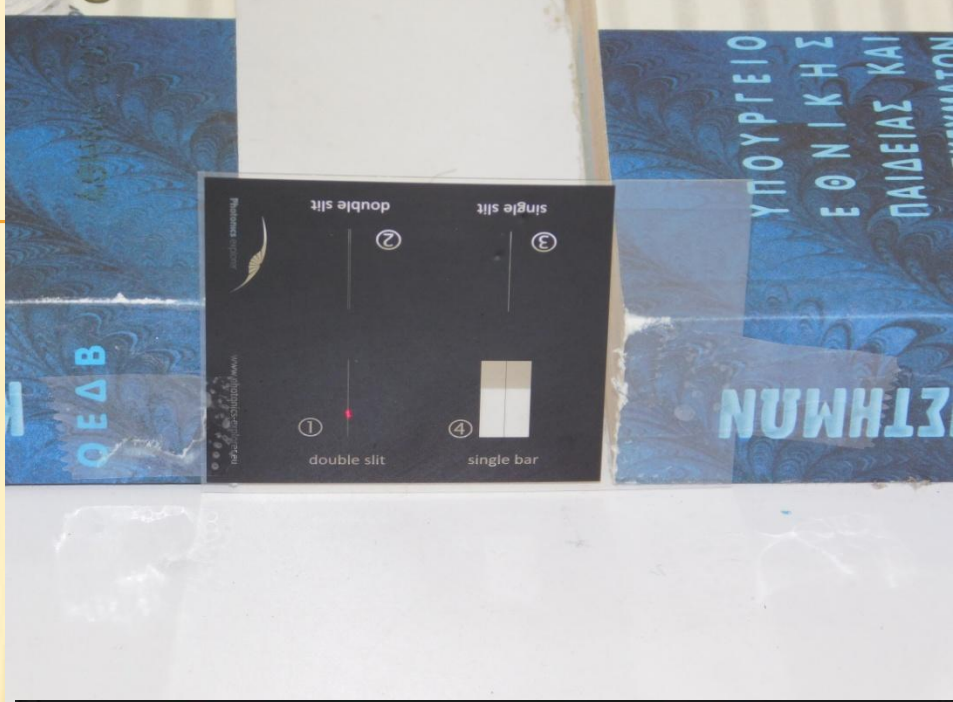
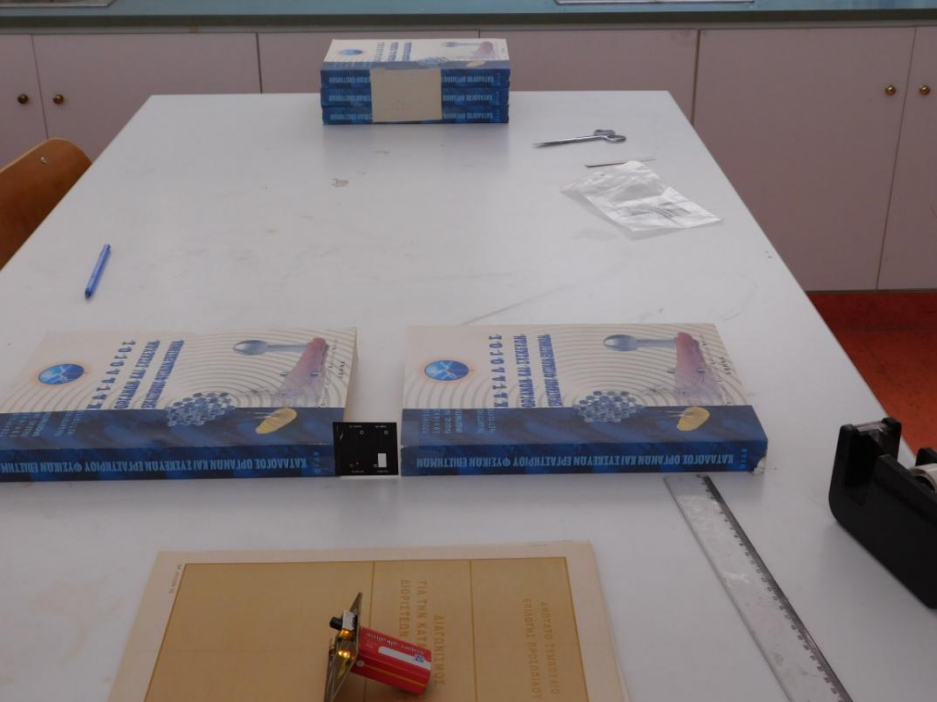
- ✘ Huygens, Newton, Young, Einstein, Planck
- ✘ Young – υπόθεση και πείραμα. Αν ο Νεύτων ήταν σωστός, οι δύο ακτίνες από την κάθε σχισμή, θα παρήγαγαν δυο κηλίδες στην οθόνη, οι οποίες θα ήταν κάπως φωτεινότερες αν επικαλύπτονταν.
- ✘ Ποιός ξέρει, θα διορθώσει κανείς ποτέ τον Einstein και τον Planck;
- ✘ οι μηχανικοί χρησιμοποιούν το συγκεκριμένο φυσικό φαινόμενο σαν το πιο ακριβές εργαλείο μέτρησης απ' όσα ξέρουμε

ΤΟ ΠΕΙΡΑΜΑ ΤΟΥ YOUNG

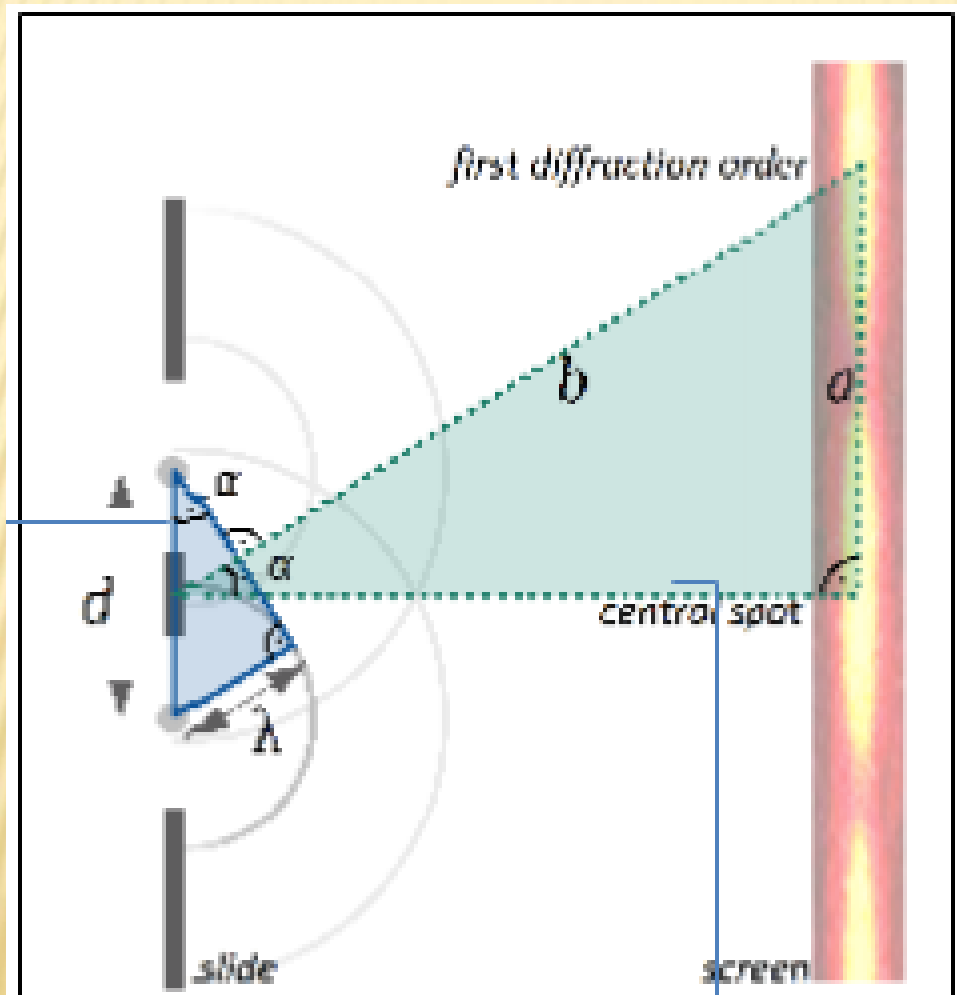
- ✘ Το πείραμα “μπορεί να επαναληφθεί με μεγάλη ευκολία, όταν ο ήλιος λάμπει, και χωρίς καμία άλλη συσκευή πέρα απ’ αυτές που έχουμε όλοι στα χέρια μας”. Είναι ένα καλό παράδειγμα του πως, με απλά μέσα, μπορεί να επιτευχθεί σημαντική επιστημονική πρόοδος. Ο Young γράφει: “Έκανα μια μικρή τρύπα στις γρίλιες του παραθύρου, και την κάλυψα με ένα κομμάτι χοντρό χαρτί, που το τρύπησα με μια λεπτή βελόνα”. Έβαλε μετά ένα τραπουλόχαρτο στη ακτίνα, κόβοντας ουσιαστικά την ακτίνα στα δυο. Στη σκιά του τραπουλόχαρτου, είδε κροσσούς περίθλασης που εξαφανίζονταν αν έκοβε το φως που περνούσε από τη μια πλευρά του τραπουλόχαρτου.
- ✘ Δημοσίευσε το πείραμά του το 1803 στο περιοδικό “The philosophical transactions of the Royal Society of London,” σελίδες 1 ως 16.

ΟΙ ΜΑΘΗΤΕΣ ΜΠΟΡΕΪ ΝΑ ΡΩΤΗΣΟΥΝ

- ✘ Αν όλες αυτές οι έρευνες για τις οποίες μιλήσαμε στην εισαγωγή αποδειχθούν κάποια μέρα λανθασμένες, τότε γιατί τις μαθαίνουμε;
- ✘ Πως ο Young εκτέλεσε το πείραμα χωρίς laser;
- ✘ Αν κάποιος τελειώσει πιο γρήγορα, κάντε μια τρύπα σε ένα χαρτόνι με μια καρφίτσα και πείτε να επαναλάβουν το πείραμα και να το εξηγήσουν.



- ✗ $\lambda/d = a/b \rightarrow \lambda = 0,0081/1 * 80 \mu\text{m} = 648 \text{ nm}$
- ✗ Επανάληψη με $d = 200 \mu\text{m}$. Ακρίβεια μετρήσεων



ΤΟ ΦΩΣ ΣΑΝ ΧΑΡΑΚΑΣ

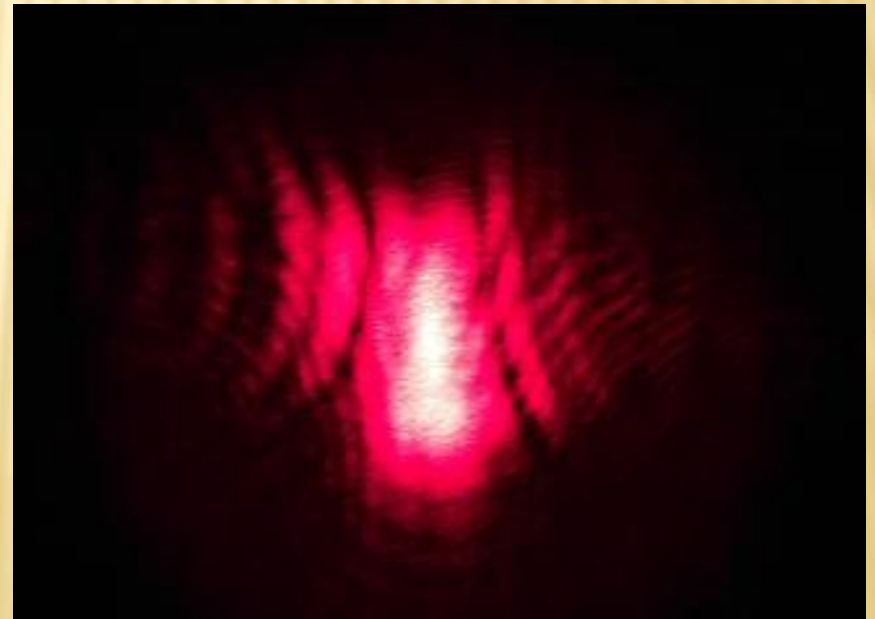
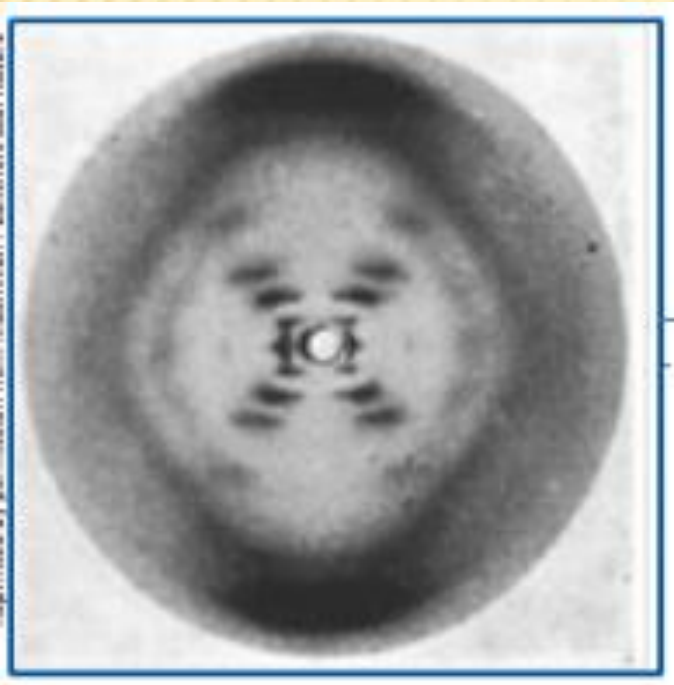
- ✘ Πως οι εικόνες συμβολής μπορεί να χρησιμοποιηθούν για να αναλυθούν πολύ μικρά αντικείμενα
- ✘ Μέτρηση του πάχους μιας σχισμής (53-57 μm) και μιας αδιαφανούς γραμμής (57-61 μm)
- ✘ μιας τρίχας (60-80 μm)

$$\frac{\text{πάχος της σχισμής ή ράβδου } (d)}{\text{μήκος κύματος φωτός laser } (\lambda)} = \frac{\text{απόσταση μεταξύ slide και οθόνης } (b)}{\text{απόσταση πρώτου ελάχιστου και κέντρου } (a)}$$

- ✘ $d/648 = 300 \text{ cm}/0,25 \text{ cm} \rightarrow d = 0,78 \text{ mm}$

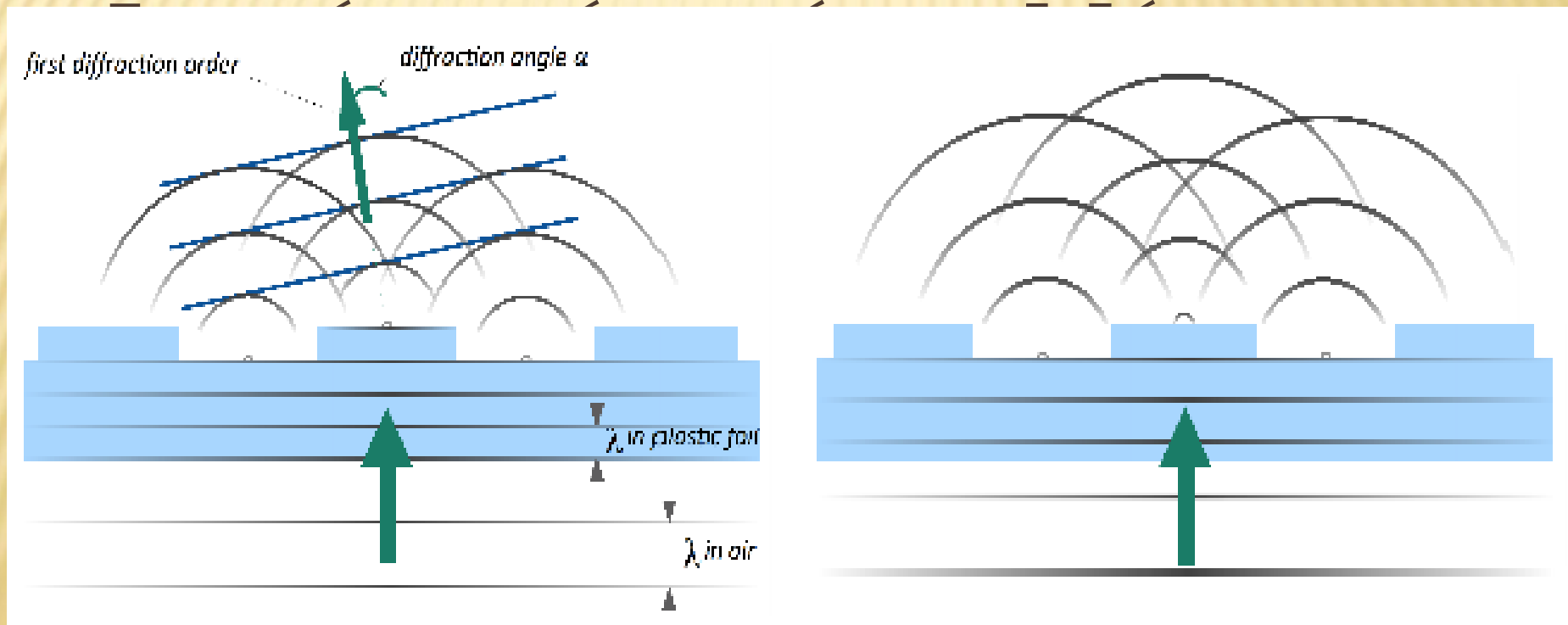
DNA

Αποτυπώματα περίθλασης DNA και ελατηρίου
DNA 2,5 μm βήμα, ελατήριο 3 mm, 1000 φορές
μικρότερο. Ακτίνες X = 0,1 - 5 nm, laser 655 nm, 1000
φορές μικρότερο λ .



ΦΡΑΓΜΑΤΑ ΠΕΡΙΘΛΑΣΗΣ

- ✘ CD γιατί το κόκκινο εκτρέπεται περισσότερο
- ✘ Η θέση του μέγιστου εξαρτάται από το λ .
- ✘ $\lambda/d = a/b$. Κόκκινο μεγαλύτερη εκτροπή.



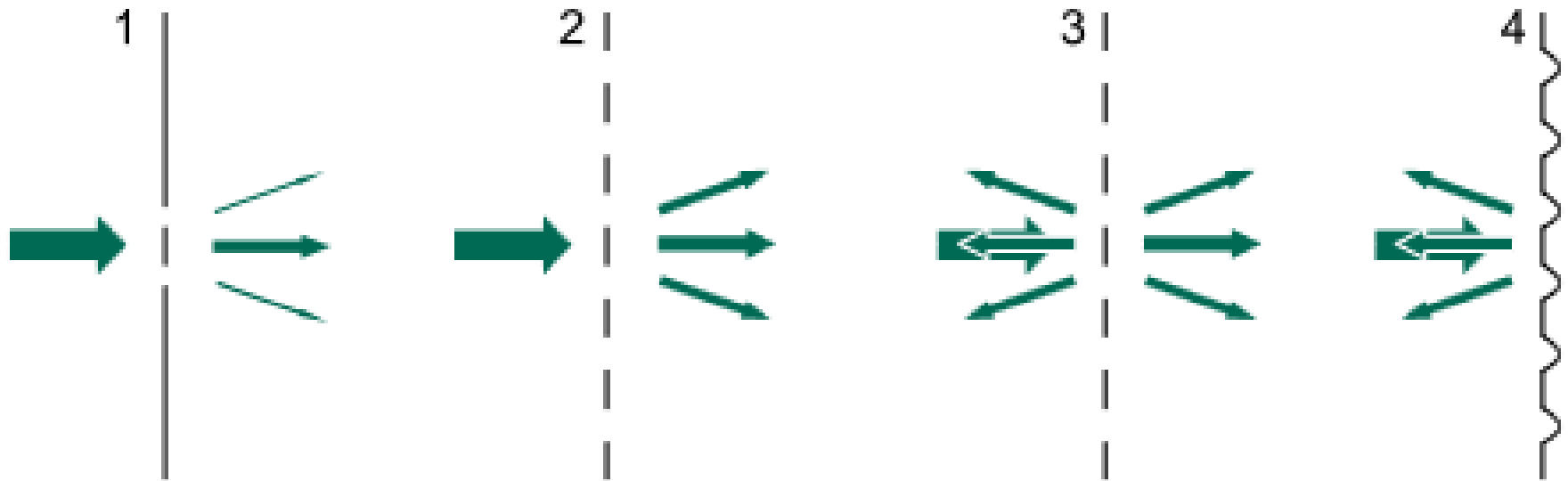
Πολλαπλές σχισμές – CD - φράγματα

Άρα η τεχνική αυτή μπορεί να χρησιμοποιηθεί για το διαχωρισμό του λευκού φωτός.

- ✘ Δεν είναι ανάγκη να περάσει από 2 σχισμές. Μπορεί σε περισσότερες. Μπορεί και να ανακλαστεί (CD).

- ✘ Περίθλαση σε διπλή σχισμή: μικρό μόνο μέρος του φωτός περνά τη μάσκα και οι τάξεις περίθλασης είναι πολύ ασθενείς.
- ✘ Περίθλαση σε φράγμα: περισσότερο φως περνά τη μάσκα και οι τάξεις περίθλασης είναι φωτεινότερες.
- ✘ Αν η επιφάνεια του φράγματος είναι ανακλαστική, οι τάξεις περίθλασης μπορούν να φανούν και στην ανάκλαση.
- ✘ Το CD έχει δόντια κατά μήκος ενός μακριού σπινάλ με ακριβώς $1,6 \mu\text{m}$ βήμα μεταξύ διαδοχικών διαδρομών (tracks). Τα δόντια σχεδιάστηκαν έτσι ώστε λιγότερο φως από το laser ανάγνωσης ανακλάται από μια περιοχή με δόντι απ' ότι από μια περιοχή χωρίς δόντι (αυτή η διαφορά του ανακλώμενου φωτός περιέχει την ψηφιακή πληροφορία). Χάρη στην αυστηρή κανονικότητα των διαδρομών, το CD δρα σαν ένα κυκλικό, ανακλαστικό φράγμα περίθλασης.

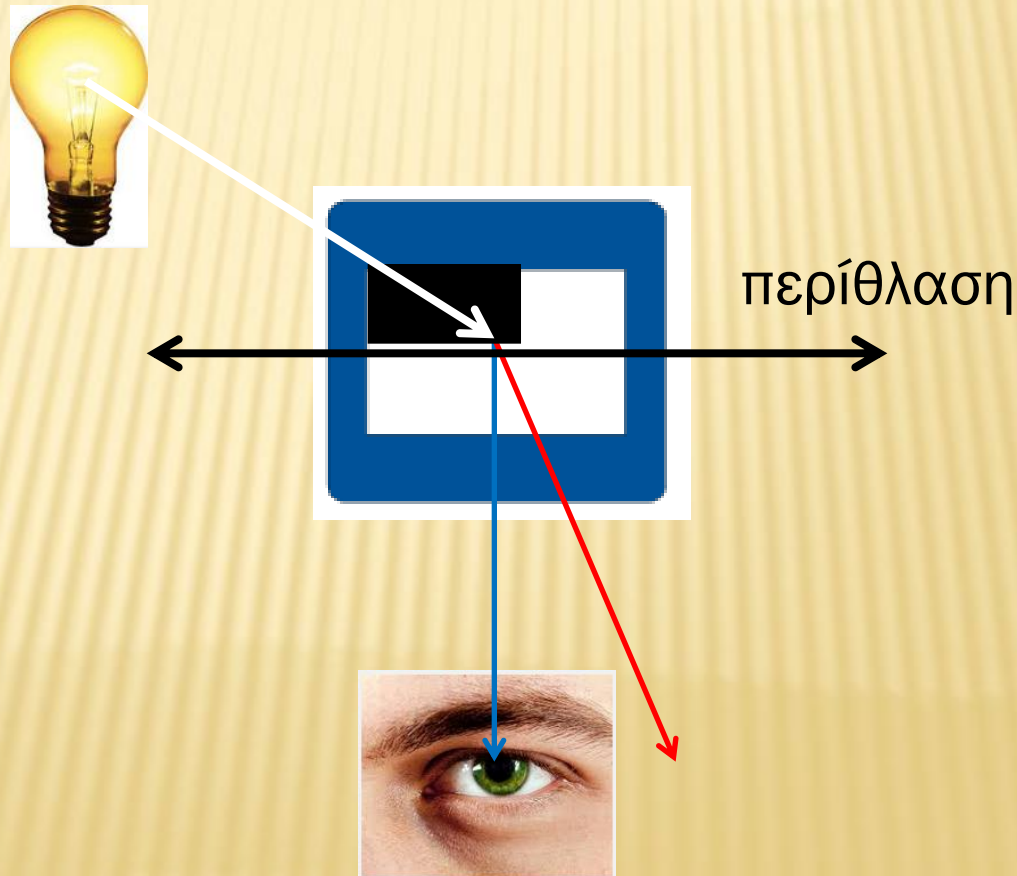
Πολλαπλές σχισμές - φράγματα - CD



ΦΡΑΓΜΑΤΑ ΠΕΡΙΘΛΑΣΗΣ

- ✘ Για να μη χάνεται φως από τη μάσκα των σχισμών, το φράγμα περίθλασης είναι όλο διαφανές. Η περίθλαση γίνεται γιατί έχουμε εναλλάξ περιοχές πιο παχιές όπου το φως αργεί να βγει και περιοχές λεπτότερες.
- ✘ $\lambda_1 < \lambda_2$
- ✘ $\alpha_1 < \alpha_2$

- ✘ Ζωγραφίστε τα αυλάκια και τη κατεύθυνση στην οποία το φάσμα περιθλάται σαν βέλη..



Η ΔΟΥΛΕΙΑ ΤΟΥ ΕΠΙΣΤΗΜΟΝΑ

- ✘ Σταματάει η τροχαία τον Heisenberg.
 - «Ξέρετε με τι ταχύτητα τρέχατε;»
 - «όχι, αλλά ξέρω που ακριβώς βρίσκομαι»
- ✘ Η βιολογία είναι η μόνη επιστήμη όπου ο πολλαπλασιασμός είναι το ίδιο με τη διαίρεση.



Η ΔΟΥΛΕΙΑ ΤΟΥ ΕΠΙΣΤΗΜΟΝΑ

- ✘ Στερεότυπα: «Ένας τυπικός επιστήμονας είναι εκκεντρικός, με φτωχή κοινωνική ζωή, που το μόνο που τον ενδιαφέρει είναι η δουλειά του....»
- ✘ Μπορούν να δουν τον εαυτό τους σαν επιστήμονες. Θα τους άρεσε να γίνουν ερευνητές; Πιστεύουν πως έχουν τις ικανότητες που χρειάζονται για να γίνουν επιστήμονες;

Η ΔΟΥΛΕΙΑ ΤΟΥ ΕΠΙΣΤΗΜΟΝΑ

Τι κάνει ένας επιστήμονας όλη μέρα; Κοιτάζει έναν πίνακα με εξισώσεις ή αναμειγνύει περίεργα, χρωματιστά υγρά και περιμένει να γίνει μία έκρηξη;

- ✘ Ποια είναι μια «κανονική» εργάσιμη μέρα σ' αυτά τα επαγγέλματα.
- ✘ Κάθε μαθητής μπορεί να κρίνει αν του ταιριάζει αυτό το επάγγελμα.
- ✘ Τι χρειάζεται για να γίνει κανείς επιστήμονας ή μηχανικός και σε ποιους ταιριάζει καλύτερα μια καριέρα σ' αυτούς τους τομείς, στους άνδρες ή στις γυναίκες;

Η ΔΟΥΛΕΙΑ ΤΟΥ ΕΠΙΣΤΗΜΟΝΑ

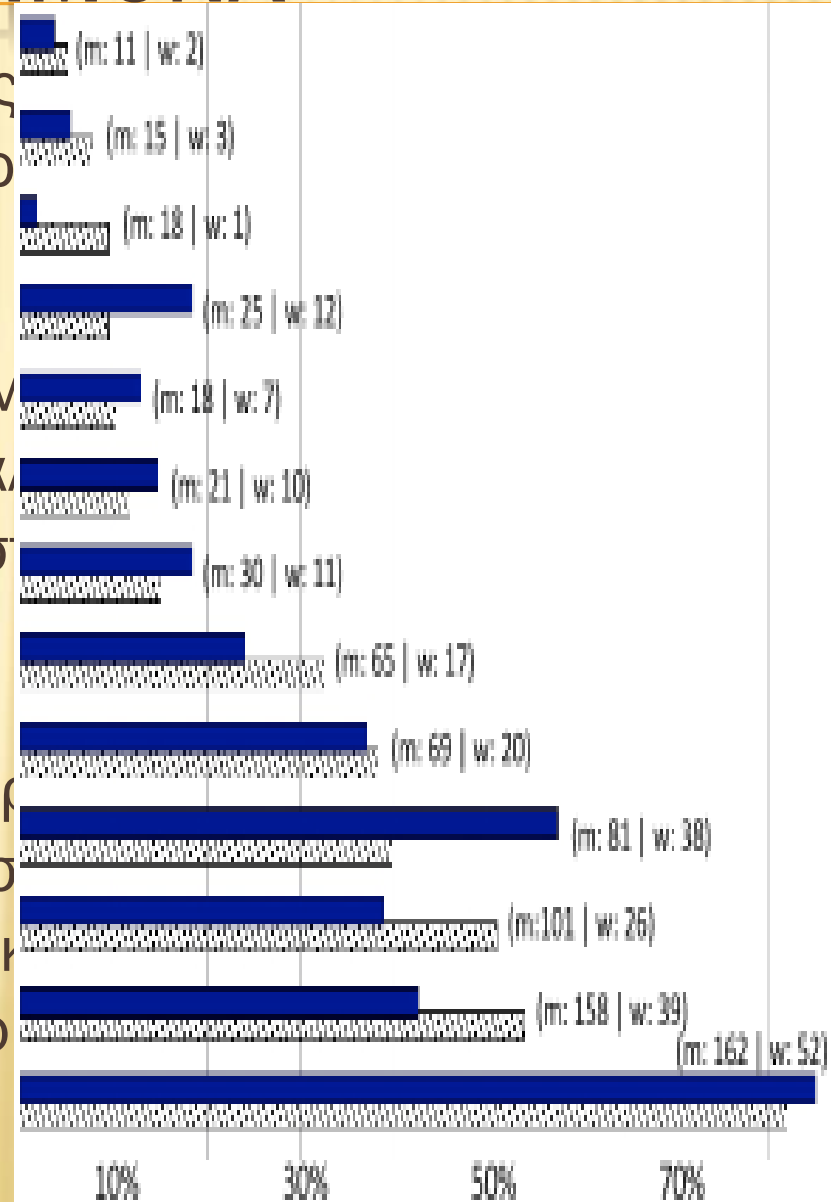
- ✘ Τι προσδοκίες έχεις από τη σταδιοδρομία σου;
- ✘ Τι μπορείς να προσφέρεις
- ✘ Είσαι αγόρι ή κορίτσι
- ✘ Δημοσκόπηση. Δεν υπάρχει διαφορά ανάμεσα σε κορίτσια και αγόρια.

Η ΔΟΥΛΕΙΑ ΜΟΥ ΩΣ ΕΠΙΣΤΗΜΟΝΑΣ Ή ΜΗΧΑΝΙΚΟΣ

- ✘ Ρωτήσαμε επιστήμονες και μηχανικούς πώς βλέπουν την δουλειά σας. Δείτε σας απαντήσεις σας παρακάτω και συγκρίνετέ σας με σας δικές απόψεις για την ιδανική καριέρα. Τι νομίζετε, θα σας ταίριαζε να εργαστείτε ως ερευνητής;
- ✘ 262 επιστήμονες και μηχανικοί πήραν μέρος στην έρευνα, 62 από αυτούς ήταν γυναίκες και 200 άνδρες.

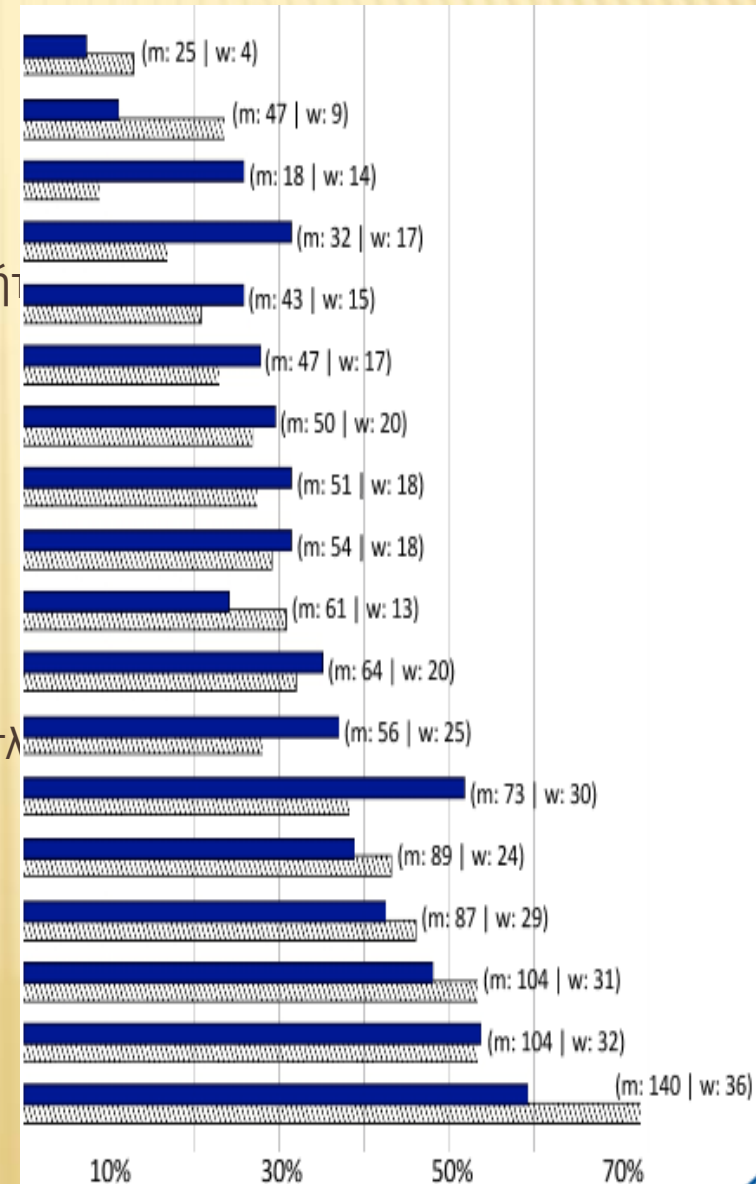
ΟΦΕΛΗ ΓΙΑ ΈΝΑΝ ΕΠΙΣΤΗΜΟΝΑ

- ✘ Χρόνος για την οικογένεια και τους φίλους
- ✘ Γρήγορη εξέλιξη που οδηγεί σε περυσινά υψηλότερο μισθό
- ✘ Υψηλός μισθός
- ✘ Ένα χαλαρό εργασιακό περιβάλλον
- ✘ Εργασιακή σταθερότητα και ασφάλεια
- ✘ Να σώσεις τον κόσμο – ή τουλάχιστον να τον βελτιώσεις
- ✘ Η εργασία σου να έχει καλή φήμη
- ✘ Να ταξιδεύεις στον κόσμο
- ✘ Να κάνεις τη διαφορά, να προσφέρεις
- ✘ Ευελιξία στην οργάνωση της εργασίας
- ✘ Η ελευθερία να αναπτύσσεις τις δικές σου ιδέες
- ✘ Να αντιμετωπίζεις προκλητικά προβλήματα
- ✘ Συνεχώς να μαθαίνεις κάτι νέο



Τι χρειάζεται για να γίνει κάποιος επιστήμονας

- ✗ Ανάλυση ρίσκου
- ✗ Ικανότητα επικοινωνίας στα αγγλικά
- ✗ Διεθνής κινητικότητα
- ✗ Διαχείριση χρόνου και στοιχειοθέτηση προτεραιοτήτων
- ✗ Να εργάζεσαι ανεξάρτητα
- ✗ Ανάλυση ευθυνών
- ✗ Περιέργεια και διάθεση για παιχνίδι
- ✗ Το να καινοτομείς
- ✗ Πάθος
- ✗ Μαθηματικές ικανότητες
- ✗ Ανοικτό μυαλό
- ✗ Ικανότητες επικοινωνίας (γραπτά, παρουσιάσεις κτλ)
- ✗ Ομαδική εργασία
- ✗ Εσωτερικά κίνητρα
- ✗ Αναλυτικές δεξιότητες και γρήγορη αντίληψη
- ✗ Υπομονή και επιμονή
- ✗ Κριτική σκέψη
- ✗ Δημιουργικότητα



Η ΔΟΥΛΕΙΑ ΤΟΥ ΕΠΙΣΤΗΜΟΝΑ

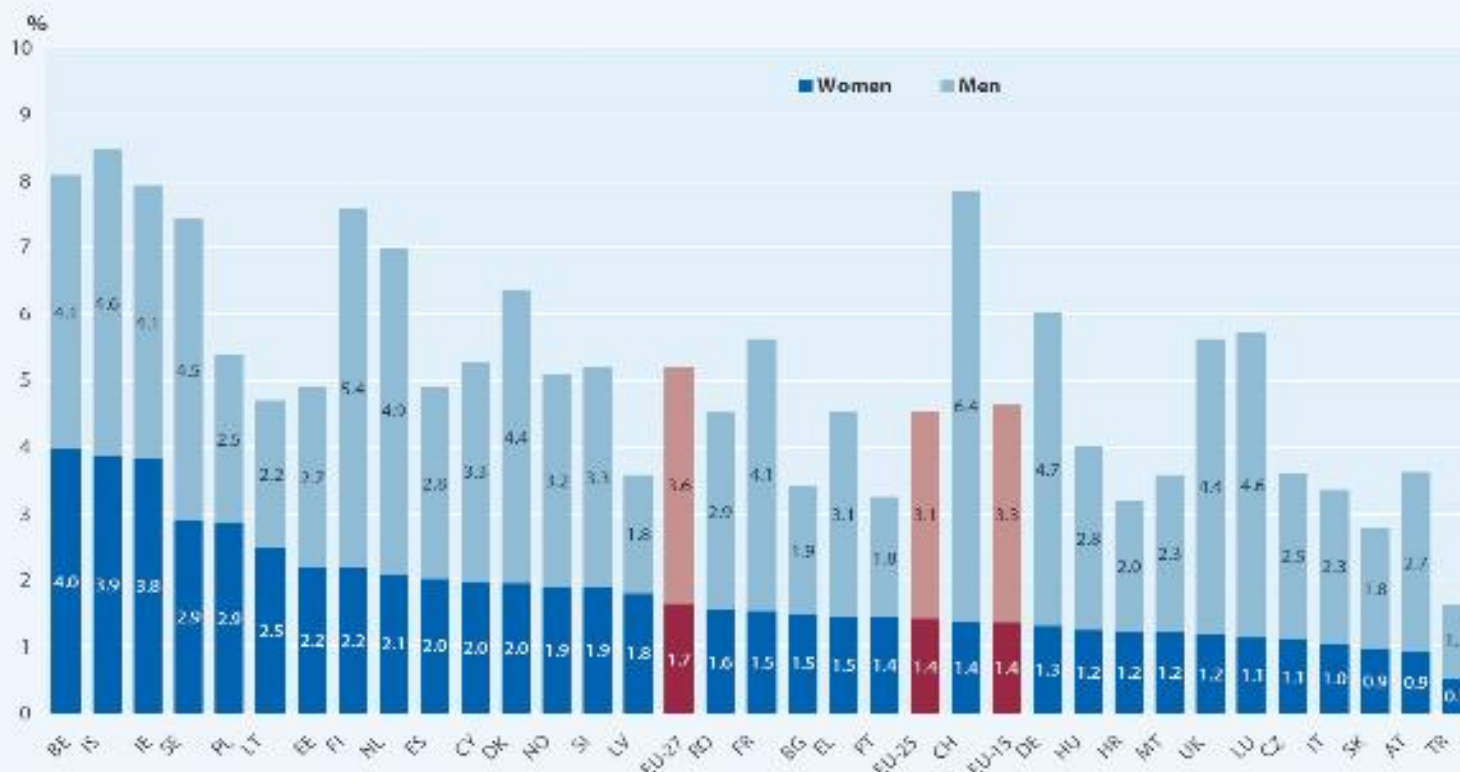
- ✘ Ζητήστε από τους μαθητές σας να συγκρίνουν τις απαντήσεις από τους επιστήμονες με τη δική τους δημοσκόπηση και τα στατιστικά στοιχεία από τις άλλες τάξεις: 1) Σε ποιο συμπέρασμα καταλήγουν, 2) πώς το αποτέλεσμα του «πειράματος» στηρίζει το συμπέρασμά τους, και 3) ποιοι είναι οι περιορισμοί του συμπεράσματός τους;

ΣΤΑΤΙΣΤΙΚΑ

- ✘ Τα στατιστικά δεδομένα είναι μόνο αριθμοί, που δεν αιτιολογούν. Δείξτε στους μαθητές σας πως να εξαγάγουν σχετικές πληροφορίες από αυτά τα στατιστικά δεδομένα και πώς να κατασκευάζουν επιχειρήματα απ' αυτά ως βάση μιας εποικοδομητικής συζήτησης. Τι συμπεράσματα μπορούν να εξαχθούν από αυτά τα στατιστικά δεδομένα; Τι πρέπει να αλλάξει για να δοθεί στον καθένα η δυνατότητα τα επιτύχει σε μια σταδιοδρομία που ανταποκρίνεται στα ενδιαφέροντά του /της και σε όλες τις δυνατότητές του /της.

Αναλογία επιστημόνων και μηχανικών στη συνολική εργατική δύναμη ανά φύλο στην ΕΕ

Figure 1.3: Proportion of scientists and engineers in the total labour force by sex, 2007



Source: Labour Force Survey, HIRST statistics (Eurostat)

Exceptions to the reference year: HR, IS: 2006

Date unavailable: LI

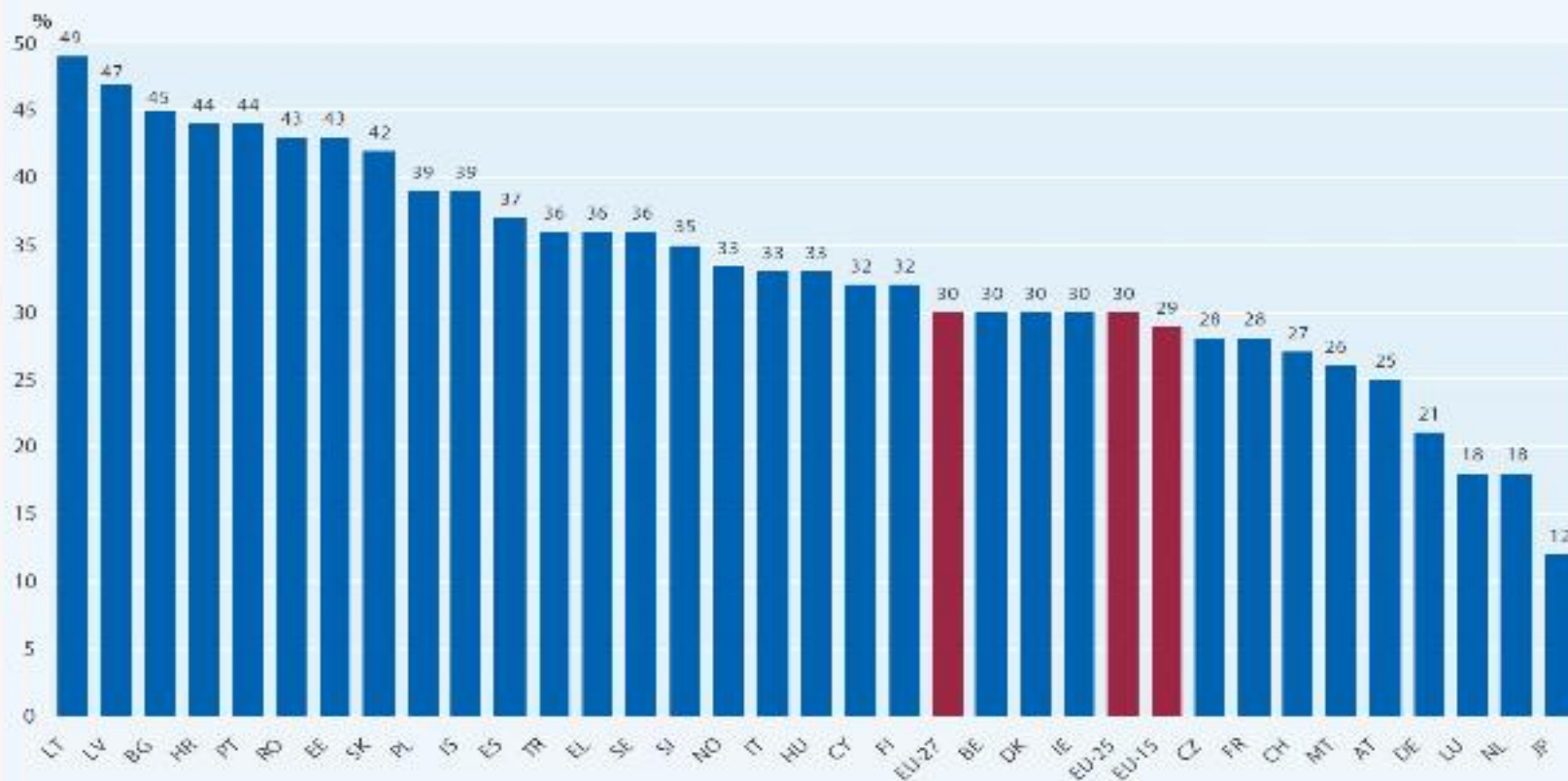
Date estimated: EU-27 (by Eurostat), EU-25, EU-15 (by DG Research)

Confidential data: DK (women), EE (men), LU (women), HR (women)

The labour force is defined as the sum of employed and unemployed persons

ΑΝΑΛΟΓΙΑ ΤΩΝ ΓΥΝΑΙΚΩΝ ΕΡΕΥΝΗΤΡΙΩΝ

Figure 1.4: Proportion of female researchers, 2006



Source: S&T statistics (Eurostat), Norwegian Institute for Studies in Innovation, Research and Education

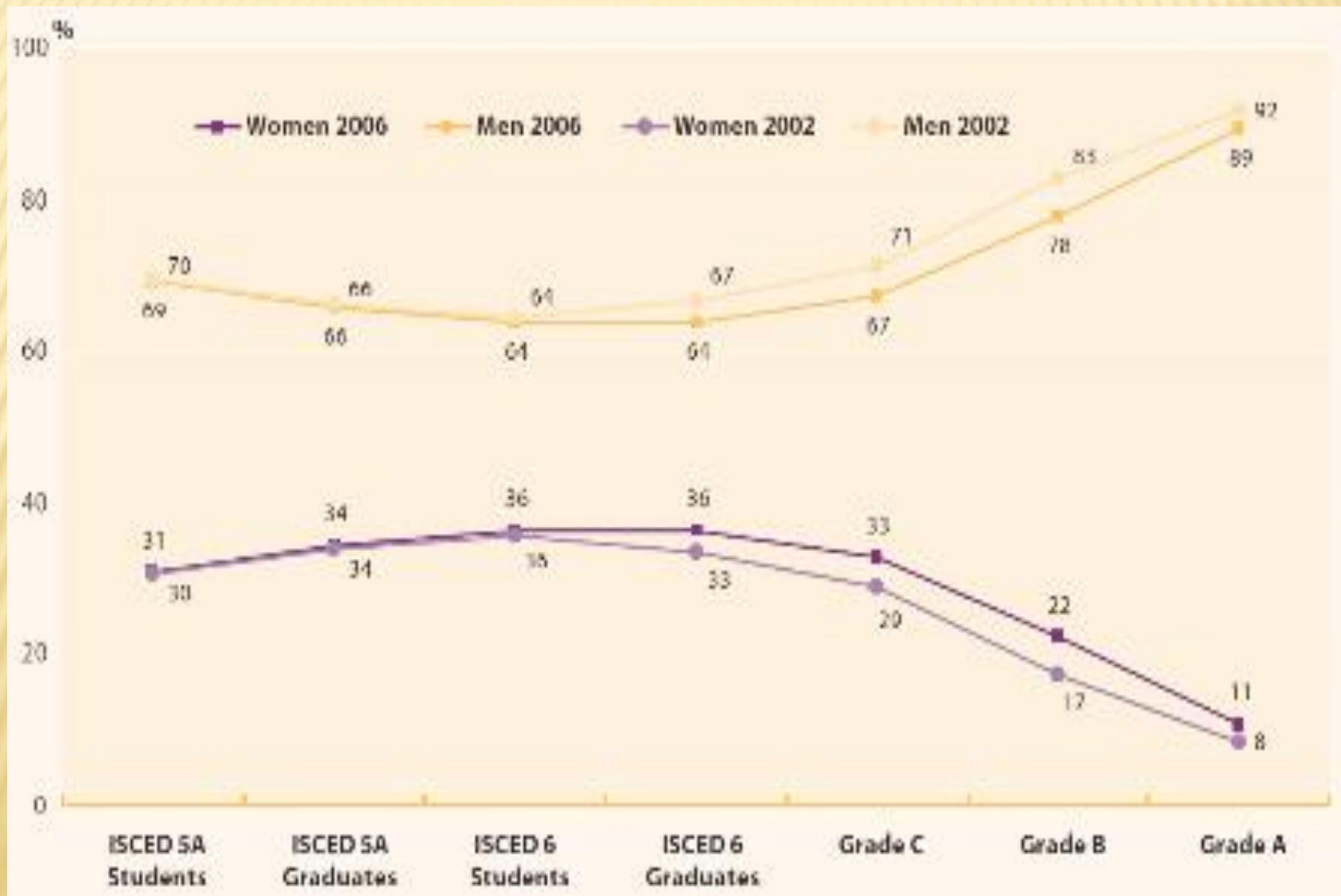
Exceptions to the reference year: CZ, EE, SK, NO: 2007; BE, DK, DE, IE, EL, LU, NL, PT, SE, IS, JP: 2005; CH: 2004

Data unavailable: UK, IL

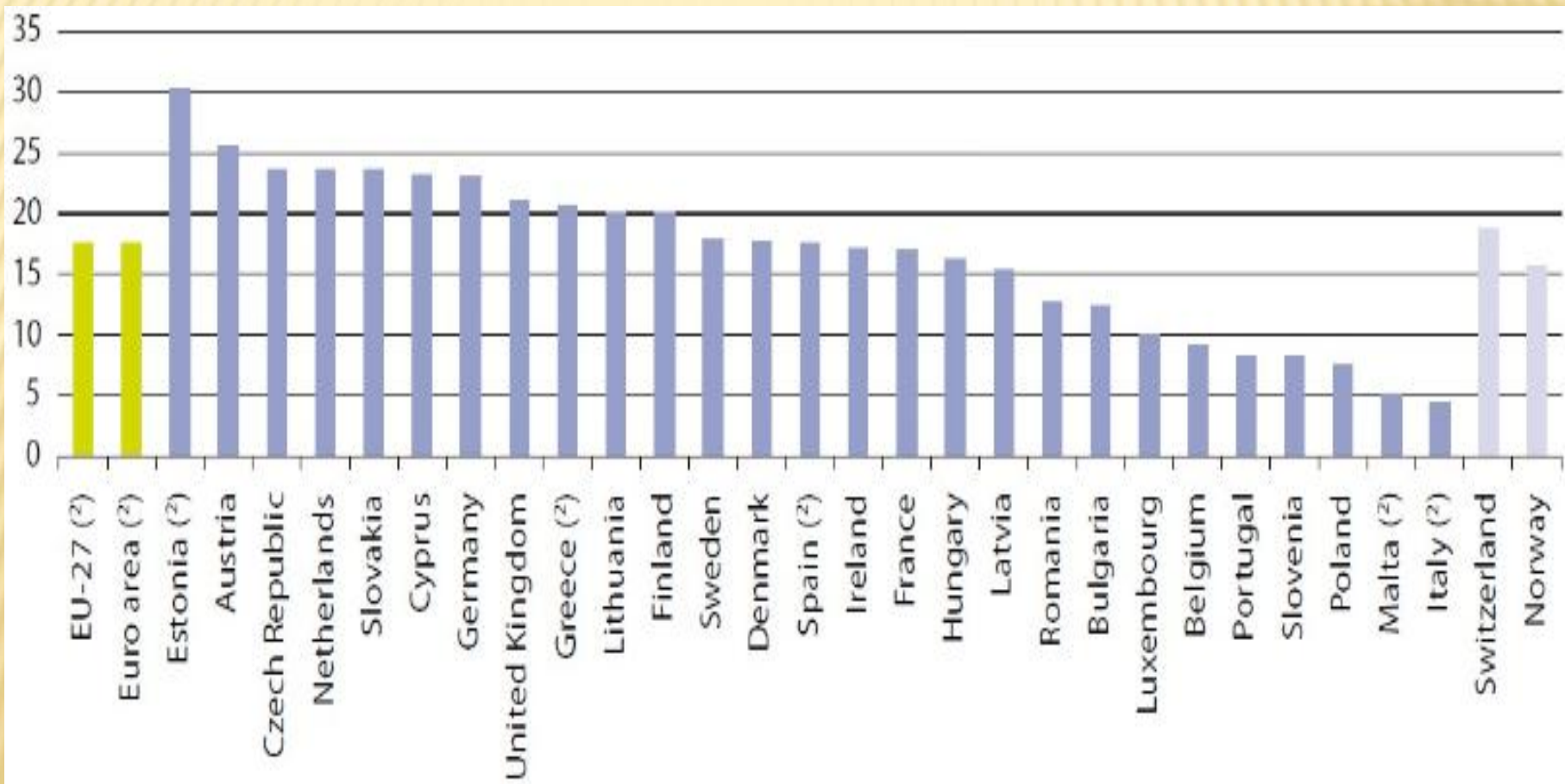
Provisional data: NL

Data estimated: EU-27, EU-15 (by Eurostat), EU-25 (by DG Research), EE

ΕΠΑΓΕΛΜΑΤΙΚΗ ΕΞΕΛΙΞΗ



ΤΟ ΧΑΣΜΑ ΣΤΗΝ ΑΜΟΙΒΗ



VIDEO

- ✘ video Η δουλειά του επιστήμονα 8 min

Ο σκοπός των μαθητών είναι να ανακαλύψουν:

- ✘ Τι είδους άνθρωποι είναι αυτοί οι τρεις ερευνητές (φύλο, ηλικία, κτλ.)
- ✘ Πού δουλεύουν (η έρευνα δεν γίνεται μόνο στο πανεπιστήμιο), και
- ✘ Πάνω σε τι μπορεί να δουλεύουν.

VIDEO

- ✘ Αφού παρακολουθήσουν το δεύτερο μέρος, συζητήστε με τους μαθητές τι υπέθεσαν σωστά και τι λάθος. Ως προς το τελευταίο: Τι ήταν αυτό που τους παραπλάνησε;
- ✘ Για να συνοψίσετε το βίντεο, ρωτήστε τους μαθητές σας: Τι κάνει έναν ερευνητή και τι κάνει ένας ερευνητής; Ποιο εργασιακό περιβάλλον τους αρέσει περισσότερο; Άλλαξε η εικόνα που είχαν για τον ερευνητή;
- ✘ Ποια είναι η διαφορά μεταξύ του επιστήμονα, μηχανικού και ερευνητή;

- ✘ Μπορείτε να δείτε τα πειράματα στο [βίντεο](#).
- ✘ Μπορείτε να εγγραφείτε στην [ιστοσελίδα](#) και λαμβάνετε ενημερώσεις του Photonics Explorer και να επικοινωνείτε με τη κοινότητα του Photonics Explorer. Χρειάζεται ο serial number που είναι πάνω στο κουτί.
- ✘ [Εφαρμογές για smartphones](#)
- ✘ **ΕΥΧΑΡΙΣΤΩ ΓΙΑ ΤΗ ΠΡΟΣΟΧΗ ΣΑΣ**