

Σύγχρονες διδακτικές προσεγγίσεις φυσικών επιστημών στο Δημοτικό σχολείο



Ίδρυμα Ευγενίδου

Συντονιστής Εκπαιδευτικού Έργου
Παπαδόπουλος Πάρης

PI PERIMETER
INSTITUTE



EGO EUROPEAN
GRAVITATIONAL
OBSERVATORY



ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΔΗΜΟΚΡΑΤΙΑ
Εθνικών και Κοινοβουλευτικών
Πανεπιστημίων Αθηνών
ΣΧΟΛΗ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗΣ
ΚΑΙ ΘΡΗΣΚΕΥΜΑΤΩΝ



When it comes to atoms, language can be used only as in **poetry**. The poet, too, is not nearly so concerned with describing facts as with creating images

Neils Bohr



Πώς αντιλαμβάνονται τις έννοιες των φυσικών επιστημών οι μαθητές/τριες;

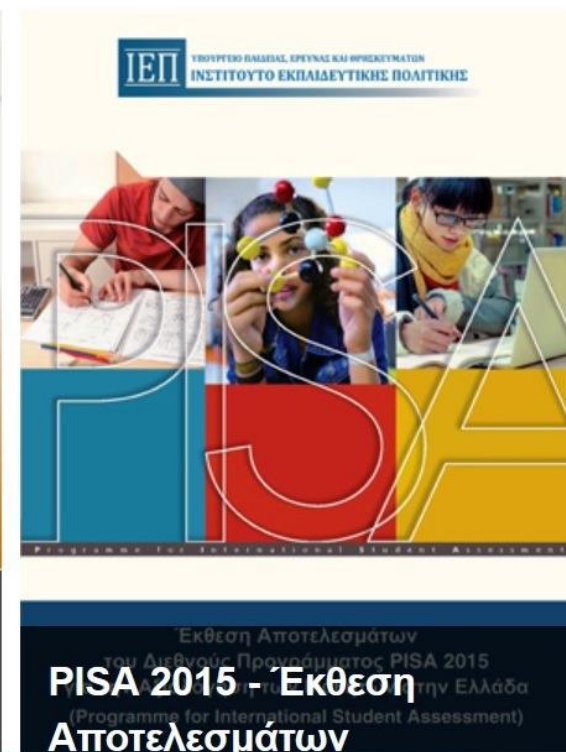
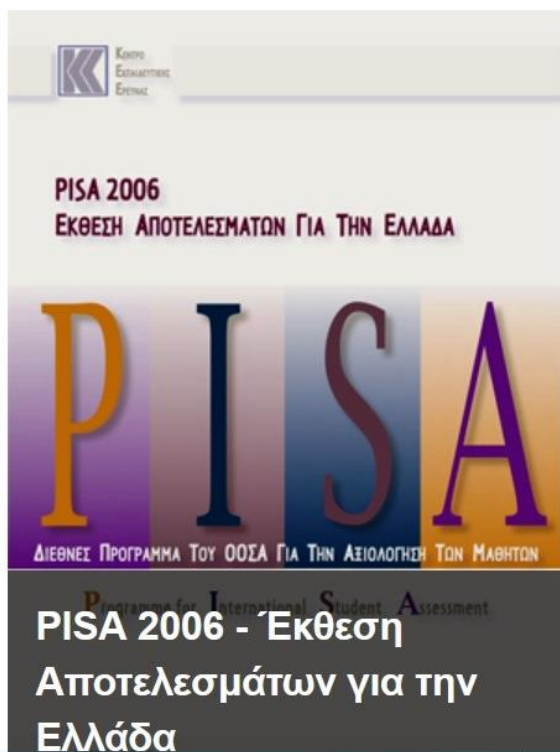
ΕΝΝΟΙΕΣ → ΦΑΙΝΟΜΕΝΟ



ΦΑΙΝΟΜΕΝΟ:

1. Αλληλεπιδράσεις επιστήμης και κοινωνίας
2. Νοητική αντίληψη κι αναπαράσταση
3. Χρήση άγνωστου επιστημονικού λεξιλογίου

Εκθέσεις PISA



<http://iep.edu.gr/pisa/index.php/publications/pisa>



Ο επιστημονικός αλφαριθμητισμός

Η ικανότητα δηλαδή να χρησιμοποιεί κάποιος την επιστημονική γνώση & να βγάζει συμπεράσματα, για να κατανοεί τον κόσμο γύρω του.

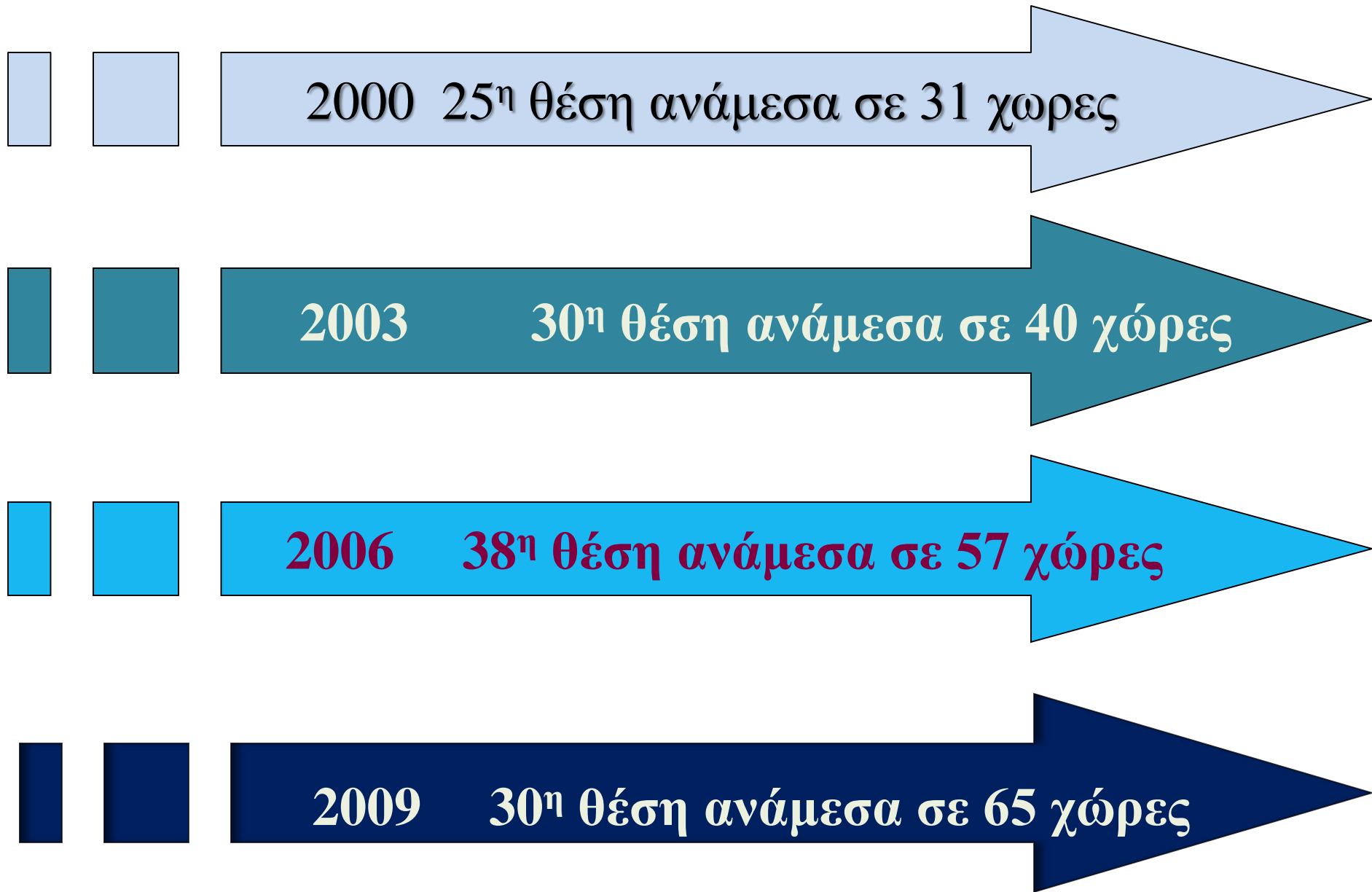


PISA-Εγγραμματισμός στην Κατανόηση Κειμένου

Η ικανότητα του αναγνώστη να κατανοεί γραπτά κείμενα, να τα χρησιμοποιεί και να προβληματίζεται πάνω σ' αυτά προκειμένου να επιτυγχάνει τους στόχους του, να διευρύνει συνεχώς τις γνώσεις του και να συμμετέχει στην κοινωνική ζωή.

ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ PISA

Program International Student Assessment



Αποτελέσματα του PISA 2012



Ποσοστά (%) μαθητών με πολύ υψηλή επίδοση

	Μαθηματικά	Κατανόηση κειμένου	Φυσικές επιστήμες
μ.ό. ΟΟΣΑ	3,3	1,2	1,2
Σαγκάη	30,8	3,8	4,2
Σιγκαπούρη	19	5	5,8
Χονγκ Κονγκ	12,3	1,9	1,8
Ιαπωνία	10,5	3,9	3,4
Ελβετία	6,8	1	1
Φινλανδία	3,5	2,2	3,2
ΕΛΛΑΔΑ	0,6	0,5	0,2
Ρουμανία	0,6	0,1	0
Κύπρος	0,6	0,5	0,2
Ταϊλάνδη	0,5	0,1	0,1
Κατάρ	0,3	0,2	0,1

Ποσοστά (%) μαθητών με πολύ χαμηλή επίδοση

	Μαθηματικά	Κατανόηση κειμένου	Φυσικές επιστήμες
μ.ό. ΟΟΣΑ	23	18	17,8
Σαγκάη	3,8	2,9	2,7
Σιγκαπούρη	8,3	9,9	9,6
Χονγκ Κονγκ	8,5	6,8	5,6
Εσθονία	10,5	9,1	5
Ιαπωνία	11,1	9,8	8,5
Φινλανδία	12,3	11,3	7,7
ΕΛΛΑΔΑ	35,7	22,6	25,5
Σερβία	38,9	33,1	35
Τουρκία	42	21,6	26,4
Βουλγαρία	43,8	39,4	36,9
Καζαχιστάν	45,2	57,1	41,9
Ταϊλάνδη	49,7	33	33,6
Ινδονησία	75,7	55,2	66,6

PISA 2015

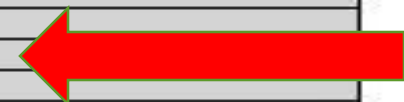
Μέση Επίδοση Χωρών/Οικονομιών στις Φυσικές Επιστήμες



Πάνω από τον μέσο όρο του ΟΟΣΑ με στατιστικά σημαντική διαφορά
Χωρίς στατιστικά σημαντική διαφορά από τον μέσο όρο του ΟΟΣΑ
Κάτω από τον μέσο όρο του ΟΟΣΑ με στατιστικά σημαντική διαφορά

Μέση Βαθμολογία	Χώρα/Οικονομία ¹
556	Σιγκαπούρη
538	Ιαπωνία
534	Εσθονία
532	Ταϊβάν/Κινεζική Ταϊπέι
531	Φινλανδία
529	Μακάο (Κίνα)
528	Καναδάς
525	Βιετνάμ
523	Χονγκ Κονγκ (Κίνα)
518	B-S-J-G (Κίνα) ²
516	Κορέα
513	Νέα Ζηλανδία
513	Σλοβενία
510	Αυστραλία
509	Ηνωμένο Βασίλειο
509	Γερμανία
509	Ολλανδία
506	Ελβετία
503	Ιρλανδία
502	Βέλγιο
502	Δανία
501	Πολωνία
501	Πορτογαλία
498	Νορβηγία
496	Ηνωμένες Πολιτείες Αμερικής
495	Αυστρία
495	Γαλλία
493	Σουηδία
493	Δημ. της Τσεχίας
493	Ισπανία
490	Λετονία
487	Ρωσία
483	Λουξεμβούργο
481	Ιταλία
477	Ουγγαρία
475	Λιθουανία

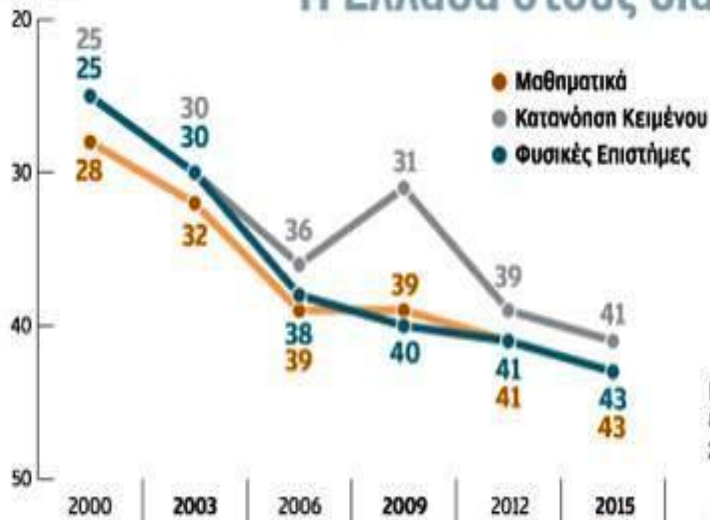
Μέση Βαθμολογία	Χώρα/Οικονομία ¹
475	Κροατία
475	CABA (Αργεντινή) ³
473	Ισλανδία
467	Ισραήλ
465	Μάλτα
461	Σλοβακία
455	Ελλάδα
447	Χιλή
446	Βουλγαρία
437	Ηνωμένα Αραβικά Εμιράτα
435	Ουρουγουάη
435	Ρουμανία
433	Κύπρος
428	Μολδαβία
427	Αλβανία
425	Τουρκία
425	Τρινιτάντ Τομπάγκο
421	Ταϊλάνδη
420	Κόστα Ρίκα
418	Κατάρ
416	Κολομβία
416	Μεξικό
411	Μαυροβούνιο
411	Γεωργία
409	Ιορδανία
403	Ινδονησία
401	Βραζιλία
397	Περού
386	Λίβανος
386	Τυνησία
384	ΠΓΔΜ
378	Κόσοβο ⁴
376	Αλγερία
332	Δομινικανή Δημοκρατία



Πηγή: Βάση Δεδομένων ΟΟΣΑ, PISA 2015

Η Ελλάδα στους διαγωνισμούς PISA του ΟΟΣΑ

ΚΑΤΑΤΑΞΗ



31

41

57

65

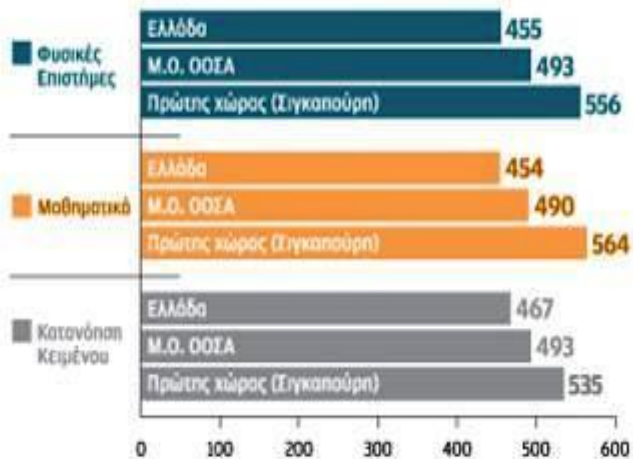
65

72

ΟΙ ΣΥΜΜΕΤΟΧΕΣ
Στους διαγωνισμούς

ΟΙ ΒΑΘΜΟΙ

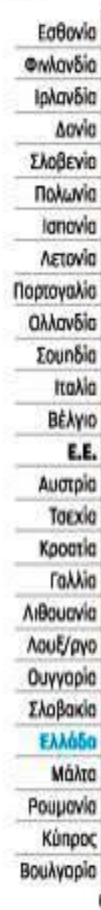
Στον διαγωνισμό του 2015



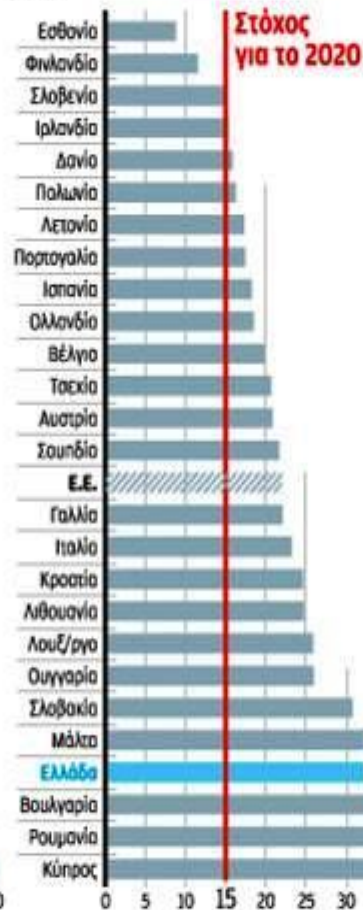
ΟΙ 5 ΠΡΩΤΕΣ ΧΩΡΕΣ

Κατηγορία	1η	2η	3η	4η	5η
Φυσικές Επιστήμες	Σιγκαπούρη	Ιαπωνία	Εσθονία	Ταϊβάν	Φινλανδία
Κατανόηση Κειμένου	Σιγκαπούρη	Χονγκ Κονγκ	Καναδάς	Φινλανδία	Ιρλανδία
Μαθηματικά	Σιγκαπούρη	Χονγκ Κονγκ	Μακάο	Ταϊπέι	Ιαπωνία

Ποσοστό μαθητών με χαμηλές επιδόσεις και στα τρία πεδία 2015



Ποσοστό μαθητών με χαμηλές επιδόσεις στις Φυσικές Επιστήμες 2015



χώρες του ΟΟΣΑ

	Μ.Ο. βαθμολογίας PISA 2018			Μαθητές με υψηλές επιδόσεις και μαθητές με χαμηλές επιδόσεις	
	Κατανόηση Κειμένου	Μαθηματικά	Φυσικές Επιστήμες	Ποσοστό μαθητών με υψηλές επιδόσεις σε ένα τουλάχιστον αντικείμενο (επίπεδα 5 και 6)	Ποσοστό μαθητών με χαμηλές επιδόσεις και στα τρία αντικείμενα (κάτω από το επίπεδο 2)
	Μ.Ο.	Μ.Ο.	Μ.Ο.	%	%
Μ.Ο. των χωρών του ΟΟΣΑ	487	489	489	15,7	13,4
Εσθονία	523	523	530	22,5	4,2
Καναδάς	520	512	518	24,1	6,4
Φινλανδία	520	507	522	21,0	7,0
Ιρλανδία	518	500	496	15,4	7,5
Κορέα	514	526	519	26,6	7,5
Πολωνία	512	516	511	21,2	6,7
Σουηδία	506	502	499	19,4	10,5
Νέα Ζηλανδία	506	494	508	20,2	10,9
Η.Π.Α.	505	478	502	17,1	12,6
Ηνωμένο Βασίλειο	504	502	505	19,4	9,0
Ιαπωνία	504	527	529	23,3	6,4
Αυστραλία	503	491	503	18,9	11,2
Δανία	501	509	493	15,8	8,1
Νορβηγία	499	501	490	17,8	11,3
Γερμανία	498	500	503	19,1	12,8
Σλοβενία	495	509	507	17,3	8,0
Βέλγιο	493	508	499	19,4	12,5
Γαλλία	493	495	493	15,9	12,5
Πορτογαλία	492	492	492	15,2	12,6
Τσεχία	490	499	497	16,6	10,5
Ολλανδία	485	519	503	21,8	10,8
Αυστρία	484	499	490	15,7	13,5
Ελβετία	484	515	495	19,8	10,7
Λετονία	479	496	487	11,3	9,2
Ιταλία	476	487	468	12,1	13,8
Ουγγαρία	476	481	481	11,3	15,5
Λιθουανία	476	481	482	11,1	13,9
Ισλανδία	474	495	475	13,5	13,7
Ισραήλ	470	463	462	15,2	22,1
Λουξεμβούργο	470	483	477	14,4	17,4
Τουρκία	466	454	468	6,6	17,1
Σλοβακία	458	486	464	12,8	16,9
Ελλάδα	457	451	452	6,2	19,9

Τα ποσοστά των μαθητών αποτυπώνουν το «ναυάγιο» στην Πρωτοβάθμια και Δευτεροβάθμια εκπαίδευση

Β' ΕΠΑΓΓΕΛΜΑΤΙΚΟΥ ΛΥΚΕΙΟΥ 2017-18

	Βαθμός ≤9	Βαθμός ≤10
Νεοελληνική Γλώσσα	10,9%	20,4%
Αλγεβρα	38,1%	52,7%
Γεωμετρία	36,3%	51,3%
Φυσική	25,6%	41,0%
Χημεία	24,7%	40,8%

Β' ΓΕΝΙΚΟΥ ΛΥΚΕΙΟΥ 2017-18

	Βαθμός ≤9	Βαθμός ≤10
Νεοελληνική Γλώσσα	3,3%	7,1%
Αλγεβρα	30,5%	38,9%
Γεωμετρία	33,4%	44,2%
Φυσική	39,2%	48,4%
Βιολογία	12,6%	21,5%
Χημεία	23,8%	35,1%
Ιστορία	11,2%	18,9%
Εισαγωγή στις Αρχές Επιστήμης των Η/Υ	9,4%	16,9%

ΠΟΣΟΣΤΑ ΜΑΘΗΤΩΝ
ΜΕ ΒΑΘΜΟ ΜΙΚΡΟΤΕΡΟ
ΤΟΥ 9 ΚΑΙ ΜΕ ΒΑΘΜΟ
ΜΙΚΡΟΤΕΡΟ ΤΟΥ 10

Παράδειγμα ερώτησης



**Για ποιο λόγο δε φαίνονται
τ' αστέρια το πρωί;**





Παράδειγμα ερώτησης

Σε ποιο υλικό από τα παρακάτω θα τυλίγατε για να μεταφέρατε ανέπαφο, ένα κομμάτι πάγο;

- Αλουμινόχαρτο
- Γούνα
- Πανί



Παράδειγμα ερώτησης



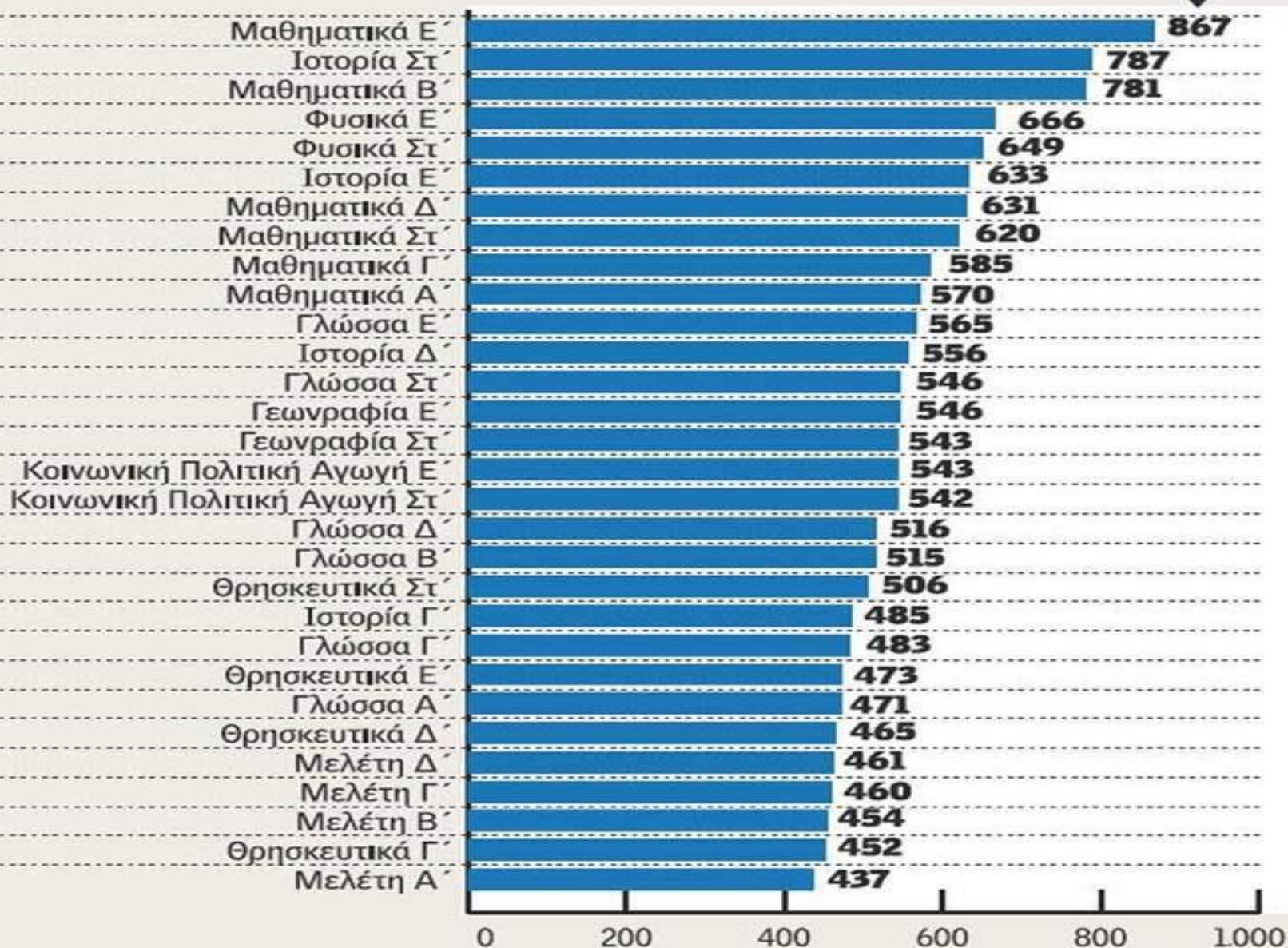
Ο Χρήστος μόλις πήρε το δίπλωμα οδήγησης και θέλει να αγοράσει αυτοκίνητο. Ο παρακάτω πίνακας δείχνει τις επιλογές αυτοκινήτων που έχει:

Μοντέλο	A	B	Γ	Δ
Έτος	2003	2000	2001	1999
Τιμή	4800	4450	4250	3990
Κοντέρ	105000	115000	128000	109000
Κυβικά εκ. (Χιλ.)	1,79	1,796	1,82	1,783

Ερώτηση. Ποιο αυτοκίνητο έχει το μικρότερο κυβισμό.

Ποια μαθήματα του Δημοτικού περιέχουν δύσκολες έννοιες για τους μαθητές

κλίμακα δυσκολίας με ανώτατο όριο το 1.140



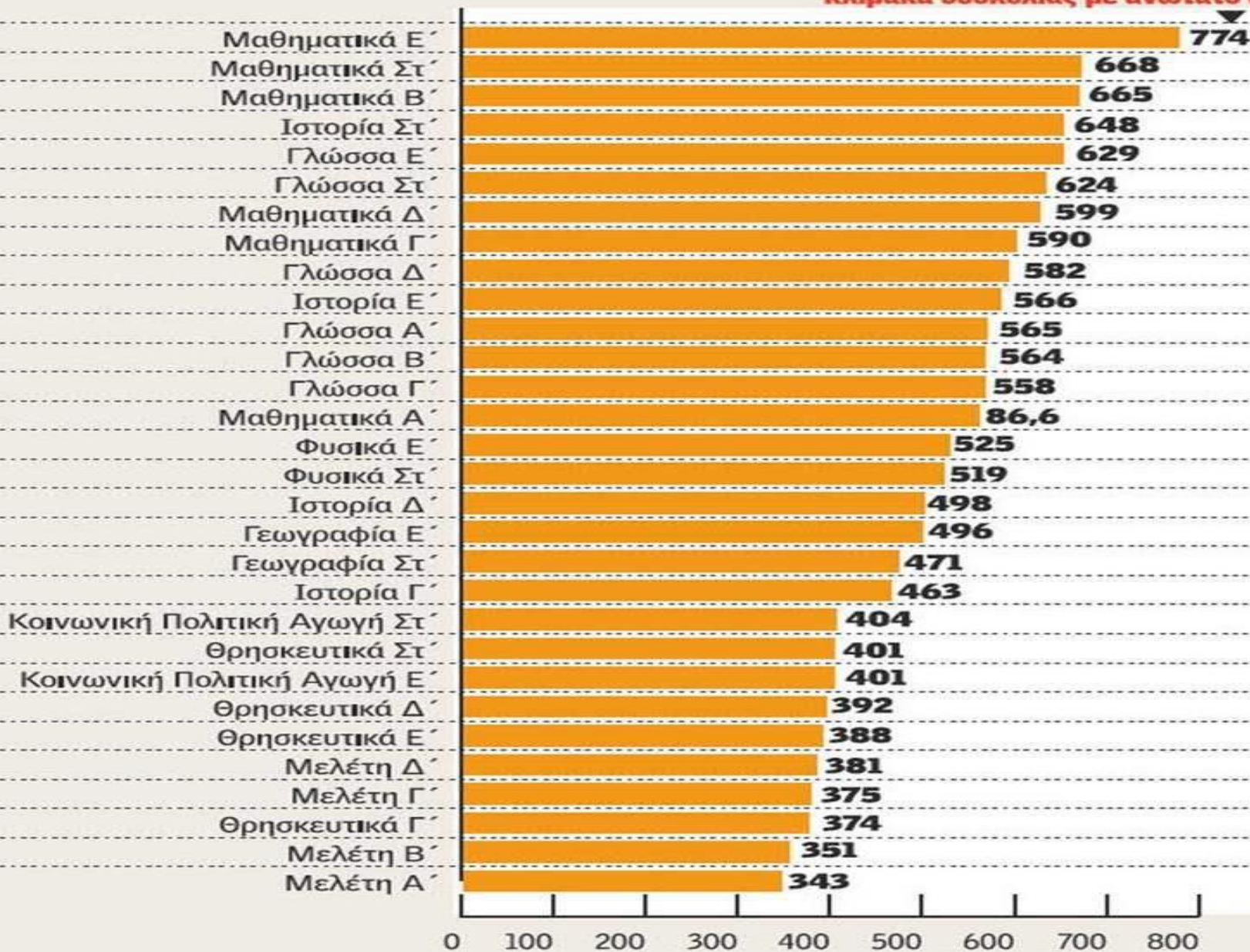
Ποια μαθήματα του Δημοτικού έχουν μεγάλο όγκο ύλης

%

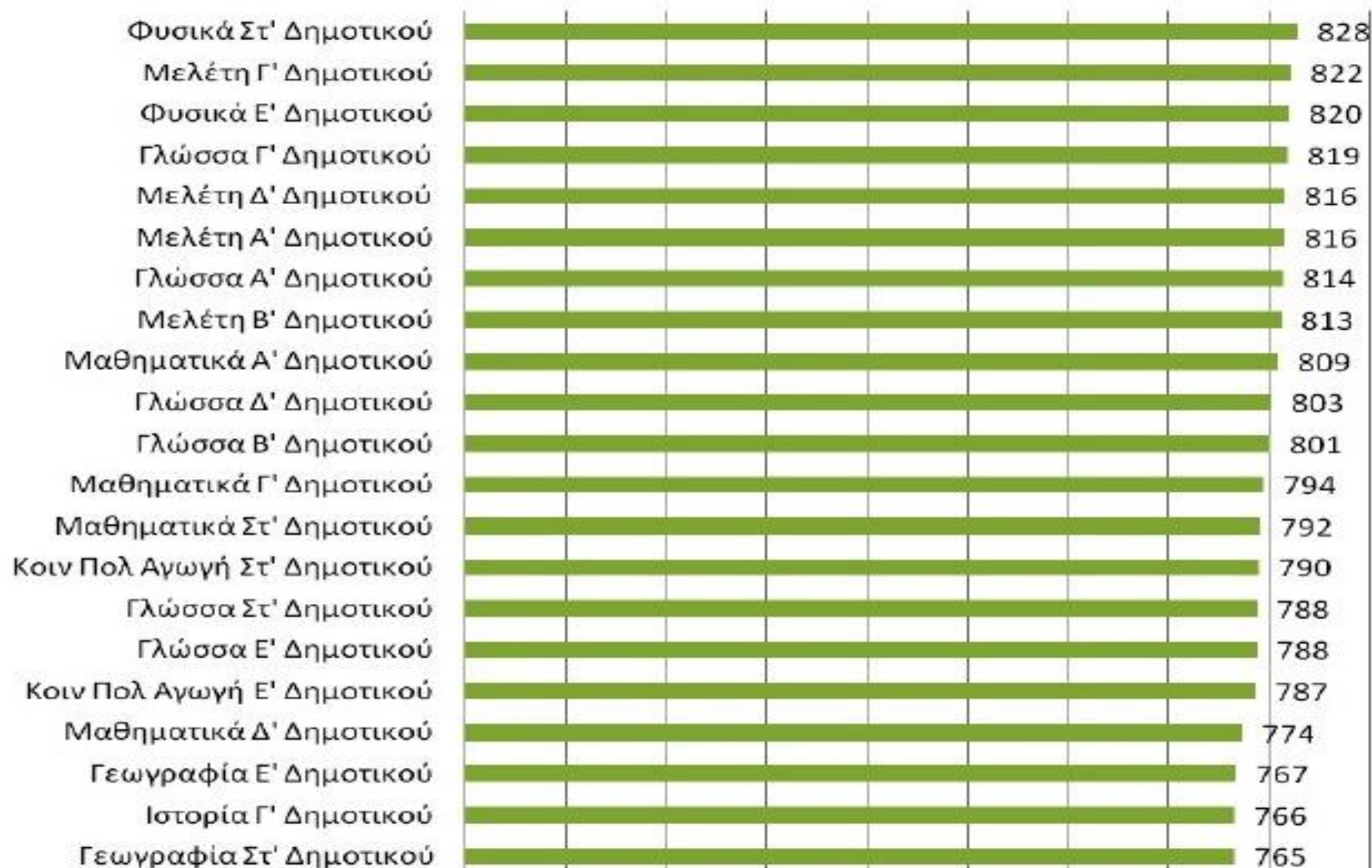


Ποια μαθήματα του Δημοτικού απαιτούν υπερβολικό φόρτο εργασιών στο σπίτι

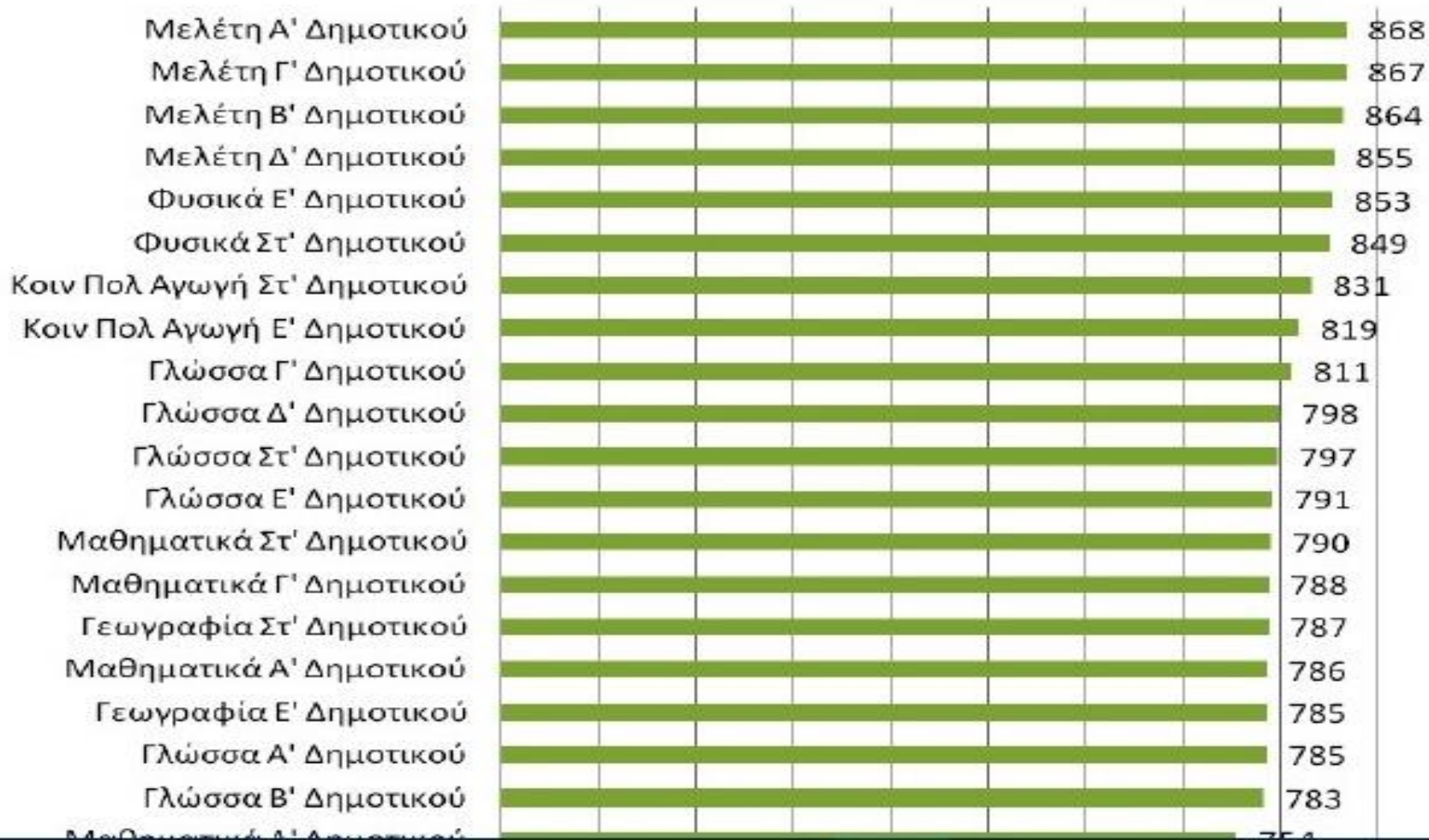
κλίμακα δυσκολίας με ανώτατο όριο το 1.140



ΕΡΩΤ. 9α Αντικείμενα των οποίων το περιεχόμενο βοηθά στην ανάπτυξη ικανοτήτων των μαθητών (ΑΘΡΟΙΣΤΙΚΑ)



ΕΡΩΤ. 9β. Το περιεχόμενο των μαθημάτων βοηθά στη σύνδεση της μάθησης με πραγματικές καταστάσεις της ζωής (ΑΘΡΟΙΣΤΙΚΑ)




Επιδόσεις Ελλήνων μαθητών/τριων στις φυσικές επιστήμες

Τα παιδιά ξεκινούν με έντονο ενδιαφέρον στην
προσχολική ηλικία, το οποίο και χάνεται σε πολύ
μεγάλο βαθμό στη διάρκεια του δημοτικού και κυρίως
στη φοίτησή τους στη δευτεροβάθμια εκπαίδευση



Αιτίες δυσκολίας

- Αναλυτικό Πρόγραμμα  Ενδιαφέροντα παιδιών
- Ακαδημαϊκές γνώσεις & Λόγος
- Δυσκολία σχολικών βιβλίων
- Αποσπασματικότητα της ύλης

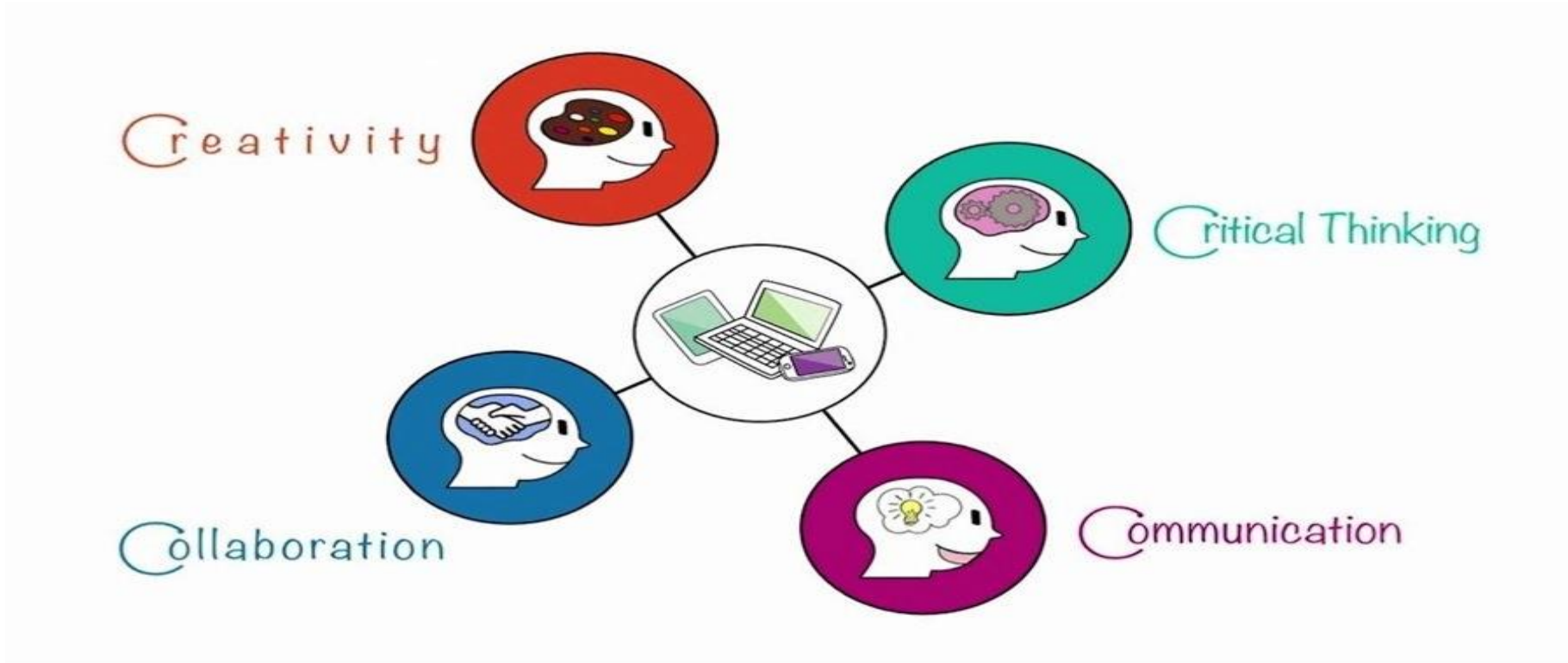


Απαιτείται μια άλλη προσέγγιση

- Σύνδεση με την πραγματικότητα
- Ανάδειξη και καλλιέργεια δεξιοτήτων και ικανοτήτων



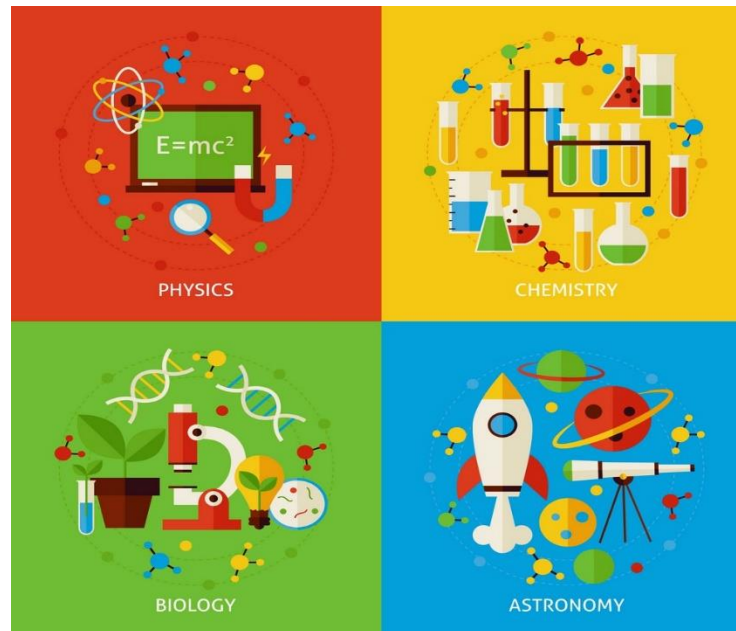
Δεξιότητες Ικανότητες-Ποιες είναι;





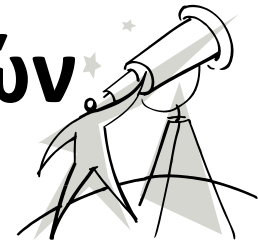
Ερώτημα

Έχουν την ετοιμότητα τα παιδιά του δημοτικού να ανταποκριθούν στις έννοιες των φυσικών επιστημών και να δράσουν ερευνητικά;





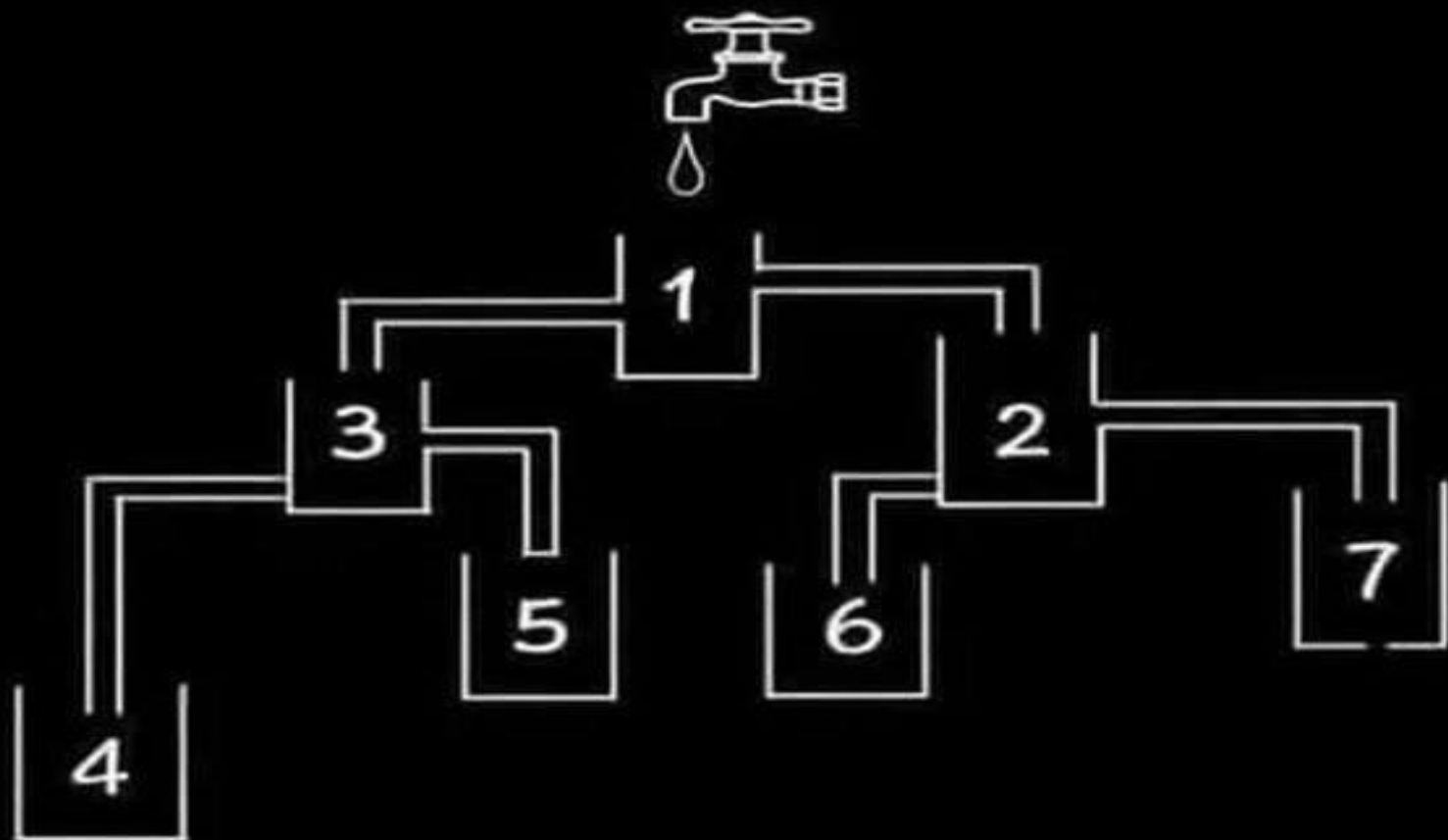
Ανάπτυξη επιστημονικών διαδικασιών



- Παρατήρηση (*ικανότητα διάκρισης στοιχείων*)
- Υποθέσεις
- Προβλέψεις
- Χειρισμός υλικών
- Μετρήσεις
- Επικοινωνία με τη χρήση επιστημονικού λεξιλογίου
- Υποβολή ερωτημάτων που μπορούν να απαντηθούν μέσω έρευνας;



Which cup get filled firstly?



99% will fail.



Υλικό αναφοράς από το perimeter institute: Playing with protons 2017

Ερωτήματα που μπορούν να απαντηθούν μέσω έρευνας

Ποια από τις παρακάτω προτάσεις αποτελεί επιστημονικό ισχυρισμό;

- Α. Το φεγγάρι αποτελείται από πράσινο τυρί.
- Β. Λογικά όντα υπάρχουν κάπου αλλού στο Σύμπαν.
- Γ. Ο Αϊνστάιν είναι ο μεγαλύτερος φυσικός του 20^{ου} αιώνα.



Απάντηση

Μόνο η πρώτη πρόταση είναι επιστημονική γιατί όχι μόνο θα μπορούσε να αποδειχτεί αλλά έχει ήδη αποδειχτεί ότι είναι λανθασμένη. Η δεύτερη πρόταση λογική ή όχι, είναι υποθετική. Η τρίτη είναι δογματική και δεν υπάρχει τρόπος να ελεγχθεί το λάθος της.



Χρήση επιστημονικού λεξιλογίου

- Θα βοηθήσει η σωστή χρήση του όρου το παιδί να κατανοήσει;
- Πειράζει αν δε χρησιμοποιηθεί η σωστή λέξη;

Η απάντηση είναι ΝΑΙ αν θέλω να διακρίνω ένα γεγονός από ένα φαινόμενο.

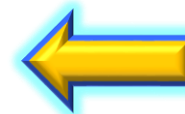


SOS Δημιουργία σύγχυσης

π.χ. η ζάχαρη διαλύεται, δεν εξαφανίζεται δε λιώνει

Φυσικά Δημοτικού Ερευνώ & Ανακαλύπτω Ε΄

ΥΛΙΚΑ ΣΩΜΑΤΑ



ΕΝΕΡΓΕΙΑ

ΠΕΠΤΙΚΟ ΣΥΣΤΗΜΑ

ΘΕΡΜΟΤΗΤΑ

ΗΛΕΚΤΡΙΣΜΟΣ

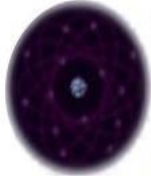


ΦΩΣ



ΗΧΟΣ

Τα μικροσκοπικά σωματίδια της ύλης



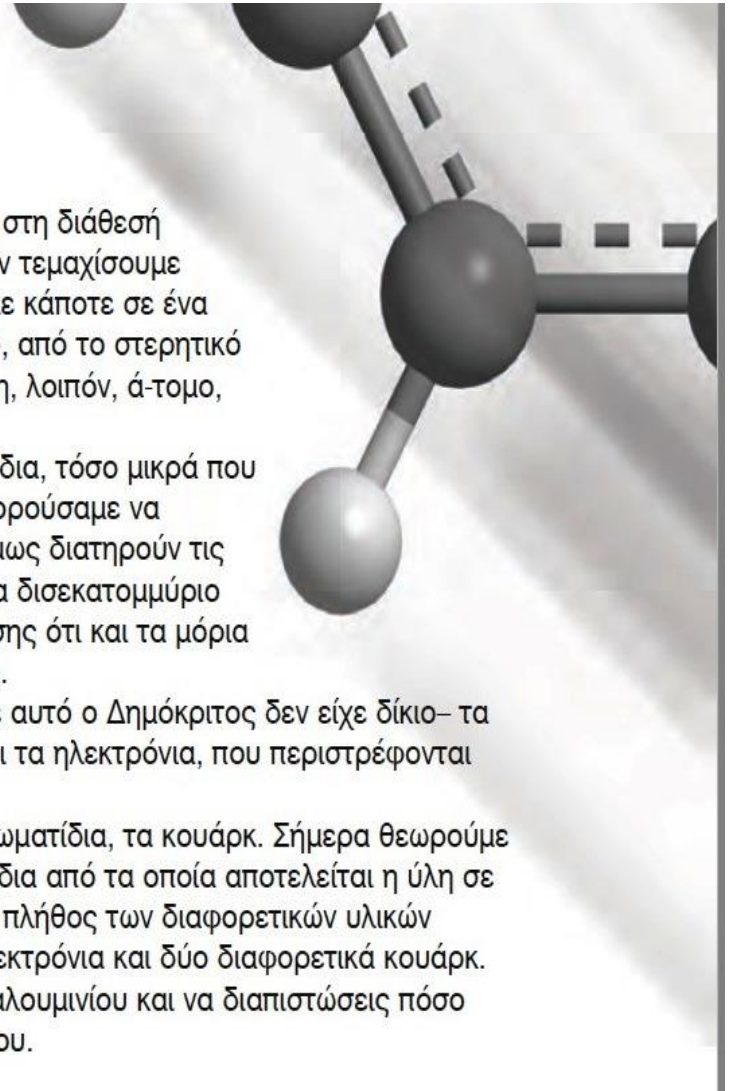
Ήδη από τον 5ο αιώνα π.Χ. ο Δημόκριτος, χωρίς να έχει στη διάθεσή του κανένα από τα σύγχρονα όργανα, υποστήριζε ότι, αν τεμαχίσουμε την ύλη σε ολοένα και μικρότερα κομμάτια, θα φτάσουμε κάποτε σε ένα αδιαίρετο σωματίδιο. Ονόμασε αυτό το σωματίδιο άτομο, από το στερητικό «α» και τη λέξη «τέμνω» που σημαίνει κόβω, διαιρώ. Η λέξη, λοιπόν, ά-τομο,

σημαίνει αυτό που δεν κόβεται, δε διαιρείται.

Ο Δημόκριτος είχε δίκιο. Η ύλη αποτελείται από μικροσκοπικά σωματίδια, τόσο μικρά που δισεκατομμύρια από αυτά χωρούν στο κεφάλι μιας καρφίτσας. Αν μπορούσαμε να τεμαχίσουμε ένα υλικό σώμα στα πιο μικρά κομμάτια του, τα οποία όμως διατηρούν τις ιδιότητές του, θα φτάναμε στα μόριά του. Μεγεθύνοντας τα μόρια ένα δισεκατομμύριο περίπου φορές και παρατηρώντας προσεκτικά, θα ανακαλύπταμε επίσης ότι και τα μόρια αποτελούνται από μικρότερα σωματίδια ύλης, που ονομάζουμε άτομα.

Αλλά και τα άτομα αποτελούνται από ακόμη μικρότερα σωματίδια –σε αυτό ο Δημόκριτος δεν είχε δίκιο– τα πρωτόνια και τα νετρόνια, που αποτελούν τον πυρήνα του ατόμου, και τα ηλεκτρόνια, που περιστρέφονται γύρω από τον πυρήνα.

Τα πρωτόνια και τα νετρόνια αποτελούνται και αυτά από μικρότερα σωματίδια, τα κουάρκ. Σήμερα θεωρούμε τα ηλεκτρόνια και τα κουάρκ **θεμελιώδη** ή αλλιώς **στοιχειώδη** σωματίδια από τα οποία αποτελείται η ύλη σε όλες τις μορφές της. Είναι εκπληκτικό αλλά πραγματικό! Το τεράστιο πλήθος των διαφορετικών υλικών σωμάτων αποτελείται από 3 μόνο διαφορετικά σωματίδια ύλης, τα ηλεκτρόνια και δύο διαφορετικά κουάρκ. Στις εικόνες μπορείς να δεις σε διαδοχικές μεγεθύνσεις ένα κουτάκι αλουμινίου και να διαπιστώσεις πόσο διαφορετική φαίνεται στο μικροσκόπιο η «λεία» επιφάνεια του μετάλλου.





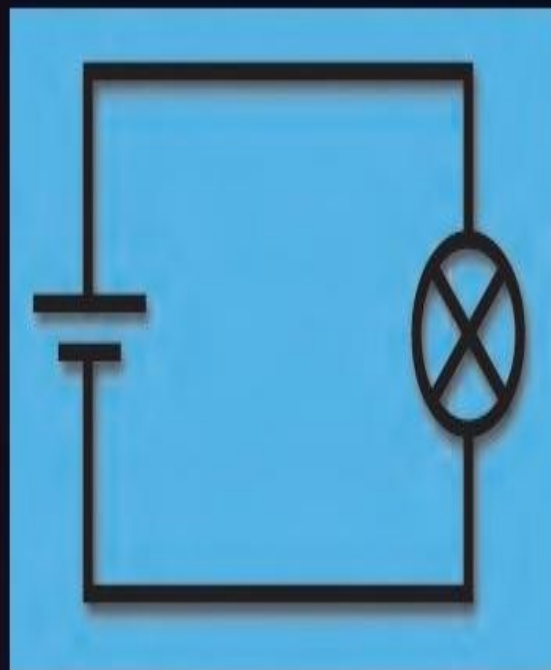
Ηλεκτρόνια: διαρκώς σε κίνηση



Κάθε σώμα, στερεό, υγρό ή αέριο, τα αστέρια, οι πλανήτες, η Ξηρά, η θάλασσα, η ατμόσφαιρα, ακόμη και ο άνθρωπος, αποτελείται από μικροσκοπικά σωματίδια. Αυτός ο κόσμος, ο μικρός που μας συγκροτεί, είναι άρατος ακόμη και με το μικροσκόπιο. Αν μεγεθύνουμε τα σωματίδια ένα δισεκατομμύριο φορές, ίσως να βλέπαμε τα μεγαλύτερα σωματίδια, τα μόρια... ή και τα άτομα από τα οποία αποτελούνται τα μόρια. Τα άτομα είναι τόσο μικρά, που ακόμη και το κεφάλι μιας καρφίτσας αποτελείται από 100.000.000.000.000.000.000 από αυτά. Ακόμη όμως και τα άτομα, αν και είναι τόσο μικρά, αποτελούνται από πιο μικρά σωματίδια, τα **πρωτόνια**, τα **νετρόνια** και τα **ηλεκτρόνια**. Τα πρωτόνια και τα νετρόνια αποτελούν τον πυρήνα του ατόμου. Γύρω από τον πυρήνα κινούνται τα ηλεκτρόνια. Τα πρωτόνια και τα ηλεκτρόνια είναι σωματίδια φορτισμένα και μάλιστα με αντίθετο φορτίο. Το φορτίο των πρωτονίων είναι θετικό, ενώ των ηλεκτρονίων αρνητικό.



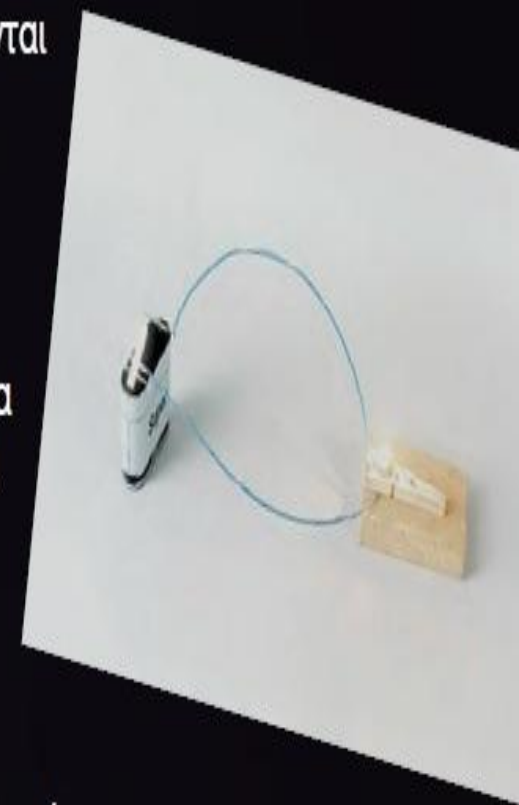
Το ηλεκτρικό ρεύμα

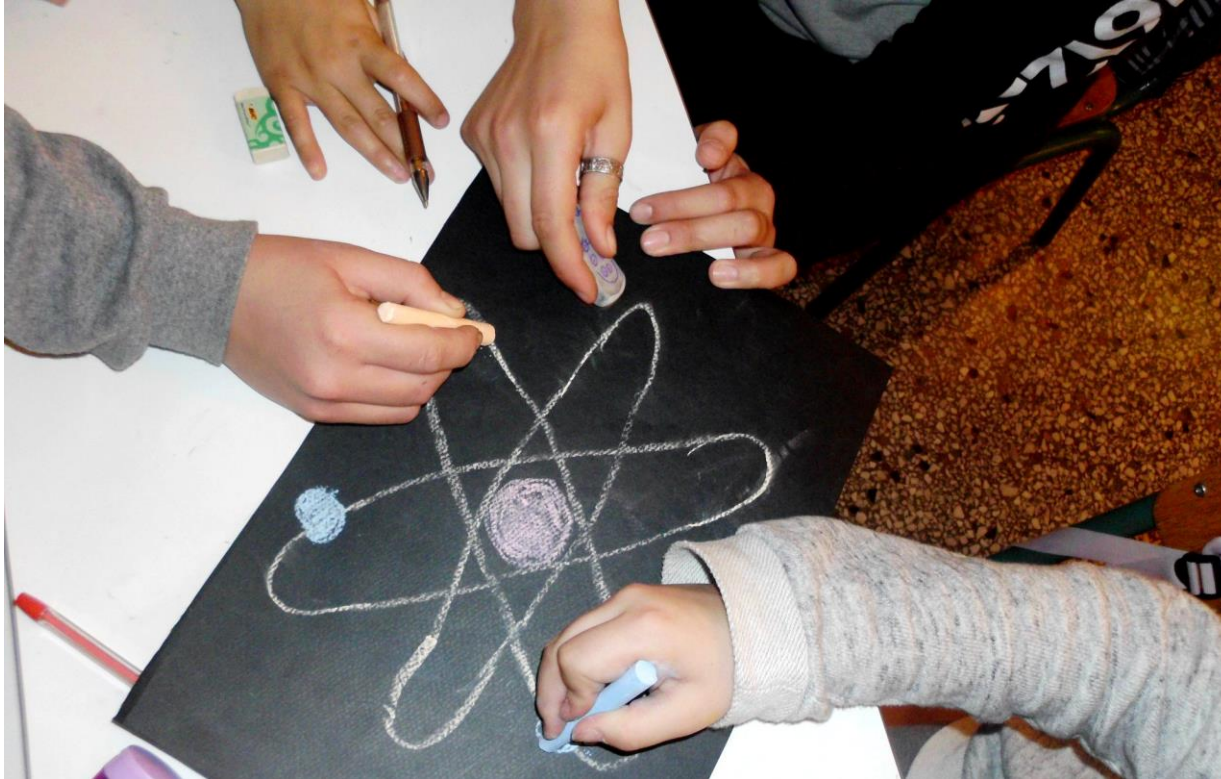


Σε κάποια υλικά ορισμένα ηλεκτρόνια απομακρύνονται από τα άτομα, έτσι δεν κινούνται γύρω από τον πυρήνα. Εκτελούν μια ελεύθερη κίνηση μέσα στον χώρο του υλικού. Τα ηλεκτρόνια αυτά τα ονομάζουμε ελεύθερα ηλεκτρόνια. Στο κλειστό ηλεκτρικό κύκλωμα η πηγή αναγκάζει τα ηλεκτρόνια αυτά να κινούνται, να ρέουν, προς μια κατεύθυνση.

Η προσανατολισμένη κίνηση των ελεύθερων ηλεκτρονίων ονομάζεται ηλεκτρικό ρεύμα. Τα ηλεκτρόνια δεν μπορούμε να τα δούμε, άρα δεν μπορούμε να δούμε και το ηλεκτρικό ρεύμα.

Καταλαβαίνουμε την ύπαρξή του από τα αποτελέσματά του.





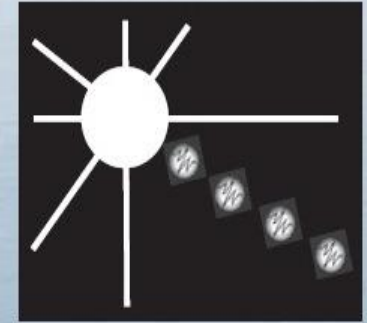
Τίνα Νάντσου: Παρουσίαση στο πρόγραμμα Παίζοντας με τα πρωτόνια Αύγουστος 2017 με τίτλο: Εισαγωγή στη Φυσική στοιχειωδών σωματιδίων.



Φωτόνια ή ηλεκτρομαγνητικό κύμα;



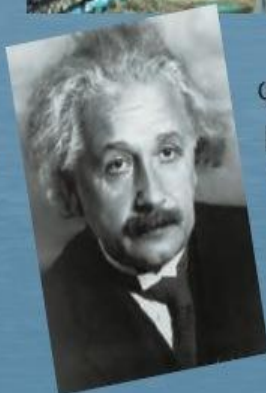
Στον μικρόκοσμο θεωρούμε ότι το φως έχει δύο μορφές. Άλλοτε το αντιμετωπίζουμε με τη μορφή σωματιδίων που ονομάζουμε φωτόνια. Τα φωτόνια δεν έχουν μάζα αλλά μόνον ενέργεια. Άλλοτε πάλι αντιμετωπίζουμε το φως ως κύμα ηλεκτρομαγνητικό, φωτεινό κύμα, το οποίο μεταφέρει ενέργεια. Μπορούμε μάλιστα να αντιμετωπίζουμε το φως και με τις δύο μορφές συγχρόνως, με τη μορφή του κύματος και με τη μορφή των σωματιδίων. Δεν πρέπει όμως να ξεχνάμε ότι το φως είναι μία μορφή ενέργειας που την ονομάζουμε φωτεινή ενέργεια. Την ευθύγραμμη διάδοση του φωτός μπορούμε να την εξηγήσουμε μελετώντας τον μικρόκοσμο, είτε θεωρήσουμε ότι το φως είναι κύμα είτε το αντιμετωπίσουμε με τη μορφή σωματιδίων. Τόσο τα κύματα όσο και τα φωτόνια κινούνται ευθύγραμμα στο κενό, αν δε συναντήσουν στον δρόμο τους μεγαλύτερα υλικά σωματίδια ή σώματα με τα οποία θα αλληλεπιδράσουν, οπότε θα σταματήσουν ή θα αλλάξουν την πορεία τους.



Πιο γρήγορα δε γίνεται...

Τίποτε δεν μπορεί να κινηθεί πιο γρήγορα από το φως! Τον βασικό αυτόν νόμο της φυσικής διατύπωσε πρώτος ο Γερμανός φυσικός Albert Einstein. Η ταχύτητα με την οποία κινείται το φως είναι τόσο μεγάλη, που δυσκολευόμαστε να την αντιληφθούμε. Το φως διανύει σε ένα δευτερόλεπτο 300.000 χιλιόμετρα! Αυτή είναι περίπου η απόσταση ανάμεσα στη Γη και τη Σελήνη. Το φως δηλαδή που ανακλάται στη Σελήνη φτάνει στη Γη μόλις μετά από ένα δευτερόλεπτο.

Ο Ήλιος απέχει από τη Γη 150.000.000 χιλιόμετρα, δηλαδή χρειάζονται περίπου 8,3 λεπτά, για να φτάσει το φως του Ήλιου στη Γη.

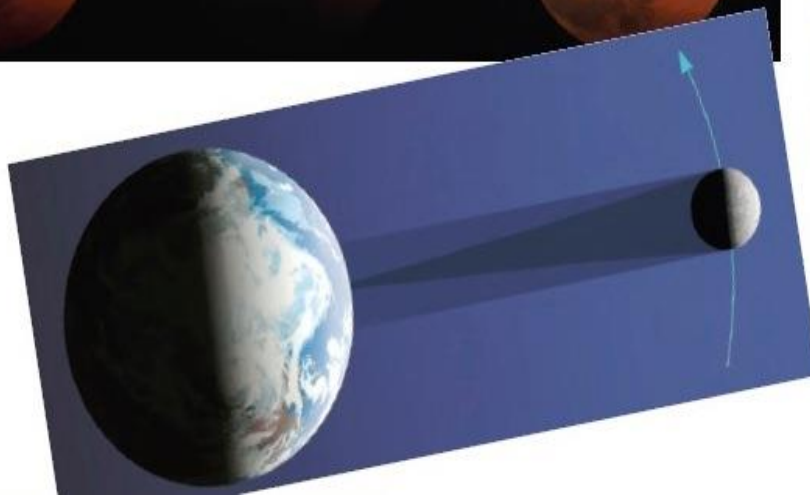




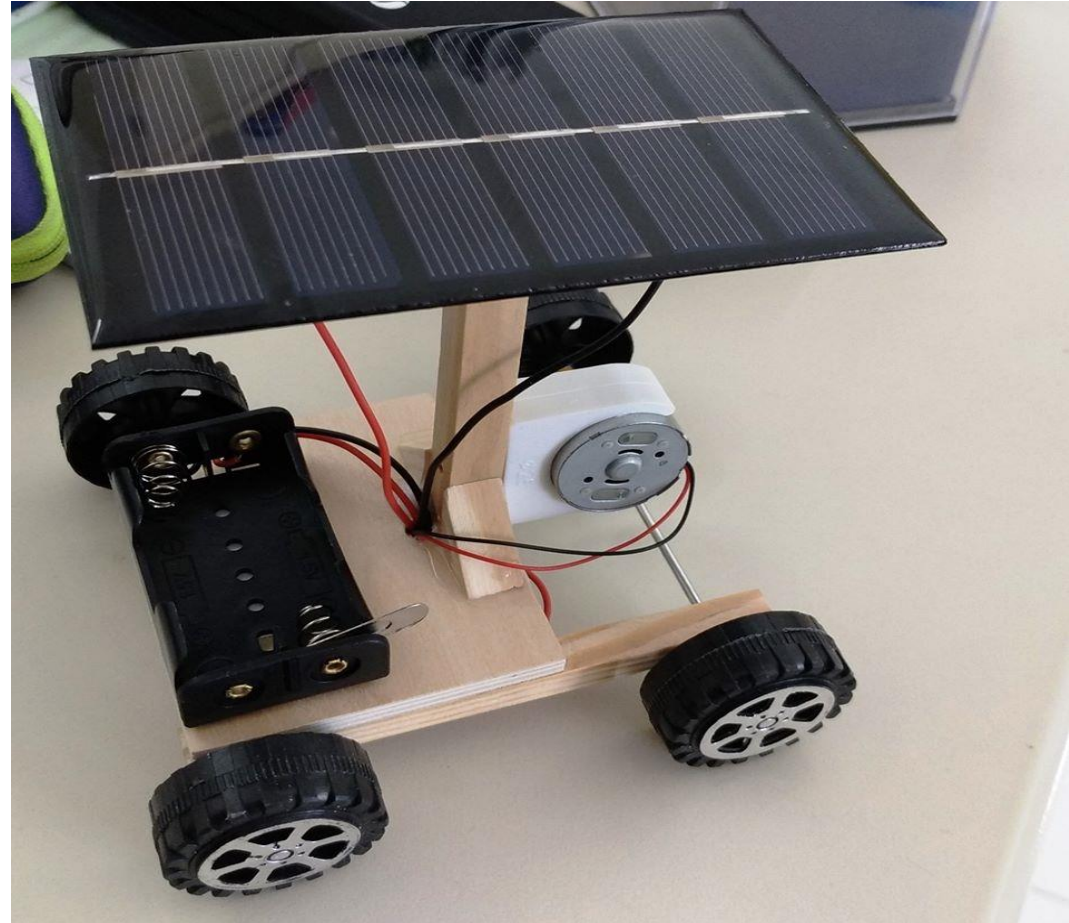
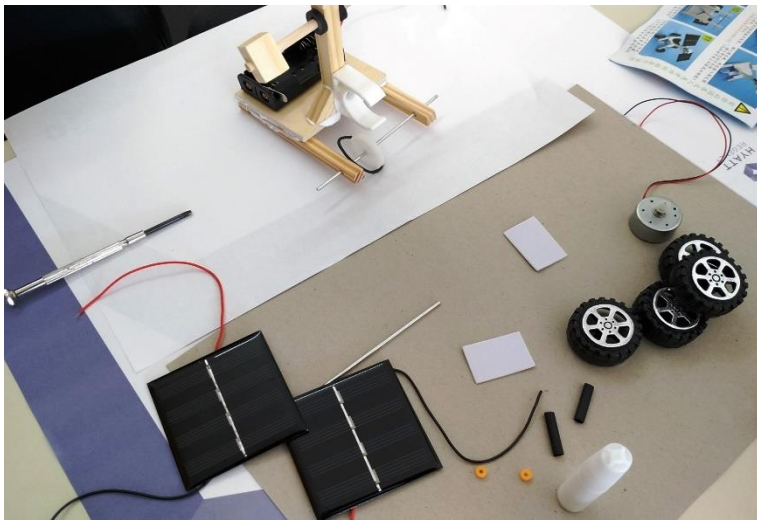
Σκιές στο διάστημα

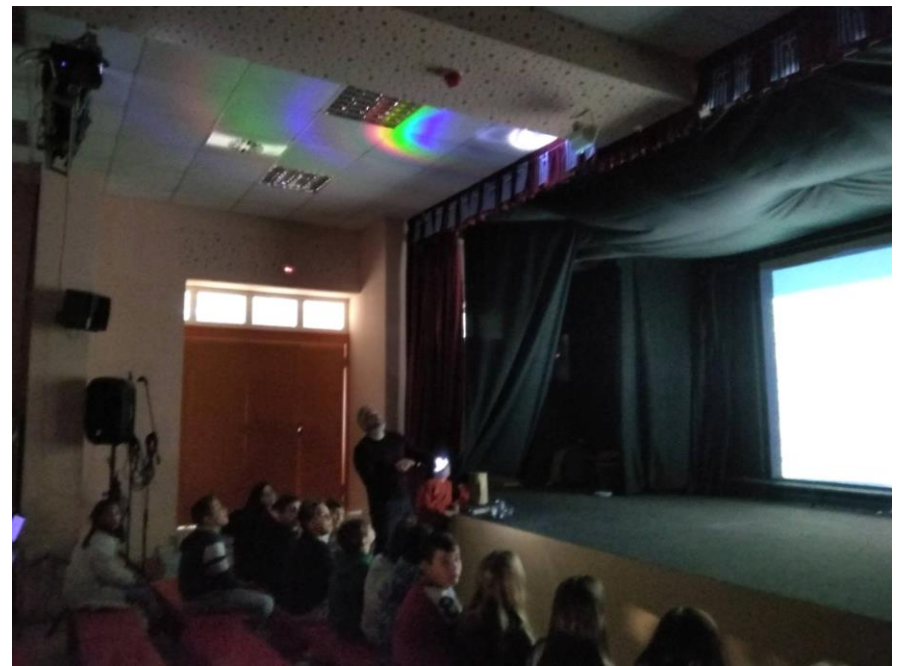
Σκιές δε δημιουργούν τα σώματα μόνο πάνω στη Γη. Καθώς τα ουράνια σώματα φωτίζονται από τα αστέρια, δημιουργείται πίσω τους σκιά. Πίσω από τη Γη, για παράδειγμα, δημιουργείται τεράστια σκιά, καθώς αυτή φωτίζεται από τον Ήλιο. Η σκιά της Γης απλώνεται εκατοντάδες χιλιόμετρα μακριά στο διάστημα.

Η Σελήνη περιστρέφεται γύρω από τη Γη σε 29,5 ημέρες. Η τροχιά της είναι τέτοια, ώστε συνήθως η Σελήνη βρίσκεται έξω από τη σκιά της Γης. Κάποιες φορές όμως η Σελήνη βρίσκεται μέσα στη σκιά της Γης, οπότε παρατηρούμε από τη Γη έκλειψη Σελήνης. Όταν πάλι η Σελήνη βρίσκεται ανάμεσα στον Ήλιο και τη Γη, όταν δηλαδή έχουμε Νέα Σελήνη, μπορεί να βρεθούν τα τρία ουράνια σώματα στην ίδια ευθεία, οπότε η σκιά της Σελήνης πέφτει στη Γη. Σ' αυτήν τη σπάνια περίπτωση, αν βρισκόμαστε στην περιοχή που πέφτει η σκιά της Σελήνης, παρατηρούμε τη Σελήνη να μπαίνει σε μαύρο δίσκος μπροστά από τον Ήλιο, έχουμε δηλαδή έκλειψη Ηλίου.









Στ΄ ΤΑΞΗ

ΜΗΧΑΝΙΚΗ

8. Η πίεση (σελ. 188-190) 1 διδακτική ώρα

9. Η υδροστατική πίεση (σελ. 191-193) 1 διδακτική ώρα

10. Η ατμοσφαιρική πίεση (σελ. 194-197)

**ΕΝΕΡΓΕΙΑ-ΘΕΡΜΟΤΗΤΑ-ΕΜΒΙΑ – ΑΒΙΑ-ΗΛΕΚΤΡΟΜΑΓΝΗΤΙΣΜΟΣ-ΦΩΣ-ΟΞΕΑ-ΒΑΣΕΙΣ-
ΑΛΑΤΑ-ΑΝΑΠΝΕΥΣΤΙΚΟ ΣΥΣΤΗΜΑ-ΚΥΚΛΟΦΟΡΙΚΟ ΣΥΣΤΗΜΑ-ΜΕΤΑΔΟΤΙΚΕΣ
ΑΣΘΕΝΕΙΕΣ-ΑΝΑΠΑΡΑΓΩΓΙΚΟ ΣΥΣΤΗΜΑ**

Γεωγραφία ΣΤ΄ Δημοτικού

Α. Ενότητα:

Η Γη ως ουράνιο σώμα

Το ηλιακό μας σύστημα





Ποιος είναι ο σκοπός μας;

Ερμηνεία των μυστηρίων της φύσης μέσα από την άσκηση των παιδιών στις **επιστημονικές διαδικασίες**, και σε **αυθεντικές δραστηριότητες** ώστε μέσα από αυτή να ανακαλύπτουν τη γνώση για τον εαυτό τους, ενώ παράλληλα θα ασκούνται στη λύση προβλημάτων..





Συντονιστής



Malta Council for
Science & Technology
Vile Bighi, Kallara
1801330 - Malta
Tel: (+356) 2380 2115
Fax: (+356) 2186 0341

Εταίροι



Δηλώστε συμμετοχή στο πρόγραμμα

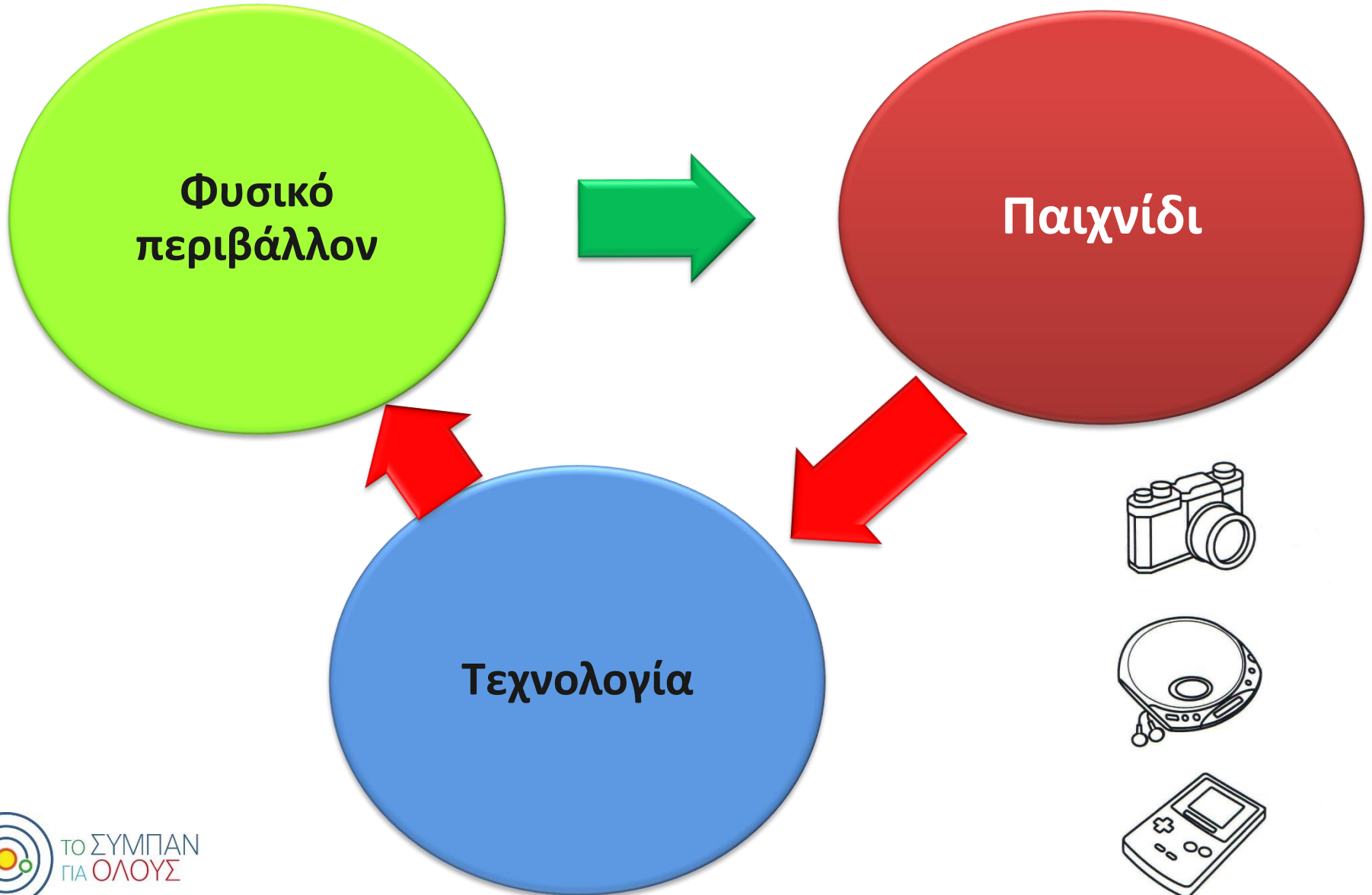
Email: coordinator@prisci.net
Website: www.prisci.net

Networking **Primary**
Science Education

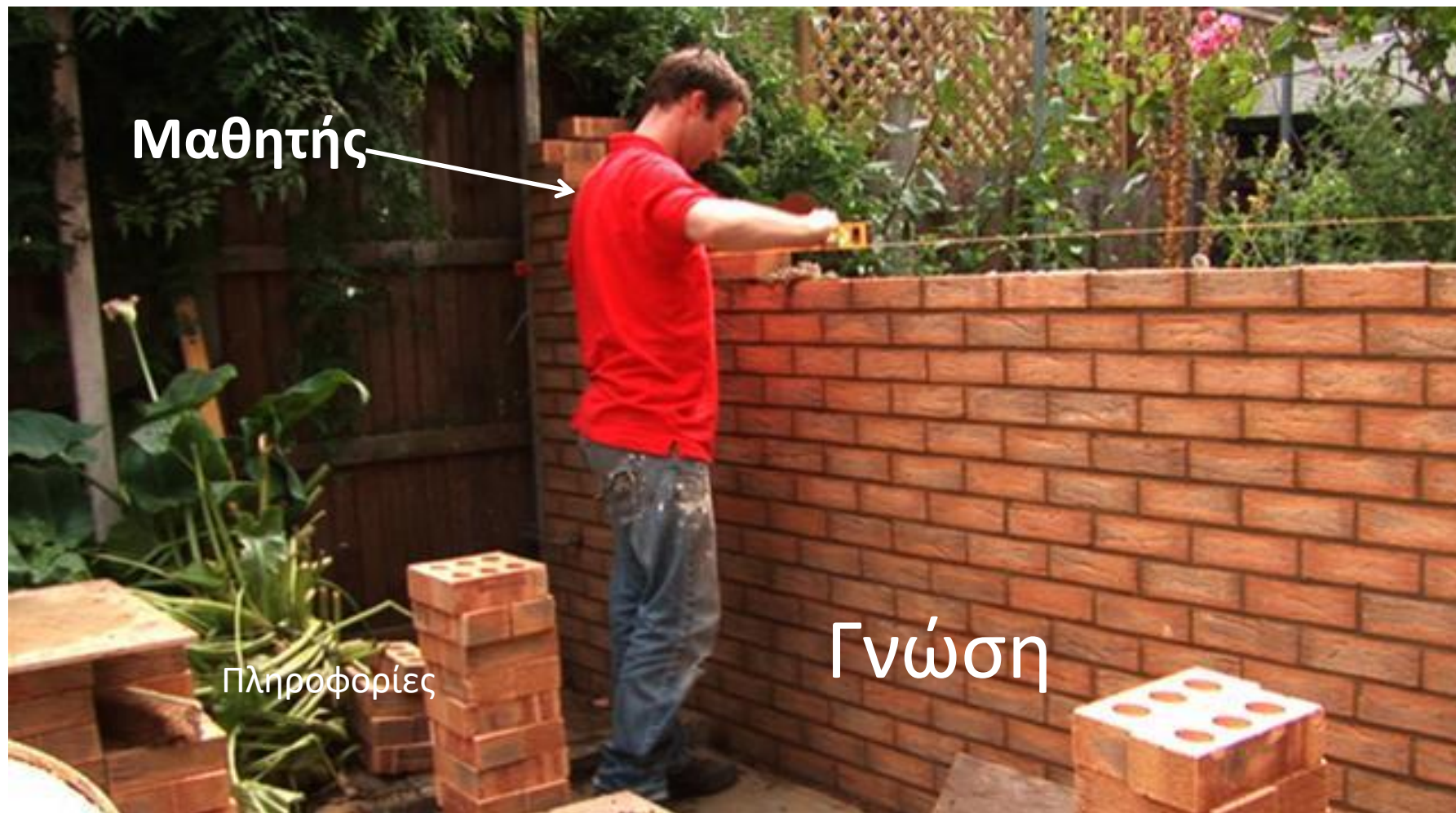


απορώ
ερευνώ
αξιολογώ
συνδέω

Επαφή των παιδιών με τις Φυσικές Επιστήμες



Δόμηση της μάθησης στις Φυσικές Επιστήμες



Γνωστική διαδικασία κοινωνικά προσδιορισμένη

Μάθηση και στις Φυσικές Επιστήμες

- Γνωστική ανάπτυξη στο επίπεδο του ατόμου

Μαθαίνω μέσω δράσης πάνω στα αντικείμενα

- Κοινωνιο-γνωστική θεώρηση

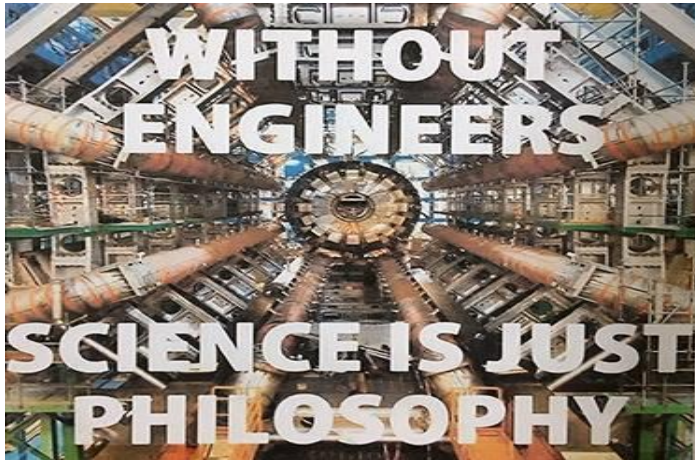
Μαθαίνω μέσα από τη συμμετοχή σε πρακτικές δραστηριότητες με τη διαμεσολάβηση πολιτισμικών εργαλείων όπως η γλώσσα και οι οπτικές αναπαραστάσεις

- Κονστρουκτιβισμός-Επικοδομητισμός

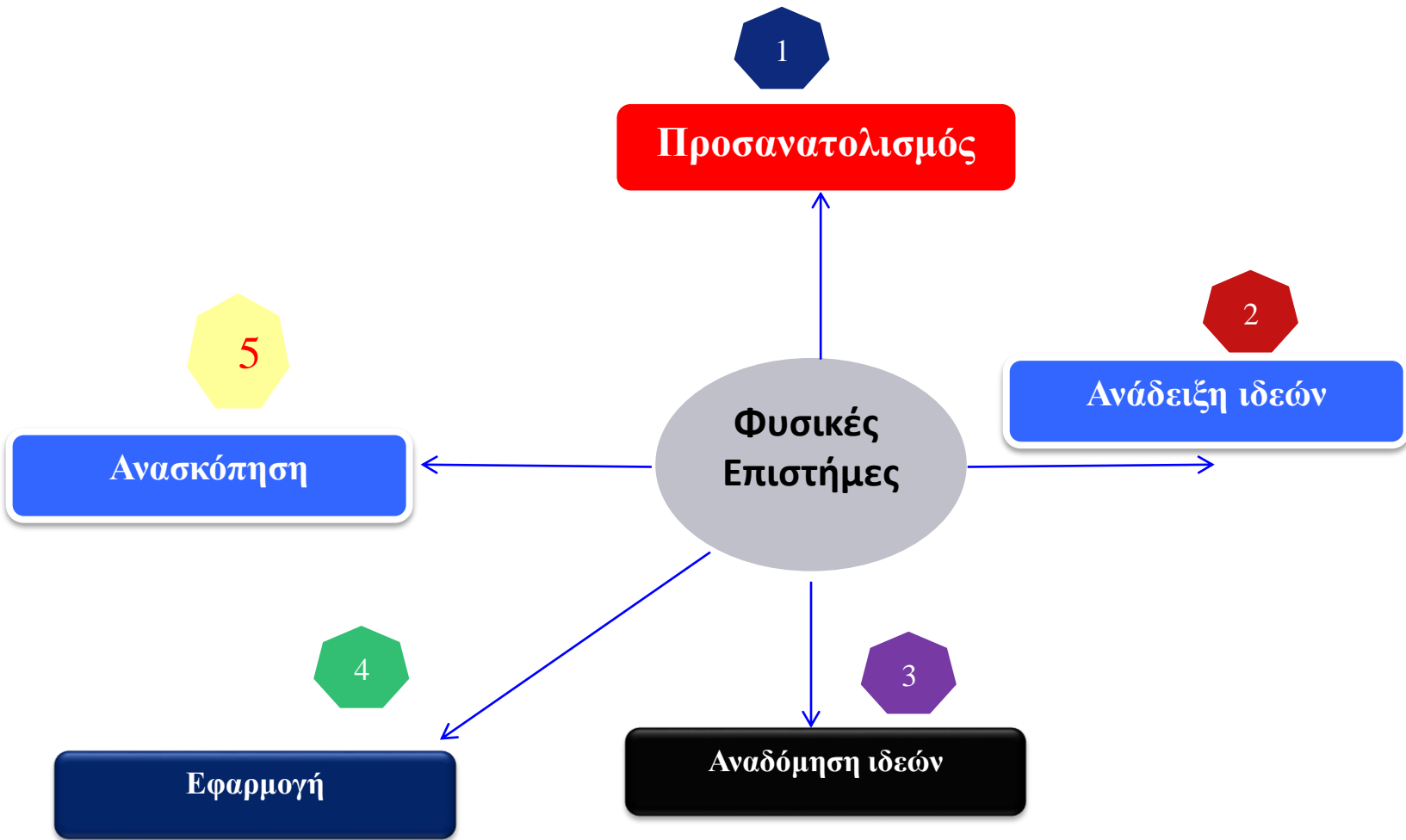
Ζ.Ε.Α.+ Διαφοροποιημένη

Ο πιο σπουδαίος απλός παράγοντας που επηρεάζει τη μάθηση είναι αυτό που ο μαθητής ήδη γνωρίζει.

Βρες το και δίδαξέ τον σύμφωνα με αυτό.



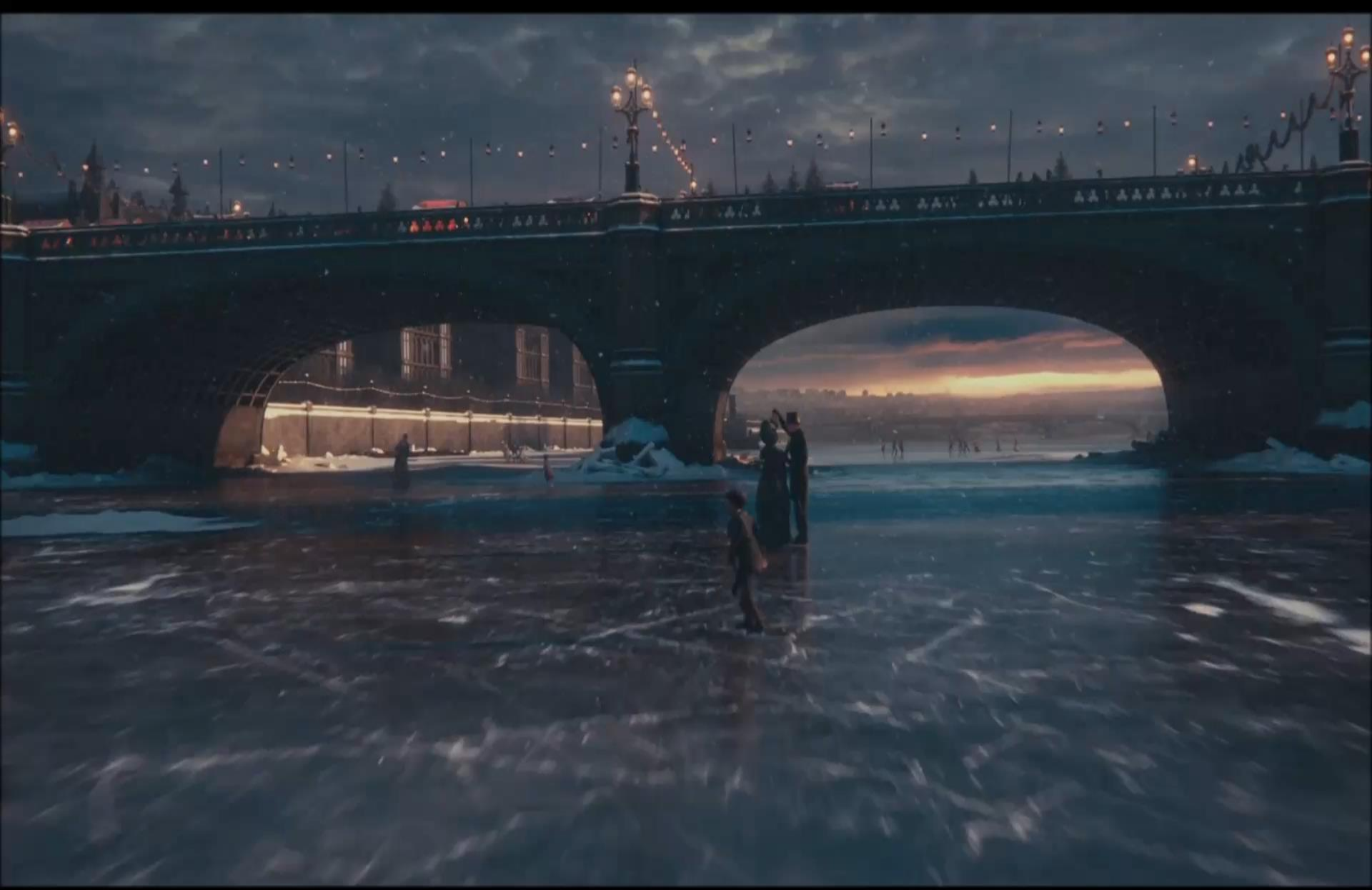
Ανάδειξη των ιδεών των μαθητών/τριων



Με μια ματιά

1. Προσανατολισμός
2. Ανάδειξη ιδεών
3. Αναδόμηση ιδεών
4. Εφαρμογή
5. Ανασκόπηση (Επανεξέταση)





PI PERIMETER INSTITUTE



EGO EUROPEAN GRAVITATIONAL OBSERVATORY



**ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΔΗΜΟΚΡΑΤΙΑ
Εθνικών και Κοινοβουλευτικών
Πανεπιστημίων Αθηνών
SUPERNET TO LISA**

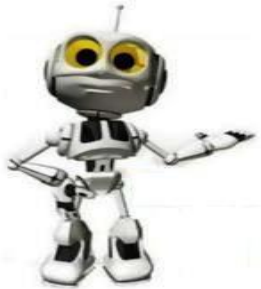


Μάγος ή Επιστήμονας



Διερευνητική- Ανακαλυπτική μάθηση

- Προκαλώ το ενδιαφέρον (Εκπαιδευτικός)
- Αναζητώ, υποθέτω, ερευνώ, συνεργάζομαι, ρωτάω, απαντώ (μαθητής)



μετωπική ~~διδασκαλία~~ και μάθηση

PI PERIMETER
INSTITUTE



ΧΑΡΟΚΟΠΕΙΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ
MCCORMICK UNIVERSITY

EGO EUROPEAN
GRAVITATIONAL
OBSERVATORY



ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΔΗΜΟΚΡΑΤΙΑ
Εθνικών και Καποδιστριακών
Πανεπιστημίων Αθηνών
ΛΑΤΙΝΕΣ ΤΟ 1837



Διερευνητικές διαδικασίες στην τάξη

- Συλλογή & διαχείριση πληροφοριών
- Καταγραφή παρατηρήσεων
- Διατύπωση υποθέσεων
- Εξαγωγή συμπερασμάτων
- Πειράματα



Ελεύθερη πτώση

- Ρίξε από το ίδιο ύψος ένα βιβλίο και ένα χαρτί. Τι παρατηρείς;



Τίνα Νάντσου: Παρουσίαση στο πρόγραμμα Παίζοντας με τα πρωτόνια Αύγουστος 2017 με τίτλο: Πειράματα δράσεις βαρύτητα

Ελεύθερη πτώση

- Βάλε το χαρτί πάνω στο βιβλίο και άστα ελεύθερα. Τι παρατηρείς; Ποιο θα φτάσει πρώτο στο πάτωμα;



Τίνα Νάντσου: Παρουσίαση στο πρόγραμμα Παίζοντας με τα πρωτόνια Αύγουστος 2017 με τίτλο: Πειράματα δράσεις βαρύτητα Δημοτικό

ΒΑΡΥΤΗΤΑ



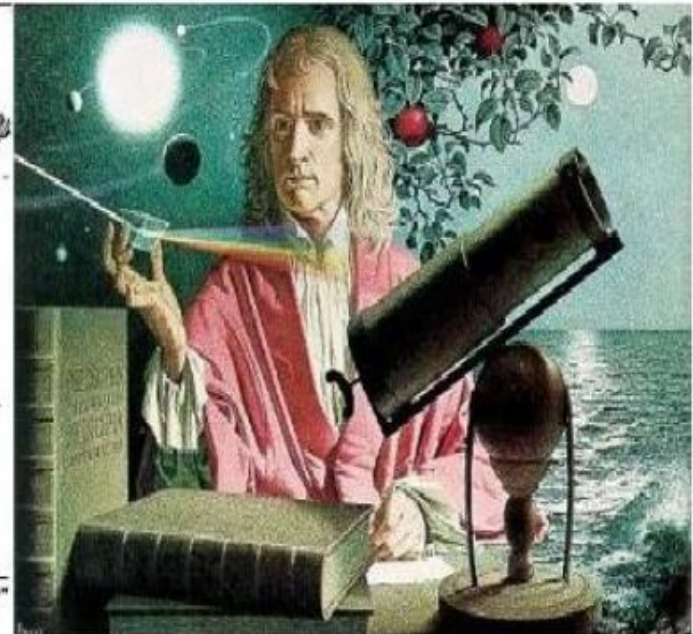
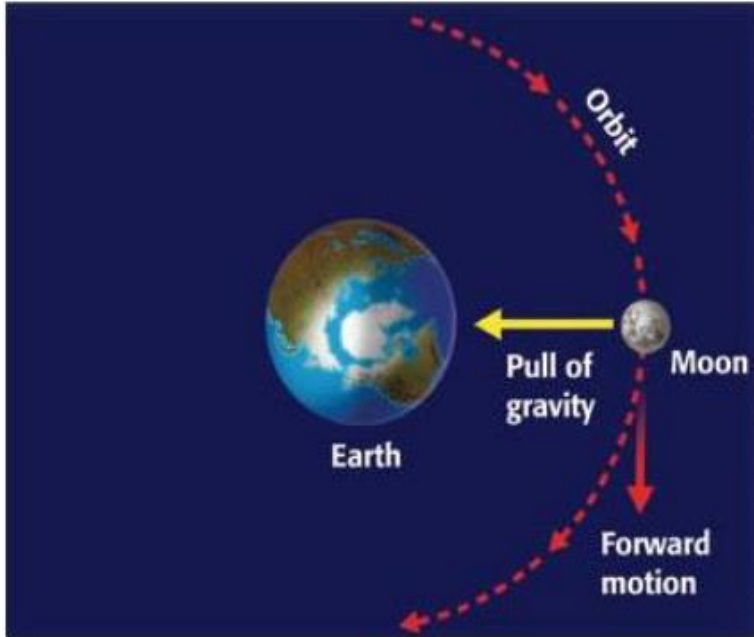




- **Βάρος:** Η δύναμη έλξης της Γης (για τον πλανήτη Γη).
- **Μάζα:** Η ποσότητα της ύλης ενός σώματος.
- **Πεδίο Βαρύτητας:** Ο χώρος μέσα στον οποίο ασκούνται βαρυτικές δυνάμεις.
- **Ελεύθερη πτώση:** Η κίνηση των σωμάτων με την επίδραση μόνο του βάρους τους.



ΒΑΡΥΤΗΤΑ-ΠΑΓΚΟΣΜΙΑ ΕΛΞΗ



Τίνα Νάντσου: Παρουσίαση στο πρόγραμμα Παίζοντας με τα πρωτόνια Αύγουστος 2017 με τίτλο: Πειράματα δράσεις βαρύτητα Δημοτικό

Τι πιστεύουμε σήμερα για την βαρύτητα;



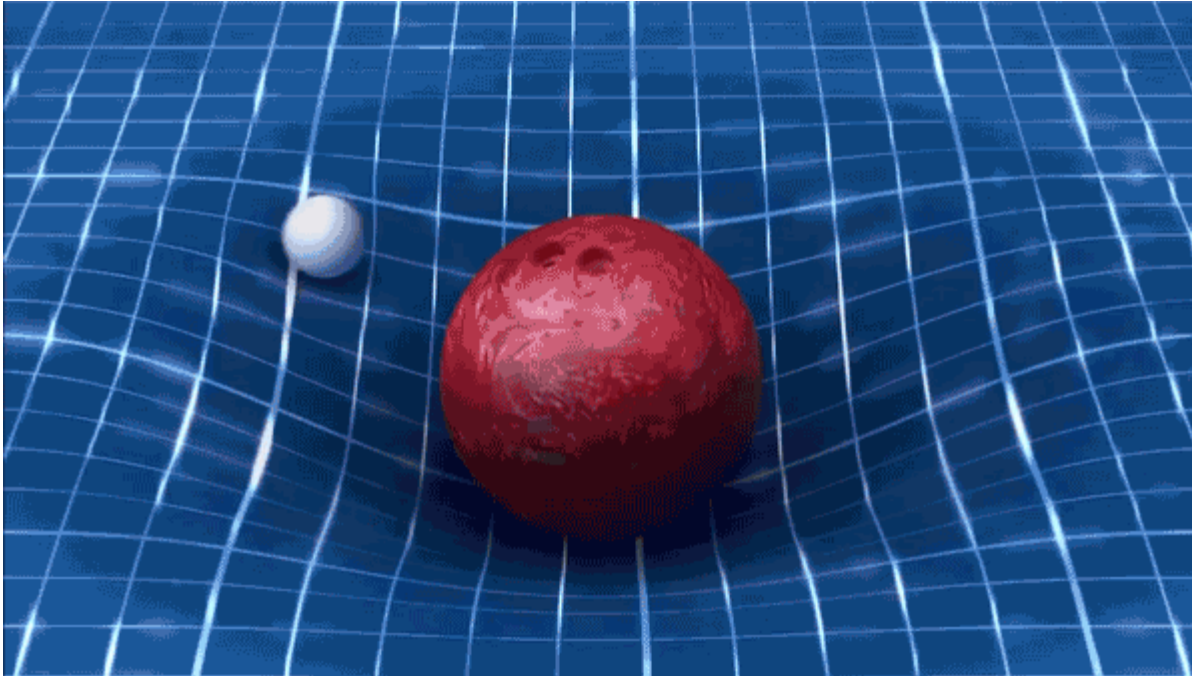
Τίνα Νάντσου: Παρουσίαση στο
πρόγραμμα Παίζοντας με τα
πρωτόνια Αύγουστος 2017 με
τίτλο: *Πειράματα δράσεις βαρύτητα*
Δημοτικό

- **Γενική Θεωρία της Σχετικότητας:** Η δεύτερη θεωρία της Σχετικότητας του Αϊνστάιν που πραγματεύεται τις επιπτώσεις της βαρύτητας στον χώρο και τον χρόνο. Ο χώρος λέει στην ύλη πώς να κινείται και η ύλη λέει στον χώρο πώς να παραμορφώνεται!
- **Χωρόχρονος:** Το τετραδιάστατο συνεχές μέσα στο οποίο λαμβάνουν χώρα όλα τα συμβάντα και υπάρχουν όλα τα πράγματα: οι τρεις διαστάσεις του χωροχρόνου είναι οι συντεταγμένες του χώρου και η τέταρτη είναι ο χρόνος.

Τίνα Νάντσου: Παρουσίαση στο πρόγραμμα Παίζοντας με τα πρωτόνια Αύγουστος 2017 με τίτλο: *Κοσμολογία με απλά υλικά*



Γιατί περιστρέφονται οι πλανήτες γύρω από τον Ήλιο;



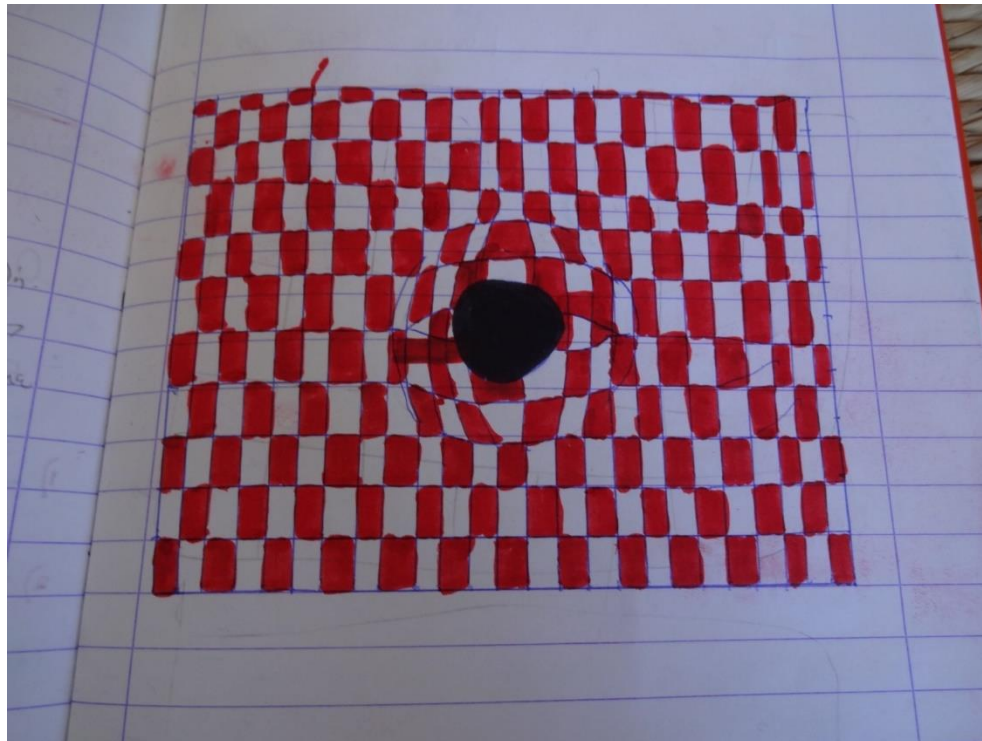
Τίνα Νάντσου: Παρουσίαση στο πρόγραμμα Παίζοντας με τα πρωτόνια Αύγουστος 2017 με τίτλο: *Κοσμολογία με απλά υλικά*

Τι είναι η καμπύλωση του χωροχρόνου;



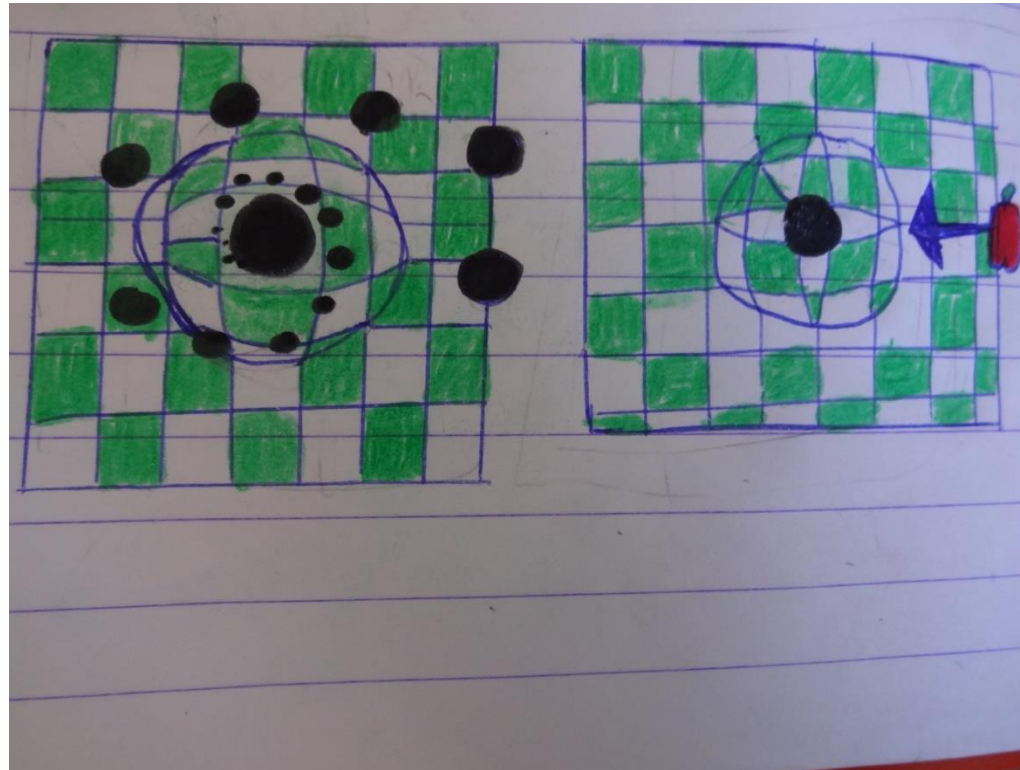
Τίνα Νάντσου: Παρουσίαση στο πρόγραμμα Παίζοντας με τα πρωτόνια Αύγουστος 2017 με τίτλο: Κοσμολογία με απλά υλικά

Γενική Θεωρία της Σχετικότητας

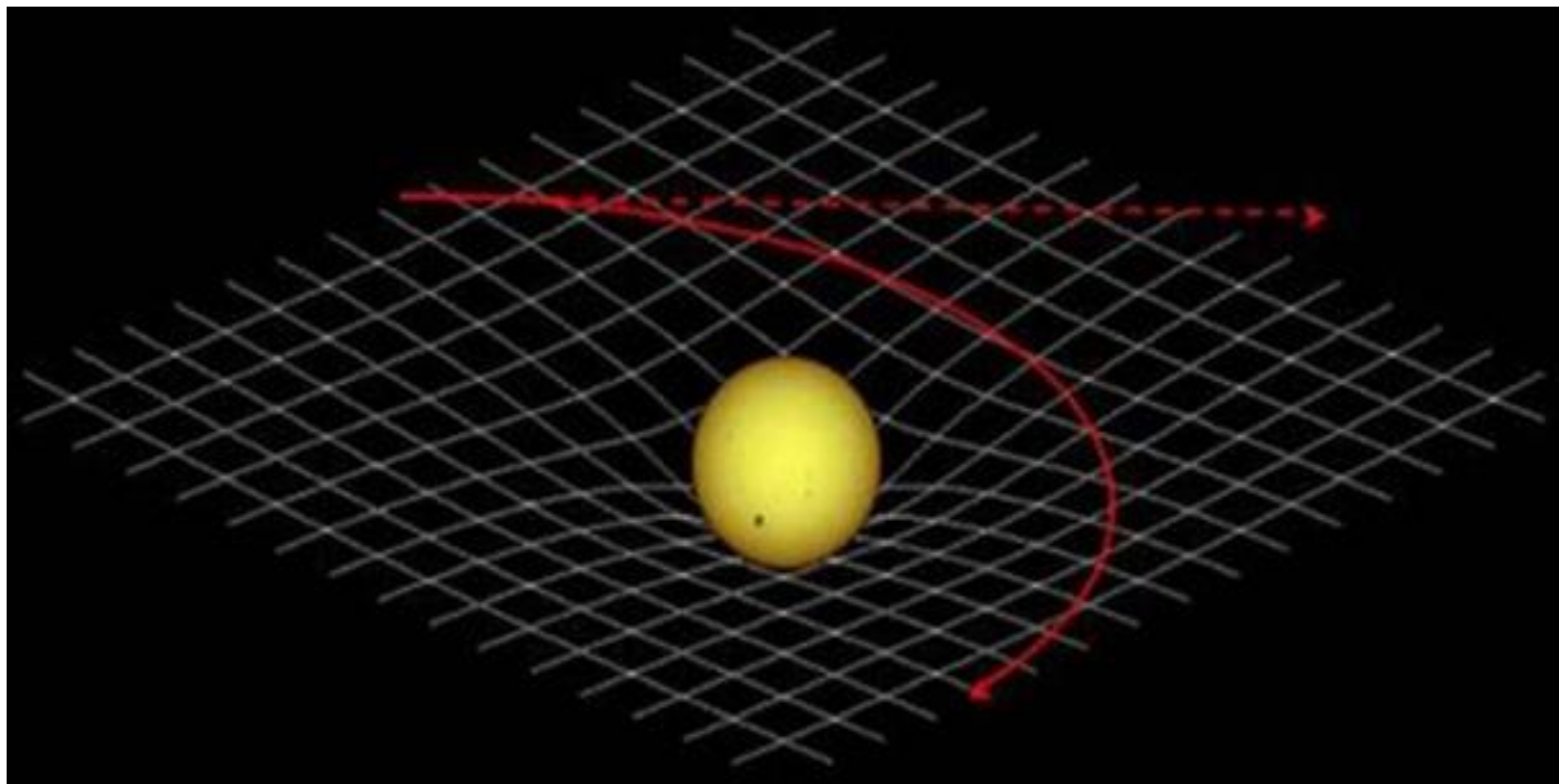


Τίνα Νάντσου: Παρουσίαση στο πρόγραμμα Παίζοντας με τα πρωτόνια Αύγουστος 2017 με τίτλο: *Κοσμολογία με απλά υλικά*

Τι είναι στην πραγματικότητα η βαρύτητα; Καμπύλωση του χωροχρόνου



Τίνα Νάντσου: Παρουσίαση στο πρόγραμμα Παίζοντας με τα πρωτόνια Αύγουστος 2017 με τίτλο: Κοσμολογία με απλά υλικά



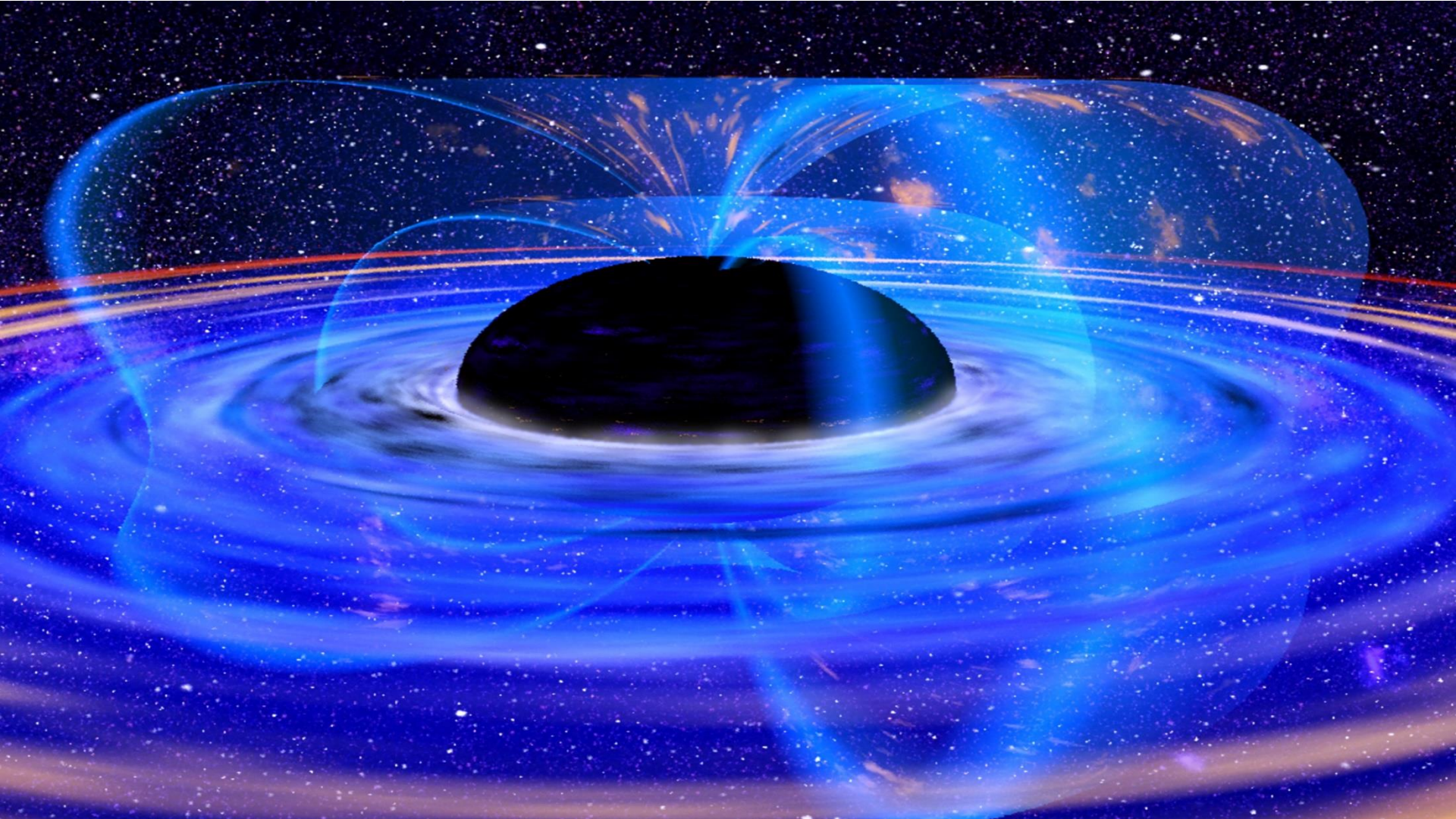
Τι γίνεται στις μαύρες τρύπες;



Τίνα Νάντσου: Παρουσίαση στο
πρόγραμμα Παίζοντας με τα
πρωτόνια Αύγουστος 2017 με
τίτλο: *Κοσμολογία με απλά υλικά*

Μαύρη τρύπα ονομάζεται το σημείο του [χωροχρόνου](#), στο οποίο οι [βαρυτικές](#) δυνάμεις είναι τόσο μεγάλες, μεγαλύτερες και από την [ταχύτητα του φωτός](#), ώστε τίποτε να μην μπορεί να ξεφύγει από αυτό, ούτε καν το [φως](#). Δεν αναφέρεται σε τρύπα με τη συνήθη έννοια (οπή), αλλά σε μια περιοχή του χώρου, από την οποία τίποτα δεν μπορεί να επιστρέψει.

Μία μαύρη τρύπα είναι το σημείο εκείνο του [διαστήματος](#), όπου κάποτε υπήρχε ο πυρήνας ενός γιγάντιου [άστρου](#), ένας πυρήνας που περιείχε περισσότερο υλικό από δύομισι ηλιακές μάζες και ο οποίος, στην τελική φάση της εξέλιξης του άστρου, έχασε την πάλη του ενάντια στη βαρύτητα, με αποτέλεσμα το υλικό του να καταρρεύσει και να συμπιεστεί περισσότερο ακόμα και από το υλικό ενός [αστέρα νετρονίων](#).



PI PERIMETER INSTITUTE



EGO EUROPEAN GRAVITATIONAL OBSERVATORY



ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΔΗΜΟΚΡΑΤΙΑ
Εθνικών και Καποδιστριακών
Πανεπιστημίων Αθηνών
ΛΥΠΕΙΝ ΤΟ 1837



Γιατί “πετάνε” οι αστροναύτες;



Τίνα Νάντσου: Παρουσίαση στο
πρόγραμμα Παίζοντας με τα
πρωτόνια Αύγουστος 2017 με
τίτλο: *Κοσμολογία με απλά υλικά*

Πόσο δύσκολα γίνονται οι εργασίες στον ISS



Τίνα Νάντσου: Παρουσίαση στο πρόγραμμα Παίζοντας με τα πρωτόνια Αύγουστος 2017 με τίτλο: *Κοσμολογία με απλά υλικά*

αξιοποίηση animation

Ταξίδι στη γνώση - κινούμενα σχέδια



Μία σειρά από ταινίες κινουμένων σχεδίων, οι οποίες απεικονίζουν με μορφή comics αυτοτελείς εκπαιδευτικές ιστορίες, σχετικές με θέματα επιστήμης και τεχνολογίας.

Η σειρά αποτελείται από 50 επεισόδια με βασικούς ήρωες δύο παιδιά, τη Ζωή και τον Οδυσσέα και τον Dr Noesis, ένα νεαρό επιστήμονα, ο οποίος καθοδηγεί τα παιδιά, ώστε να ανακαλύψουν επιστημονικές αρχές μέσα από την έρευνα. Η θεματολογία καλύπτει πέντε βασικούς άξονες: Επιστήμες, Εφευρέσεις, Διάστημα, Περιβάλλον και Υγεία.

Κινούμενα σχέδια-Επιστήμες



ΑΝΩΣΗ



ΗΛΕΚΤΡΙΣΜΟΣ



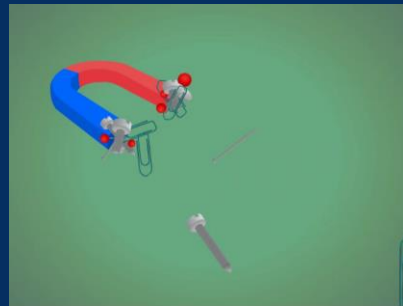
ΤΕΣΣΕΡΙΣ
ΕΠΟΧΕΣ



ΠΤΗΣΗ



ΕΝΕΡΓΕΙΑ

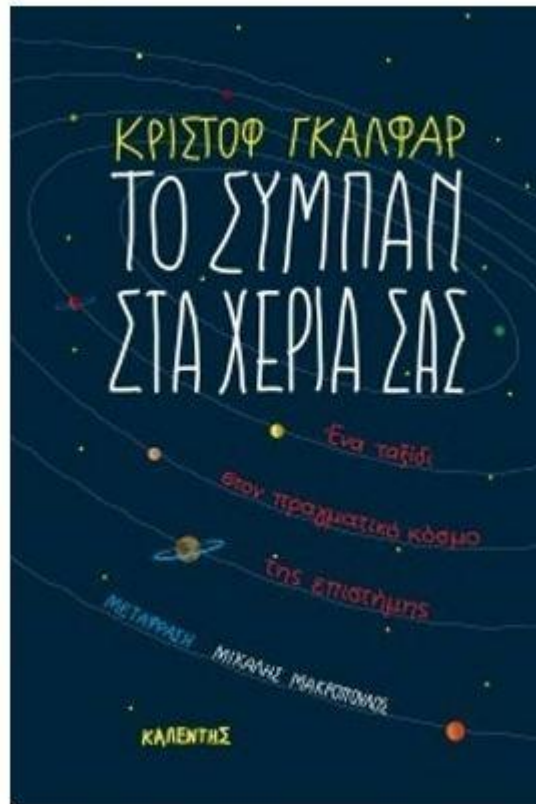
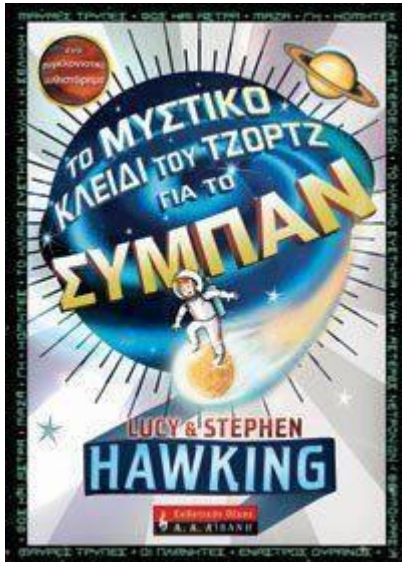


ΜΑΓΝΗΤΙΣΜΟΣ



ΜΑΖΑ

αξιοποίηση παιδικών λογοτεχνικών-επιστημονικών βιβλίων





technology



SUISSE
FRANCE

LHCb

CERN
Préveessin

CERN Meyrin

ATLAS

ALICE

CMS

LHC 27 km

SPS 7 km



LHC

ALICE

ATLAS

LHC-B

LHC >>> Ο πιο ισχυρός επιταχυντής στον κόσμο



Πού βρίσκεται;

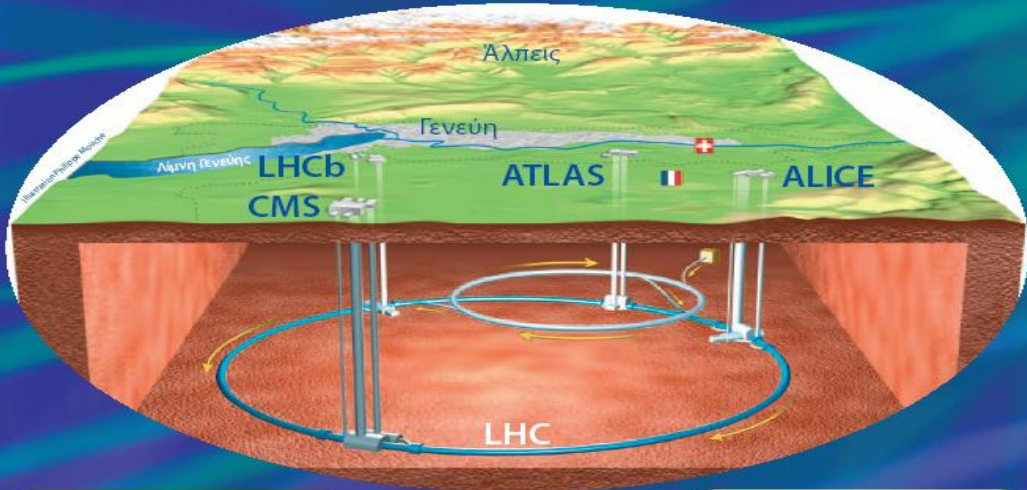
Ο LHC είναι στη φάση της εγκατάστασης σε μία υπόγεια σήραγγα περιφέρειας 27 km διαμέτρου σε βάθος 50-150 m κάτω από την επιφάνεια της γης. Η σήραγγα αυτή, η οποία βρίσκεται ανέμεσα στην Γαλλική φροσσερά Γιούρα και τη λίμνη της Γενεύης στην Ελβετία, κατασκευάστηκε τη δεκαετία του 1980 για να φιλοξενήσει τον προηγούμενο επιταχυντή, τον Μεγάλο Επιταχυντή Συγκρουόμενων Δεσμών Ηλεκτρονίων-Ποζιτρονίων (Large Electron Positron-LEP).

Τι θα κάνει;

Ο LHC θα πραγματοποιήσει μετωπικές συγκρούσεις ανάμεσα σε δύο δέσμες όμοιων σωματιδίων: πρωτονίων ή ιόντων μολύβδου. Οι δέσμες θα παράγονται στην ήδη υπάρχουσα αλυσίδα επιταχυντών του CERN και στην συνέχεια θα διοχετεύονται στον LHC, όπου θα επιταχύνονται μέσα σε κενό συγκρίσιμα με εκείνο του διαστήματος. Υπεραγώγιμα μαγνήτες που θα λειτουργούν σε εξαιρετικά χαμηλές θερμοκρασίες, θα καθοδηγούν τις δέσμες κατά μήκος του δακτύλιου.

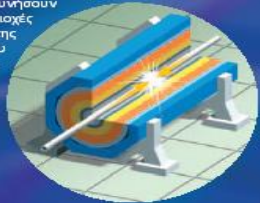
Κάθε δέση θα αποτελείται από σχεδόν 3000 πακέτα σωματιδίων ενώ κάθε πακέτο θα περιλαμβάνει γύρω στα 100 δισεκατομμύρια σωματιδίων. Τα σωματίδια είναι τόσο μικροσκοπικά που η πλυννότητα δύο από αυτά να σ' αγγίξουν στο ύψος είναι πολύ μικρή.

Όταν δύο πακέτα διασταυρώνονται θα υπάρχουν μόνο 20 περίπου σωματίδια ανάμεσα στα 200 δισεκατομμύρια σωματίδια. Ωστόσο, τα πακέτα θα διασταυρώνονται περίπου 30 εκατομμύρια φορές το δευτερόλεπτο και έτσι ο LHC θα παράγει ως και 600 εκατομμύρια συγκρούσεις ανά δευτερόλεπτο.



Ποιος είναι ο σκοπός του;

Κατά την εκκίνηση της λειτουργίας του το 2007, ο επιταχυντής LHC θα παράγει συγκρούσεις στις υψηλότερες ενέργειες που έχουν επιτευχθεί ποτέ σε εργαστηριακές συνθήκες και οι φυσικοί αναμνησούν να δουν τα αποτελέσματα. Τέσσερις τεράστιοι ανιχνευτές – ALICE, ATLAS, CMS, και LHCb – θα καταγράφουν τις συγκρούσεις, έτσι ώστε οι φυσικοί να μπορέσουν να ερευνηθούν καινούργιες περιοχές της ύλης, της ενέργειας και του χώρου και του χρόνου.



Σε πλήρη ισχύ, κάθε δέση θα έχει τόσο ενέργεια όση περίπου ένα αυτοκίνητο κινούμενο με 1600 χιλιόμετρα την ώρα. Η ενέργεια που θα αποθηκεύεται στους μαγνήτες θα είναι αρκετή για να λιώσει 50 τόνους χαλκού.

Πόσο ισχυρός είναι;

Ο επιταχυντής LHC είναι μια μηχανή που μπορεί να συγκεντρώνει ενέργεια σε πολύ μικρό χώρο. Οι ενέργειες των σωματιδίων στον επιταχυντή LHC μετριούνται σε τερα-ηλεκτρονιοβόλτες (TeV). 1 TeV είναι χοντρικά η ενέργεια ενός κοινουπιού, αλλά ένα πρωτόνιο είναι ένα τρισεκατομμύριο φορές μικρότερο από ένα κοινουπιό.

Κάθε πρωτόνιο που κινείται στον LHC θα έχει τελική ενέργεια 7 TeV, έτσι όταν δύο πρωτόνια συγκρουστούν η ενέργεια της σύγκρουσης θα είναι 14 TeV. Τα ιόντα μολύβδου έχουν πολλά πρωτόνια που μαζί έχουν ακόμα μεγαλύτερη ενέργεια. Οι δέσμες ιόντων μολύβδου θα έχουν ενέργεια σύγκρουσης 1150 TeV.



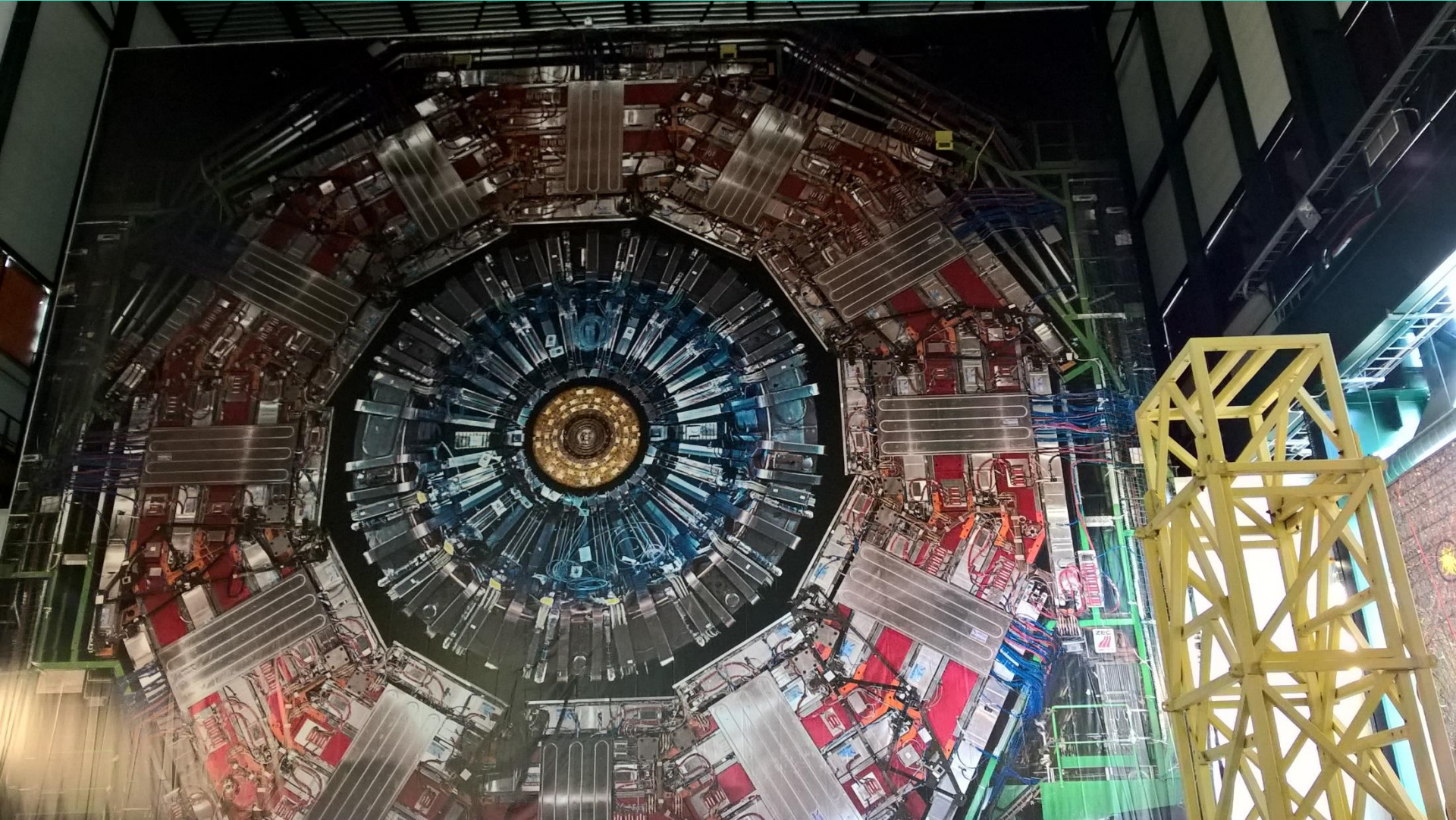
Πώς θα λειτουργήσει;

Οι δέσμες, αφού αποκτήσουν ενέργεια 0,45 TeV μέσα στην αλυσίδα επιταχυντών του CERN, οδηγούνται στο δακτύλιο του LHC, όπου πραγματοποιούν εκατομμύρια περιφορές. Ειδικές κοιλότητες προσφέρουν το κατάλληλο ηλεκτρικό πεδίο που ωθεί, σε κάθε περιφορά, τα σωματίδια κάθε δέσης ως την τελική ενέργεια των 7 TeV. Για τον έλεγχο των δεσμών σε τόσο υψηλές ενέργειες, ο επιταχυντής LHC θα χρησιμοποιήσει 1800 υπεραγώγιμα μαγνητικά συστήματα. Αυτοί οι ηλεκτρομαγνήτες κατασκευάζονται από υπεραγώγιμα υλικά τα οποία, σε χαμηλές θερμοκρασίες, έχουν τον ηλεκτρισμό χωρίς αντίσταση και έτσι μπορούν να δημιουργούν πολύ ισχυρότερα μαγνητικά πεδία συγκριτικά με τους συνηθισμένους ηλεκτρομαγνήτες. Οι μαγνήτες του επιταχυντή LHC, από νιόβιο-τιτάνιο, λειτουργούν σε θερμοκρασίες μόλις 1,9 K (-271 °C). Η μονάδα του μαγνητικού πεδίου είναι το tesla. Ο επιταχυντής LHC θα λειτουργήσει σε περίπου 8 tesla, ενώ οι συνηθισμένοι μαγνήτες μπορούν να επιτύχουν μέγιστα μαγνητικό πεδίο περίπου 2 tesla.

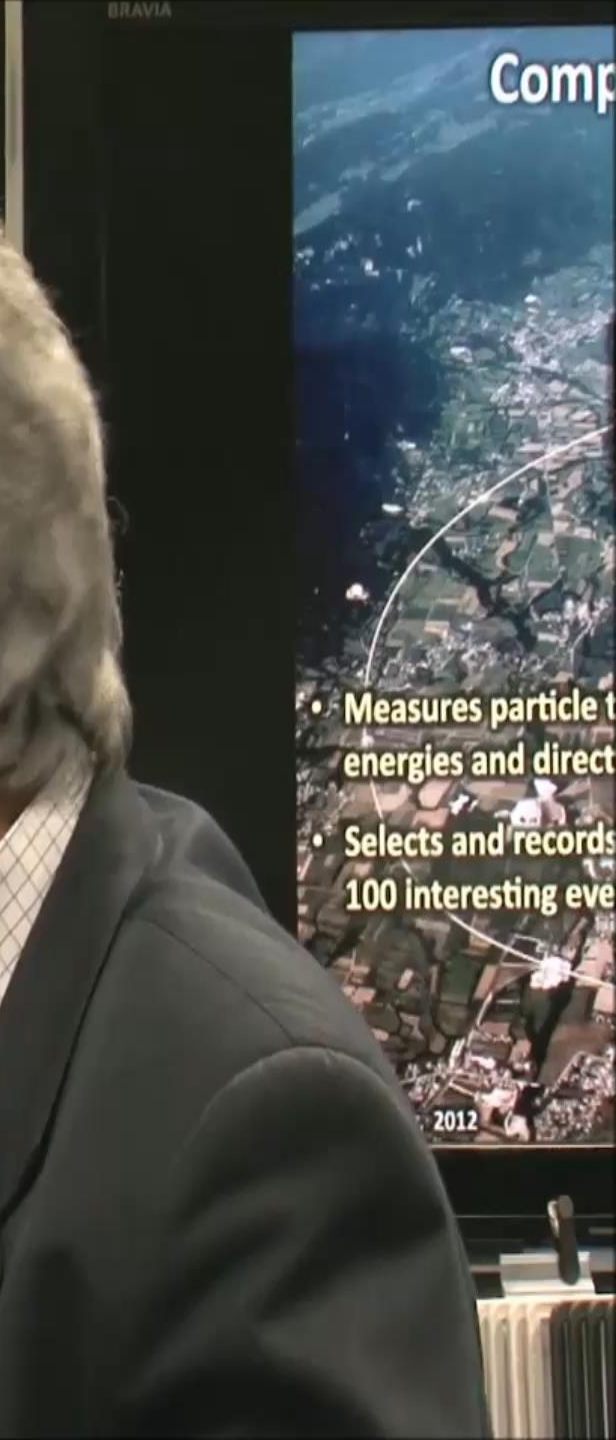
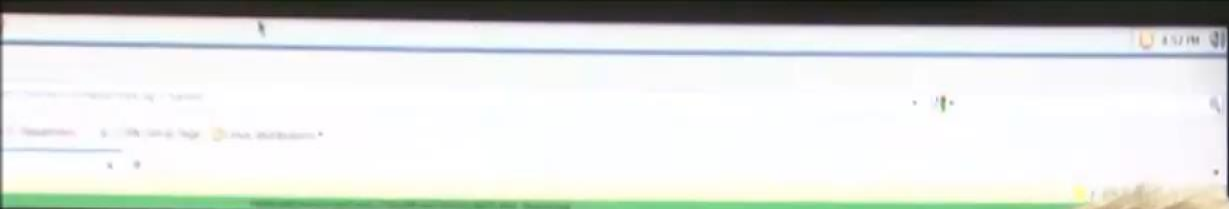
Αν ο επιταχυντής LHC χρησιμοποιούσε συνηθισμένους μαγνήτες, αντί για υπεραγώγιμους, ο δακτύλιος θα έπρεπε να έχει περιφέρεια τουλάχιστον 120 km, ώστε να επιτευχθεί η ίδια ενέργεια σύγκρουσης, καθώς καταναλώνει 40 φορές περισσότερο ηλεκτρική ενέργεια.











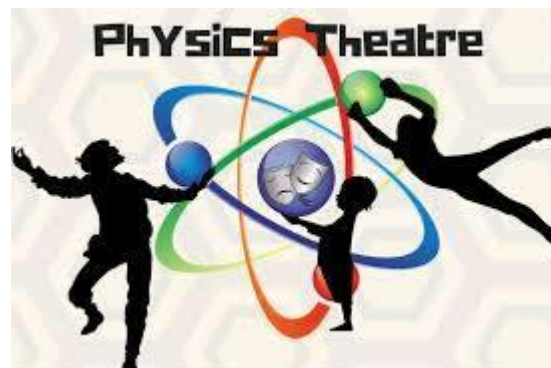
Topic 7

Microsoft Word interface showing the ribbon with tabs for Home, Insert, Layout, and References. The Font section is visible, including options for Font Face, Size, Bold, Italic, Underline, Paragraph, Styles, and Language. The ribbon title is "Topic 7".



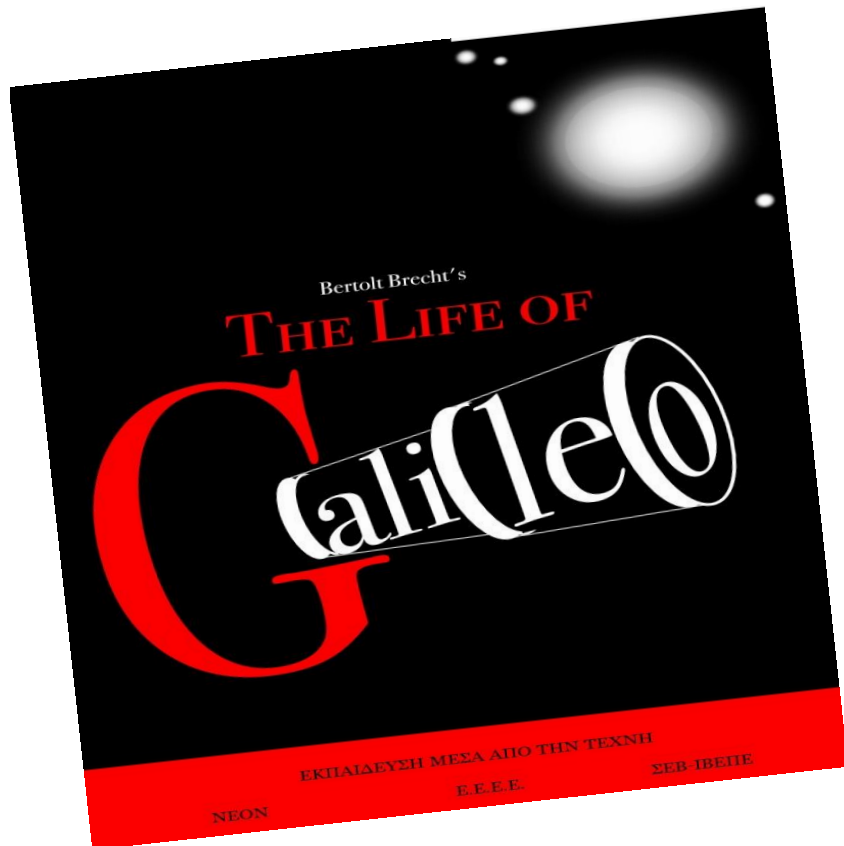


αξιοποίηση τεχνών



Ο Γαλιλαίος, ο Μπρεχτ και
οι φυσικές επιστήμες για την εκπαίδευση του πολίτη

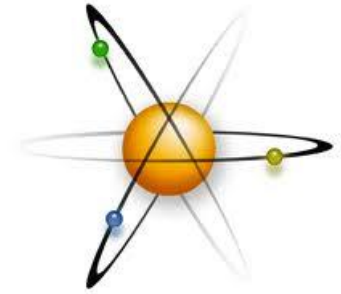
Μετασχηματίζουσα μάθηση μέσα από την Τέχνη



Ε' & Στ' τάξεις

Θέμα: οι φυσικές επιστήμες για την εκπαίδευση του πολίτη.

Στόχοι



Χρησιμοποιούμε επιλεγμένα θέματα φυσικών επιστημών προκειμένου να αναπτύξουμε στους μαθητές & στις μαθήτριες δεξιότητες:

- κριτικής σκέψης,
- διαχείρισης γνώσεων και
- πληροφοριών

ανεξάρτητα από το πεδίο από το οποίο προέρχονται

και εν κατακλείδι

- λήψης αποφάσεων για μια καλύτερη ποιότητα ζωής

Γιατί χρήση των τεχνών στη διδασκαλία;



Οι **τέχνες** στην εκπαίδευση έχουν τη δυνατότητα να συνεισφέρουν πολύπλευρα στην εκπαίδευση των μαθητών του δημοτικού σχολείου.

Οι **θεατρικές τεχνικές ειδικότερα** μπορούν να δημιουργήσουν ευρύτερες εμπειρίες στους μαθητές, βοηθώντας τους ν' αντιληφθούν και να εκτιμήσουν τη συνολική εικόνα της επιστήμης και ακόμα να ενθαρρύνουν την ανάπτυξη δεξιοτήτων και στάσεων, μέσα στα πλαίσια της διδασκαλίας της επιστήμης, για την επίτευξη του επιστημονικού γραμματισμού.

Θεατρικές πρακτικές στο δημοτικό

- Διάλογοι
- Παντομίμες
- Αυτοσχεδιασμοί
- Παιχνίδια ρόλων
- Αντιπαραθέσεις επιχειρημάτων
- Εικονικά δικαστήρια

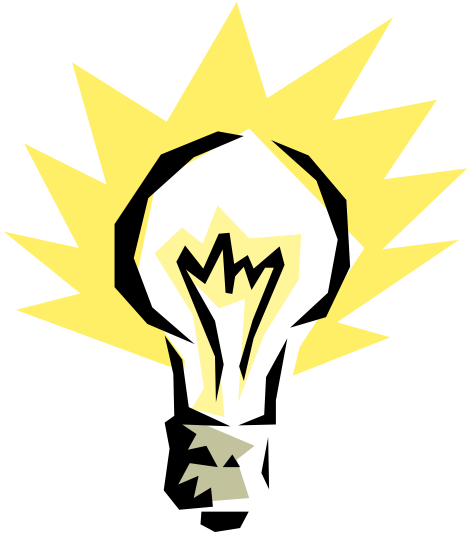








Τεχνικές δημιουργικής γραφής και αφήγησης στις φυσικές επιστήμες



Τεχνική φανταστικών υποθέσεων

Τι θα συνέβαινε αν δεν υπήρχε βαρύτητα στο σπίτι μας;

Τι θα συνέβαινε αν εξαφανιζόταν μια μέρα ο ήλιος;

Τι θα συνέβαινε αν έπεφτε χαλάζι όλη μέρα;

Τι θα συνέβαινε αν το νερό δεν ήταν πυκνότερο στους 4°C ;

Τι θα συνέβαινε αν παίζαμε μπάσκετ στη σελήνη;



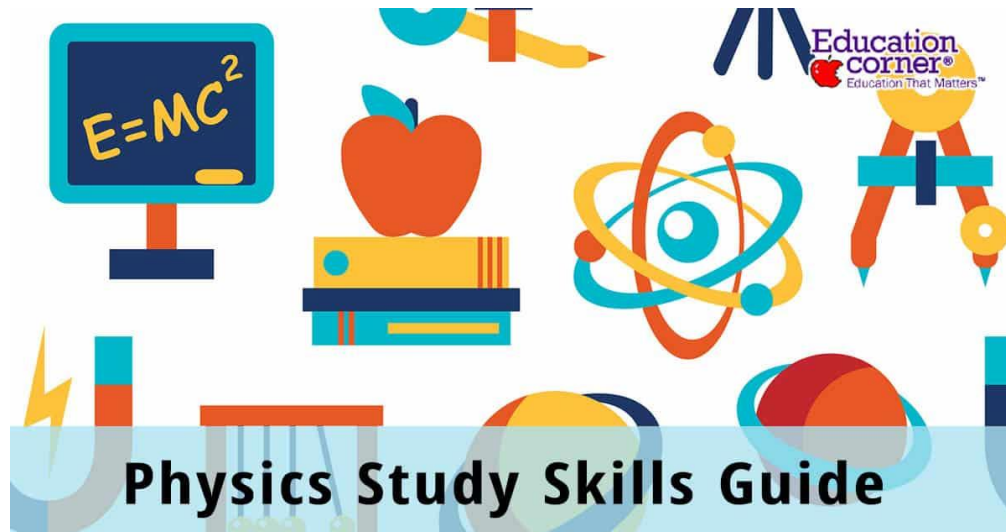
Αινίγματα

Δεν είναι όγκος, ούτε πυκνότητα, μας δείχνει όμως την ποσότητα. Τι είναι;



Έρευνα στην τάξη πριν & μετά

Pre-post





ΜΕΡΟΣ Ι

Για καθεμιά από τις παρακάτω προτάσεις, σημείωσε με X το κουτάκι που περιγράφει καλύτερα κατά πόσο διαφωνείς ή συμφωνείς με την πρόταση αυτή. Οι πιθανές απαντήσεις είναι: «**όχι**», «**μάλλον όχι**», «**δεν είμαι σίγουρος/η**», «**μάλλον ναι**» και «**ναι**».

	όχι	μάλλον όχι	δεν είμαι σίγουρος/η	μάλλον ναι	ναι
1. Στις φυσικές επιστήμες η αλήθεια μένει πάντα η ίδια.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2. Αν διαβάσεις κάτι σε ένα βιβλίο φυσικών επιστημών, τότε σίγουρα είναι αλήθεια.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3. Οι φυσικές επιστήμες μας βοηθούν να καταλάβουμε τον κόσμο.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4. Το πότε και το πού ζει και δουλεύει ένας επιστήμονας ή μία επιστημόνισσα επηρεάζει το αποτέλεσμα της δουλειάς τους.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>



Σας Ευχαριστώ

