



ΑΠΟ ΤΟ ΑΤΟΜΟ ΤΟΥ ΔΗΜΟΚΡΙΤΟΥ ΣΤΑ ΚΟΥΑΡΚ



1^ο ΜΕΡΟΣ

Θέμα	” Χαίρομαι που σας συναντώ κύριε Δημόκριτε”, μια συζήτηση με έναν αρχαίο επιστήμονα
Διαθεματικότητα	Κοινωνικές επιστήμες, Ιστορία, θετικές επιστήμες
Επίπεδο δυσκολίας	★ ★ ★
Στόχοι	Κατανόηση της εξέλιξης της ατομικής θεωρίας και η επιρροή της στην κοινωνία
Ικανότητες	συμπεράσματα
Διάρκεια	100 λεπτά
Απαραίτητο υλικό-λογισμικό	Ιστοσελίδες - μαθήματα

ΕΙΣΑΓΩΓΗ

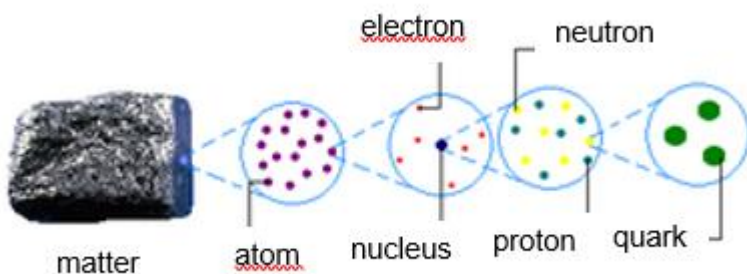
Ποιος ήταν ο Δημόκριτος;

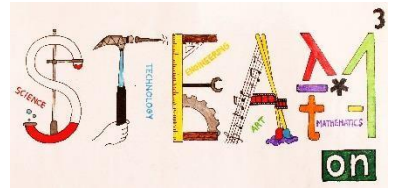


Ο Δημόκριτος (460 Π.Χ-370 Π.Χ) ήταν ένας Έλληνας φιλόσοφος, γεννημένος στα Άβδηρα και ήταν ο πρώτος που εξέθεσε την ατομική θεωρία. Ήταν γνωστός ως Γελασίνος ή ο γελαστός φιλόσοφος, λόγω του ότι έδινε μεγάλη σημασία στην καλή διάθεση. Ο Δημόκριτος ήταν ο πρώτος φιλόσοφος που διατύπωσε ότι αυτό που ονομάζουμε Γαλαξία είναι το φως των αστεριών που φτάνει στην αντιληπτική μας ικανότητα και ότι το σύμπαν μπορεί να είναι στην πραγματικότητα ένα πολυσύμπαν με άλλους πλανήτες ικανούς να διατηρήσουν τη ζωή. Υποστήριζε ότι ο κόσμος, συμπεριλαμβανομένων των ανθρώπων, αποτελείται από πολύ μικρά σωματίδια που ο ίδιος αποκαλούσε άτομα (α + τέμνω, αρχαία ελληνικά) και ότι αυτά συναποτελούν όλα όσα βλέπουμε και είμαστε. Τα

άτομα διαφέρουν σε μέγεθος, σχήμα, βάρος και θερμοκρασία, κινούνται συνεχώς και δεν είναι ορατά. Πίστευε επίσης ότι υπάρχει ένας άπειρος αριθμός ατόμων.

Γνωρίζουμε φυσικά ότι η θεωρία αυτή είναι απαρχαιωμένη και ότι τα άτομα αποτελούνται από ηλεκτρόνια, πρωτόνια και νετρόνια. Το 1964 ο φυσικός Μάρεϋ Γκελ-Μαν προέβλεψε την ύπαρξη των κουάρκ. Τα πρωτόνια και τα νετρόνια αποτελούνται από 3 κουάρκ.





Πέρα από την ατομική θεωρία, ο Δημόκριτος ασχολήθηκε παράλληλα με τα μαθηματικά και ειδικότερα με την γεωμετρία. Σύμφωνα με τον Αρχιμήδη ήταν ο πρώτος που είχε την ιδέα ότι ο όγκος ενός κώνου είναι ίσος με το ένα τρίτο του όγκου ενός κυλίνδρου. Με αυτό θα ασχοληθούμε παρακάτω.

Μια τελευταία ιδιαιτερότητα που καλό θα ήταν να αναφερθεί είναι το γεγονός ότι ο Δημόκριτος επίσης ασχολούνταν με την μουσική. Κάτι όχι και τόσο παράξενο, αφού διαφορετικά άτομα οδηγούν σε διαφορές στον ήχο και στην ένταση.

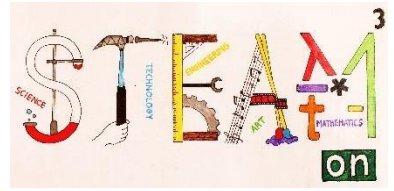
Δραστηριότητα 1

Στα επόμενα μαθήματα θα μάθουμε λίγα πράγματα για τον Δημόκριτο. Στο τέλος της δραστηριότητας θα σας ζητήσουμε να παίξουμε ένα παιχνίδι ρόλων. Χωρίζουμε την τάξη σε ομάδες των τεσσάρων (4) μαθητών.

Ένας από τους μαθητές θα είναι ο Δημόκριτος. Θα αναρωτηθεί σχετικά με το πόσο άλλαξε ο κόσμος από την εποχή του. Βασισμένος στα μαθήματα που ακολουθούν παρακάτω, κάποιος θα του πει πόσο εξελίχθηκε η θεωρία του κατά την πάροδο των χρόνων. Μπορείτε να κάνετε πιο σαφή αυτήν την ιστορία με μια παρουσίαση Power Point που να δείχνει εικόνες σχετικές με το περιεχόμενο του μαθήματος.

Ασφαλώς ο Δημόκριτος θα είναι περίεργος σχετικά με τα πλεονεκτήματα και τα μειονεκτήματα που επέφεραν οι ιδέες της θεωρίας του. Οι δύο άλλοι μαθητές θα προσπαθήσουν να τα παρουσιάσουν με μερικά ιστορικά παραδείγματα. Και πιθανόν ο Δημόκριτος να ολοκληρώσει την συζήτηση με ένα μήνυμα για τον σημερινό κόσμο και τους κατοίκους του.

Αυτό είναι μια δικιά σας απόφαση.

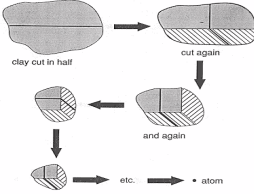


2^ο ΜΕΡΟΣ

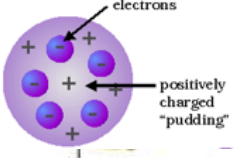
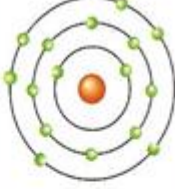
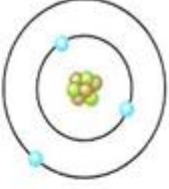
Θέμα	CERN
Διαθεματικότητα	Πληροφορική, Μηχανική, Χημεία
Επίπεδο δυσκολίας	★
Στόχοι	Οι μαθητές κατανοούν την εξέλιξη της ατομικής θεωρίας. Οι μαθητές αντιλαμβάνονται την σπουδαιότητα του CERN και την οργάνωση του. Οι μαθητές κατανοούν πως λειτουργούν οι επιταχυντές.
Ικανότητες	Οι μαθητές θα είναι σε θέση να απαντήσουν στις ερωτήσεις που θα τους δοθούν. Οι μαθητές θα εκτελέσουν τις δραστηριότητες.
Διάρκεια	120 λεπτά
Απαραίτητο υλικό-λογισμικό	- Υπολογιστής - ιντερνέτ

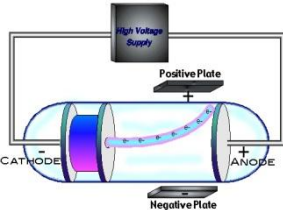
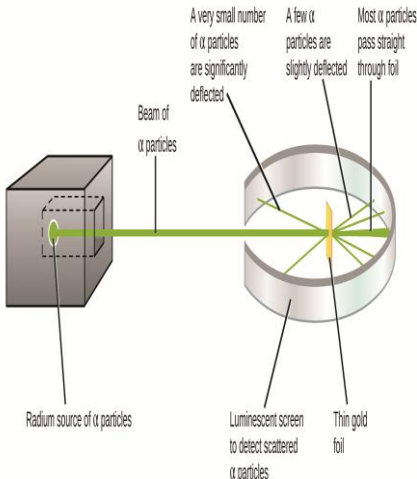
ΕΙΣΑΓΩΓΗ

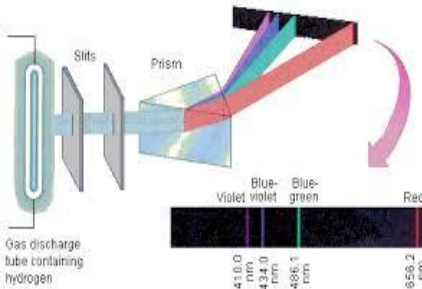
Δημόκριτος

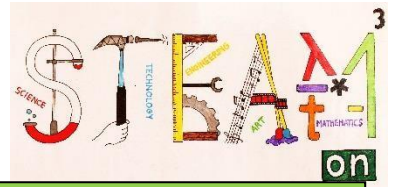
Πότε	Ποιος	Τεχνολογία	Θεωρία
400 Π.Χ.	Δημόκριτος 	Πήρε ένα κοχύλι και το έσπασε στην μέση. Στη συνέχεια πήρε το μισό από αυτό και το έσπασε στη μέση ξανά και ξανά και ξανά μέχρι να μείνει τελικά μια λεπτή σκόνη. Στη συνέχεια πήρε το μικρότερο κομμάτι από αυτό και προσπάθησε να το κόψει αλλά δεν μπορούσε.  Democritus' concept of the atom	• Τα άτομα είναι μικρά σκληρά σωματίδια. Διαφέρουν σε μέγεθος, σχήμα, μάζα. • Βρίσκονται σε συνεχής κίνηση. • Δημιουργούν διαφορετικά υλικά όταν συνενώνονται.

Η εξέλιξη της ατομικής θεωρίας μετά τον Δημόκριτο

				
				
Dalton	J. J. Thomson	E. Rutherford	N. Bohr	J. Chadwick
1790	1897	1911	1913	1932

Πότε	Ποιος	Τεχνολογία	Θεωρία
1790	John Dalton 	Πειράματα με αέρια	- Τα στοιχεία αποτελούνται από υπερβολικά μικρά σωματίδια, τα άτομα - Τα άτομα ενός στοιχείου έχουν παρόμοιο μέγεθος, μάζα και άλλες ιδιότητες - Τα άτομα δεν μπορούν να διασπαστούν, να δημιουργηθούν από το μηδέν ή να καταστραφούν - Στις χημικές αντιδράσεις, τα άτομα συνδυάζονται, διαχωρίζονται ή αναδιαμορφώνονται.
1897	John Thomson 	- Ένας σωλήνας καθοδικής ακτινοβολίας με θετικό και αρνητικό πόλο - Δύο πλάκες οι οποίες στο εξωτερικό ήταν θετικές και αρνητικές - Η καθοδική ακτίνα αποκλίνει προς την θετική πλάκα. - Αυτό υποδηλώνει ότι υπάρχει μια αρνητική πλευρά. 	- Ένα άτομο αποτελείται από μια σφαίρα θετικού φορτίου με αρνητικά φορτισμένα ηλεκτρόνια ενσωματωμένα σε αυτό. - Τα θετικά και αρνητικά φορτία σε ένα άτομο είναι ίσα σε μέγεθος, γι' αυτό τον λόγο ένα άτομο είναι ηλεκτρικά ουδέτερο.
1911	Ernest Rutherford 	Εκτόξευσε α-σωματίδια σε ένα φύλλο χρυσού. 	- Ολόκληρο το θετικό φορτίο περιορίζεται σε ένα μικρό χώρο, που ονομάζεται πυρήνας. Το θετικό φορτισμένο σωματίδιο ονομάζεται πρωτόνιο. - Το μεγαλύτερο μέρος του όγκου ενός ατόμου είναι κενός χώρος. - Τα αρνητικά φορτισμένα σωματίδια, τα ηλεκτρόνια βρίσκονται έξω από τον πυρήνα. - Ένα άτομο είναι ηλεκτρικά ουδέτερο.

	Niels Bohr 	Το φάσμα ατομικών εκπομπών του ατόμου του υδρογόνου. Όταν το λευκό φως διαχέεται με πρίσμα, μπορούν να φανούν όλα τα χρώματα του ορατού φάσματος. Ωστόσο, όταν το φως που εκπέμπεται από το άτομο του υδρογόνου διέρχεται από ένα πρίσμα, μόνο ορισμένα χρώματα του φωτός μπορούν να φανούν. 	• Το ηλεκτρόνιο κινείται σε κυκλική τροχιά γύρω από τον πυρήνα. • Κάθε τροχιά μπορεί να συγκρατήσει ένα συγκεκριμένο αριθμό ηλεκτρονίων. • Κάθε τροχιά έχει το δικό της επίπεδο ενέργειας. • Όταν το ηλεκτρόνιο μεταπηδά από μια τροχιά σε μια άλλη η οποία βρίσκεται πιο κοντά στον πυρήνα, αποβάλλει ενέργεια.
1932	James Chadwick 	Βομβάρδισε άτομα βηρυλλίου με σωματίδια άλφα.	• Ο πυρήνας αποτελείται από πρωτόνια και νετρόνια
1968-	ΔΙΑΦΟΡΟΙ ΕΠΙΣΤΗΜΟΝΕΣ	Ανακάλυψαν νέα στοιχεία βομβαρδίζοντας τους υπάρχοντες πυρήνες με διάφορα υποατομικά σωματίδια.	• Τα πρωτόνια και τα νετρόνια αποτελούνται από μικρότερα σωματίδια, που ονομάζονται κουάρκ. • Τα κουάρκ συγκρατούνται μεταξύ τους με σωματίδια τα οποία οι επιστήμονες ονόμασαν γκλουόνια.

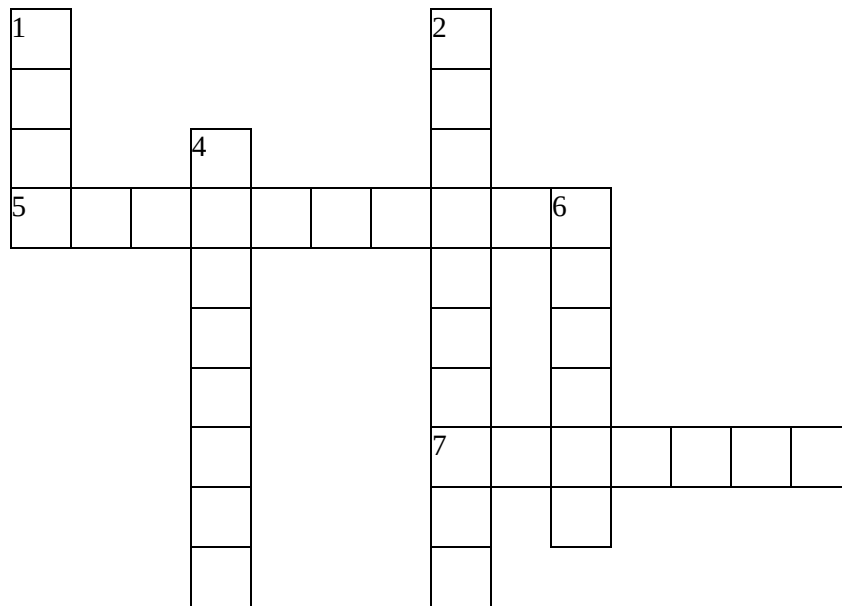


Δραστηριότητα 1

Με τη βοήθεια κάποιου συμμαθητή σου προσπάθησε να λύσεις το σταυρόλεξο, χωρίς να κοιτάξεις τις πληροφορίες που υπάρχουν πιο πάνω. Τα ονόματα είναι με αγγλικούς χαρακτήρες.

Πόσα ονόματα βρήκες;

Αν χρειάζεσαι βοήθεια κοίτα τις σημειώσεις πιο πάνω.



Οριζόντια

5. Εκτόξευσε α-σωματίδια σε ένα φύλλο χρυσού.
7. Με έναν καθοδικό σωλήνα ακτινοβολίας ανακάλυψε το ηλεκτρόνιο.

Κάθετα

1. Παρατηρήσεις του φάσματος ατομικών εκπομπών του ατόμου του υδρογόνου.
2. Η ύλη αποτελείται από σωματίδια που ονομάζονται άτομα.
4. Αντιλήφθηκε ότι ο πυρήνας αποτελείται από πρωτόνια και νετρόνια.
6. Πειραματίστηκε με αέρια.

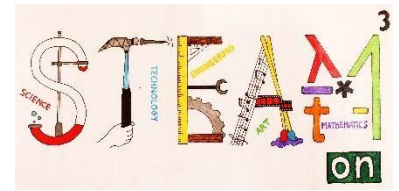
Δραστηριότητα 2

Χρησιμοποίησε το ιντερνέτ.

1) Που βρίσκεται το CERN;

2) Τι σημαίνει το ακρωνύμιο CERN;

3) Ποιος είναι ο σκοπός του CERN;



ΤΙ ΕΙΝΑΙ ΤΟ CERN;



Η ονομασία CERN προέρχεται από το γαλλικό ακρωνύμιο "Conseil Européen pour la Recherche Nucléaire", ή αλλιώς European Council for Nuclear Research.

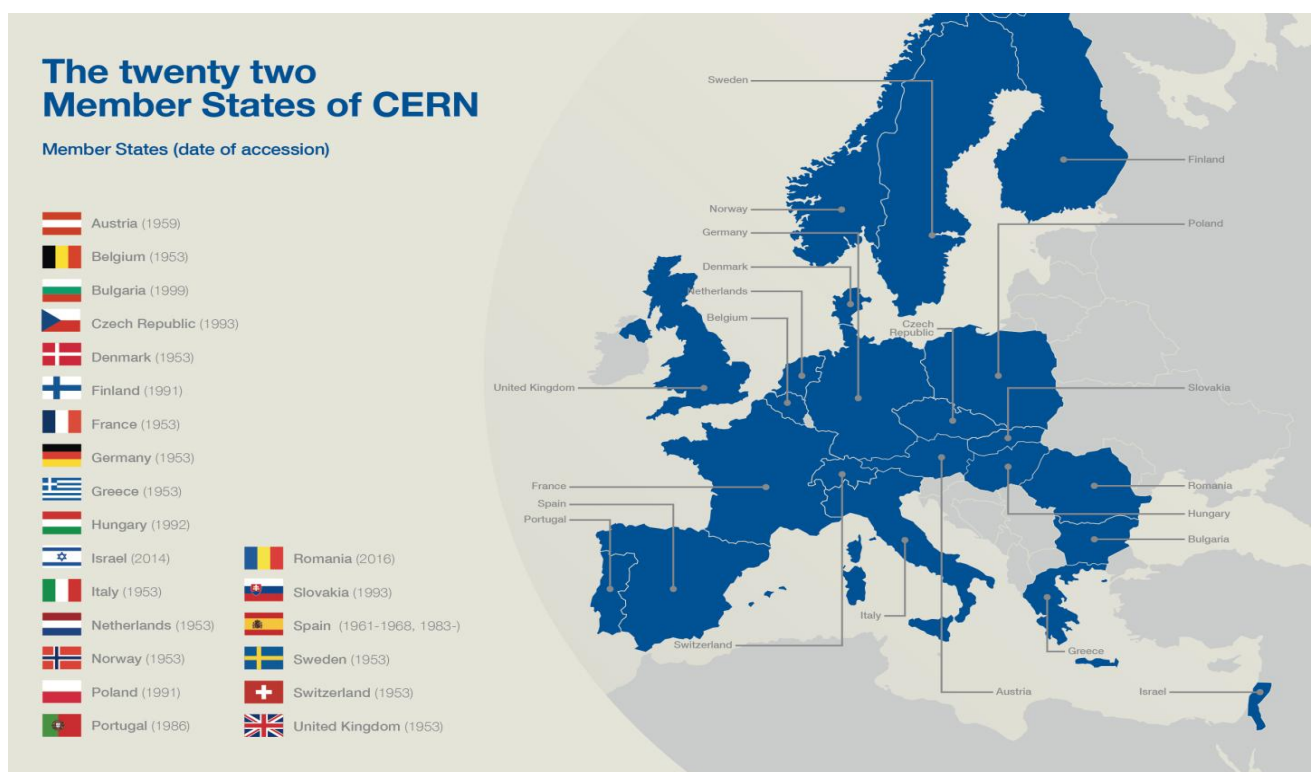
Ο οργανισμός αυτός, εδρεύει σε βορειοδυτικό προάστιο της Γενεύης κοντά στα γαλλο-ελβετικά σύνορα (46°14'3"N 6°3'19"E).

Το Cern ιδρύθηκε το 1954. Τα 12 ιδρυτικά κράτη ήταν το Βέλγιο, η Δανία, η Γαλλία, η Ομοσπονδιακή Δημοκρατία της Γερμανίας, η Ελλάδα, η Ιταλία, οι Κάτω Χώρες, η Νορβηγία, η Σουηδία, η Ελβετία, το Ηνωμένο Βασίλειο και η Γιουγκοσλαβία. Σήμερα το

CERN έχει 22 κράτη μέλη, τα οποία συμβάλλουν στην κάλυψη του κόστους κεφαλαίου και λειτουργίας. Πολλά άλλα κράτη συμμετέχουν ως μη μέλη ή παρατηρητές.

Στο CERN φυσικοί και μηχανικοί διερευνούν τη θεμελιώδη δομή του σύμπαντος. Χρησιμοποιούν τα μεγαλύτερα και πιο πολύπλοκα επιστημονικά όργανα στον κόσμο για να μελετήσουν τα βασικά συστατικά της ύλης - τα θεμελιώδη σωματίδια. Τα σωματίδια είναι φτιαγμένα ώστε να συγκρούονται μεταξύ τους με ταχύτητα παραπλήσια με αυτής του φωτός. Η διαδικασία δίνει στους φυσικούς, στοιχεία για το πώς αλληλεπιδρούν τα σωματίδια μεταξύ τους και τους παρέχει πληροφορίες για τους θεμελιώδεις νόμους της φύσης.

Πάνω από 600 ινστιτούτα και πανεπιστήμια σε όλο τον κόσμο χρησιμοποιούν τις εγκαταστάσεις του CERN.



Είδη επιταχυντών

Ο επιταχυντής είναι μια συσκευή που επιταχύνει τα φορτισμένα σωματίδια σε πολύ υψηλές ταχύτητες χρησιμοποιώντας ηλεκτρικά και / ή μαγνητικά πεδία.

Οι σύγχρονοι επιταχυντές χωρίζονται σε δύο βασικές κατηγορίες:

➤ Γραμμικοί Επιταχυντές

Στους γραμμικούς επιταχυντές, τα σωματίδια επιταχύνονται σε ευθεία γραμμή, συχνά με στόχο τη δημιουργία σύγκρουσης.



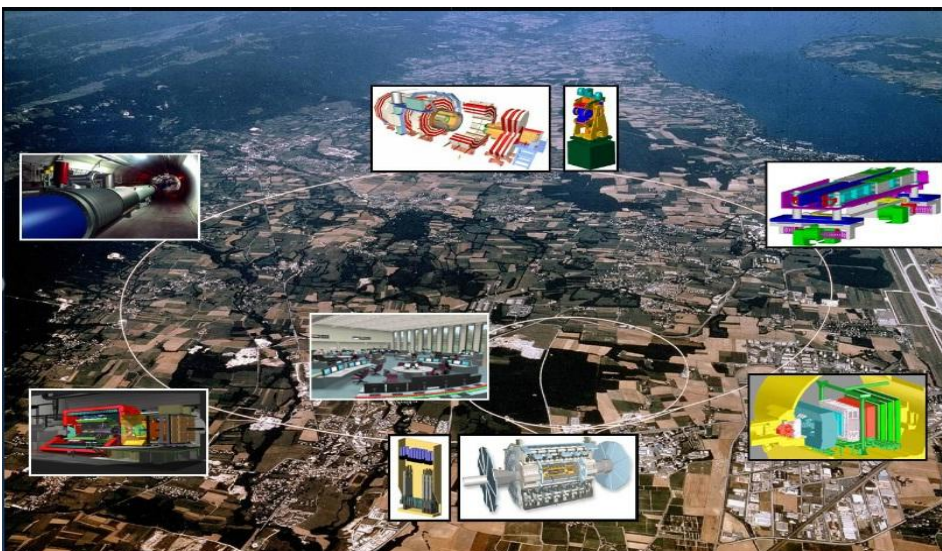
➤ Κυκλικοί επιταχυντές

Οι κυκλικοί επιταχυντές προωθούν σωματίδια κατά μήκος μιας κυκλικής διαδρομής χρησιμοποιώντας ηλεκτρομαγνήτες μέχρι τα σωματίδια να φτάσουν στις επιθυμητές ταχύτητες / ενέργειες.

Τα σωματίδια επιταχύνονται σε μία κατεύθυνση γύρω από τον επιταχυντή, ενώ τα αντι-σωματίδια επιταχύνονται προς την αντίθετη κατεύθυνση.



Οι σημερινοί και μελλοντικοί επιταχυντές του CERN



Επιταχυντής	Λειτουργία
Γραμμικός επιταχυντής 2	είναι το σημείο εκκίνησης των πρωτονίων.
Γραμμικός επιταχυντής 3	3 είναι το σημείο εκκίνησης για τα ιόντα που χρησιμοποιούνται σε πειράματα φυσικής στο CERN.
Γραμμικός επιταχυντής 4	ωθεί τα αρνητικά ιόντα υδρογόνου σε υψηλές ενέργειες. Θα γίνει η πηγή πρωτονίων για τον Μεγάλο Επιταχυντή Αδρονίων το 2020.
The Antiproton Decelerator	Δεν αυξάνουν όλοι οι επιταχυντές την ταχύτητα ενός σωματιδίου. Ο AD επιβραδύνει τα αντιπρωτόνια έτσι ώστε να μπορούν να χρησιμοποιηθούν για να μελετήσουν την αντιύλη.
Μεγάλος Επιταχυντής Αδρονίων (LHC)	Ο 27 χιλιομέτρων LHC είναι ο μεγαλύτερος επιταχυντής σωματιδίων στον κόσμο μέσα στον οποίο συγκρούονται πρωτόνια ή ιόντα μολύβδου με ενέργειες που πλησιάζουν την ταχύτητα του φωτός.
Δακτύλιος ιόντος χαμηλής ενέργειας (LEIR)	Ο LEIR παίρνει μεγάλους παλμούς ιόντων μολύβδου από το Linac 3 και τα μετατρέπει σε σύντομα, πυκνές δέσμες κατάλληλες για έγχυση στο μεγάλο ανιχνευτή αδρονίων
Σύγχροτρο πρωτονίων	Ένας άξονας εργασίας του συγκροτήματος επιταχυντών του CERN, το σύγχροτρο πρωτονίων έχει εκτοξεύσει πολλούς τύπους σωματιδίων από την πρώτη ενεργοποίησή του το 1959.
Βραχίονας συγχρονιστή πρωτονίου	Τέσσερις επάλληλοι δακτύλιοι σύγχροτρο λαμβάνουν πρωτόνια από τον γραμμικό επιταχυντή, τα επιταχύνουν στα 800 MeV και τα εκτοξεύουν στο Proton Synchrotron.
Super σύγχρονο πρωτονίων	Το δεύτερο μεγαλύτερο μηχάνημα στο συγκρότημα επιταχυντών του CERN παρέχει ένα βήμα μεταξύ του Proton Synchrotron και του LHC.

Ο Μεγάλος Συγκρουστής Αδρονίων (LHC)



Ο Μεγάλος Συγκρουστής Αδρονίων (LHC) είναι ο μεγαλύτερος και ισχυρότερος επιταχυντής σωματιδίων στον κόσμο. Ξεκίνησε για πρώτη φορά στις 10 Σεπτεμβρίου 2008. Το LHC αποτελείται από έναν δακτύλιο υπεραγωγίων μαγνητών μήκους 27 χιλιομέτρων με μια σειρά επιταχυντικών δομών για την τόνωση της ενέργειας των σωματιδίων κατά μήκος της διαδρομής.

Στο εσωτερικό του επιταχυντή, δύο δέσμες σωματιδίων υψηλής ενέργειας ταξιδεύουν κοντά

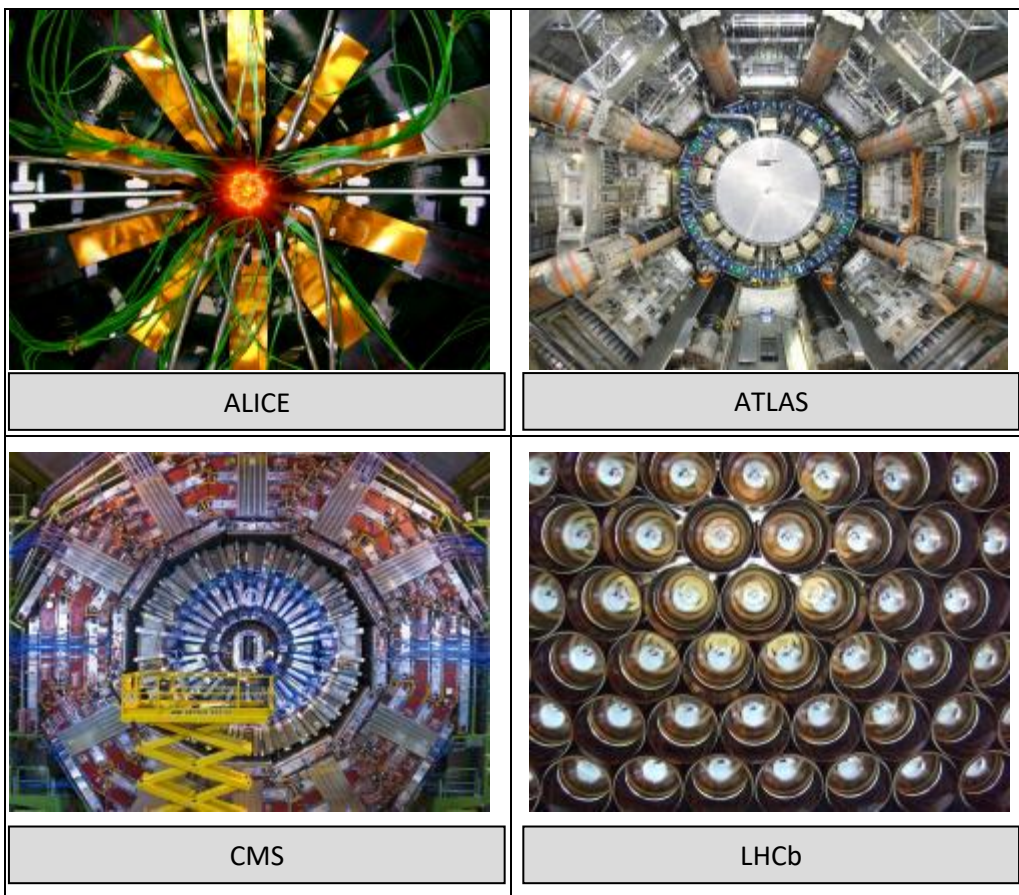
στην ταχύτητα του φωτός προτού τεθούν σε σύγκρουση. Οι δέσμες ταξιδεύουν σε αντίθετες κατευθύνσεις σε χωριστούς σωλήνες δέσμης - δύο σωλήνες φυλαγμένοι σε υψηλό κενό. Οδηγούνται γύρω από τον δακτύλιο επιτάχυνσης από ένα ισχυρό μαγνητικό πεδίο που διατηρείται από υπεραγωγίμους ηλεκτρομαγνήτες.

Ο LHC βοηθάει τους φυσικούς να:

:

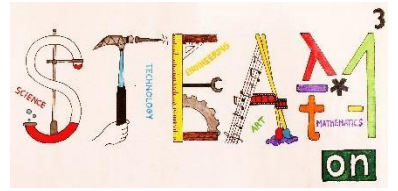
- Δημιουργήσουν νέα σωματίδια και να προσδιορίσουν τα συστατικά τους
- αποκαλύψουν τη φύση των αλληλεπιδράσεων μεταξύ σωματιδίων
- δημιουργήσουν ένα περιβάλλον παρόμοιο με αυτό που υπήρχε στην αρχή του Σύμπαντος μας: τη μεγάλη έκρηξη

Ο LHC περιλαμβάνει τέσσερα πειράματα, με ανιχνευτές «μεγάλους σαν καθεδρικούς ναούς»:
ALICE, ATLAS, CMS και LHCb.



Τα σωματίδια συγκρούονται με υψηλές ενέργειες μέσα σε αυτούς τους ανιχνευτές, δημιουργώντας νέα σωματίδια που διασπώνται με πολυσύνθετους τρόπους καθώς κινούνται μέσα από στρώματα υπο-ανιχνευτών (δευτερευόντων ανιχνευτών).

Οι υπο-ανιχνευτές καταγράφουν την πορεία κάθε σωματιδίου και οι μικροεπεξεργαστές μετατρέπουν αυτή την πορεία και τις ενέργειες των σωματιδίων σε ηλεκτρικά σήματα, συνδυάζοντας τις πληροφορίες για να δημιουργήσουν μια ψηφιακή περίληψη του "συμβάντος σύγκρουσης".



Μερικά απίστευτα γεγονότα για τον LHC

- είναι το μεγαλύτερο και πιο πολύπλοκο ηλεκτρονικό όργανο στον πλανήτη
- είναι ένα από τα πιο ψυχρά μέρη στον γαλαξία -271°C (Νότιο πόλο: -80°C , διάστημα: -270°C)
- είναι ένα από τα πιο καυτά μέρη του Σύμπαντος 10 δισεκατομμύρια $^{\circ}\text{C}$ (ήλιος: 20 εκατομμύρια $^{\circ}\text{C}$)
- είναι πιο αραιό από το διάστημα.
- Βρίσκεται σε βάθος 100 μ. σε κυκλική σήραγγα 27 χλμ.
- 9.000 μαγνήτες οδηγούν δύο δέσμες πρωτονίων σε κυκλική διαδρομή.
- Τα επιταχυνόμενα πρωτόνια φτάνουν στο 99,9% της ταχύτητας του φωτός (300,000 km/s).
- Κάθε δευτερόλεπτο 2 δισεκατομμύρια πρωτόνια συγκρούονται μεταξύ τους μέσα στο LHC.
- Χρειάζονται 120 MW για τη λειτουργία του LHC (η ισχύς που χρησιμοποιείται από 120.000 σπίτια ανά μήνα).

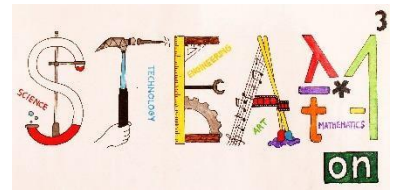
εχνολογία Υπολογιστών



δευτερόλεπτο (1 GB ανά δευτερόλεπτο).

Τα πειράματα στο CERN παράγουν τεράστιο όγκο δεδομένων. Το κέντρο δεδομένων τα αποθηκεύει και τα στέλνει σε όλον τον κόσμο για να αναλυθούν.

Ο μεγάλος επιταχυντής αδρονίων παράγει 600 εκατομμύρια συμβάντα ανά δευτερόλεπτο. Αυτά φιλτράρονται σε 100.000 ανά δευτερόλεπτο και αποστέλλονται για ψηφιακή ανακατασκευή. Εξειδικευμένοι αλγόριθμοι αναλύουν περαιτέρω τα δεδομένα, από τα οποία μόνο τα 100 με 200 είναι χρήσιμα. Αυτά τα ακατέργαστα δεδομένα καταγράφονται στους διακομιστές του Κέντρου Δεδομένων του CERN με ρυθμό περίπου 1,5 CD ανά



Ενδιαφέροντα γεγονότα για το Κέντρο Δεδομένων

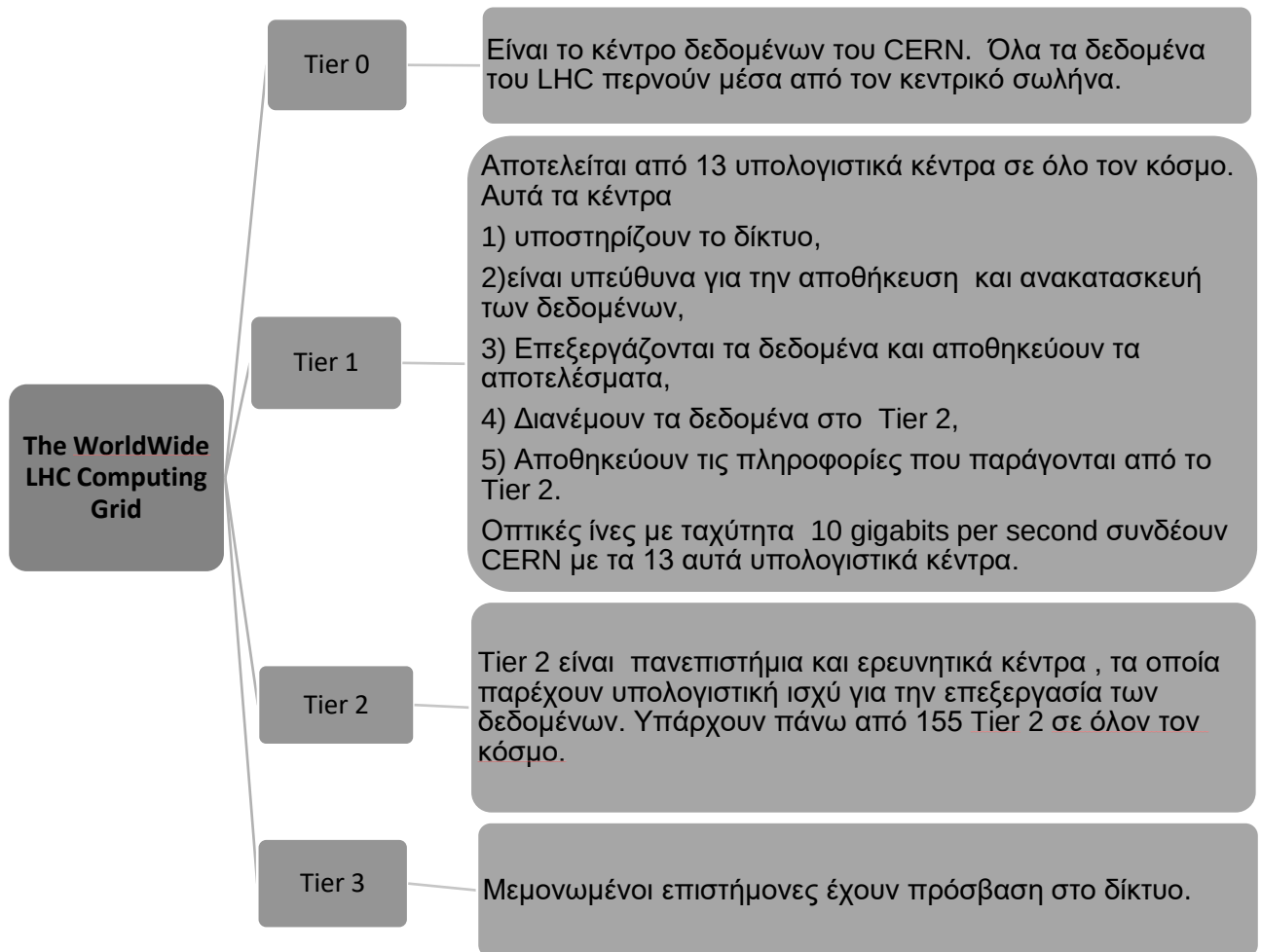
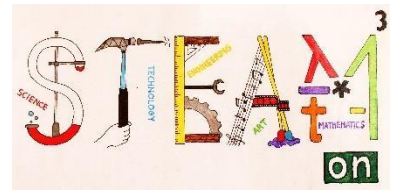


- Το κέντρο δεδομένων επεξεργάζεται περίπου 1 petabyte δεδομένων κάθε μέρα- που ισοδυναμεί με 210 χιλιάδες DVD.
- Κάθε δευτερόλεπτο γίνονται 6 χιλιάδες αλλαγές στις βάσεις δεδομένων.
- Το κέντρο φιλοξενεί 11 χιλιάδες διακομιστές με 100 χιλιάδες πυρήνες επεξεργαστών.
- Μαγνητικοί δίσκοι χρησιμοποιούνται για βραχυπρόθεσμη αποθήκευση, ενώ η μακροπρόθεσμη αποθήκευση επιτυγχάνεται μέσω μαγνητικών ταινιών.
- Οι διακομιστές ψύχονται συνέχεια με χρήση κρύου αέρα.
- Η κατανάλωση ενέργειας μπορεί να φτάσει τα 3.5 MW.
- Χρησιμοποιούνται μπαταρίες για να προστατέψουν τον εξοπλισμό από μικρής διάρκειας διακοπές ρεύματος, ενώ γεννήτριες χρησιμοποιούνται για τις μεγαλύτερες διακοπές.
- 18 kV υψηλής τάσης μετατρέπονται σε 220 V.
- 35 χιλιάδες χιλιόμετρα οπτικών ινών μεταφέρουν τα δεδομένα στο κέντρο δεδομένων.

WLHC Computing Grid



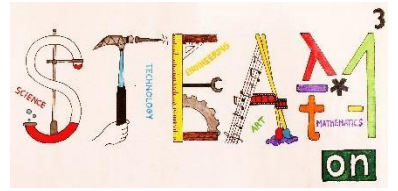
Το υπολογιστικό δίκτυο WLHC λειτούργησε το 2002 για να παρέχει μια πηγή η οποία αποθηκεύει, διανέμει και αναλύει τα 15 petabyte (15 εκατομμύρια gigabyte) δεδομένων που παράγονται κάθε χρόνο. Πρόκειται για μια παγκόσμια συνεργασία υπολογιστικών κέντρων. Αποτελείται από τέσσερα επίπεδα, τα οποία ονομάζονται 0, 1, 2 και 3. Κάθε επίπεδο έχει κατασκευαστεί από πολλά υπολογιστικά κέντρα και παρέχει συγκεκριμένες υπηρεσίες.



Διαφορά μεταξύ του παγκόσμιου ιστού και του υπολογιστικού δικτύου

Το υπολογιστικό δίκτυο βασίζεται στην τεχνολογία του παγκόσμιου ιστού, ο οποίος αναπτύχθηκε στο CERN το 1989 από τον Tim Berners Lee.

Ο παγκόσμιος ιστός αναπτύχθηκε ώστε να καλυφθεί η ανάγκη των επιστημόνων σε πανεπιστήμια και ιδρύματα να διαμοιράζουν πληροφορίες και δεδομένα μεταξύ τους. Στις 30 Απριλίου 1993, το CERN έθεσε το λογισμικό του World Wide Web σε δημόσιο ιστοχώρο. Το CERN έκανε την επόμενη έκδοση διαθέσιμη με ανοικτή άδεια, ώστε να διαδοθεί με ασφάλεια η νέα έκδοση και να διασφαλιστεί η μέγιστη διάδοση. Μέσω αυτών των ενεργειών, καθιστώντας το λογισμικό που απαιτείται ελεύθερα διαθέσιμο, μαζί με ένα βασικό πρόγραμμα περιήγησης και μια βιβλιοθήκη κώδικα, ήταν δυνατή η ευρεία χρήση του ιστού.



Το Web παρέχει απρόσκοπτη πρόσβαση σε πληροφορίες που αποθηκεύονται σε πολλά εκατομμύρια διαφορετικές γεωγραφικές τοποθεσίες.

Το υπολογιστικό δίκτυο παρέχει απρόσκοπτη πρόσβαση σε υπολογιστική ισχύ και χωρητικότητα αποθήκευσης δεδομένων που διανέμονται σε όλο τον πλανήτη.

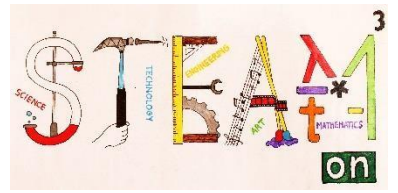
Δραστηριότητα 3

Με κάποιον συμμαθητή σου λύστε το πάζλ χωρίς να κοιτάξετε τις πληροφορίες πιο πάνω.

Ο LHC περιλαμβάνει 4 πειράματα. Βρείτε τα παρακάτω.

X	D	L	I	K	T	Y
W	A	T	L	A	S	N
E	L	Z	T	M	K	B
A	I	W	Q	R	T	E
O	C	P	J	C	M	S
D	E	F	X	L	I	A
P	Y	R	T	D	N	O
K	O	L	H	C	B	E

Αν δε τα βρήκατε όλα, μπορείτε να κοιτάξετε στις πληροφορίες πιο πάνω.

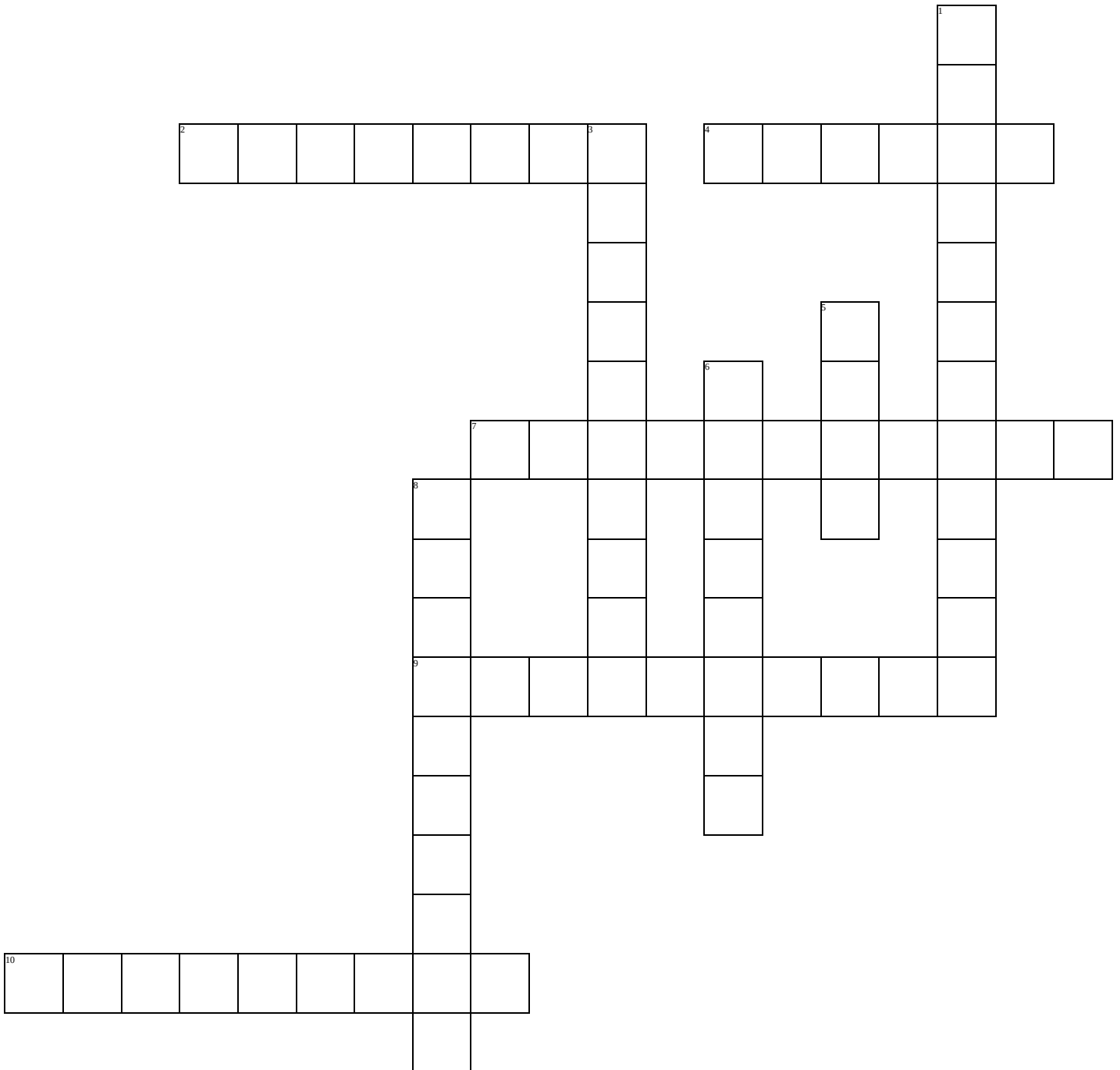


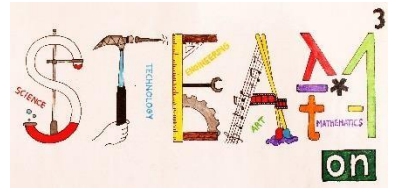
Cern

Με κάποιον συμμαθητή σου λύστε το πάζλ χωρίς να κοιτάξετε τις πληροφορίες πιο πάνω .

Αν έχετε δυσκολίες μπορείτε να ανατρέξετε στις πληροφορίες πιο πάνω.

1. ΣΤΑΥΡΟΛΕΞΟ





ΟΡΙΖΟΝΤΙΑ

2. Τα _____ που έχουν επιταχυνθεί φτάνουν σε ταχύτητα το 99.9% της ταχύτητας του φωτός.
4. Το Worldwide LHC computer grid είναι ένα παγκόσμιο _____ από υπολογιστικά κέντρα.
7. Κάθε συσκευή που επιταχύνει φορτισμένα σωματίδια χρησιμοποιώντας ηλεκτρικά ή/και μαγνητικά πεδία.
9. Ο LHC είναι _____ από το διάστημα
10. Το κέντρο δεδομένων του Cern επεξεργάζεται περίπου ένα petabyte _____ κάθε μέρα.

ΚΑΘΕΤΑ

1. Το κέντρο δεδομένων του Cern φιλοξενεί 11000 _____.
3. Ειδικοί _____ επεξεργάζονται τα δεδομένα αφήνοντας μόνο 100 έως 200 γεγονότα ανά δευτερόλεπτο που έχουν ενδιαφέρον
5. Ο LHC είναι από τα πιο _____ μέρη του γαλαξία. (-271ο C)
6. 9000 ____ καθοδηγούν δύο δέσμες πρωτονίων σε κυκλική διαδρομή για να επιτευχθεί σύγκρουση.
8. Σκοπός του CERN είναι η έρευνα _____ .

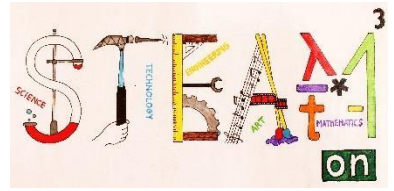
Δραστηριότητα 4

Πάτα στον σύνδεσμο για να παίξεις το παιχνίδι.

<https://learningapps.org/3762837>

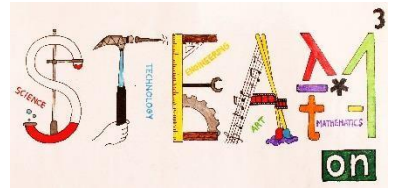
Πόσο σου πήρε να φτάσεις στο τελευταίο επίπεδο;

Χρόνος:



3^ο ΜΕΡΟΣ

Θέμα	Πειραματιζόμενοι με την αναλογία μεταξύ του όγκου ενός κυλίνδρου, ενός κώνου και μιας σφαίρας και αποκομίζοντας τους τύπους από τα πειράματα αυτά .
Διαθεματικότητα	Μαθηματικά – Ιστορία
Επίπεδο δυσκολίας	★ ★ ★
Στόχοι	-Εισάγοντας τους μαθητές στα πρώιμα στάδια των μαθηματικών , όταν η σταθερά π και το σύστημα αρίθμησης ήταν ακόμη άγνωστα . - Εκπαιδεύοντας τους μαθητές να χρησιμοποιούν κλάσματα και το μέγιστο κοινό διαιρέτη
Ικανότητες	- Να είναι ικανοί οι μαθητές να υπολογίζουν την αναλογία μεταξύ του όγκου γεωμετρικών σχημάτων - Να είναι ικανοί οι μαθητές να χρησιμοποιούν τους τύπους που απορρέουν από τον όγκο ενός κώνου ή σφαίρας, καθώς και από τον τύπο υπολογισμού του όγκου ενός κυλίνδρου
Διάρκεια	50 λεπτά
Απαραίτητο υλικό-λογισμικό	Αριθμομηχανή, χάρακας, υπολογιστής ή λάπτοπ .



ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Ο Δημόκριτος ανέπτυξε μία ατομική θεωρία που βασίστηκε σε μία διαρκώς διαιρούμενη ύλη σε μικρότερα και μικρότερα σωματίδια .

Αναφέραμε ήδη ότι επίσης ασχολήθηκε με τα μαθηματικά , ιδιαίτερα τη γεωμετρία . Και σύμφωνα με τον Αρχιμήδη ήταν ο πρώτος που του ήρθε η ιδέα ότι ο όγκος του κώνου ήταν το ένα τρίτο του όγκου του κυλίνδρου . Δεν μπορούσε όμως να αποδείξει με μαθηματικό τρόπο τη διορατικότητά του αυτή .

Στις μέρες του Δημόκριτου η σταθερά «π» ήταν ακόμη άγνωστη . Εμφανίζεται για πρώτη φορά σε κείμενα του 17^{ου} αιώνα . Επίσης ο αριθμός «0» δεν χρησιμοποιούνταν στην εποχή του Δημόκριτου. Ο αριθμός «0» δεν είχε εμφανιστεί στην Ινδία μέχρι τον 5^ο αιώνα μ.Χ και έφτασε στην Ευρώπη μετά τον 12^ο .

Αφότου ο Δημόκριτος χώρισε την ύλη σε ακόμη μικρότερα σωματίδια , πιστεύουμε ότι κατανόησε την ιδέα της εργασίας με «κλάσματα» . Αυτό τον οδήγησε στο να συμπεράνει ότι ο όγκος ενός κώνου είναι το ένα τρίτο του όγκου ενός κυλίνδρου με το ίδιο ύψος και ακτίνα .

Δραστηριότητα 1

Τι νομίζετε ; Είχε δίκιο ο Δημόκριτος ;

Πάρτε έναν κύλινδρο και έναν κώνο με την ίδια ακτίνα και ύψος και ελέγξτε τη θεωρία αυτή .

<https://www.youtube.com/watch?v=0ZACAU4SGyM>

Δραστηριότητα 2

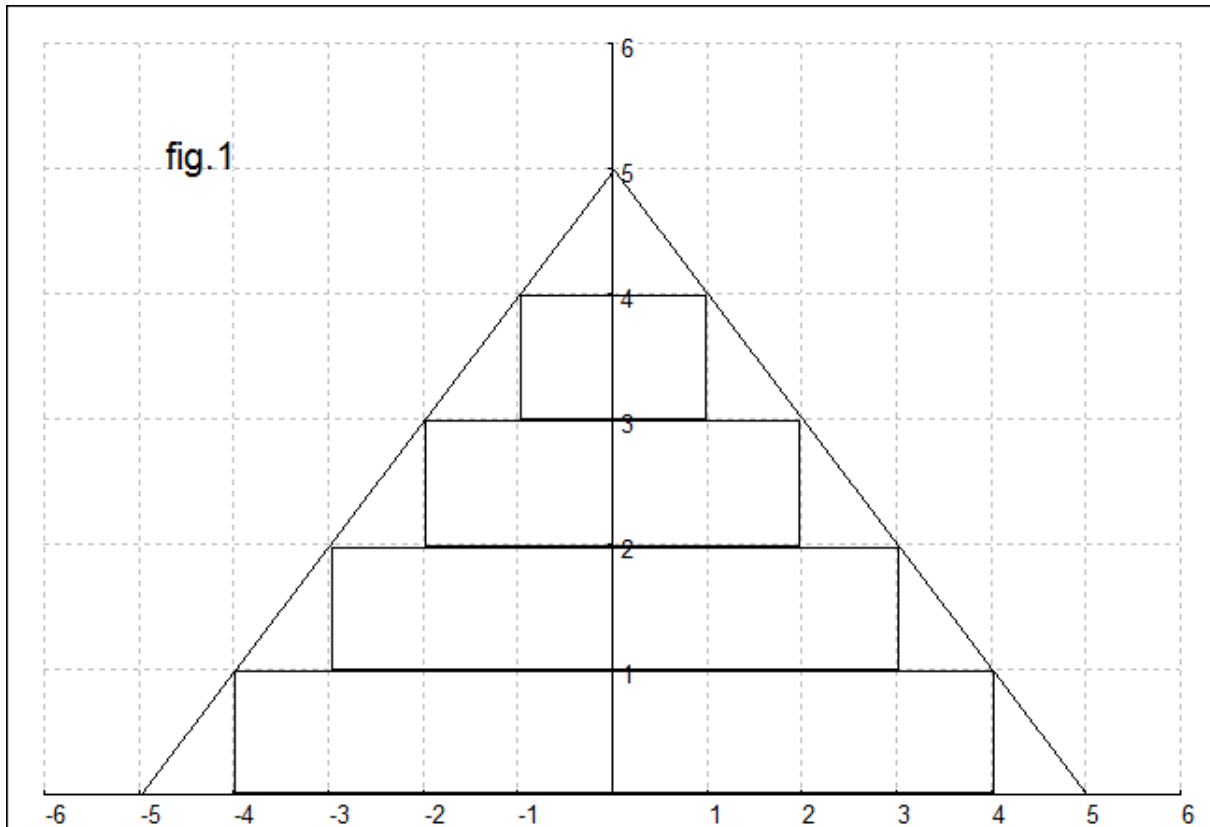
Αφού δε γνώριζαν το δικό μας σύστημα αρίθμησης στις μέρες του Δημόκριτου θα χρησιμοποιήσουμε τον όρο “μ.μ.” (μονάδα μήκους) ως μία μονάδα μήκους “μ.ο.”(μονάδα όγκου) ως μία μονάδα όγκου .

Θεωρούμε έναν κύλινδρο διαμέτρου 10 μ.μ και ύψους 5 μ.μ

Αφού οι Αρχαίοι Έλληνες δε γνώριζαν τη σταθερά «π» θα χρησιμοποιήσουμε τον αριθμό «κ» για την αναλογία του μήκους περιφέρειας ενός κύκλου με τη διάμετρό του .

Σχεδιάσετε 4 κυλίνδρους με ύψος 1 μμ μέσα στο σχήμα του κώνου, όπως φαίνεται στο σχήμα 1.

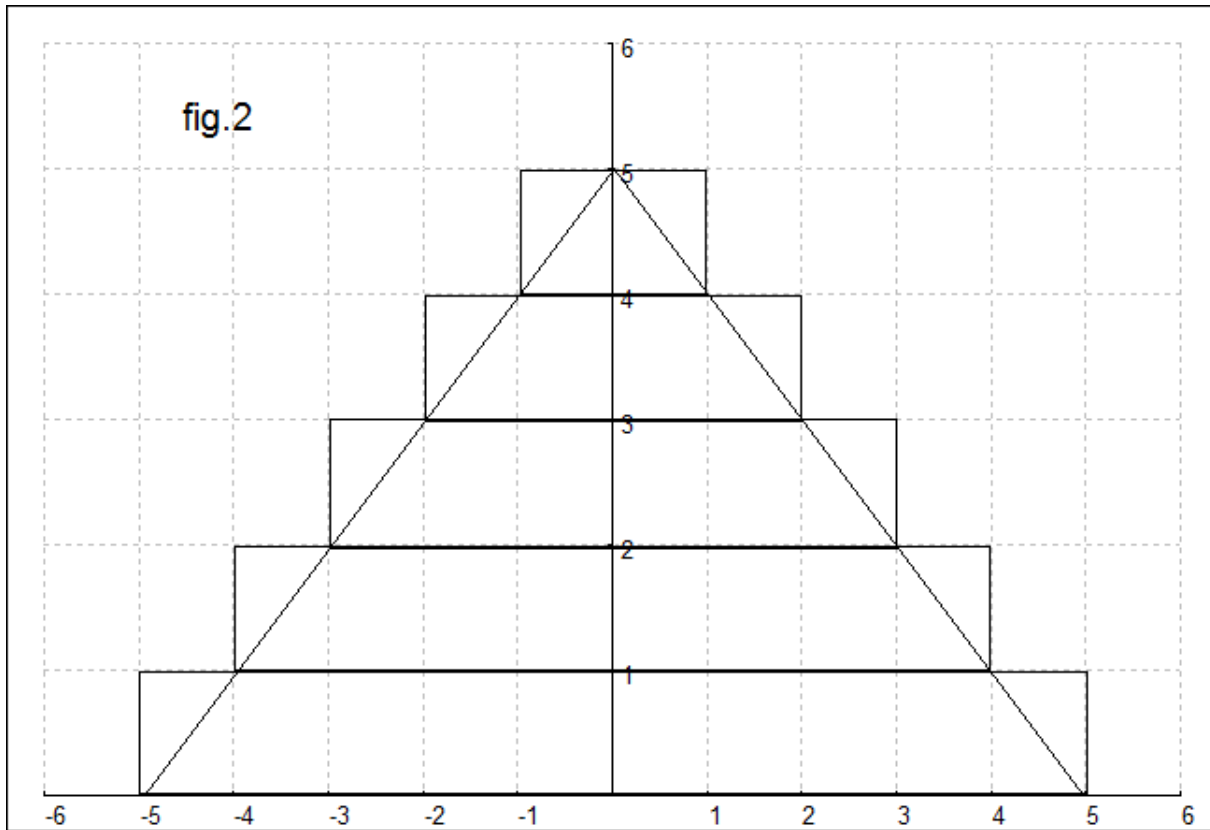
Ο όγκος του κώνου είναι μεγαλύτερος από το άθροισμα των όγκων των 4 κυλίνδρων στο σχήμα 1.



Να υπολογίσετε το άθροισμα Σ_1 των όγκων των 4 κυλίνδρων.

Σχεδιάσετε 5 κυλίνδρους με ύψος 1 μ.μ έξω από το σχήμα του κώνου, όπως φαίνεται στο σχήμα 2.

Ο όγκος του κώνου είναι μικρότερος από το άθροισμα των όγκων των 5 κυλίνδρων στο σχήμα 2.



Να υπολογίσετε το άθροισμα Σ_2 των όγκων των 5 αυτών κυλίνδρων .



Παρατηρήστε προσεκτικά τα σχήματα ...

Μπορείτε να εκτιμήσετε το εμβαδόν του κώνου , χρησιμοποιώντας τα αθροίσματα Σ_1 και Σ_2 ;

Τελικώς , υπολογίστε την αναλογία μεταξύ του όγκου του κώνου και του όγκου του κυλίνδρου .

$$\frac{\text{όγκος κώνου}}{\text{όγκος κυλίνδρου}} = \text{_____} =$$

Δραστηριότητα 3

Θεωρούμε έναν κύλινδρο με διάμετρο 12 μ.μ και ύψος 6 μ.μ .

Σχεδιάστε 5 κυλίνδρους με ύψος 1 μ.μ μέσα στο σχήμα του κώνου , όπως στο σχήμα 1.

Σχεδιάστε 6 κυλίνδρους με ύψος 1 μ.μ έξω από τον κώνο , όπως στο σχήμα 2 .

Υπολογίστε ξανά την αναλογία μεταξύ του όγκου του κώνου και του όγκου του κυλίνδρου .

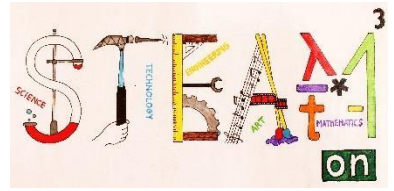
Υπολογίστε τα αθροίσματα Σ_1 και Σ_2 των όγκων των κυλίνδρων αυτών .

$\Sigma_1 =$

$\Sigma_2 =$

Όγκος κώνου =

$$\frac{\text{όγκος κώνου}}{\text{όγκος κυλίνδρου}} = \text{_____} =$$



Δραστηριότητα 4

Σχηματίστε ζευγάρια. Λαμβάνοντας υπ' όψη το μέγεθος της τάξης σας να σχηματίσετε κάποια ζευγάρια που να κάνουν τους υπολογισμούς από κάτω (στον πίνακα) .

Θεωρούμε έναν κύλινδρο με διάμετρο 14 μ.μ και ύψος 7 μ.μ

Σχεδιάσετε 6 κυλίνδρους με ύψος 1 μ.μ μέσα στο σχήμα του κώνου , όπως στο σχήμα 1 .

Σχεδιάσετε 7 κυλίνδρους με ύψος 1 μ.μ έξω από τον κώνο , όπως στο σχήμα 2 .

Υπολογίστε ξανά την αναλογία μεταξύ του όγκου του κώνου και του όγκου του κυλίνδρου .

Μερικά ακόμη ζευγάρια να κάνουν τους υπολογισμούς για έναν κύλινδρο με διάμετρο 16 μ.μ και ύψος 8 μ.μ .

Τα ζευγάρια που απομένουν να κάνουν το ίδιο πράγμα για έναν κύλινδρο με διάμετρο 18 μ.μ και ύψος 9 μ.μ .

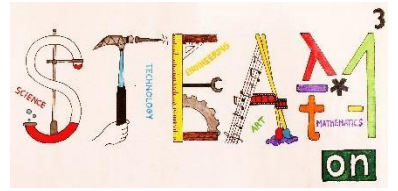
Υπολογίστε τα αθροίσματα Σ_1 και Σ_2 των όγκων των κυλίνδρων αυτών .

$\Sigma_1 =$

$\Sigma_2 =$

Όγκος κώνου =

$$\frac{\text{όγκος κώνου}}{\text{όγκος κυλίνδρου}} = \text{—————} =$$



Υπολογίστε τα αθροίσματα Σ_1 και Σ_2 των όγκων των κυλίνδρων αυτών .

$\Sigma_1 =$

$\Sigma_2 =$

Όγκος κώνου =

$$\frac{\text{όγκος κώνου}}{\text{όγκος κυλίνδρου}} = \frac{\quad}{\quad} =$$

Τι παρατηρείτε όταν συγκρίνετε τα αποτελέσματα ;

Πρώτη αναλογία :

Δεύτερη αναλογία :

Τρίτη αναλογία :

Όταν συνεχίζετε να επαναλαμβάνετε τη μέθοδο αυτή θα καταλήξετε στην αναλογία

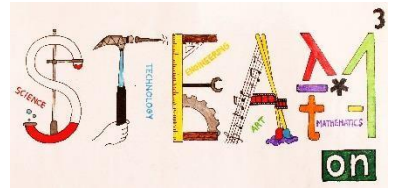
Για το λόγο αυτό ο όγκος ενός κώνου είναι $\frac{1}{3}$ του όγκου του κυλίνδρου με το ίδιο ύψος και διάμετρο .

Γνωρίζετε τον τύπο υπολογισμού ενός κυλίνδρου με ακτίνα « r » και ύψος « u » ;

Όγκος κυλίνδρου =

Συνεπώς :

Όγκος κώνου =



Δραστηριότητα 5

Τώρα, ας το πιάσουμε λίγο πιο πολύ σε βάθος .

Ποιός είναι ο όγκος της παρακάτω σφαίρας ;



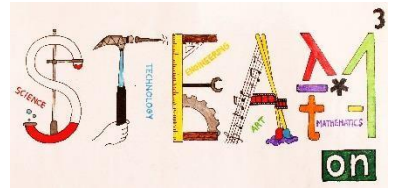
Θεωρείστε τις μετρήσεις ενός κώνου και μιας σφαίρας . Χρησιμοποιήστε την ταινία (που είδατε) για να βρείτε τον τύπο υπολογισμού του όγκου της σφαίρας .

Όγκος σφαίρας =

Παρακολουθήστε την ταινία αυτή : https://www.youtube.com/watch?v=PaA-g_z_E2E

4^ο ΜΕΡΟΣ

Θέμα	Έρευνα για την ευκίνησι των ατόμων σε ένα υλικό: σχεδιασμός και κατασκευή ενός ξυλοφώνου
Διαθεματικότητα	Μαθηματικά, Μηχανική, Πληροφορική, Μουσική
Επίπεδο δυσκολίας	Δραστηριότητα 1-2-3 : ★ ★ ★ Δραστηριότητα 4-5 : ★ ★ ★
Στόχοι	- Οι μαθητές διερευνούν τη σχέση μεταξύ συχνότητας υλικού. - Οι μαθητές σχεδιάζουν και κατασκευάζουν ένα ξυλόφωνο. - Οι μαθητές παίζουν μουσική.
Ικανότητες	Δραστηριότητα 1-2-3 : χρήση πληροφορικής για να μελετήσουν τον ήχο. Δραστηριότητα 4-5 : χρησιμοποιώντας τεχνολογία, μηχανική και μαθηματικά για να σχεδιάσουν και να κατασκευάσουν ένα μουσικό όργανο
Διάρκεια	Δραστηριότητα 1-2-3 : 50 λεπτά Δραστηριότητα 4-5 : 2 x 50 λεπτά (4 μαθητές ανά ομάδα)
Απαραίτητο υλικό-λογισμικό	Αριθμομηχανή, υπολογιστή με σύνδεση ιντερνέτ, διάφορα υλικά



ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Ποιος ήταν ο Δημόκριτος

Μαζί με τον παιδαγωγό του τον Λεύκιππο, ο Δημόκριτος ήταν ο ιδρυτής της ατομικής θεωρίας. Την εποχή εκείνη θεωρούνταν πως η ύλη αποτελούνταν από σωματίδια τα οποία ονομαζόταν άτομα. Ο Δημόκριτος ασχολήθηκε με πολλά και διαφορετικά θέματα όπως επίσης και με την μουσική.

Σε αυτό το μάθημα της μηχανικής θα μελετήσουμε τη σχέση ανάμεσα στα υλικά και στους ήχους που παράγουν. Ο ήχος δημιουργείται από δονήσεις ατόμων και μορίων στο υλικό μέσα από το οποίο αυτός διαδίδεται. Θα περιοριστούμε σε κρουστά όργανα. Σε αυτά τα όργανα οι δονήσεις διαδίδονται δια μέσου των υλικών από τα οποία παράγεται ήχος.

Δραστηριότητα 1

Παίρνετε δύο μικρά δοκάρια και τα τοποθετείτε παράλληλα το ένα στο άλλο.

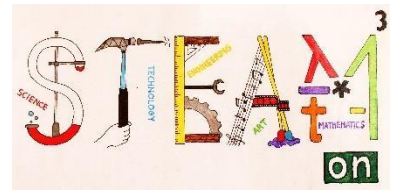
Καλύψτε με ένα κομμάτι ύφασμα για να μην αγγίζει η μπάρα το ξύλο.

Φτιάψτε μια ξύλινη μπάρα με διαστάσεις 35x5x2 εκατοστών και τοποθετείστε την στη κατασκευή που φτιάξατε. Τοποθετείστε τη μπάρα κάθετα στα δύο δοκάρια.

Επιλέψτε ένα είδος σκληρού ξύλου, όπως η βελανιδιά, για να φτιάξετε τη μπάρα. Σκληρά είδη ξύλων να συντονιστούν.

Χρησιμοποιήστε μια ράβδο για να χτυπήσετε τη μπάρα και να παράγει ήχο. Ένα κάστανο σε ένα ξυλάκι είναι μια χαρά. Ένας φελλός θα ταίριαζε επίσης αλλά ο ήχος θα είναι λιγότερο δυνατός.





Χρησιμοποιήστε την εφαρμογή “Soundcorset” για να καθορίσετε τον τόνο του ήχου

Τι είναι ο τόνος του ήχου;

Ο τόνος Α είναι σημαντικός επειδή είναι το γενικό πρότυπο κουρδίσματος. Το 1885 καθιερώθηκε ότι ο τόνος Α χρειάζεται συχνότητα 440 Hz σε 20°C.

Παίρνετε ένα μικρότερο ξυλάκι. Είναι ο τόνος χαμηλότερος ή ψηλότερος;



Μικρύνετε το ξυλάκι. Είναι ο τόνος ψηλότερος ή χαμηλότερος;

Δραστηριότητα 2

Χρησιμοποιείτε διαφορετικά είδη ξύλου (βελανιδιά, έλατο, σημύδα, ψευδοτσούγκα) για να παράγετε ήχος.

Τι τόνο παράγει μια ράβδος 35x5x2 ;

Είδος ξύλου	Συχνότητα (Hz)

Ποιο είναι το συμπέρασμα;

Δραστηριότητα 3

Χρησιμοποιείτε διαφορετικά υλικά (αλουμίνιο, PVC, μπουκάλια γεμάτα με νερό) για να παράγετε ήχους. Όταν χρησιμοποιείτε μπουκάλια καλύτερα είναι να τα κρεμάσετε σε σχοινί για να μπορεί να παραχθεί ο ήχος.



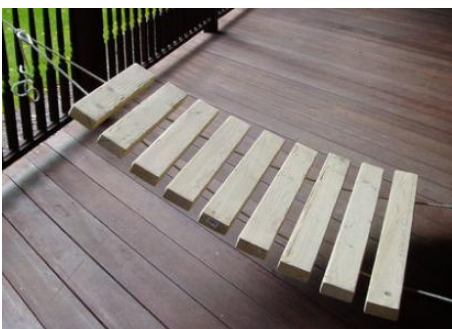
Τι τόνο παράγει το υλικό σας;

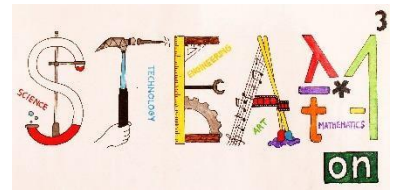
Τύπος αντικειμένου και υλικό	Συχνότητα (Hz)

Ποιο είναι το συμπέρασμα;

Δραστηριότητα 4

Σχεδιάστε το δικό σας μουσικό όργανο στα πρότυπα του ξυλόφωνου. Επιλέξτε το υλικό και χρησιμοποιήστε το app για να καθορίσετε το σωστό μήκος των ράβδων, το σωστό περιεχόμενο των μπουκαλιών....





Ποια είναι η συχνότητα της νότας “ρε” που είναι μετά την τελευταία νότα “ντο”;

	Ντο	Ρε	Μι	Φα	Σολ	Λα	Σι	ντο
Συχνότητα(Hz)								
μήκος (m) / περιεχόμενο (l)								

Στο σύστημα συντονισμού η περίοδος της συχνότητας μεταξύ κάθε ζεύγους γειτονικών νότων έχει την ίδια αναλογία. Αυτή η αναλογία είναι ίση με τη δωδέκατη ρίζα του δύο.

Ποια είναι η συχνότητα της νότας “ρε” που είναι μετά την τελευταία νότα “ντο”;

	Ντο	ρε
Συχνότητα(Hz)		
μήκος (m) / περιεχόμενο (l)		

Αν πολλαπλασιάσετε την συχνότητα της νότας “λα” με τη δωδέκατη ρίζα του δύο θα βρείτε την συχνότητα της νότας “σι”

Δημιουργήστε ένα μαθηματικό γράφημα που απεικονίζει τη σχέση μεταξύ του αντικειμένου και του υλικού (και του μήκους ή του περιεχομένου του) που επιλέξατε και της συχνότητας.

Φτιάξτε το δικό σας μουσικό όργανο με το οποίο θα μπορέσετε να παίξετε όλες τις νότες.

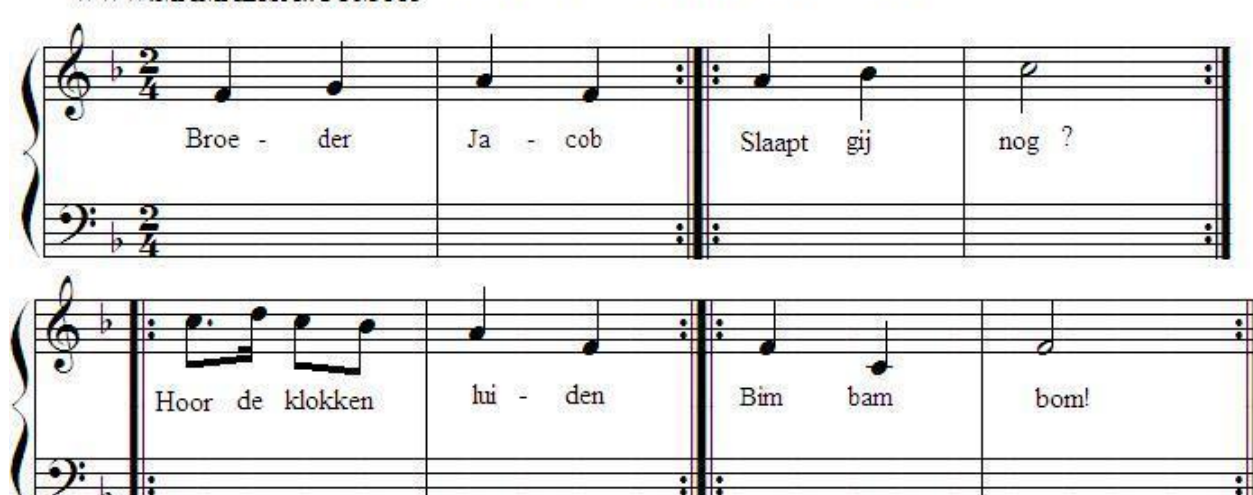
	Ντο	Ρε	Μι	Φα	Σολ	Λα	Σι	ντο
Συχνότητα(Hz)								
μήκος (m) / περιεχόμενο (l)								

Δραστηριότητα 5

Χρησιμοποιείστε το μουσικό σας όργανο για να παίξετε το παρακάτω τραγούδι.

WWW.MAMALISA.COM
WWW.MAMALISA.COM/FR/

BROEDER JACOB



Broe - der Ja - cob Slaapt gij nog ?

Hoor de klokken lui - den Bim bam bom!

WWW.MAMALISA.COM
WWW.MAMALISA.COM/FR/

Ακούτε ότι μια νότα ακούγεται περίεργα;

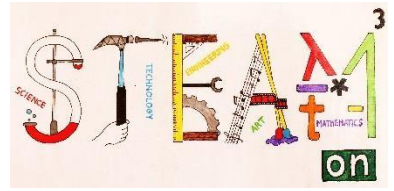
Ποια νότα;

Ο λόγος είναι ότι υπάρχει το “b” στην αρχή του πενταγράμμου που σημαίνει ότι η νότα θα πρέπει να ακούγεται μισό τόνο πιο κάτω.

Τι πρέπει να κάνετε με τη ράβδο, σωλήνα, μπουκάλι; Να το μεγαλώσετε, να το κοντύνετε/ να το γεμίσετε ή να το αδειάσετε;

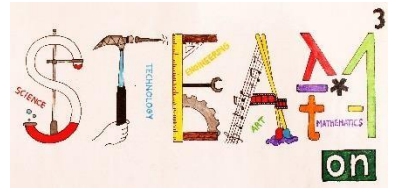
Αυτή η νότα χρειάζεται συχνότητα 415.3 Hz. Φτιάξτε μια ράβδο, σωλήνα, μπουκάλι

Ακούγεται καλύτερα τώρα;



5^ο ΜΕΡΟΣ

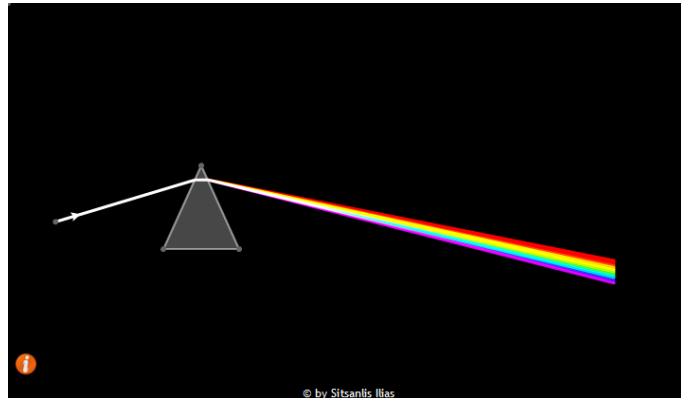
Θέμα	Φάσμα
Διαθεματικότητα	Φυσική
Επίπεδο δυσκολίας	★ ★ ★
Στόχοι	• Επιβεβαίωση πειραματικά ότι το φάσμα του φωτός είναι συνεχές • Μέτρηση της απορρόφησης των φίλτρων • Εξήγηση γιατί ο ήλιος έχει τα συγκεκριμένα χρώματα κατά το ηλιοβασίλεμα • Πειραματική απόδειξη ότι το φάσμα των αερίων είναι γραμμικό
Ικανότητες	• Παρατήρηση και συλλογή δεδομένων από φυσικά φαινόμενα • Συνεργατική μάθηση
Διάρκεια	120 λεπτά (χωρίς την κατασκευή φασματογράφου)
Απαραίτητο υλικό-λογισμικό	• φασματογράφο • φίλτρα • διαφορετικό φωτισμό • διάφορα αέρια • υπολογιστής



ΕΙΣΑΓΩΓΗ

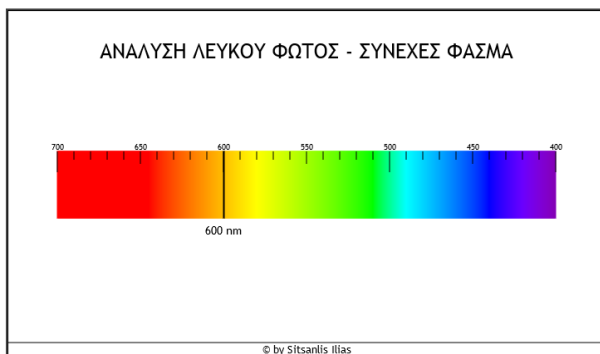
Με τι χρώμα θα ζωγραφίζατε τον Ήλιο;

Το φως του Ήλιου είναι λευκό. Το λευκό όμως δεν είναι ένα απλό χρώμα (όπως και πολλά άλλα χρώματα). Αποτελείται από πολλά χρώματα. Όταν αυτά τα χρώματα έρχονται ταυτόχρονα στο μάτι μας το αντιλαμβανόμαστε ως λευκό. Ο Νεύτωνας ήταν ο πρώτος που ανέλυσε το φως, ξεχώρισε το κάθε χρώμα ρίχνοντας το φως του Ήλιου πάνω σε ένα πρίσμα.



Φάσμα φωτός

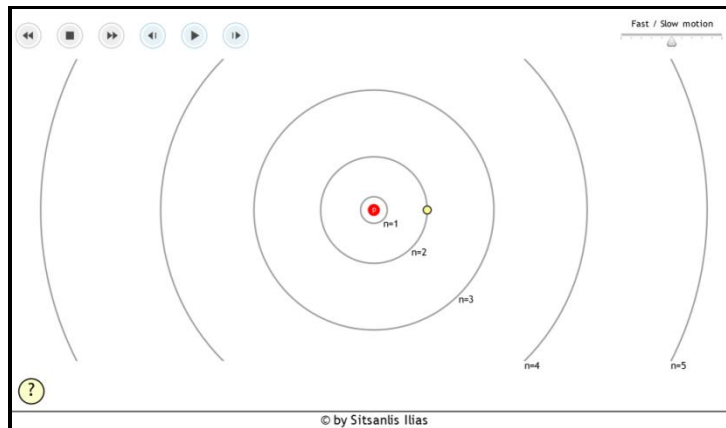
Το σύνολο των χρωμάτων στα οποία αναλύεται το φως ονομάζεται φάσμα του φωτός. Το φάσμα αυτό είναι συνεχές δηλαδή περιέχει όλα τα χρώματα αρχίζοντας από το κόκκινο και φτάνοντας μέχρι το ιώδες. Το κάθε χρώμα χαρακτηρίζεται από έναν αριθμό. Αυτός ο αριθμός λέγεται μήκος κύματος. Το κόκκινο είναι το χρώμα με μήκος κύματος $\lambda=700$ nm ενώ το ιώδες έχει μήκος κύματος $\lambda=400$ nm.



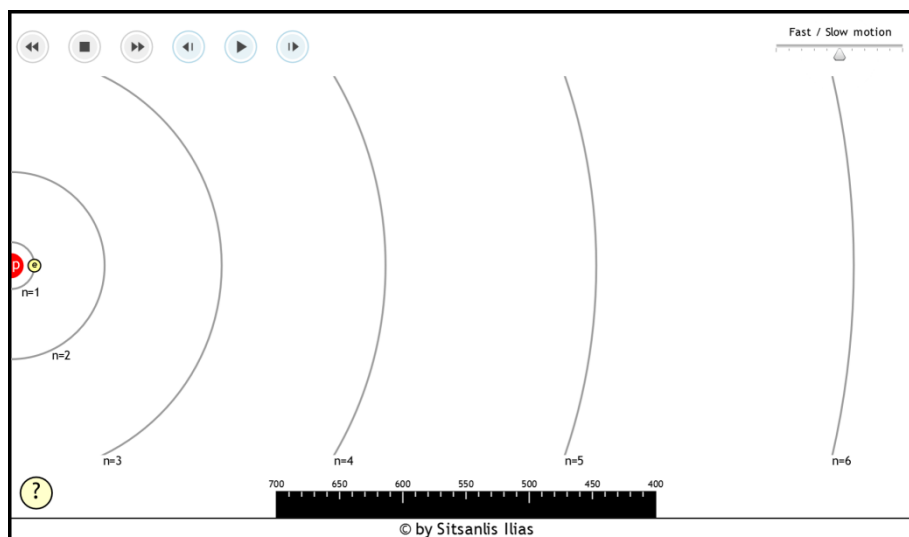
Τι σχέση έχουν όλα αυτά με τα άτομα; και όμως έχουν. Το φως δημιουργείται μέσα στα άτομα. Αυτές οι μικρές και αόρατες δομές είναι υπεύθυνες για ότι βλέπουμε γύρω μας.

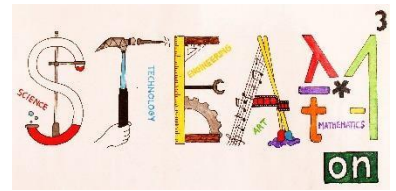
Πρότυπο του Bohr

Ένα μοντέλο για το άτομο του υδρογόνου (του πιο απλού ατόμου) το οποίο μπορεί να εξηγήσει πως δημιουργείται το φως είναι το πρότυπο το Bohr. Το άτομο του Υδρογόνου αποτελείται από ένα πρωτόνιο και από ένα ηλεκτρόνιο. Το ηλεκτρόνιο εκτελεί κυκλική κίνηση σε καλά καθορισμένες οι οποίες ονομάζονται στοιβάδες. Η πρώτη στοιβάδα αντιστοιχεί στον αριθμό $n=1$ η δεύτερη στο $n=2$ κ.ο.κ. Το ηλεκτρόνιο δεν μπορεί να βρεθεί σε ενδιάμεση θέση παρά μόνο σε κάποια στοιβάδα.



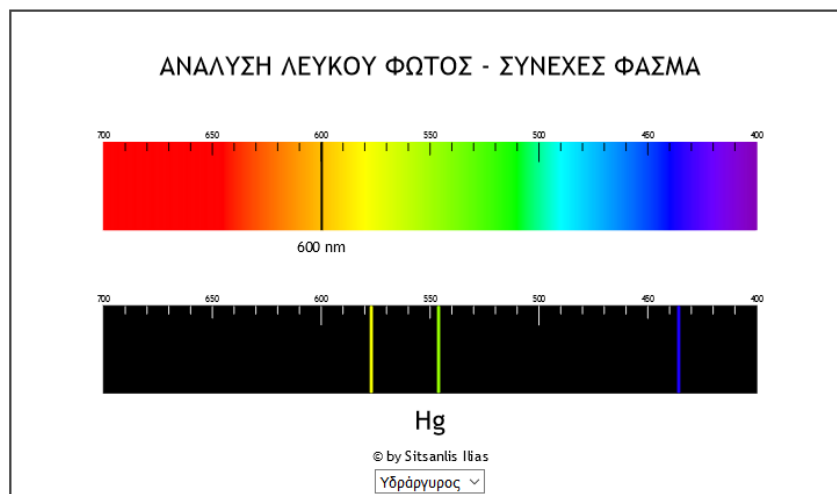
Το ηλεκτρόνιο θέλει να βρίσκεται στην κατώτερη στοιβάδα $n=1$, στην στοιβάδα με την χαμηλότερη ενέργεια. Με διάφορους τρόπους πχ με κρούση, το ηλεκτρόνιο μπορεί να απορροφήσει ενέργεια, να διεγερθεί και να ανέβει σε υψηλότερη στοιβάδα. Στην διεγερμένη αυτή κατάσταση παραμένει για πολύ λίγο χρονικό διάστημα (περίπου 10 δισεκατομμυριοστά του δευτερολέπτου) και στην συνέχεια μεταβαίνει σε μια στοιβάδα με χαμηλότερη ενέργεια εκπέμποντας φως με την μορφή σωματιδίων που ονομάζονται φωτόνια. Το χρώμα του φωτός που εκπέμπεται σχετίζεται με την αρχική και τελική στοιβάδα και είναι ορατό μόνο όταν το ηλεκτρόνιο πέφτει στην στοιβάδα $n=2$. Για όλες τις υπόλοιπες το φως δεν είναι στην ορατή περιοχή. Ίσως αναρωτιέστε τι φως είναι αυτό αν δεν το βλέπουμε. Στην φυσική όμως φως είναι και οι ακτινοβολίες που μας ζεσταίνουν φως είναι και το σήμα της τηλεόρασης του ραδιοφώνου κλπ.





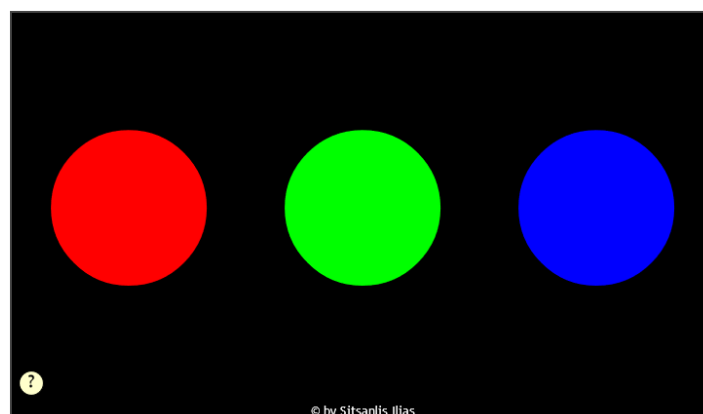
Γραμμικό φάσμα εκπομπής αερίων

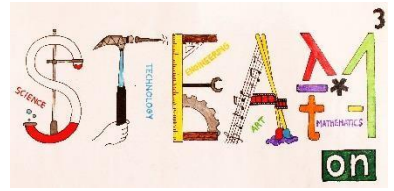
Το φάσμα του φωτός που εκπέμπει το υδρογόνο αποτελείται από γραμμές και είναι διαφορετικό από αυτό που εκπέμπουν τα διάπυρα στερεά (λαμπτήρας) ή ο Ήλιος. Όταν τα άτομα στοιβάζονται το ένα πολύ κοντά στο άλλο όπως γίνεται στα στερεά σώματα τότε έχουμε πολλές γραμμές που διαφέρουν λίγο μεταξύ τους και δημιουργείται το συνεχές φάσμα. Το κάθε αέριο έχει το δικό μοναδικό σετ γραμμών εκπομπής. Είναι ένα στοιχείο ταυτότητας του αερίου. Είναι το δακτυλικό αποτύπωμα του αερίου.



Λίγα λόγια για τα φίλτρα

Τα φίλτρα αποτελούνται από κάποιες ουσίες οι οποίες απορροφούν ένα συγκεκριμένο κομμάτι του φάσματος του φωτός με αποτέλεσμα να φτάνει στα μάτια μας το υπόλοιπο φως. Αυτό το φως που φτάνει στα μάτια μας είναι το συμπληρωματικό χρώμα του φωτός που απορροφήθηκε. Έτσι το κίτρινο φίλτρο απορροφά το μπλε φως. Αν από το λευκό φως αφαιρέσεις το μπλε τότε το φως που μένει μας φαίνεται να έχει χρώμα κίτρινο. Όταν στην οθόνη του υπολογιστή σου βλέπεις κίτρινο χρώμα αυτό σημαίνει ότι δύο ρίχνει ένα κόκκινο και ένα πράσινο στέλνουν φως και το αποτέλεσμα σου φαίνεται κίτρινο.





Δραστηριότητα 1

Μαζί με έναν συμμαθητή σου προσπάθησε να απαντήσεις στις ερωτήσεις.

1. Ο πρώτος που ανέλυσε το λευκό φως ήταν ο :..... (Newton ή Δημόκριτος)
2. Το λευκό φως του ήλιου αποτελείται από:.....(ένα ή πολλά χρώματα)
3. Το μήκος κύματος του κόκκινου είναι:.....(μεγαλύτερο ή μικρότερο) από του μπλε
4. Το παρακάτω φάσμα  αι(συνεχές ή γραμμικό)
5. Το φάσμα του φωτός του Ήλιου είναι (γραμμικό ή συνεχές)
6. Τα αέρια εκπέμπουν (γραμμικό ή συνεχές) φάσμα.
7. Το φως που εκπέμπει το Υδρογόνο είναι ορατό μόνο όταν τα ηλεκτρόνια μεταπίπτουν στην στοιβαδα με ($n=1$ ή $n=2$)
8. Το φάσματα εκπομπής του Υδρογόνου και του Υδραργύρου (ίδια ή διαφορετικά)
9. Το φως χωρίζεται σε τρεις μεγάλες περιοχές το κόκκινο το πράσινο και μπλε. Αν από το λευκό φως αφαιρεθεί το μπλε τότε το χρώμα που θα βλέπουμε θα είναι (κόκκινο ή κίτρινο)
10. Το συμπληρωματικό χρώμα του μπλε είναι (κόκκινο ή κίτρινο)
11. Το συμπληρωματικό χρώμα του πράσινου είναι (κυανό,Ματζέντα)
12. Το φως δημιουργείται μέσα στα άτομα (Σωστό ή Λάθος)

Πόσες ερωτήσεις απάντησες;

Μπορείς να ολοκληρώσεις τις απαντήσεις ανατρέχοντας τις πληροφορίες πιο πάνω.



<http://www.seilias.gr/erasmus/spectrum/en>

Δραστηριότητα 2

Το λευκό φως αποτελείται από όλα τα χρώματα. Όταν έρχονται όλα τα χρώματα ταυτόχρονα στο μάτι μας τότε το χρώμα μας φαίνεται λευκό. Το φως μπορεί να αναλυθεί στα χρώματα που το αποτελούν αν περάσει από ένα πρίσμα. Το κάθε χρώμα χαρακτηρίζεται από έναν αριθμό ο οποίος ονομάζεται μήκος κύματος και συμβολίζεται με λ . Το κόκκινο έχει μήκος κύματος $\lambda = 700 \text{ nm}$ και το μπλε $\lambda = 400 \text{ nm}$ όλα τα άλλα χρώματα είναι μεταξύ αυτών.

Στο ιντερνέτ μπορείς να βρεις πολλούς τρόπους για να φτιάξεις έναν δικό σου φασματογράφο ή μπορείς να αγοράσεις έναν φτηνό.

Αν έχεις χρόνο να φτιάξεις:

<https://youtu.be/IA5BTD-aelo>

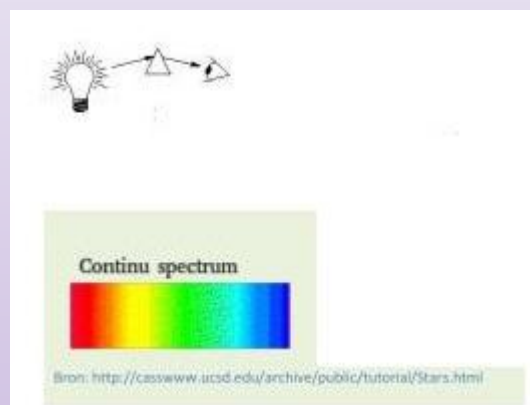
<https://www.youtube.com/watch?v=FJ1xOWI5Axk>

<https://www.youtube.com/watch?v=aTAFBd1EQcE>

Αν θέλεις να αγοράσεις

<https://www.astromarket.org/spectrografie-5/educational-5/>

Παρατήρησε το φως που εκπέμπει μια λάμπα παρατηρώντας το μέσω ενός φασματογράφου.



- Όταν παρατηρείς την λάμπα με γυμνό μάτι βλέπεις λευκό φως. Όταν παρατηρείς την λάμπα μέσω του φασματογράφου τι βλέπεις;

.....
.....

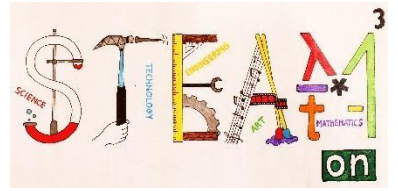
- Με ποια σειρά εμφανίζονται τα χρώματα;

.....
.....

- Όταν ο φασματογράφος είναι ρυθμισμένος, μπορείς να απαντήσεις στην ερώτηση παρακάτω.

Ποιο είναι το μέγιστο και ελάχιστο μήκος κύματος του φάσματος;

$$\lambda_{\min} = \dots\dots \quad \lambda_{\max} = \dots\dots$$



Παρατήρησε άλλες πηγές φωτός όπως μια λάμπα φθορίου, μια οθόνη υπολογιστή , κερί ...
Βλέπεις κάποιες διαφορές; Μπορείς να τις περιγράψεις;

- Προσδιόρισε το εύρος των μηκών κύματος του φάσματος

$$\lambda_{\min} = \dots\dots\lambda_{\max} = \dots\dots$$

- Τοποθέτησε το φίλτρο F/17 (κίτρινο) στην κατάλληλη υποδοχή μπροστά από τον λαμπτήρα. Τι χρώμα φαίνεται να έχει το φως που βλέπεις.....; Παρατήρησε τώρα το φως του λαμπτήρα μέσα από το φασματοσκόπιο. Ποια περιοχή του φάσματος είναι σκοτεινή (έχει απορροφηθεί); Ποιο είναι το εύρος των μηκών κύματος απορρόφησης;

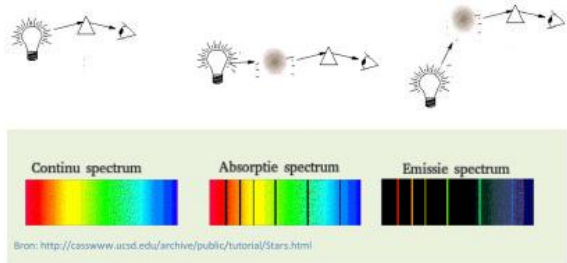
$$\lambda_{\min} = \dots\dots\lambda_{\max} = \dots\dots$$

- Τοποθέτησε το φίλτρο F/16 (magenta) μαζί με το κίτρινο τι χρώμα έχει το φως που βλέπεις; Παρατήρησε τώρα το φως του λαμπτήρα μέσα από το φασματοσκόπιο. Ποια χρώματα λείπουν.....; Ποιο είναι το εύρος των μηκών κύματος απορρόφησης;

$$\lambda_{\min} = \dots\dots\lambda_{\max} = \dots\dots$$

- Γιατί ο ήλιος φαίνεται κίτρινος το μεσημέρι; Ποια χρώματα απορροφήθηκαν από την ατμόσφαιρα; Γιατί φαίνεται κόκκινος κατά την δύση του;

Δραστηριότητα 3



Σε αυτή τη δραστηριότητα θα χρησιμοποιήσουμε ένα φασματογράφο για να παρατηρήσουμε ένα αέριο.

Μπορούμε να το κάνουμε με δύο τρόπους.

Αν κοιτάξουμε μια λάμπα μέσω ενός αερίου, θα δούμε ένα φάσμα απορρόφησης όπως το πάνω. Το αέριο απορροφά το φως της λάμπας κι αυτό δημιουργεί τις μαύρες γραμμές στο φάσμα.

Εάν κοιτάξουμε το αέριο κι όχι τη λάμπα θα δούμε ένα φάσμα εκπομπής.

Κάθε αέριο έχει ένα μοναδικό φάσμα εκπομπής και είναι χαρακτηριστικό για κάθε αέριο. Σε αυτά τα πειράματα θα δούμε το φάσμα εκπομπής για H_2 , He, Ne και Hg.

Παρατήρησε το φάσμα εκπομπής από την διόπτρα του φασματογράφου.

Καθόρισε το μήκος κύματος των φασματικών γραμμών και συμπλήρωσε παρακάτω

Λυχνία Hg	Φασματικές γραμμές					
Μήκος κύματος φασματικής γραμμής (λ)						
Χρώμα εκπεμπόμενου φωτός από την λυχνία						

- Επανάλαβε την ίδια διαδικασία με το H_2

Λυχνία H_2	Φασματικές γραμμές					
Μήκος κύματος φασματικής γραμμής (λ)						
Χρώμα εκπεμπόμενου φωτός από την λυχνία						

- Επανάλαβε την ίδια διαδικασία με το Ne

Λυχνία Ne	Φασματικές γραμμές					
Μήκος κύματος φασματικής γραμμής (λ)						
Χρώμα εκπεμπόμενου φωτός από την λυχνία						



3. Επανέλαβε την ίδια διαδικασία με το He

Λυχνία He	Φασματικές γραμμές					
Μήκος κύματος φασματικής γραμμής (λ)						
Χρώμα εκπεμπόμενου φωτός από την λυχνία						