

ΦΥΣΙΚΗ Γ ΓΥΜΝΑΣΙΟΥ

1.1 Γνωριμία με την ηλεκτρική δύναμη - 1.2 Το ηλεκτρικό φορτίο

1/1 Βίντεο για ηλεκτρίση . Γράψτε 2 γραμμές για κάθε βίντεο. Τον **6^ο π.Χ. αιώνα** ο α _____ παρατήρησε ότι b _____, έλκει μικρά ξερά φύλλα . Το ήλεκτρο είναι c _____ (κάτι πάντα ηλεκτρικά φορτισμένο , μία συνήθως κιτρινωπή πέτρα , μπορεί να έχει μέσα του κάποιο έντομο που έζησε πριν εκατομμύρια χρόνια , χρησιμοποιείται για παραγωγή ηλεκτρισμού). Εμείς κόψαμε δύο λουρίδες από νάilon σακουλάκια, τα τρίψαμε στο ίδιο σημείο του βιβλίου και είδαμε ότι d _____. Επίσης τρίψαμε δύο καλαμάκια στο ίδιο υλικό. Και είδαμε ότι μεταξύ τους e _____. (Ενώ εμείς μπορούμε εύκολα να δούμε ηλεκτρική άπωση - βέβαια αν δεν μας το δείξουνε , μόνοι μας δεν θα το ανακαλύπταμε - όμως ηλεκτρική άπωση παρατηρήθηκε περίπου το _____ μετά το έργο του Gilbert.

2/1 (εργαστηριακή άσκηση 1) Να φέρετε μαζί σας ύφασμα, χαρτί, τσατσάρα, στυλό, νάilon λουρίδες από σακουλάκια ή διαφάνειες , **καλαμάκια** , και ένα ηλεκτρικό εκκρεμές , να τα φορτίσετε όσο πιο πολύ μπορείτε και να προκαλέσετε την πιο θεαματική απόκλιση στο εκκρεμές (δηλαδή την πιο μεγάλη ηλεκτρική δύναμη , σπίθες στο σκοτάδι, να παρατηρήσετε την **άπωση** δύο ίδιων αντικειμένων (καλαμάκια ή νάilon λουρίδες) τριμμένων στο ίδιο υλικό. Να φορτίσετε και να εκφορτίσετε ένα ηλεκτροσκόπιο και ένα ηλεκτροστατικό κύλινδρο.

3/1 Τρίβουμε γυάλινες ράβδους σε μεταξωτό ύφασμα και πλαστικές σε μάλλινο , και έχουμε και μικρά χαρτάκια και δύο ράβδους από άλλα υλικά A και B που το τρίψαμε κάπου . Μετά φέρνουμε κοντά ανά δύο τα υλικά **Συμπληρώστε τα παρακάτω κενά με τις λέξεις** (απωθούνται , έλκονται , άλλοτε απωθούνται άλλοτε έλκονται , δεν αναπτύσσονται δυνάμεις, αδύνατο να προβλέψουμε) Γυαλί - γυαλί : _____ Γυαλί - πλαστικό : _____ Πλαστικό -πλαστικό : _____ Γυαλί - χαρτάκι : _____ Πλαστικό - χαρτάκι : _____ Πλαστικό - υλικό A : _____ απωθείται , άρα γυαλί - υλικό A : _____ Πλαστικό - υλικό B : έλκονται , άρα γυαλί - υλικό B : _____ Ίδια αντικείμενα τριμμένα στο ίδιο υλικό, άρα έχουν κάτι όμοιο : _____ Ο Αμερικανός B. Φραγκλίνος (Benjamin Franklin) (που έζησε από το 1706 έως 1790) πρότεινε να ονομάζουμε θετικά φορτισμένα τα σώματα που είναι όμοια φορτισμένα (δηλαδή απωθούνται) με α _____ ενώ αρνητικά φορτισμένα τα σώματα που είναι όμοια φορτισμένα b _____ ύφασμα, πλαστική ράβδο τριμμένη σε μάλλινο ύφασμα

4/1 Σώμα A είναι θετικά φορτισμένο και απωθεί το σώμα B , άρα το B είναι α _____ φορτισμένο, ενώ το σώμα A έλκει το σώμα Γ , άρα το Γ είναι b _____ φορτισμένο. Επίσης στο A φέρνουμε κοντά ένα σώμα Δ , αρνητικά φορτισμένο, οπότε _____

5/1. Στις μπαταρίες έχει + και - και αυτό α _____ (έχει , δεν έχει) σχέση με τον Franklin . Αν φέρουμε το ένα άκρο μιας μπαταρίας κοντά σε ένα χαρτάκι δεν το έλκει διότι b _____ (δεν είναι φορτισμένο, είναι πολύ λίγο φορτισμένο ασκεί δύναμη αλλά είναι εξαιρετικά μικρή).

6/1. Στην ηλεκτροστατική μηχανή ο ένας πόλος φορτίζεται θετικά και ο άλλος αρνητικά. Πώς μπορούμε να βρούμε ποιος είναι ο θετικός και ποιος ο αρνητικός, αν έχουμε ράβδους από διάφορα υλικά;

7/1. Μονάδα φορτίου είναι το α. _____. Υποπολλαπλάσια της μονάδας αυτής είναι το $1\mu C$ που είναι ίσο με b _____ και το c _____ που είναι το 1 δισεκατομμυριοστό του C. Όταν τρίβουμε μία λουρίδα νάilon στο βιβλίο μπορεί να αποκτήσει φορτίο περίπου d _____ (**1C, 10C, 10^9C , $10^{-9}C$**) **E. 1C** είναι ίσο με _____ (μερικές εκατοντάδες, μερικές χιλιάδες , μερικά εκατομμύρια , μερικά τρισεκατομμύρια, μερικά εκατομμύρια τρισεκατομμυρίων) ηλεκτρόνια **f.** Πώς μετριέται η χωρητικότητα των μπαταριών; **g.** Το C είναι κάποιο πράγμα, αντικείμενο;

1.3 Το ηλεκτρικό φορτίο στο εσωτερικό του ατόμου

ΔΟΜΗ ΤΗΣ ΥΛΗΣ = ΑΠΟ ΠΟΙΑ ΣΩΜΑΤΙΔΙΑ ΦΤΙΑΧΝΟΝΤΑΙ ΟΛΑ (ΠΡΑΓΜΑΤΑ, ΑΝΘΡΩΠΟΙ, ΦΥΤΑ, ΖΩΑ)

8/1 Το φορτίο του ηλεκτρονίου είναι ίσο με a _____ C .Το φορτίο του πρωτονίου είναι b _____ C. Το φορτίο μερικών άλλων, ελεύθερων σωματιδίων που έχουν ανακαλυφτεί, αλλά δεν συμμετέχουν στην δομή της ύλης στη γη ,είναι πάλι c _____ C !!!!!
($1,6C - 1,6 \cdot 10^{19} C - 1,6 \cdot 10^{-19}$, άγνωστο ακόμη , κάποια άλλη τιμή).

9/1. https://phet.colorado.edu/sims/html/build-an-atom/1.2.5/build-an-atom_el.html

Σωστό ή Λάθος ;--α Υπάρχουν διάφορα είδη ηλεκτρονίων, πρωτονίων και νετρονίων που διαφέρουν σε όγκο , σχήμα , χρώμα , βάρος.

--b Όλα τα πράγματα (το σώμα μας , ο τοίχος , οι πέτρες , τα αστέρια, τα φυτά , ζώα) αποτελούνται κυρίως (αν δεν λάβουμε υπόψη μας την σκοτεινή ύλη ,) από τρία μικρά , αόρατα , που δεν πρόκειται να τα δούμε ποτέ, σωματίδια τα πρωτόνια(**protons-p** -από την λέξη πρώτος), ηλεκτρόνια (**electron-e** από τη λέξη ήλεκτρο) , νετρόνια(**neutrons-n** από **noutral=ουδέτερος**).

--c Υπάρχουν όμως τέρατα σε σπήλαια , ή όντα σε βαθιές θάλασσες που μπορεί να έχουν και άλλα σωματίδια, όπως και μερικοί άρρωστοι ίσως άνθρωποι)

--d Όταν ξεραίνεται ένα φυτό, ή ψοφάει ένα ζώο, τα σωματίδια από τα οποία αποτελείται δηλαδή τα $e-p-n$, _____ (πεθαίνουν αλλά δεν εξαφανίζονται από τον γνωστό κόσμο, εξαφανίζονται από τον γνωστό κόσμο , μικραίνουν και γίνονται λιγότερα, δεν παθαίνουν τίποτα και τα σωματίδια έχουν πάει στον αέρα και στο χώμα μέσα σε άλλες ενώσεις)

10/1 Σωστό ή Λάθος Οι ηλεκτρικές δυνάμεις που παρατηρούμε όταν τρίβουμε

-- α είναι ανεξήγητες δηλαδή δεν έχει αναχθεί σε ένα άλλο φαινόμενο

-- b είναι το αποτέλεσμα των δυνάμεων μεταξύ πολλών ηλεκτρονίων και πρωτονίων

--c υπάρχουν στον κόσμο μόνο όταν τρίβουμε

--d στην πραγματικότητα υπάρχουν πριν τρίψουμε , αλλά μέχρι τότε κάνουν συνισταμένη μηδέν

11/1 Σωστό ή Λάθος ; - α Όταν τρίβουμε καλαμάκια , στυλό γενικά διάφορα αντικείμενα μετά έλκονται ή απωθούνται μεταξύ τους και λέμε ότι είναι φορτισμένα. Άρα υπάρχουν πολλά σώματα που αναπτύσσουν ηλεκτρικές δυνάμεις μεταξύ τους και δεν χρειάζεται να αναχθούν σε δυνάμεις μεταξύ ηλεκτρονίων και πρωτονίων.

-- b Τα ηλεκτρόνια και τα πρωτόνια ΕΙΝΑΙ ΤΑ ΜΟΝΑΔΙΚΑ ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΑ ΠΟΥ ΠΑΝΤΑ ΕΧΟΥΝ ΗΛΕΚΤΡΙΚΕΣ ΔΥΝΑΜΕΙΣ ΜΕΤΑΞΥ ΤΟΥΣ .)

-- c Ο Αμερικανός Millikan πήρε βραβείο Νόμπελ , διότι μέτρησε το μοναδικό και μικρότερο φορτίο στον κόσμο , το 1910, το ηλεκτρόνιο (και είναι ίσο με αυτό του πρωτονίου).

--d Η καρέκλα αποτελείται _____
(από κάποιο υλικό καρέκλας που δεν είναι πρωτόνια , ηλεκτρόνια και νετρόνια αλλά και μερικά πρωτόνια ηλεκτρόνια νετρόνια --- από πρωτόνια , ηλεκτρόνια και νετρόνια ----- μόνο από κάποιο υλικό καρέκλας χωρίς πρωτόνια ηλεκτρόνια νετρόνια

--e Οι ηλεκτρικές δυνάμεις μεταξύ των ηλεκτρονίων είναι _____

(πάντα και παντού απωστικές , πάντα και παντού ελκτικές, πάντα και παντού μηδέν).

--f Οι ηλεκτρικές δυνάμεις μεταξύ ηλεκτρονίου και πρωτονίου είναι _____

--g Οι ηλεκτρικές δυνάμεις μεταξύ των πρωτονίων είναι _____

--h Οι ηλεκτρικές δυνάμεις μεταξύ δύο νετρονίων είναι _____

--i Οι παραπάνω δυνάμεις μεταξύ των σωματιδίων ασκούνται (εμφανίζονται) μεταξύ τους _____ (τώρα και όλη την ώρα για πάντα από την αρχή μέχρι το τέλος του κόσμου,

μερικές φορές στο ρεύμα, μόνο όταν κάνουμε πειράματα, μόνο όταν ηλεκτριζόμαστε, σε άγνωστη στιγμή ,αλλά σταματάνε όταν κοιμόμαστε) και ασκούνται _____ (μόνο στα αστέρια, μόνο στη γη , σε οποιαδήποτε αντικείμενο στο σύμπαν και σε μας)

--j Η μάζα του νετρονίου είναι _____ (πολύ μεγαλύτερη από , πολύ μικρότερη από , σχεδόν ίση με) την μάζα του πρωτονίου.

--k Βαρυτικές δυνάμεις (δηλαδή η δύναμη με την οποία η γη έλκει εμάς και τα πράγματα , αναπτύσσονται μεταξύ _____(των e -p-n, άλλων σωματιδίων που φτιάχνουν την γη και τα πράγματα)

--l Πόσα περίπου ηλεκτρόνια, πόσα πρωτόνια, νετρόνια είναι 18 γραμμάρια νερό- δηλαδή νερό που φτάνει σε ύψος περίπου 1 cm σε ένα μπουκάλι του μισού λίτρου νερό; _____ (μερικές χιλιάδες, μερικά δισεκατομμύρια , μερικά τρισεκατομμύρια, παρά πολλά και αδύνατον να μετρηθούν, μερικά τρισεκατομμύρια φορές το τρισεκατομμύριο). Σημείωση : 1 μόριο νερού είναι 1 άτομο οξυγόνου= 8p,8n,8e και 2 άτομα υδρογόνου που το κάθε άτομο υδρογόνου = 1p1e και επίσης 18g νερό περιέχουν $6.02 \cdot 10^{23}$ μόρια νερό .

---m Τα ηλεκτρόνια , πρωτόνια , νετρόνια είναι _____ (πάντα ακίνητα , πάντα κινούνται χωρίς κάτι να μπορεί να τα σταματήσει στον αιώνα των αιώνων , άλλοτε ακίνητα και άλλοτε κινούνται όπως εμείς)

12/1. α Όταν καίμε κάτι ή χτυπάμε με σφυρί, ή σκίζουμε, τότε τα ηλεκτρόνια και τα πρωτόνια και τα νετρόνια _____ (παθαίνουν τα ίδια, δεν παθαίνουν τίποτα , μερικά παθαίνουν μερικά όχι)

--b ο άνθρωπος γεννιέται από άνθρωπο , κάποιο ζώο από το αντίστοιχο ζώο , το ηλεκτρόνιο από ηλεκτρόνια και το πρωτόνιο από πρωτόνια. (συμφωνώ , διαφωνώ)

---c Άτομο = ηλεκτρόνια + πρωτόνια + νετρόνια , Άτομο οξυγόνου = _____ πρωτόνια + _____ νετρόνια + _____ ηλεκτρόνια

----d Μόριο χημικής ένωσης = άτομο + άτομο +άτομο+..... , Μόριο νερού = _____άτομο οξυγόνου + _____ άτομα υδρογόνου

κύτταρο= DNA + πρωτεΐνες +λιπίδια + νερό + άλατα +υδατάνθρακες

--e Από ένα ηλεκτρόνιο μπορεί να γεννηθεί άλλο ηλεκτρόνιο. (συμφωνώ , διαφωνώ)

--f Ένα άτομο μπορεί να πάρει από γύρω του ,άλλα ηλεκτρόνια , πρωτόνια και νετρόνια και να φτιάξει ένα ίδιο άτομο. (συμφωνώ , διαφωνώ)

--g Ένα κύτταρο μπορεί , να πάρει από γύρω του , άλλες χημικές ενώσεις , και να φτιάξει καινούριο κύτταρο. (συμφωνώ , διαφωνώ)

13/1 . Να βάλετε σε σειρά από τη μικρότερη ομάδα προς τη μεγαλύτερη , τα παρακάτω σωματίδια ή ομάδες σωματιδίων : κύτταρο, μόριο ,άτομο , ηλεκτρόνιο. Ποια από τα προηγούμενα φαίνεται με οπτικό μικροσκόπιο; _____

14/1. Όλες οι μηχανές και τα φαινόμενα , δεν ανακαλύφθηκαν σε μία στιγμή . Ανακαλύφθηκαν μερικά ακόμη και από τύχη αλλά με επίμονη έρευνα και εργασία , φαντασία , περιέργεια , πολλές αποτυχίες και από διάφορους ανθρώπους . Κάποιος έχει πει ότι :

το πιο παράξενο πράγμα στο κόσμο και γενικά στο σύμπαν , είναι ότι το σύμπαν μπορεί να ανακαλύψει τον εαυτό του .

Δηλαδή ότι υπάρχουν τα κατάλληλα υλικά στον πλανήτη που καλυτερεύουν την ζωή του ανθρώπου , βοηθούν να φτιάχνουμε κατασκευές μεγάλες ή μικρές ,που διερευνούν την ίδια την ύπαρξη μας (μικροσκόπια , τηλεσκόπια από μέταλλο και γυαλί..... αυτοκίνητα , πύραυλοι).

Σκεφτείτε τι φτιάχνεται από γυαλί και τι ανακαλύψεις φοβερές για την υγεία μας και την θέση μας στο σύμπαν , βασίζονται στο γυαλί : ΜΙΚΡΟΣΚΟΠΙΟ ΚΑΙ ΤΗΛΕΣΚΟΠΙΟ

Δημόκριτος , επίδειξη παρασκευής γυαλιού και γιατί είναι διαφανές Γράψτε 3 γραμμές.

A) Γράψτε μία εργασία 20 γραμμών σχετικά με την παραπάνω φράση . B) Εργασία (βλέπε σημειώσεις ηλεκτρονικά) σχετικά με την χρονολογία ανακαλύψεων.

15/1. Δείτε τα βίντεο και γράψτε για κάθε ερώτηση 5 γραμμές , που απαντούν σε κάθε μία ερώτηση, είτε και σχήμα, είτε κάτι που σας έκανε εντύπωση. Επίσης μπορείτε να ψάξετε και στο internet , τις αντίστοιχες ερωτήσεις.

a Σε ποια συσκευή χρησιμοποιείται δέσμη ηλεκτρονίων;

b Πώς ανακαλύφθηκαν τα ηλεκτρόνια;

c Πώς μετρήθηκε το μοναδικό φορτίο που υπάρχει στον κόσμο και δομεί την ύλη

d Πώς ανακαλύφθηκε, το πρωτόνιο ;

1.4 Τρόποι ηλέκτρισης και μικροσκοπική ερμηνεία

16/1. Προσομοιώσεις rhet και φωτόδεντρο

17/1 Σώμα έχει παραπάνω ηλεκτρόνια από πρωτόνια διότι το σώμα έχει a _____

(αποβάλλει, προσλάβει) b _____ Άρα το σώμα είναι φορτισμένο c _____ (

18/1. Έχουμε μια γυάλινη ράβδο αφόρτιστη, οπότε ο αριθμός των ηλεκτρονίων της είναι a _____ τον αριθμό των πρωτονίων και η συνισταμένη δύναμη που ασκεί σε χαρτάκια είναι b _____

(μηδέν , κάποια άγνωστη τιμή) διότι ότι δυνάμεις ασκούν τα ηλεκτρόνια ακριβώς ίσες και αντίθετες ασκούν τα πρωτόνια. Τρίβουμε γυάλινη ράβδο σε μεταξωτό ύφασμα οπότε η ράβδος

φορτίζεται θετικά και το ύφασμα φορτίζεται (c) _____, διότι εξωτερικά (d) _____

(ηλεκτρόνια , πρωτόνια, νετρόνια) , φεύγουν από τα άτομα

(e) _____ (της ράβδου και μετακινούνται στο ύφασμα , του υφάσματος και μετακινούνται στη ράβδο, του αέρα και μετακινούνται στη ράβδο). Η ράβδος θα έλκεται τώρα

με το χαρτάκι διότι ο αριθμός των ηλεκτρονίων της μετά την τριβή είναι f _____ (ίδιος , διαφορετικός) από τον αριθμό των πρωτονίων της και η συνισταμένη δύναμη που δέχονται τα

ηλεκτρόνια και τα πρωτόνια των άλλων σωμάτων g _____ (είναι , δεν είναι) μηδέν

Αν τρίψουμε την γυάλινη ράβδο σε άλλο αντικείμενο φορτίζεται h _____

(επιλέξτε: σίγουρα θετικά, μπορεί ή θετικά ή αρνητικά , μπορεί ταυτόχρονα θετικά και αρνητικά) .Η θετικά αυτή φορτισμένη ράβδος απωθεί ένα άλλο σώμα B , άρα το B είναι

(i) _____ φορτισμένο, ενώ η ράβδος έλκει το φορτισμένο σώμα Γ , άρα το Γ έχει φορτίο

(g) _____ Κοντά στη θετικά φορτισμένη ράβδο διέρχεται μια δέσμη ηλεκτρονίων που είναι φορτισμένη (k) _____) οπότε η ράβδος και η δέσμη (l) _____

19/1. Έχουμε μία πλαστική ράβδο (π.χ. ένα καλαμάκι) και ένα μάλλινο ύφασμα.

α) Να γράψετε τα τρία βασικά σωματίδια, που δομούν τα άτομα και της ράβδου και του υφάσματος (όπως και όλα τα άτομα της ύλης) καθώς και το είδος του φορτίου που έχουν (δηλαδή αν είναι θετικά, αρνητικά ή ουδέτερα)

β) Τώρα τρίβουμε τη ράβδο στο ύφασμα και η ράβδος φορτίζεται αρνητικά. Χρησιμοποιώντας τις ιδιότητες, των τριών σωματιδίων που δομούν τα άτομα , να εξηγήσετε γιατί φορτίστηκε η ράβδος αρνητικά.

20/1 Το φορτίο ενός ηλεκτρονίου είναι $1,6 \cdot 10^{-19} \text{C}$. Πόσα ηλεκτρόνια χρειάζονται για να έχουμε φορτίο α) $4,8 \mu\text{C}$, β) $4,8 \text{nC}$;

21/1. Το φορτίο ενός πρωτονίου είναι $1,6 \cdot 10^{-19} \text{C}$. Σώμα έχει 10^{10} παραπάνω πρωτόνια από ότι ηλεκτρόνια. α) Το σώμα είναι φορτισμένο _____ (Θετικά, αρνητικά, ουδέτερο; β) Πόσο το φορτίο του σε nC

22/1. Πλαστική ράβδος (π.χ. ένα στυλό) αρχικά είναι $6 \cdot 10^{26}$ πρωτόνια, $6 \cdot 10^{26}$ νετρόνια και $6 \cdot 10^{26}$ ηλεκτρόνια. Την τρίβουμε μετά σε μάλλινο, μη φορτισμένο, ύφασμα και η ράβδος προσλαμβάνει $2 \cdot 10^{10}$ ηλεκτρόνια.

α) Η ράβδος πριν την τριβή έχει φορτίο _____ (Θετικό, αρνητικό, μηδέν = ουδέτερο)

β) Η ράβδος μετά την τριβή έχει φορτίο _____ (Θετικό, αρνητικό, μηδέν = ουδέτερο)

γ) Το ύφασμα μετά την τριβή έχει αριθμό πρωτονίων _____ (επιλέξτε: ίσο, μεγαλύτερο, μικρότερο) από τον αριθμό των ηλεκτρονίων και φορτίο _____ (επιλέξτε: Θετικό, αρνητικό, μηδέν = ουδέτερο)

δ) Αν το φορτίο του κάθε πρωτονίου είναι $1,6 \cdot 10^{-19} \text{C}$, πόσα C είναι το φορτίο της ράβδου μετά την τριβή; (σημείωση: η ράβδος έχει $2 \cdot 10^{10}$ ηλεκτρόνια ως φορτίο)

ε) Πόσο το φορτίο του υφάσματος μετά την τριβή;

23/1. βιντεομάθημα για διατήρηση φορτίου. Γράψτε 3 γραμμές. Μονωμένη μεταλλική σφαίρα **A** μικρή έχει φορτίο **6nC**, ενώ μία άλλη **B** μεγάλη έχει φορτίο **5nC**. Τις φέρνουμε σε επαφή και μετά τις απομακρύνουμε, ενώ παραμένουν ηλεκτρικά απομονωμένες από το περιβάλλον τους. Μετράμε το φορτίο της A και το βρίσκουμε 4nC. Πόσο θα είναι το φορτίο της B και γιατί;

24/1. Να χαρακτηριστούν οι προτάσεις ως σωστή ή λάθος,

*α Στους μονωτές υπάρχουν ηλεκτρόνια.

*β Στους μονωτές υπάρχουν ελεύθερα ηλεκτρόνια.

*γ Η φόρτιση ενός σώματος γίνεται μόνο, αν μετακινηθούν προς κάπου αλλού τα ηλεκτρόνια του, ή έρθουν άλλα.

*δ Στους αγωγούς υπάρχουν ηλεκτρόνια.

*ε Το νερό της βρύσης έχει άλατα, διότι αυτά είναι τριμμένες πετρούλες, καθώς έρχεται από λίμνη ή πηγή και τρίβει τα πετρώματα.

*ς Αν από το νερό της βρύσης αφαιρεθούν τα άλατα θα είναι πάλι αγωγός.

*ζ Απιονισμένο = (χωρίς ιόντα = χωρίς άλατα) ή αποσταγμένο = το παίρνουμε με σταγόνες) νερό γίνεται με σειρά από βρασμούς και υδροποιήσεις.

*η Όταν βράζουμε νερό σε μία κατσαρόλα και το νερό εξατμίζεται, στον πυθμένα έχει μείνει μία ασπρίλα που δεν είναι ουσίες, ούτε τα άλατα, αλλά κατακάθι από το ίδιο το νερό

*θ Αν αφήσουμε ένα φορτισμένο αντικείμενο σε αέρα με υγρασία (= με μόρια νερού), τα μόρια νερού θα εκφορτίσουν το αντικείμενο καθώς θα συγκρούονται με αυτό.

*ι Αν αφαιρέσουμε μόρια νερού από τον αέρα και μείνουν μόνο μόρια οξυγόνου και αζώτου, ένα φορτισμένο ηλεκτροσκόπιο ή καλαμάκι, πάλι θα εκφορτιστεί, λόγω της **κοσμικής ακτινοβολίας!!!**(= μερικά φορτισμένα σωματίδια που έρχονται από το σύμπαν και ανακαλύφθηκαν γύρω στο 1920).

25/1. Να χαρακτηρίσετε ως αγωγούς (Α) ή μονωτές (Μ) τα παρακάτω:

Σίδηρος _____, πλαστικό _____, ξύλο _____, απιονισμένο (καθαρό) νερό _____, ξηρός αέρας, _____ υγρός αέρας _____, μέταλλα _____, χάλκινο σύρμα _____

26/1. Ερευνητής, μέτρησε σε σώμα φορτίο $3 \cdot 10^{-19} \text{C}$. Πιστεύει ότι κάπου έχει γίνει λάθος. Γιατί το πιστεύει αυτό; (Το φορτίο του ηλεκτρονίου είναι $1,6 \cdot 10^{-19} \text{C}$).

27/1_ Πότε δύο ποσά (ή φυσικά μεγέθη) ονομάζονται ανάλογα;

28/1 Στα παρακάτω να συμπληρώσετε με (είναι ανάλογο με , είναι ανάλογο με το τετράγωνο , είναι ανεξάρτητο από , έχει κάποια εξάρτηση από)

τιμή προϊόντος _____ κιλά προϊόντος , το ύψος μας _____ ηλικία μας, η απόσταση που κάνει ένα αυτοκίνητο _____ χρόνος που χρειάζεται (αν πηγαίνει συνεχώς με την ίδια ταχύτητα), **περιφέρεια ενός κύκλου _____ την ακτίνα του**, περιφέρεια

τετραγώνου _____ πλευρά του , εμβαδό τετραγώνου _____ πλευρά του, το ύψος ενός ανθρώπου _____ με το ετήσιο εισόδημά του :

29/1 Οι κύκλοι είναι ανάλογοι με την ακτίνα και την διάμετρο τους; _____ Πόσες φορές είναι μεγαλύτερος ένας οποιοσδήποτε κύκλος

από την διάμετρό του; **30/1** Στο τετράγωνο η περιφέρεια είναι ανάλογη με την πλευρά του :

_____ το εμβαδόν του είναι ανάλογο με την πλευρά του; **31/1** Η λέξη «ανάλογα» έχει την ίδια

σημασία στην καθημερινότητα με την σημασία που έχει στα μαθηματικά; **32/1** Γράψτε

μαθηματικούς τύπους που ισχύουν μεταξύ των ανάλογων μεγεθών που γνωρίζετε . Τι γενική

μορφή έχουν; **33/1** Ποια λέμε αντιστρόφως ανάλογα; ; Ποια γνωρίζετε; **34/1** Πότε λέμε ότι

ένα μέγεθος είναι **αντιστρόφως ανάλογο με το τετράγωνο του άλλου** ;

1.5 Νόμος Coulomb

https://phet.colorado.edu/sims/html/coulombs-law/latest/coulombs-law_el.html

βιντεομάθημα για νόμο Coulomb ελληνικά . Γράψτε 3 γραμμές για καθένα.

35/1 Να διατυπώστε το νόμο του Coulomb. **36/1** Να σχεδιάσετε τις δυνάμεις με τις οποίες

αλληλεπιδρούν δύο ομώνυμα, σημειακά (δηλαδή μικρά σε σημείο) , και δύο ετερόνυμα φορτία

37/1 Γιατί ονομάστηκε με το όνομα του Γάλλου Coulomb και γιατί τον μαθαίνουμε; (Σ ή Λ

-a ήταν ο πρώτος άνθρωπος που έβαλε τα φορτία να υπακούουν σε αυτό το νόμο ,

-b ήταν δικηγόρος και βουλευτής και έβγαζε νόμους ,

-c ήταν ο πρώτος άνθρωπος που ανακάλυψε ότι η φύση έχει φτιαχτεί ώστε να υπάρχει

συγκεκριμένος μαθηματικός σχέση που δείχνει από τι εξαρτώνται οι ηλεκτρικές δυνάμεις ,

-d ο νόμος ίσχυε παλιά όταν ζούσε ο Coulomb αλλά τώρα δεν ισχύει

-e όπως σε ένα τραγούδι που λέει ότι του κατέβει αυτός που το έγραψε και έβαλε ένα τυχαίο

τίτλο έτσι και ο Coulomb είπε κάτι και του έβαλε ο ίδιος ένα τίτλο ,

-f ο νόμος ισχύει μεταξύ φορτίων αλλά όχι μεταξύ ηλεκτρονίων και πρωτονίων

-g η ηλεκτρική δύναμη ,μεταξύ των ηλεκτρονίων και πρωτονίων, υπολογίζεται ακόμη και σήμερα

από αυτόν τον νόμο - τύπο ,

-h αν αλλάξει σε κάτι λίγο ο νόμος, θα διασαλευτούν οι δυνάμεις σε όλο το γνωστό σύμπαν

-i ο νόμος της ηλεκτρικής δύναμης είναι διαφορετικός για έμβια - για άψυχα και για τα ηλεκτρόνια των αστεριών

-j με αυτόν υπολογίζονται οι πιο μικρές και μοναδικές δυνάμεις μεταξύ ηλεκτρονίων και

πρωτονίων που καθορίζουν το ρεύμα , το φως , την ασύρματη επικοινωνία και γενικά τις

ακτινοβολίες, τις χημικές ενώσεις και αντιδράσεις

-k δεν πρόκειται να τον χρησιμοποιήσω στην καθημερινή ζωή και μάλλον ούτε στην εργασία,

-l μερικοί που θα γίνουν κατασκευαστές υλικών , ηλεκτρονικών θα τον χρησιμοποιήσουν

-m είναι καλό να ξέρω ότι υπάρχει , υπολογίζεται και προβλέπεται μία από τις τρεις βασικές

δυνάμεις που δομούν τον κόσμο -σύμπαν και τις σύγχρονες συσκευές .

-n από υπολογισμούς με αυτόν τον τύπο, αποδείχτηκε ότι από το ηλεκτρόνιο «βγαίνει» το φως !! (εκπέμπονται φωτόνια!!!) και τεχνολογικά ανακαλύφτηκε το laser.

38/1. Η απόσταση μεταξύ δύο πολύ μικρών ηλεκτρικά φορτισμένων σφαιρών είναι 1cm και έλκονται. Τα φορτία των δύο σφαιρών είναι α _____. Αν η απόστασή τους γίνει μισή (να γίνει 0,5cm) η μεταξύ τους δύναμη b _____ (αυξάνεται , μειώνεται , είναι αδύνατον να την προβλέψουμε) και μάλιστα c _____ (γίνεται μισή , γίνεται διπλάσια , γίνεται τετραπλάσια , γίνεται τέσσερις φορές μικρότερη) . Αν διπλασιαστεί το φορτίο και των δύο σφαιρών διατηρώντας την ίδια απόσταση (1cm) η μεταξύ τους δύναμη d _____ (αυξάνεται , μειώνεται , μένει σταθερή , είναι αδύνατον να την προβλέψουμε) και μάλιστα e _____ (γίνεται μισή , γίνεται διπλάσια , γίνεται τετραπλάσια , γίνεται τέσσερις φορές μικρότερη).

Σφαίρα Α. έχει φορτίο $2nC$ και σφαίρα Β έχει φορτίο $0,2nC$. Η μεταξύ τους απόσταση είναι 1cm. Η Α ασκεί δύναμη $0,16 \cdot 10^{-4}N$ στην Β. πόση δύναμη ασκεί η Β στην Α; ____ g αν η μεταξύ τους απόσταση διπλασιαστεί, πόση δύναμη θα ασκεί η Α στην Β; ____ και πόση η Β στην Α; _

39/1. Στον παρακάτω πίνακα , στην πρώτη γραμμή φαίνονται οι μετρήσεις πειράματος με δύο φορτισμένες σφαίρες (φορτίο1 και φορτίο2) , που ήταν αρχικά σε απόσταση 1cm, είχαν φορτία από $1\mu C$, και η μεταξύ τους δύναμη ήταν 90N. Κατόπιν αλλάζουμε την ποσότητα των φορτίων και την απόσταση. Να συμπληρώσετε τον πίνακα με βάση το νόμο του Coulomb

Αριθμός πειράματος	Φορτίο1 (μC)	Φορτίο2 (μC)	Απόσταση (cm)	Δύναμη (N)
1	1	1	1	90
2	1	2	1	
3		1	1	$3 \cdot 90 = 270$
4	1	1	2	
5	2	2	2	
6	1	1		10
7	1	1	0,5	

(η ηλεκτροστατική σταθερά είναι $9 \cdot 10^9 N \cdot m^2 / C^2$ αν και δεν είναι αναγκαία η χρήση της)

40/1α) Πόση η δύναμη σε Ν μεταξύ δύο φορτίων **1C** σε απόσταση **1m**; ____ (90 , 9 , $9 \cdot 10^{-9}$, $9 \cdot 10^9$). Β) Πώς ονομάζεται αυτός ο αριθμός; Χρειάζεται σε ένα επιστήμονα -ερευνητή ηλεκτρονικό να τον ξέρει απέξω ή τουλάχιστον να το έχει σε πίνακες; ____ Γ) Μπορεί στο εργαστήριο να φορτιστεί κάτι με **1C** ____; Δ) Γιατί χρησιμοποιείται αυτή η μονάδα, αφού όταν τρίβεται ένα αντικείμενο αποκτά nC ,ή ακόμη και στην ηλεκτροστατική μηχανή $1\mu C$.

41/1 Συμπληρώστε τον παρακάτω πίνακα και μετά προσπαθήστε να υπολογίσετε τα κενά με χρήση του τύπου $F = K \cdot q_1 \cdot q_2 / r^2$

Αριθμός πειράματος	Φορτίο1(q_1) (C)	Φορτίο2(q_2) (C)	Απόσταση(r) (m)	Δύναμη (N)
1	1	1	1	$9 \cdot 10^9$
2	1	2	1	
3		1	1	$27 \cdot 10^9 = 3 \cdot 9 \cdot 10^9$
4	1	1	2	
5	2	2	2	
6	1	1		10^9
7	1	1	0,5	

42/1 Τι ονομάζεται **ηλεκτρικό πεδίο**;

43/1 [Βίντεο δημιουργίας κεραυνού, διαφορά δυναμικού](#) Πώς δημιουργούνται οι κεραυνοί και οι αστραπές; Γιατί δεν πρέπει να είμαστε κάτω από δέντρο σε μία καταιγίδα; Τι είναι το

αλεξικέραυνο; Τι είναι ο μεταλλικός κλωβός, που αν μπορούμε ,δεν μας πειράζει ο κεραυνός όταν τον χτυπήσει;

44/1 Ποιες είναι οι ανακαλύψεις γύρω στο 1920 -1940 αλλά και αργότερα για τα τρία βασικά σωματίδια;

45/1 Σε τι χρησιμεύει η γνώση της δομής της ύλης στις σύγχρονες κατασκευές;

[Βίντεο BBC περίπου 3 ώρες Ιστορία του ηλεκτρισμού, Αγγλικά](#)

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2 ΗΛΕΚΤΡΙΚΟ ΡΕΥΜΑ

(η βασική προσομοίωση στο phet και ένα εισαγωγικό βίντεο) γράψτε από 3 γραμμές

Εργαστήριο ηλεκτρισμός

1. Ανάβω ένα λαμπάκι κατευθείαν σε μπαταρία
2. Βάζω ένα λαμπάκι σε βάση και το ανάβω συνδέοντας την μπαταρία κατευθείαν στη βάση
3. Ανάβω λαμπάκι συνδέοντας το με καλώδια με μία μπαταρία και με διακόπτη.
4. Ανάβω ένα LED.
5. Μετρώ τάση μίας μπαταρίας (βάζω το πολύμετρο στο DCV έως 20 Volt)
6. Αν το com (γείωση του πολύμετρου) είναι συνδεδεμένο με το ' - ' , τότε η ένδειξη στο πολύμετρο είναι θετική , διαφορετικά αρνητική. Έτσι για άγνωστη τάση βρίσκουμε το χαμηλό δυναμικό (-) και το υψηλό δυναμικό (+).
7. Μετρώ τάση που έχουν τα χέρια μου ή το κεφάλι (κάνω εγκεφαλογράφημα - καρδιογράφημα όπου εκεί μετριόνται 5-6 τάσεις σε διάφορα σημεία) (βάζω το πολύμετρο στο DCV έως 200m Volt) και συγκρίνω με τους συμμαθητές . είναι μεταβλητή τάση δεν έχει δηλαδή το ίδιο νούμερο διότι λειτουργούμε και η σύσταση μας αλλάζει γρήγορα.
8. Μετρώ την τάση τουαέρα και στοδάπεδο
9. Μετράει ο διδάσκων την τάση σε πρίζα , πολύμετρο (το πολύμετρο στη ACV έως 700)
10. Μετρώ την αντίσταση των καλωδίων του πολύμετρου (βάζω το πολύμετρο στα Ω και μάλιστα στα 200 Ω)
11. Μετρώ την αντίσταση σε ένα λαμπάκι (βάζω το πολύμετρο στα Ω και μάλιστα στα 200 Ω)
12. Μετρώ την αντίσταση σε ένα πλαστικό(βάζω το πολύμετρο στα Ω και μάλιστα στα K Ω)
13. Μετρώ την αντίσταση του ... αέρα (βάζω το πολύμετρο στα Ω και μάλιστα στα K Ω)
14. Μετρώ την αντίστασή μου (βάζω το πολύμετρο στα Ω και μάλιστα στα K Ω)
15. Μετρώ την αντίσταση ενός αντιστάτη και συγκρίνω με την τιμή που γράφει ή που βγαίνει από τα χρώματά του. (βάζω το πολύμετρο στα Ω ή στα K Ω , ανάλογα)
16. Μετρώ την αντίσταση ενός φούρνου ή ενός σεσουάρ
17. Μετρώ την αντίσταση μίας καμένης - κομμένης αντίστασης φούρνου. Πώς καταλαβαίνω χωρίς να την βλέπω αν μία αντίσταση είναι καμένη με πολύμετρο;
18. ' Συνδέω δύο ίσους αντιστάτες σε σειρά . Μετρώ την ισοδύναμη ή ολική αντίσταση τους. Συγκρίνω με τον τύπο που την υπολογίζει.
19. Συνδέω δύο όχι ίσους αντιστάτες σε σειρά . Μετρώ την ισοδύναμη ή ολική αντίσταση τους. Συγκρίνω με τον τύπο που την υπολογίζει.
20. Συνδέω δύο όχι ίσους αντιστάτες παράλληλα . Μετρώ την ισοδύναμη ή ολική αντίσταση τους. Συγκρίνω με τον τύπο που την υπολογίζει.
21. Συνδέω δύο ίσους αντιστάτες παράλληλα . μετρώ την ισοδύναμη ή ολική αντίστασή τους. Συγκρίνω με τον τύπο που την υπολογίζει.

22. Ανάβω δύο λαμπάκια ταυτόχρονα και με τους δύο τρόπους που υπάρχουν **και μετράω τις τάσεις** στα άκρα τους (αν έχω και άλλο λαμπάκι, μπορεί και 3 λαμπάκια)
 Α) στον ένα τρόπο αν καεί ο ένας ο άλλος ανάβει και οι τάσεις που θα μετρήσω με το πολύμετρο είναι πάντα ίσες μεταξύ τους (= παράλληλη σύνδεση)
 Β) αν καεί ή αποσυνδεθεί ο ένας λαμπτήρας ο άλλος δεν ανάβει και οι τάσεις δεν είναι γενικά ίσες μεταξύ τους, αλλά αν τις προσθέσω, το άθροισμα είναι ίσο με την τάση στα άκρα του συστήματος τους. (σε σειρά σύνδεση) Κάνω τα κυκλώματα στο τετράδιο.
23. Ανάβω ένα λαμπάκι κατευθείαν σε μπαταρία και κάνω βραχυκύκλωμα με ένα σύρμα.
24. Ανάβω λαμπάκι συνδέοντας το με καλώδια με μία μπαταρία και κάνω βραχυκύκλωμα με ένα σύρμα.
25. Συνδέω σε σειρά 2 λαμπάκια και βραχυκυκλώνω τα άκρα του κάθε λαμπτήρα Τι παρατηρώ
26. Συνδέω παράλληλα 2 λαμπάκια και βραχυκυκλώνω τα άκρα του κάθε λαμπτήρα. Τι παρατηρώ ;
27. Συνδέω μπαταρία κινητηράκι ώστε να περιστραφεί και αριστερόστροφα και δεξιόστροφα,
28. Μόνο ένα κινητηράκι, περιστρέφω τον άξονά του (ρώτορας) και παράγεται τάση ως γεννήτρια. μετρώ και γράφω την τάση που παράγει ; Πώς νομίζετε ότι θα μπορούσε να αυξηθεί η παραγόμενη τάση; Μπορεί να ανάψει λαμπάκι;

1/2 Ποιο είναι **ένα από τα πρώτα κυκλώματα** στο οποίο διαπιστώθηκε ότι περνάει ρεύμα; Να συνδέσουμε τους **πόλους μίας μπαταρίας με αλατόνερο**. (γίνεται ηλεκτρόλυση). Βλέπουμε μέσα στο αλατόνερο φυσαλίδες και το σχηματισμό ουσιών χρώματος πράσινου, σαν ιζήματα και την μπαταρία να ζεσταίνεται .

Συνδέουμε δύο μπαταρίες ώστε να δίνουν περίπου διπλάσια τάση, στο ίδιο αλατόνερο. Τα φαινόμενα που παρατηρούμε είναι _____ (πιο έντονα, ίδια, λιγότερης έντασης, τελείως διαφορετικά). Το ρεύμα που περνάει είναι _____ (ίδιο, μάλλον περισσότερο, μάλλον λιγότερο, αδύνατο να συγκριθεί με το προηγούμενο)

Ρίχνουμε περισσότερο αλάτι. Τα φαινόμενα που παρατηρούμε είναι (πιο έντονα, ίδια, λιγότερης έντασης, τελείως διαφορετικά). Το ρεύμα που περνάει είναι (ίδιο, μάλλον περισσότερο, μάλλον λιγότερο, αδύνατο να συγκριθεί με το προηγούμενο)

Οι παράγοντες που καθορίζουν την ένταση του ρεύματος (δηλαδή πόσο πολύ είναι το ρεύμα) είναι η τάση παρέχεται στα άκρα ενός υλικού και το υλικό από το οποίο περνάει το ρεύμα

2/2 Ποιο είναι το **πιο απλό κύκλωμα** που μπορούμε να κάνουμε, με μία μπαταρία και ένα σύρμα αλλά και το πιο βασικό; **Το βραχυκύκλωμα**

Σύνδεσε ένα χάλκινο σύρμα που περιβάλλεται από πλαστικό περιτύλιγμα, σε μία μπαταρία.

Ηλεκτρικό ρεύμα περνάει από _____ (το χάλκινο σύρμα, τη πλαστικό καλώδιο, και από το σύρμα και από την εξωτερική κάλυψη). Το σύρμα _____ (ζεσταίνεται, δεν ζεσταίνεται). Το σύρμα είναι _____ (αγωγός, μονωτής) και το περίβλημα _____ (αγωγός, μονωτής).

Ηλεκτρικό ρεύμα σημαίνει ότι στο σύρμα _____ (κινούνται μικρά αδιόρατα σωματίδια, δεν κινείται τίποτα, περνάει κάτι σαν υγρό) που ονομάζονται ηλεκτρόνια. Από την μπαταρία _____ (περνάει, δεν περνάει ρεύμα) και η μπαταρία _____ (ζεσταίνεται, δεν ζεσταίνεται). Αυτό είναι το πιο απλό κύκλωμα και ονομάζεται βραχυκύκλωμα. Η μπαταρία θα τελειώσει _____ (αργά, γρήγορα). Αυτό δεν είναι επικίνδυνο διότι η τάση της μπαταρίας είναι _____ (μικρή περίπου 4,5 Volt, μεγάλη 220 Volt). Αν κάναμε το ίδιο στα άκρα μίας

πρίζας -που δεν έχει μέσα μπαταρία ή γεννήτρια ρεύματος αλλά είναι τα άκρα ενός χάλκινου σύρματος που τελικά συνδέεται με τα σύρματα από τα εργοστάσια παραγωγής ρεύματος - και έχει τάση _____ (4,5 Volt - 220 Volt), τότε το χάλκινο καλώδιο και τα σύρματα στον τοίχο θα θερμαίνονταν πολύ και θα μπορούσαν να λιώσουν και μάλιστα αν ακουμπάγαμε με τα χέρια μας το σύρμα θα παθαίναμε ηλεκτροπληξία με κίνδυνο και να πεθάνουμε. **ΤΟ ΠΙΟ ΑΠΛΟ ΚΥΚΛΩΜΑ ΙΣΩΣ ΕΙΝΑΙ ΚΑΙ ΤΟ ΠΙΟ ΕΠΙΚΙΝΔΥΝΟ**

Γι' αυτό υπάρχουν οι _____ που πέφτουν για να διακόψουν το ρεύμα αν συμβεί βραχυκύκλωμα. Αν συνδέσω σύρμα κουζίνας στην μπαταρία που είναι από άλλο υλικό, τότε φαίνεται πιο καθαρά η θέρμανση, αφού μπορεί να πιάσει και φωτιά.

Συνδέστε κύκλωμα με μπαταρία, δύο χάλκινα καλώδια και ένα λαμπάκι ώστε το λαμπάκι να ανάβει. Το χάλκινο σύρμα και η μπαταρία _____ (ζεσταίνονται όπως πριν, ζεσταίνονται λιγότερο) διότι το σύρμα στο λαμπάκι είναι πολύ λεπτό και από άλλο υλικό - βολφράμιο, που προκαλεί μεγαλύτερη αντίσταση στο ρεύμα και έτσι δεν έχουμε βραχυκύκλωμα

3/2 α) Τι ονομάζουμε **ηλεκτρικό ρεύμα**; **3/2 β)** Τι είναι **ión**;

3/2 γ) Ποια η σχέση του ρεύματος με την φράση «**ρεύμα αέρος**»;

4/2 Σχεδιάστε κύκλωμα με πηγή, καλώδια σύνδεσης. Σχεδιάστε την πραγματική φορά κίνησης των ηλεκτρονίων και την συμβατική φορά του ρεύματος.

5/2 Α. Ανάψτε ένα λαμπτήρα πυρακτώσεως με μία μπαταρία, χωρίς να τον τοποθετείστε σε βάση. Κατόπιν, ανάψτε τον με χρήση βάσης(ντουί). Περιγράψτε και σχεδιάστε την κατασκευή ενός τέτοιου λαμπτήρα. Σχεδιάστε το κύκλωμα

5/2 Β Ανάψτε ένα LED με μία μπαταρία.(Light Emitter Diode =Δίοδος εκπομπής φωτός).

5/2 Γ Τι διαφορά έχουν τα led από τους λαμπτήρες πυρακτώσεως;

6/2 Γιατί μία μπαταρία δεν έλκει χαρτάκια αλλά μπορεί και κινεί τα ηλεκτρόνια ή τα ιόντα στο εσωτερικό;

7/2 . Ποιες οι **κατηγορίες** των υλικών ανάλογα με την αγωγιμότητά τους; Αναφέρετε ένα παράδειγμα από κάθε κατηγορία.

8/2 . Ποιο είναι το **κύριο ημιαγώγιμο υλικό** κατασκευής των ψηφιακών κυκλωμάτων

9/2 Να φέρετε μαζί σας (αν έχετε χωρίς να αγοράσετε) μία μπαταρία, ένα σύρμα τυλιγμένο σαν ελατήριο (πηνίο), ένα μαγνήτη, ένα σύρμα από αντίσταση συσκευής, ένα λεμόνι, μαγνητική βελόνα (πυξίδα) ή χαρτόνι με βελόνα, βελόνες και άλλες μεταλλικές ράβδους, κινητήρες από παιχνίδια, φωτοστοιχεία από ηλιακά κομπιουτεράκια, ηλεκτρομαγνήτη από μεγάλο καρφί και καλώδιο τυλιγμένο γύρω από αυτό..

10/2 Κατασκευή μπαταριών. Δείτε τα βίντεο και το βιβλίο της Α γυμνασίου και γράψτε 5 γραμμές για πώς κατασκευάζουμε μπαταρία και κατασκευάστε μία .

11/2 Περιγράψτε ένα ξηρό στοιχείο (γράψτε 2 γραμμές)

12/2 Περιγράψτε την **επαναφορτιζόμενη μπαταρία** του αυτοκινήτου (3 γραμμές)

13/2Α **Φόρτιση και εκφόρτιση μπαταρίας** (γράψτε 3 γραμμές)

13/2 Β Τα υλικά κατασκευής μίας μπαταρίας, όταν λειτουργεί _____(δεν κάνουν, κάνουν) μεταξύ τους **χημικές αντιδράσεις** δηλαδή χαλάνε τα αρχικά υλικά και φτιάχνονται _____(πάλι τα ίδια, άλλες ουσίες κυρίως άλατα). Όταν **φορτίζεται** μία μπαταρία από άλλη μπαταρία ή από γεννήτρια, ξαναφτιάχνονται τα _____

Όταν βάζουμε τους ακροδέκτες του φορτιστή στην πρίζα από την μια μεριά και από την άλλη μεριά το κινητό (την μπαταρία του κινητού) έχουμε κάνει ένα κύκλωμα, με δύο πηγές ρεύματος.

14/2A Εναλλασσόμενο και συνεχές ρεύμα

εναλλασσόμενο(alternative) και συνεχές (direct), Δείτε βίντεο και γράψτε 5 γραμμές

14/2B Γιατί στις πρίζες δεν έχει + και - ; Το ρεύμα που παρέχει η ΔΕΗ είναι _____ (συνεχές, εναλλασσόμενο). Στο εναλλασσόμενο που παρέχει η ΔΕΗ για _____ (0,01sec, 1min, 1h) είναι + ο ένας πόλος και μετά για τον ίδιο χρόνο είναι -. Οι συσκευές που απλά θερμαίνουν λειτουργούν με _____ (συνεχές, εναλλασσόμενο). Οι ηλεκτρονικές συσκευές όπως τηλεόραση, ραδιόφωνο, κινητό τηλέφωνο, σταθερό τηλέφωνο) λειτουργούν με _____ (συνεχές, εναλλασσόμενο) και μάλιστα (εκτός από την τηλεόραση) με λίγα Volt. Γι αυτό χρησιμοποιείται μετασχηματιστής και ανορθωτής (φορτιστής, τροφοδοτικό) που κάνει τα 230 Volt εναλλασσόμενου σε λίγα Volt συνεχές (3 έως 6 Volt)

15/2 Φορτιστής. Βίντεο. Γράψτε 7 γραμμές σχετικά με το τι κάνει ο φορτιστής και τις τιμές που γράφει πάνω του

16/2 Τι είναι τα προθέματα; Γιατί χρησιμοποιούνται; Από ποια γλώσσα είναι; Γιατί δεν βάζουν τον αριθμό αντί για αυτά, αφού συμβολίζουν αριθμό; Γράψτε ένα πίνακα με προθέματα και τις τιμές που αντιπροσωπεύουν. **17/2** Τι σημαίνει το K, M στους υπολογιστές μπροστά από τα B

2.1 ΕΝΤΑΣΗ ΗΛΕΚΤΡΙΚΟΥ ΡΕΥΜΑΤΟΣ

Βίντεο και προσομοίωση στασινή για ένταση ρεύματος

18/2A Γράψτε τον ορισμό της έντασης του ηλεκτρικού ρεύματος. (λόγια και μαθηματικό τύπο στα ελληνικά και αγγλικά) B. Ποια η μονάδα της έντασης;

19/2 Τι είναι ορισμός ενός μεγέθους;

20/2 A Πώς ορίζεται το 1 C;

20/2 B Πώς μετριέται η χωρητικότητα των μπαταριών;

20/2 Γ. Το C είναι κάποιο πράγμα, αντικείμενο;

21/2 βίντεο για επίλυση τύπων. Να λύσετε την εξίσωση $5 = \frac{15}{3}$ ως προς 3 και ως προς 15.

Γράψτε μόνοι σας μία παρόμοια εξίσωση και λύστε τη ως προς τον αριθμητή του κλάσματος και

τον παρονομαστή Πώς λύνεται ένας τύπος της μορφής $A = \frac{B}{\Gamma}$ ως προς B _____ ($B = \frac{\Gamma}{A}$,

$B = \frac{A}{\Gamma}$, $B = A \cdot \Gamma$, αναλόγως με την περίπτωση) και ως προς Γ _____ ($\Gamma = \frac{B}{A}$, $\Gamma = \frac{A}{B}$, $\Gamma = A \cdot B$,

αναλόγως με την περίπτωση); Πώς γράφεται ο τύπος $d = \frac{m}{V}$ ως προς m και ως προς V;

Πώς γράφεται ο τύπος $I = \frac{q}{t}$ ως προς t και ως προς q;

22/2 Αγωγός (ένα σύρμα) διαρρέεται από ρεύμα έντασης 2A.

A) Πόσο φορτίο περνάει σε 5 sec από μία διατομή του;

Πόσα είναι τα ηλεκτρόνια που κάνουν αυτό το φορτίο; (Δίνεται φορτίο ηλεκτρονίου $e = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ C}$) **B)** πόσος χρόνος χρειάζεται για να περάσουν 5 C;

23/2 Από έναν αγωγό, σε κύκλωμα, πέρασαν 30C μέσα σε 3 sec. Πόση η ένταση του ρεύματος που διαρρέει τον αγωγό; Αν η ένταση του ρεύματος είναι σταθερή, το φορτίο είναι _____ (ανάλογο με, αντιστρόφως ανάλογο με, ανεξάρτητο από, αντιστρόφως ανάλογο με το τετράγωνο του) χρόνο.

24/2 Βίντεο για χρήση πολυμέτρου . Γράψτε 3 γραμμές Να κάνετε και να **σχεδιάσετε** ένα κύκλωμα με μπαταρία (με τάση περίπου 4 Volt), διακόπτη , λαμπάκι φακού , και αμπερόμετρο ώστε όταν κλείνει ο διακόπτης να ανάβει το λαμπάκι και το αμπερόμετρο να μετράει την ένταση του ρεύματος που διαρρέει το λαμπάκι .Η ένδειξη του αμπερομέτρου θα είναι περίπου _____Πόσα **A περνάνε** από το σύρμα (αντίσταση) ενός θερμοσίφωνα , σίδερου , κουζίνας όταν είναι αναμμένα;_____ ενώ από ένα σύρμα μεταφοράς της ΔΕΗ _____

2.2 ΗΛΕΚΤΡΙΚΟ ΚΥΚΛΩΜΑ

25/2 Βίντεο .Ποιο κύκλωμα λέγεται ανοιχτό και πιο κλειστό;

26/2 Βίντεο για μετρήσεις τάσης με πολύμετρο . Γράψτε 3 γραμμές

Σε ποια επιλογή βάζουμε το πολύμετρο για να μετρήσουμε τάση; Συμπληρώστε τη τάση στα επόμενα 1 στοιχείο_ 2 στοιχεία_ 3 στοιχεία_ Μπαταρία κινητού_ Τροφοδοτικό_ Φορτιστής_ Χέρια (με νερό ή ζελέ)_μπαταρία αυτοκινήτου, μηχανής, φορτηγού_ Καρδιογράφημα- εγκεφαλογράφημα _____

27/2 Ποιος ο ορισμός της τάσης; **Τι δείχνει η τάση;**

28/2 Η τάση στις πρίζες στο σπίτι είναι περίπου _____Η τάση στις απλές μπαταρίες είναι περίπου _____Η γεννήτρια μετατρέπει _____ενέργεια σε _____. Η μπαταρία μετατρέπει _____ενέργεια σε ηλεκτρική. Κινητική ενέργεια μετατρέπεται σε ηλεκτρική από _____. Χημική ενέργεια είναι η ενέργεια που δημιουργείται όταν ένα υλικό χαλάει , μειώνεται και εξαφανίζεται ενώ ένα άλλο εμφανίζεται , δηλαδή όταν έχουμε χημική αντίδραση. Κατανάλωση χημικής ενέργειας σημαίνει ότι μεταξύ υλικών γίνονται χημικές αντιδράσεις δηλαδή χαλάνε τα υλικά και φτιάχνονται άλλα υλικά. Χημική ενέργεια μετατρέπεται σε ηλεκτρική από _____ Η λειτουργία των ηλεκτροκινητήρων στηρίζεται στα _____ αποτελέσματα του ηλεκτρικού ρεύματος. Η ηλεκτρική κουζίνα , το σίδερο και ο θερμοσίφοντας βασίζονται στην λειτουργία τους στα _____αποτελέσματα του ηλεκτρικού ρεύματος. Βασικά ζεσταίνεται το σύρμα (λέγεται αντίσταση που μπορεί να είναι φτιαγμένο από _____.Η πηγή ρεύματος που τροφοδοτεί με ρεύμα την αίθουσα μπορεί να είναι _____είναι μάλλον _____.Η πηγή ρεύματος που τροφοδοτεί με ρεύμα το σταθερό τηλέφωνο (όχι ασύρματο)είναι _____(μέσα ,έξω)από το σπίτι , για αυτό ακόμα και αν έχουμε διακοπή ρεύματος έχουμε σταθερό τηλέφωνο.

2.3 ΗΛΕΚΤΡΙΚΑ ΔΙΠΟΛΑ

29/2 Κάντε ένα πίνακα με τα μεγέθη φορτίο, ένταση , τάση , αντίσταση , το αγγλικό όνομα , το σύμβολο στην άλγεβρα , το όνομα της μονάδας μέτρησης και το σύμβολο της μονάδας μέτρησης

30/2 A Βιντεομάθημα για ορισμό ηλεκτρικής αντίστασης

Τι ονομάζουμε ηλεκτρική αντίσταση ενός δίπολου (ένα σύρμα); Ποια η σχέση που ορίζει το 1Ω ;

30/2 B Ένα σύρμα Β για να περάσει 1A , πρέπει να τουβάλουμε τάση 5Volt , ενώ ένα άλλο σύρμα Γ ,για να περάσει 1A , πρέπει ναβάλουμε 8 Volt . Ποιο από τα δύο σύρματα παρουσιάζει μεγαλύτερη αντίσταση στο ρεύμα; _____ Ποιο είναι περισσότερα Ω ; _____ Τι διαφορές μπορεί να έχουν τα δύο σύρματα και παρουσιάζουν διαφορετική αντίσταση;_____ Θα μπορούσαμε να πούμε ότι η αντίσταση ενός σώματος είναι τα Volt που χρειάζονται για να περάσει 1A ; _____ Σε ένα σώμα η τάση στα άκρα του είναι 5V και η ένταση του ρεύματος 2A . Πόση η αντίστασή του; _____ Είναι αγωγός ή μονωτής; _____ Σε ένα άλλο σώμα η τάση είναι 5Volt και η ένταση 0,00000005A . Πόση η αντίστασή του; _____ Είναι αγωγός ή μονωτής; _____

30/2 Γ Από τι εξαρτάται η αντίσταση ενός σύρματος;

https://phet.colorado.edu/sims/html/resistance-in-a-wire/latest/resistance-in-a-wire_el.html Γράψτε 3 γραμμές

31/2 Πώς λύνεται ένας τύπος της μορφής $A = B/\Gamma$ ως προς B _____ ($B = \Gamma/A$, $B = A/\Gamma$, $B = A \cdot \Gamma$, αναλόγως με την περίπτωση) και ως προς Γ _____ ($\Gamma = B/A$, $\Gamma = A/B$, $\Gamma = A \cdot B$, αναλόγως με την περίπτωση);

Πώς γράφεται ο τύπος $R = V/I$ ως προς V : _____ και ως προς I : _____

32/2 Έχουμε ένα αντιστάτη, με αντίσταση 20Ω , για την οποία ισχύει ο νόμος του Ohm.

α) Η αντίσταση αυτή διαρρέεται από ρεύμα έντασης 5 A. Πόση η τάση στα άκρα της;

β) Αν η τάση στα άκρα της αλλάξει και γίνει 200V αλλάζει η αντίσταση; Πόση η ένταση του ρεύματος τώρα;

33/2. Έχουμε μία αντίσταση 40Ω .

α) Στα άκρα της εφαρμόζεται τάση 240Volt. Πόση η ένταση του ρεύματος που την διαρρέει;

β) Αν διαρρέεται από ρεύμα 4A, πόση η τάση στα άκρα της;

34/2 Βίντεο για μετρήσεις τάση ένταση, προσομοίωση phet

Διατυπώστε το νόμο του Ohm

35/2. Μερικές τιμές αντιστάσεων. Βίντεο για μετρήσεις με πολύμετρο αντιστάσεων

γυαλί(μονωτής) _____ Κάποιο μεταλλικό αντικείμενο, όπως κλειδιά _____ το σώμα μας _____
 Λαμπάκι σβηστό _____ Χάλκινο σύρμα εργαστηρίου $1m$ _____ Χάλκινο σύρμα ίδιου πάχους $2m$ _____
 Χάλκινο σύρμα ίδιου πάχους $3m$ _____ λαμπτήρα πυράκτωσης με σύρμα από βολφράμιο
 _____, καμένο λαμπτήρα πυράκτωσης _____

36/2 Πώς μπορούμε να καταλάβουμε αν η αντίσταση σε ένα αερόθερμο, σεσουάρ, σίδερο σιδερώματος, ηλεκτρικός φούρνος είναι καμένη ή κομμένη;

37/2 Μονάδα μέτρησης αντίστασης είναι _____ τάσης _____ έντασης _____

38/2 Εργαστηριακή άσκηση 2 (Νόμος Ohm)

Τάση (Volt)	Ένταση (mA)
0	0
0,5	2,3
1	4,7
1,5	6,9

[Βίντεο με μετρήσεις και σχεδιάγραμμα όπως του βιβλίου, 10 λεπτά, ελληνικά](https://www.youtube.com/watch?v=EEnxS-y5eT)

<https://www.youtube.com/watch?v=EEnxS-y5eT>

Σχεδιάστε και πραγματοποιείτε κύκλωμα με τροφοδοτικό ή μπαταρίες, ένα αντιστάτη λαμπάκι, αμπερόμετρο και βολτόμετρο που μετρούν το ρεύμα και την τάση στον αντιστάτη (ή λαμπάκι). (εικόνα 2.23β στο βιβλίο ή από τον εργαστηριακό οδηγό.).

Στον διπλανό πίνακα δίνονται οι μετρήσεις από ένα τέτοιο πείραμα. Κάντε το διάγραμμα τάση - ένταση (στον άξονα Y : τάση, στον άξονα

X : ένταση) Να εκφραστεί με μαθηματικό τύπο, το διάγραμμα.

39/2 Σύμφωνα με το νόμο του Ohm η ένταση του ρεύματος που διαρρέει ένα μεταλλικό αγωγό είναι _____ της διαφοράς δυναμικού στα άκρα του. Οπότε αν διπλασιάζεται η τάση, η ένταση _____ και η αντίσταση του αγωγού _____ δηλαδή _____ (είναι ανεξάρτητη, εξαρτάται) από την ένταση ή τάση.

39/2 Συμπληρώστε τον παρακάτω πίνακα

Τάση (Volt)	Ένταση (A)	Αντίσταση (Ω)
6		
12	0,06	

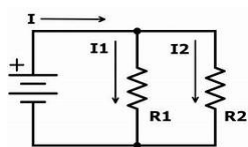
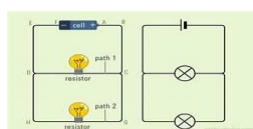
18		
	0,12	

ΣΥΝΔΕΣΗ ΑΝΤΙΣΤΑΤΩΝ

40/2 Βίντεο με πραγματικές συνδέσεις σε σειρά και παράλληλα
Σχεδιάστε ηλεκτρικό κύκλωμα που περιλαμβάνει πηγή ρεύματος

και δύο αντιστάσεις (ή λαμπάκια) Α) **σε σειρά**. (αν καεί η μία, η άλλη δεν διαρρέεται από ρεύμα). Ποια η βασική σχέση που ισχύει μεταξύ των τάσεων σε ένα κλάδο κυκλώματος; Β) **παράλληλα**. (αν καεί η μία, η άλλη διαρρέεται από ρεύμα) Ποια η σχέση που ισχύει μεταξύ των εντάσεων σε ένα κύκλωμα;

ΑΣΚΗΣΕΙΣ ΣΤΙΣ ΣΥΝΔΕΣΕΙΣ



41/2 Αντιστάσεις R_1 και R_2 συνδέονται **παράλληλα** και στα άκρα τους συνδέουμε πηγή ρεύματος Η τάση στα άκρα της αντίστασης R_1 είναι $V=5V$ και διαρρέεται από ρεύμα έντασης

$I_1 = 0,5 A$ και το ρεύμα που διαρρέει την R_2 είναι $I_2 = 0,2 A$

α) Πόση είναι η αντίσταση R_1 ;

β) Πόσο είναι το φορτίο που διαρρέει την R_1 σε 1 sec ; γ) Πόση είναι η τάση στα άκρα της πηγής;

δ) Πόση είναι η τάση στα άκρα της R_2 ;

ε) Πόσο είναι το ρεύμα που διαρρέει την πηγή;

στ) Πόση είναι η αντίσταση R_2 ;

ζ) Αν συνδέσουμε παράλληλα και μία άλλη αντίσταση $R_3 = 20\Omega$, θα αλλάξει το ρεύμα που διαρρέει, τις δύο προηγούμενες αντιστάσεις;

η) Η πηγή θα τροφοδοτήσει με ρεύμα και αυτή την αντίσταση;

Πόσο θα είναι το ρεύμα που διαρρέει την R_3 ;

Θ) Το ρεύμα το συνολικό που διαρρέει την πηγή και τροφοδοτεί το σύστημα των τριών αντιστατών, πόσο είναι τώρα;

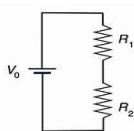
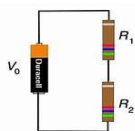
Ι) Αν βάλουμε και άλλη αντίσταση, παράλληλα, θα αυξηθεί και άλλο το συνολικό ρεύμα;

Ια) Αν μία μπαταρία, τελειώνει τόσο πιο γρήγορα, όσο πιο πολύ ρεύμα την διαρρέει, η μπαταρία θα καταφέρει να ανάψει π.χ. 10 λαμπάκια συνδεδεμένα παράλληλα;

Θα τελειώσει γρήγορα ή θα αργήσει ;

Ιβ) **Στην αίθουσα και στο σπίτι, οι συσκευές συνδέονται παράλληλα** με το κεντρικό καλώδιο που έρχεται από τον πίνακα, όπως στην άσκηση αυτή. Τι συμπέρασμα βγαίνει όταν ανάβουμε πολλές συσκευές ή βάζουμε πολλές συσκευές σε ένα πολύμπριζο; (παράλληλη σύνδεση)

42/2. Αντιστάσεις R_1 και R_2 συνδέονται **σε σειρά** και στα άκρα τους συνδέουμε πηγή ρεύματος. Η τάση στα άκρα της αντίστασης R_1 είναι $V_1 = 7,5 \text{ Volt}$, η τάση στα άκρα της αντίστασης R_2 , $V_2 = 9 \text{ Volt}$ και διαρρέεται από ρεύμα έντασης $I = 1,5 A$.



α) Πόση είναι η αντίσταση R_1 ;

β) Πόσο είναι το φορτίο που διαρρέει την R_1 σε χρόνο $t = 10 \text{ sec}$; γ

δ) Πόση είναι η ένταση του ρεύματος που διαρρέει την πηγή;

δ) Πόση είναι η ένταση του ρεύματος που διαρρέει την αντίσταση R_2 ;

ε) Πόσο είναι η τάση στα άκρα της πηγής ;

στ) Πόση είναι η αντίσταση R_2 ;

ζ) Αν συνδέσουμε σε σειρά και μία άλλη αντίσταση $R_3 = 20\Omega$, θα αλλάξει το ρεύμα που διαρρέει, τις δύο προηγούμενες αντιστάσεις;

η) Η πηγή θα τροφοδοτήσει με ρεύμα και αυτή την αντίσταση; Πόσο θα είναι το ρεύμα που την διαρρέει;

Θ) Το ρεύμα το συνολικό που διαρρέει την πηγή και τροφοδοτεί το σύστημα των τριών αντιστατών , πόσο είναι τώρα;

Ι) Αν βάλουμε και άλλη αντίσταση ,σε σειρά , θα αυξηθεί ή θα μειωθεί και άλλο το συνολικό ρεύμα;

Ια) Αν μία μπαταρία , τελειώνει τόσο πιο γρήγορα, όσο πιο πολύ ρεύμα την διαρρέει , η μπαταρία θα καταφέρει να ανάψει π.χ. 10 λαμπάκια συνδεδεμένα σε σειρά; Θα τελειώσει γρήγορα ή θα αργήσει ;

Ιβ) Η ενδεικτική λυχνία λειτουργίας στο θερμοσίφωνα , στο ηλεκτρικό σίδερο , στην ηλεκτρική κουζίνα είναι σε σειρά ή παράλληλα με την αντίστασή τους;

43/2 Εργαστηριακές ασκήσεις 4 , 5 (συνδέσεις σε σειρά και παράλληλα). Πραγματοποιείτε τα κυκλώματα σελίδες 54, 55, 56 του βιβλίου και επιβεβαιώστε τις αντίστοιχες σχέσεις μεταξύ τάσεων και εντάσεων που εξηγούνται στις ίδιες σελίδες.

ΙΣΟΔΥΝΑΜΗ ΑΝΤΙΣΤΑΣΗ

Βίντεο για ισοδύναμη αντίσταση.

44/2 Δύο αντιστάσεις (διαφορετικής τιμής) συνδέονται **σε σειρά** τότε η ολική (ή ισοδύναμη) αντίσταση είναι _____ (ίση με το άθροισμα τους , ίση με την διαφορά τους ,) οπότε είναι (μεγαλύτερη , μικρότερη) από την μικρότερη αντίσταση και θα _____ (διαρρέονται από την ίδια ένταση ρεύματος, έχουν στα άκρα τους ίδια τάση

45/2 . Δύο αντιστάσεις συνδέονται **παράλληλα** τότε η ολική (ή ισοδύναμη) αντίσταση είναι (μεγαλύτερη , μικρότερη) **από την μικρότερη αντίσταση** και θα _____ (διαρρέονται από την ίδια ένταση ρεύματος, έχουν στα άκρα τους ίδια τάση). Η ολική αντίσταση όλων των συσκευών που είναι ταυτόχρονα αναμμένες στο σπίτι είναι _____ (μικρότερη από , μεγαλύτερη από) την αντίσταση που έχει η μικρότερη από αυτές.

46/2 Γράψτε τους **τύπους** που παρέχουν την ολική αντίσταση όταν οι αντιστάσεις συνδέονται σε σειρά και παράλληλα. Υπολογίστε την ισοδύναμη αντίσταση που κάνουν δύο αντιστάσεις **30 Ω και 70 Ω** όταν συνδέονται σε σειρά και όταν συνδέονται παράλληλα.

47/2 Υπολογίστε την ισοδύναμη αντίσταση που κάνουν δύο αντιστάσεις **40 Ω και 60 Ω** όταν συνδέονται α) σε σειρά και β) παράλληλα

48/2 Αναπαράσταση του κυκλώματος σε δωμάτιο . Κοιτάξτε στο internet και για σχέδια οικιακών εγκαταστάσεων

49/2 Να κάνετε αναπαράσταση του κυκλώματος της αίθουσας και να αναγνωρίσετε σε πλακέτες αντιστάσεις, πυκνωτές , chip . Επίσης να τα κολλήσετε και να τα ξεκολλήσετε σε πλακέτα. Βίντεο για δίκτυο ηλεκτρισμού

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3 ΕΝΕΡΓΕΙΑ – ΙΣΧΥΣ

3.1 Λαμπτήρας ,ασφάλεια, βραχυκύκλωμα

1/3 A Βίντεο για λαμπτήρες πυράκτωσης και σύγκριση με led

Γράψτε 5 γραμμές για τον τρόπο κατασκευής του λαμπτήρα πυράκτωσης, την ιστορική αξία του και σύγκριση με λαμπτήρες led

Ο λαμπτήρας πυρακτώσεως είναι η πρώτη συσκευή που έδωσε την δυνατότητα στον άνθρωπο να έχει φως , όχι από καύση , δηλαδή μέχρι να εφευρεθεί , φως το βράδυ υπήρχε μόνο από _κερί, καντήλι, λάμπες πετρελαίου , δαδιά .Μόνο τα τελευταία _____περίπου (**100 , 200 , 500 , 1000**) χρόνια έχει τη δυνατότητα ο άνθρωπος να βλέπει με καλό φωτισμό , σε σπίτι , σε δρόμους Η εξάπλωση του ηλεκτρικού φωτισμού ,έγινε βαθμιαία δηλαδή μεσολάβησαν αρκετά χρόνια ,ανάμεσα την εφεύρεση, μέχρι την μαζική παραγωγή της ,και την διάχυση σχεδόν σε όλο τον

πλανήτη. Το ίδιο συνέβη σε κάθε σχεδόν εφεύρεση που γίνεται. Βέβαια, σήμερα χρησιμοποιούνται λάμπες LED, που είναι πιο αποδοτικές δηλαδή κάνουν πολύ μικρότερη κατανάλωση ενέργειας και έχουν επικρατήσει τα τελευταία _____ (30, 100, 200, 1000) χρόνια

1/3 Β Στους λαμπτήρες πυράκτωσης _____ (όλη η, ένα μέρος από την) θερμική ενέργεια μετατρέπεται σε φωτεινή. Η θερμοκρασία του σύρματος (νήμα-επειδή είναι πολύ λεπτό) φτάνει στους _____ (20, 200, 2.000, 20.000) °C, αλλά δεν λειώνει διότι φτιάχνεται από δύστηκτα μέταλλα όπως το **βολφράμιο**. Τα μέταλλα αντιδρούν σχετικά αργά με το _____ (άζωτο, **οξυγόνο**,) της ατμόσφαιρας, οπότε κάνουν οξειδία των μετάλλων που είναι σα σκόνη και το λέμε σκουριά. Όμως σε αυτές τις υψηλές θερμοκρασίες θα αντιδράσει αμέσως, θα κάνει σκουριά, θα κοπεί και θα σταματήσει η διέλευση ρεύματος. Γι' αυτό μέσα από το γυάλινο περίβλημα ή δεν υπάρχει αέρας ή υπάρχει _____ (δραστικό, **αδρανές**, οξυγόνο,) αέριο. Σπάστε το γυαλί από ένα λαμπτήρα και συνδέστε τον με μια μπαταρία. Τι συμβαίνει; ____ Το σύρμα ανάβει για λίγο και μετά κόβεται ____ Γιατί; ____ διότι καίγεται δηλαδή ενώθηκε με το οξυγόνο του αέρα, σκούριασε (= οξειδώθηκε, δηλαδή έγινε άλλη χημική ένωση οξείδιο του σιδήρου που είναι σα σκόνη) και έτσι κόβεται _____

Τηκόμενη ασφάλεια και ΒΡΑΧΥΚΥΚΛΩΜΑ

2/3 Βίντεο με βραχυκύκλωμα

Σχεδιάστε κύκλωμα με πηγή και λαμπάκι και μετά το ίδιο κύκλωμα με βραχυκύκλωμα

3/3 Κάντε βραχυκύκλωμα σε κύκλωμα, με τρία λαμπάκια σε σειρά, και πηγή

4/3 Κάντε βραχυκύκλωμα σε κύκλωμα, με τρία λαμπάκια παράλληλα και πηγή.

5/3 Εργαστηριακή άσκηση 6 (Διακοπή και βραχυκύκλωμα) Να συνδέσεις δύο λαμπάκια παράλληλα και σε σειρά με αυτά ένα τρίτο λαμπάκι (βλέπε και εργαστηριακό οδηγό). Να προβλέψεις και μετά να παρατηρήσεις τι γίνεται όταν

α) ξεβιδώσεις κάποιο λαμπάκι β) συνδέεις ένα καλώδιο δηλαδή βραχυκυκλώνεις τα άκρα σε ένα ή δύο λαμπάκια.

6/3 Τι ονομάζουμε βραχυκύκλωμα :

7/3 . Βραχυκύκλωμα ονομάζεται η σύνδεση ενός _____ (α) (αγωγού, μονωτή, ξύλου) με αντίσταση _____ (β) (πολύ μικρή, μηδέν, παρά πολύ μεγάλη, άπειρη), στους πόλους μίας (γ) _____. Η τιμή της έντασης του ρεύματος (ή αλλιώς το ρεύμα) σε ένα βραχυκύκλωμα είναι (δ) _____ (πολύ μικρή, πολύ μεγάλη, μηδέν,)

Για να προστατευτούν οι συσκευές από βραχυκύκλωμα χρησιμοποιείται

(ε) _____. Οι ηλεκτρικές ασφάλειες συνδέονται

(στ) _____ (σε σειρά, παράλληλα, και σε σειρά και παράλληλα) με την συσκευή που θα προστατεύσουν. Μία τηκόμενη (δηλαδή που λειώνει) ασφάλεια αποτελείται από

(ζ) _____ (εύτηκτο, δύστηκτο, άλλοτε εύτηκτο άλλοτε δύστηκτο) μέταλλο.

Σε κάθε ασφάλεια αναγράφεται η (η) _____ (ελάχιστη, μέγιστη, και η μέγιστη και η ελάχιστη,) τιμή της έντασης του ρεύματος που μπορεί να την διαρρέει, χωρίς να προκληθεί τήξη (λιώσιμο). Τα **βραχυκυκλώματα** μπορούν να γίνουν με κάποιο καλό αγωγό, όπως κλειδί, αλουμινόχαρτο, χάλκινο σύρμα, αλατόνερο ή και νερό (όχι απιονισμένο).

3.2 χημικά αποτελέσματα του ηλεκτρικού ρεύματος

3.3 Μαγνητικά αποτελέσματα του ηλεκτρικού ρεύματος

ΜΑΓΝΗΤΙΚΗ ΒΕΛΟΝΑ - ΜΑΓΝΗΤΙΚΟ ΠΕΔΙΟ ΤΗΣ ΓΗΣ

_8/3 , Βίντεο μαγνητική βελόνα και μαγνητικό πεδίο από Chris Georgopoulos

α) Τι ονομάζεται μαγνητικό πεδίο; β) Γιατί οι μαγνήτες προσανατολίζονται πάντα στην διεύθυνση βορράς - νότος; γ) Γιατί οι πόλοι ενός μαγνήτη ονομάστηκαν βόρειος και νότιος, όπως οι γεωγραφικοί όροι;

ΗΛΕΚΤΡΙΣΜΟΣ ΚΑΙ ΜΑΓΝΗΤΙΣΜΟΣ

9/3 Γύρω στα _____ (1820, 1920, 1720, 1520) ο _____ (Δανός, Έλληνας, Κινέζος) Oersted ανακάλυψε ότι πάντα _____ (ο μαγνήτης, το ηλεκτρικό ρεύμα) δημιουργεί μαγνητικό πεδίο. Μάλιστα αποδείχτηκε ότι ακόμη και οι φυσικοί ή τεχνητοί μαγνήτες, είναι μαγνήτες λόγω της κατάλληλης δομής και διάταξης των κινούμενων ηλεκτρονίων τους αλλά και των πυρήνων τους, δηλαδή ύπαρξης κατάλληλων ηλεκτρικών ρευμάτων.

10/3 ΙΣΧΥΡΟ ΜΑΓΝΗΤΙΚΟ ΠΕΔΙΟ ΜΕ ΗΛΕΚΤΡΟΜΑΓΝΗΤΗ

κατασκευή ηλεκτρομαγνήτη εκφε Καρδίτσας https://www.youtube.com/watch?v=zl_BDPMHjS0

Περιγράψτε ένα ηλεκτρομαγνήτη

3.4 Ηλεκτρική και μηχανική ενέργεια

11/3 Ποιες συσκευές στην ουσία είναι **ηλεκτρικοί κινητήρες**;

12/3 Γράψτε 5 γραμμές για κάθε βίντεο μέχρι την ερώτηση 16/3

3.5 Βιολογικά αποτελέσματα του ηλεκτρικού ρεύματος

3.6 Ενέργεια και ισχύς ηλεκτρικού ρεύματος

Βίντεο για Τζάουλ και μέτρηση θερμίδας. Γράψτε 3 γραμμές για κάθε βίντεο.

17/3Α) Ποιος ο βασικός τύπος που υπολογίζει την ενέργεια;

αύξηση ή μείωση ενέργειας) = Δύναμη * μήκος διαδρομής .

Β) Ποιος ο ορισμός του Joule;

18/3 α Γιατί η ενέργεια είναι ανάλογη με την δύναμη και την μετατόπιση που προκαλεί;

18/3 β Ποιος ήταν από τους πρώτους που βρήκε ότι η θερμότητα είναι ανάλογη με χαρακτηριστικά της κίνησης ενός σώματος και πώς;

19/3 Κάνε κίνηση όπου καταναλώνεις ενέργεια περίπου 1 Joule, 2 Joule και 1.000 Joule.

1 Joule, = 1N για 1 μέτρο (να σηκώσω ένα τετράδιο 100 γραμμαρίων στο 1 μέτρο),
2J=2N για 1 μέτρο ή 1N για 2μέτρα ή κάποιος συνδυασμός N με μέτρα που κάνει γινόμενο 2,
(τα κιλά είναι, σε αριθμό, περίπου 10 φορές λιγότερα από τα Newton, δηλαδή για να το θυμόμαστε εύκολα αν ο αριθμός σε N έχει μηδενικά στο τέλος, ένα μηδενικό λιγότερο, θα είναι σε κιλά.) 1.000 Joule = 1Nγια 1000μέτρα ή 500N για 2μέτρα ή 1.000N (100Kg για 1μέτρο) ή οποιοδήποτε συνδυασμό N με m που έχουν γινόμενο 1000.

20/3 Σε πόσο χρόνο πρέπει να κάνει κάποιος έργο (ενέργεια) πχ 1.000.000 Joule; Το ποσό της ενέργειας αυτό, δείχνει αν είμαστε δυνατόι ή όχι;

21/3 Βίντεο για ισχύ. Γράψτε 5 γραμμές. Ορισμός ισχύος.

22/3 Τι είναι το 1 watt;

23/3 Με τι ρυθμό μπορεί να κάνει ενέργεια ένας άνθρωπος (ας πούμε να σηκώνει βάρη ως γυμναστική); Πόση είναι η μέγιστη ισχύς που μπορεί να «βγάλει» για λίγο; Να συγκρίνετε την ισχύ που μπορεί να έχει ένας άνθρωπος με την ισχύ μίας ηλεκτρικής συσκευής στο σπίτι. Είναι δυνατή η σύγκριση μίας ηλεκτρικής συσκευής παραγωγής θερμότητας (όπως η κουζίνα, το σίδερο, θερμοσίφωνα) με την μηχανική ισχύ της ανύψωσης βαρών από έναν άνθρωπο;

24/3 1KW = _____ W, 1MW= _____ W, 1GW= _____ W.

Θερμοσίφωνα έχει ισχύ _____ (3W , 3KW , 3MW). Ένα συνηθισμένο αυτοκίνητο έχει ισχύ _____ (1HP , 100HP , 1000HP) ή σε Watt _____ (750 W , 75KW , 750KW , 75MW).

Ένας άνθρωπος που περπατάει _____ (2W , **200W** , 2KW , 2MW)

Ένα αεροπλάνο μπόινγκ (2W , 20KW , **2000KW** , 20000KW=20MW), ένας ατμοηλεκτρικός σταθμός στην Πτολεμαΐδα _____ (9W , 9KW , 9MW , **900MW**), ένας πύραυλος _____ (1W , 1KW , 1MW , **1GW**)

1HP(Horse Power = δύναμη αλόγου = ίππος) = περίπου 750 watt.

25/3 Δείτε το βίντεο και γράψτε 5 γραμμές

Θερμοσίφωνα με ισχύ 4KW(=4000W) λειτουργήσει για 1ώρα (1ώρα =3600sec).Τι κάνουμε για να βρούμε την ενέργεια που κατανάλωσε σε κιλοβατώρες και τι κάνουμε για να βρούμε την ενέργεια σε Joule ; Πόσο θα πληρώσουμε αν η κιλοβατώρα κοστίζει 10 λεπτά ;

26/3 Μηχανή (π.χ. τοστιέρα, ή ηλεκτρικό σίδερο) έχει ισχύ 1KW και λειτουργεί για 1 ώρα (1h) . Πόση ενέργεια καταναλώνει σε 1ώρα σε κιλοβατώρες (KWh) και πόση σε Joule; Πόσο θα πληρώσουμε στον πάροχο ηλεκτρικής ενέργειας; (μία KWH κοστίζει περίπου 8 λεπτά.)

27/3 Δείτε το βίντεο και γράψτε 5 γραμμές. Ορισμός 1 KWH. Με πόσα Joule ισούται;

28/3. Υποθέτουμε ότι **φορτώνεις ένα φορτηγό** , σηκώνοντας βάρη 1N (μάζα περίπου 102 γραμμάρια όσο δηλαδή ζυγίζει περίπου ένα τετράδιο) στο 1μέτρο με τα χέρια,(δηλαδή κάνουμε έργο 1joule) κάνοντας 1 δευτερόλεπτο για να σηκώσεις το βάρος ,(δηλαδή με ισχύ 1 Watt) και τελικά κατανάλωσες συνολική ενέργεια ίση με 1 KWh . Πόσος χρόνος χρειάστηκε; Πόσο πρέπει να σε πληρώσει κάποιος , αν πληρωθείς με το ποσό που πληρώνουμε για μία κιλοβατώρα στους παρόχους ηλεκτρικής ενέργειας;

29/3 Τα watt ,W , KW , MW, ίπποι (HP) μετρούν _____ (πόσο δυνατή είναι μία μηχανή , πόση ενέργεια παρήγαγε ή κατανάλωσε μία μηχανή)

Ενώ Joule , KWH , cal δείχνουν _____ (πόσο δυνατή είναι μία μηχανή , πόση ενέργεια παρήγαγε ή κατανάλωσε μία μηχανή)

Συνήθως για ηλεκτρικές μηχανές, γεννήτριες -συσσκευές , η ισχύς είναι σε _____ (W , KW , MW, HP)

Για βενζινοκινητήρες - πετρελαιοκινητήρες η ισχύς είναι σε σε _____(W , KW , MW, HP)

30/3. Πόσο ρεύμα διαρρέει ένα Θερμοσίφωνα 4KW; Πόσο ρεύμα διαρρέει ένα ηλεκτρικό σίδερο με την μισή από την παραπάνω ισχύ; (η ενεργός τιμή της τάσης ,δηλαδή αυτή που χρησιμοποιούμε για υπολογισμούς ενέργειας και ισχύος είναι 220 Volt)

31/3 Κάθε μέρα είναι αναμμένα σε ένα σπίτι: Θερμοσίφωνα 4KW για 1h, φώτα 0,1KW για 4h, κουζίνα 2KW για 2h, τηλεόραση 0,2 KW για 4 h. Πόσο πληρώνουμε την ημέρα για το ρεύμα αν κιλοβατώρα κοστίζει 10 λεπτά;

32/3 Πόσες KWH καταναλώνει το σχολείο σε 1 ημέρα; Πόσο το κόστος;

33/3. Πόσο το μέγιστο ρεύμα, που δικαιούται ένα σπίτι ; με μονοφασικό μπορεί να είναι 35 A , σε τριφασικό 3 * 35 A Ποια η τιμή της ασφάλειας στο ρολόι της ΔΕΗ;

με μονοφασικό μπορεί να είναι 35 A .Πόση είναι η μέγιστη επιτρεπόμενη ισχύ σε ένα σπίτι;

Περίπου πολλαπλασιάζουμε 230 Volt επί τα A. Γιατί Θεσπίζονται αυτά τα μέγιστα;

34/3 Να κοιτάζτε σε ηλεκτρικές συσκευές την ετικέτα όπου αναγράφει την ισχύ της σε W ή KW και να τα καταγράψετε σε πίνακα. (Θερμοσίφωνα , τηλεόραση, κουζίνα, σίδερο, πιστολάκι , ανεμιστήρας , air-condition, computer , τοστιέρα)

35/3 Να κοιτάξετε σε λογαριασμό ηλεκτρικού ρεύματος . Πόσο κάνει η κιλοβατώρα; Τι σημαίνει λογαριασμός ``έναντι`` ; Τι σημαίνει λογαριασμός εκκαθαριστικός . Τι χρησιμοποιήθηκε ως καύσιμο ή ως ενέργεια και σε τι ποσοστό για να κινηθούν οι ρώτορες στις γεννήτριες;

36/3 Πόση η τάση και το ρεύμα στις γεννήτριες παραγωγής; στις γεννήτριες παραγωγής , η τάση , το ρεύμα και η ισχύς είναι πολύ μεγάλα;

37/3 ΜΙΑ ΜΕΓΑΛΗ ΕΠΙΔΡΑΣΗ Η ώρα της βραδινού ύπνου Τι ώρα κοιμηθήκατε χθες ; _____ Τι ώρα κοιμάστε συνήθως ; _____ Τι ώρα κοιμόνταν για βράδυ πριν 60 χρόνια ; αν δεν είχαν ηλεκτρικό λαμπτήρα ,όταν σκοτεινίαζε ή λίγο αργότερα Υπάρχει προβληματισμός για την επίδραση στην υγεία η αλλαγή της ώρας του ύπνου; _____ Τι χρειάστηκε να ανακαλυφτεί για να αλλάξει η ώρα του ύπνου ; _____Επηρεάζει η ώρα του ύπνου τις πρωινές δραστηριότητές μας ; _____ Τι είναι η μελατονίνη; _____Πως επηρεάζεται η μελατονίνη και ο ύπνος από το ιώδες φως ;

38/3 Ο ηλεκτρισμός έχει σχέση με την οικονομική πλευρά της ζωής ; Υπάρχουν επαγγέλματα που έχουν σχέση με αυτόν; Πρέπει να μάθω ηλεκτρισμό; Τι δουλεύει με ηλεκτρισμό ; Χρησιμοποιείται στην ιατρική;

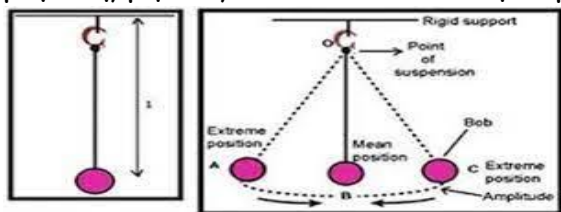
39/3 ΠΡΟΒΛΗΜΑΤΙΣΜΟΙ για την ενέργεια. Λέξεις κλειδιά : άχρηστη (απρόσεκτη) κατανάλωση ενέργειας, υπερκατανάλωση και καταναλωτισμός , ανακύκλωση υλικών , ανανεώσιμες πηγές ενέργειας, αειφόρος ανάπτυξη, διάχυση τεχνολογίας και ανάπτυξης.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4 ΤΑΛΑΝΤΩΣΕΙΣ - ΚΥΜΑΤΑ

https://phet.colorado.edu/sims/html/pendulum-lab/latest/pendulum-lab_el.html

1/4 Τι λέμε ταλάντωση; Παραδείγματα ταλαντώσεων. Γιατί τις μελετάμε;

2/4 Στο παρακάτω σχήμα μία ολόκληρη ταλάντωση ολοκληρώνεται όταν το σώμα ξεκινήσει από το C , και φτάσει στο _____ (B , A , ξανά στο C) ενώ μισή ταλάντωση όταν ξεκινήσει από το C και φτάσει στο _____ (B , A). Θέση ισορροπίας λέμε την θέση που μένει ακίνητο αν δεν του ασκήσουμε εξωτερική δύναμη δηλαδή στη θέση αυτή ,οι δυνάμεις έχουν συνισταμένη μηδέν και είναι η θέση _____ (A , B , C). Στις ακραίες θέσεις το σώμα έχει ταχύτητα _____ (την μέγιστη, μηδέν , αδύνατο να απαντήσουμε).



3/4 Τι λέμε **συχνότητα** ταλάντωσης;

Ποια η μονάδα συχνότητας στο διεθνές σύστημα; **1 Hz = 1/sec = ανά δευτερόλεπτο**

Πώς γράφεται διεθνώς η φράση « **ανά δευτερόλεπτο**»; Hz. Έτσι 5 Hz σημαίνει 5 φορές (επαναλήψεις ή

ταλαντώσεις) το δευτερόλεπτο .

4/4 Τι λέμε **περίοδο** ταλάντωση ; Ποια η μαθηματική σχέση μεταξύ περιόδου και συχνότητας;

5/4 Τι λέμε **πλάτος** ταλάντωσης; Η μέγιστη απομάκρυνση από την θέση ισορροπίας. Δεν έχει σχέση με διαστάσεις μήκος- πλάτος (στα Αγγλικά είναι Amplitude) που λέμε στα ορθογώνια σχήματα . Στα παραπάνω σχήματα με το εκκρεμές, το πλάτος είναι η απόσταση _____(AB , AC , BC). Αν εκτρέψουμε ένα εκκρεμές από την θέση ισορροπίας του το αρχικό πλάτος , συνεχώς φθίνει διότι _____ (απλά έτσι είναι αφού χάνει την ενέργεια που του δώσαμε , δέχεται αντίσταση από τον αέρα και τριβή από το σημείο στήριξης) οπότε αν γίνει το πείραμα σε χώρο χωρίς αέρα και χωρίς τριβές το πλάτος θα _____

6/4. Εκκρεμές εκτελεί 10 ταλαντώσεις σε 40 δευτερόλεπτα. Ο χρόνος (που χρειάζεται για να εκτελέσει μία ταλάντωση είναι _____sec. Η περίοδος του είναι _____(sec.Ο αριθμός των ταλαντώσεων που κάνει σε ένα δευτερόλεπτο είναι _____.Η συχνότητά του είναι _____

7/4 $\frac{1}{2} = \text{_____} (2 - 0,2 - 0,5) , \frac{1}{5} = \text{_____} (5 - 0,2 - 0,5) . \frac{10}{20} = \text{_____} (2- 0,2- 0,5-5)$

Εκκρεμές εκτελεί 1 ταλάντωση σε 2 δευτερόλεπτα .Ο χρόνος που χρειάζεται για να εκτελέσει μία ταλάντωση είναι ____sec. Η περίοδος του είναι ____sec .Ο αριθμός των ταλαντώσεων που κάνει σε ένα δευτερόλεπτο είναι _____. Η συχνότητά του είναι _____

8/4					
Αριθμός	Number	N	(καμία)		
Χρόνος	time	t	Δευτερόλεπτο	Second	Sec ή s
συχνότητα	frequency	f, FM Modulation	ανά δευτε	(Hertz)	Hz ή rpm
Περίοδος	Period , Time	T	δευτερόλεπτο	Second	Sec ή s ,Min , h
Πλάτος	Amplitude	A, AM			

9/4 Εκκρεμές κάνει 20 ταλαντώσεις σε 4 sec. Πόση η συχνότητα και πόση η περίοδος του;

10/4 . Εκκρεμές εκτελεί 50 ταλαντώσεις σε 10 δευτερόλεπτα. Πόση η συχνότητα και πόση η περίοδος του;

11/4 Στο ραδιόφωνο ακούμε ένα **σταθμό** που εκπέμπει στη συχνότητα 95 MHz. Ποιος ο αριθμός των ταλαντώσεων που κάνει το κύριο ρεύμα (τα ηλεκτρόνια) στην κεραία εκπομπής του σταθμού σε κάποιο χρόνο;

12/4 Στο ραδιόφωνο ακούμε ένα **σταθμό** που εκπέμπει στους 89 εκατομμύρια (κύκλους ή φορές) το δευτερόλεπτο. Πώς γράφεται η υπογραμμισμένη φράση χρησιμοποιώντας ένα πρόθεμα και την μονάδα συχνότητας ;

13/4 Πόση είναι η συχνότητα ταλάντωσης των ηλεκτρονίων (του ρεύματος) που χρειάζεται για να εκπέμπει και να λαμβάνει ένα κινητό;

14/4 . ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΑΚΗ ΑΣΚΗΣΗ 7 (ΝΟΜΟΙ ΤΟΥ ΑΠΛΟΥ ΕΚΚΡΕΜΟΥΣ) Σε ορθοστάτη κρέμασε ένα νήμα με ένα βαράκι στην άκρη του. Πειράματα για να ελέγξουμε

Η περίοδος _____ (είναι ανεξάρτητη , εξαρτάται) από την μάζα του σώματος

Η περίοδος _____ (είναι ανεξάρτητη , εξαρτάται) από το πλάτος ταλάντωσης (για μικρές εκτροπές) Η περίοδος αυξάνεται , όταν _____ (αυξάνεται , μειώνεται) το μήκος του εκκρεμούς αλλά όχι ανάλογα. Η περίοδος αυξάνεται όταν _____(αυξάνεται , μειώνεται) η επιτάχυνση της βαρύτητας (g) . Η επιτάχυνση της βαρύτητας (= πόσο γρήγορα πέφτουν τα σώματα λόγω βαρύτητας , χωρίς αέρα) αλλάζει όταν αλλάζει γεωγραφικό πλάτος ή ύψος από επιφάνεια της Γης ή πλανήτη.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5 ΜΗΧΑΝΙΚΑ ΚΥΜΑΤΑ 5.1, 5.2 , 5.3 Μηχανικά κύματα

Προσομοιώσεις στα κύματα απόphet . Γράψτε 4 γραμμές για κάθε προσομοίωση

1/5 Τι λέμε μηχανικό κύμα ; **2/5**. Τι λέμε ηλεκτρομαγνητικό κύμα ;

Βίντεο για εγκάρσια και διαμήκη κύματα . Γράψτε 2 γραμμές για κάθε βίντεο**3/5** . Ποιο κύμα

λέγεται **εγκάρσιο** ; **4/5**. Ποιο κύμα λέγεται **διάμηκες**; **5/5**.Τι είναι συχνότητα κύματος ; είναι η

συχνότητα ταλάντωσης του κάθε μορίου. Επειδή το κάθε μόριο εξαναγκάζει το επόμενο να ταλαντωθεί, το ταλαντώνει με την ίδια συχνότητα, άρα όλα τα μόρια έχουν την ίδια συχνότητα ταλάντωσης

6/5. Τι λέμε μήκος κύματος ; **7/5**. Τι δείχνει το σχήμα της κυματομορφής ;

8/5. Πόσος χρόνος χρειάζεται για να φτιαχτεί μία πλήρη κυματομορφή ;

9/5. Πόση απόσταση, θα έχει διανύσει η διαταραχή, σε χρόνο μίας περιόδου;

10/5. Τι είναι ταχύτητα κύματος ;

11/5. Πώς υπολογίζεται η ταχύτητα αν γνωρίζουμε το μήκος κύματος και τη συχνότητα;

12/5. Η συχνότητα κύματος είναι _____ (ανάλογη με , αντιστρόφως ανάλογη με , ανεξάρτητη από) το μήκος κύματος, στο ίδιο μέσο διάδοσης. Η ταχύτητα κύματος είναι _____ το μήκος κύματος, στο ίδιο μέσο διάδοσης. Η ταχύτητα κύματος είναι _____ συχνότητα , στο ίδιο μέσο διάδοσης. Αν διπλασιαστεί η συχνότητα ενός κύματος , τότε το μήκος κύματος θα _____ και η ταχύτητα του κύματος θα _____

13/5. Πόσο είναι οι παρακάτω ταχύτητες;

Κυμάτων σε νερό : Ήχος στον αέρα : Ήχος στο νερό : Ήχος σε χάλυβα :

Σεισμικά διαμήκη κύματα : Σεισμικά εγκάρσια κύματα :

5.4 Ήχος

14/5. Τι ονομάζουμε ήχο ή ηχητικά κύματα , πώς δημιουργούνται;

15/5. Τι λέμε **υπόηχος**; Ηχητικά κύματα με συχνότητα κάτω από 20 Hz .

16/5 <https://www.youtube.com/watch?v=I1Bdp2tMFsY> υπέρηχοι ,1 λεπτό. Τι λέμε

υπέρηχος; **17/5.** Ιστορία ανακάλυψης και παραγωγής υπερήχων. Πως λειτουργεί το μηχάνημα των υπερήχων; (εργασία 15 γραμμές)

18/5. Ποιες οι εφαρμογές των υπερήχων στην ιατρική; (εργασία 5 γραμμές)

19/5 Τι είναι μικρόφωνο ; μετατρέπει τις ταλαντώσεις της μεμβράνης του σε ταλαντώσεις ρεύματος Να δούμε τα βίντεο και να κάνουμε Εργασία 5 γραμμών και σχέδια μικροφώνων

20/5. Τι είναι ηχείο; Μετατρέπει τις ταλαντώσεις του ρεύματος σε ταλαντώσεις μεμβράνης του ηχείου. Δείτε τα βίντεο και εργασία 5 γραμμών και σχέδια για ηχείο, πιθανή κατασκευή.

21/5 Πώς μετράνε την απόσταση οι αισθητήρες υπερήχων στα αυτοκίνητα και στα ρομπότ; **22/5.** Τι είναι η ηχώ; **23/5** . Πώς μπορούμε να μετρήσουμε την ταχύτητα του ήχου ;

5.5 Υποκειμενικά χαρακτηριστικά του ήχου

24/5. Τι είναι **ύψος του ήχου** και ποια σχέση έχει με την συχνότητα του ήχου;

25/5. . Τι είναι **ακουστότητα** ήχου ; Από ποιο χαρακτηριστικό μέγεθος των κυμάτων εξαρτάται και πώς; **26/5.** . Γράψτε ένα ήχο που είναι **120 dB** και ένα ήχο που είναι **10dB**. Βασικό : Μία

ενέργεια 100 = 10² φορές περισσότερη την αντιλαμβανόμαστε στον ακοή , στην όραση , στην αφή ως διπλάσιας έντασης (ο εκθέτης του 10) !!!, δηλαδή η ένταση που νιώθουμε στις αισθήσεις μας δεν είναι ανάλογη με την ένταση - ενέργεια των ερεθισμάτων.

27/5 Τι διαφορά έχει η νότα ντο από ένα μουσικό όργανο σε σχέση με την νότα ντο από άλλο μουσικό όργανο; Τι είναι **χροιά ήχου** και από τι καθορίζεται;

28/5 Πώς λειτουργεί ο παλμογράφος; (γράψτε 5 γραμμές εργασία)

29/5. Τα ηχητικά κύματα είναι (α)_____ (εγκάρσια , διαμήκη , και εγκάρσια και διαμήκη , ούτε εγκάρσια ούτε διαμήκη κύματα) και όταν φτάνουν στο ανθρώπινο αυτί (β)_____ (δημιουργούν , δεν δημιουργούν , χαλάνε) το αίσθημα της ακοής . Ο ήχος (γ)_____ (δεν ταλαντώνει , ταλαντώνει) τα μόρια του αέρα και το τύμπανο του αυτιού μας όταν διαδίδεται. Οι υπέρηχοι (δ)_____ (δημιουργούν , δεν δημιουργούν) το αίσθημα της ακοής . Οι υπέρηχοι (ε)_____ (ταλαντώνουν , δεν ταλαντώνουν) το ανθρώπινο αυτί και τον αέρα όταν διαδίδονται . Το ακουστικό νεύρο (αντιλαμβάνεται , δεν αντιλαμβάνεται), τον υπέρηχο ώστε να κάνει αναπαράσταση στον εγκέφαλο. Τα κύματα με _____ (συχνότητα, ταχύτητα , ενέργεια, ένταση) μικρότερη από 200Hz ονομάζονται _____ (υπόηχος , υπέρηχος, ηχώ, χροιά) ενώ με συχνότητα μεγαλύτερη από _____ (200, 2.000, 20.000, 200.000)Hz ονομάζονται _____ (υπόηχος , υπέρηχος, ηχώ, χροιά . Τα ηχητικά κύματα δεν διαδίδονται στο _____ (αέρα, κενό, νερό , χάλυβα). Το φαινόμενο της επανάληψης ενός ήχου λόγω ανάκλασης ενός ηχητικού κύματος ονομάζεται _____ (υπόηχος , υπέρηχος, ηχώ, χροιά). Όσο _____ (μεγαλύτερη, μικρότερη) είναι η συχνότητα του ηχητικού κύματος τόσο ψηλότερος (οξύτερος) είναι ο ήχος.

30/5 Τι σημαίνει « σπάω το φράγμα του ήχου»; Δείτε τα βίντεο και γράψτε εργασία 7 γραμμών

31/5 Α. Ποιος ταλαντώνει πιο γρήγορα τον αέρα ψιλή ή μπάσα φωνή; Β. Έχετε κάνει εξέταση σε ΩΡΛ για τις συχνότητες που ακούτε; Γ. Μπορεί να μην ακούμε κάποιες συχνότητες λόγω βλάβης του αυτιού από δυνατό θόρυβο; Δ. Πρέπει να φοράμε ακουστικά για πολύ ώρα ή πολύ συχνά; Ε. Κάντε γραφική παράσταση (διάγραμμα) της έντασης του ήχου σε συνάρτηση με τον χρόνο με περίοδο 0,001 sec και της απομάκρυνσης από τη θέση ισορροπίας του τυμπάνου του αυτιού μας σε συνάρτηση με τον χρόνο, λόγω της ταλάντωσης που κάνει από τον ήχο του πρώτου διαγράμματος.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 6 ΦΥΣΗ ΚΑΙ ΔΙΑΔΟΣΗ ΤΟΥ ΦΩΤΟΣ

6.1 Φως: όραση και ενέργεια

1/6 Πως νομίζετε ότι βλέπουμε; Στέλνει φως το μάτι ή μας στέλνουν τα αντικείμενα;

2/6 Τι είναι το ορατό φως;

****** Δεν έχει μάζα, δεν έχει βάρος.

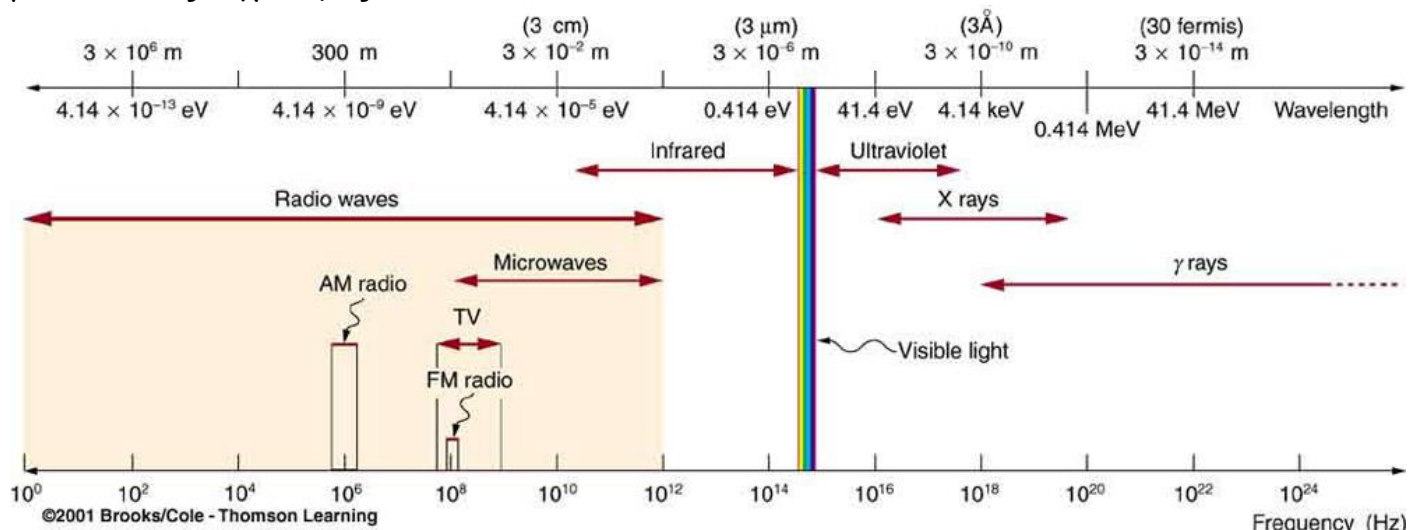
****** Δεν είναι σωματίδιο.

****** Είναι πολύ μικρή ηλεκτρική δύναμη (ίδια με αυτή μεταξύ ηλεκτρονίων και πρωτονίων) και πολύ μικρή μαγνητική δύναμη (ίδια με αυτή των μαγνητών)

****** οι δυνάμεις αυτές αυξομειώνονται συνεχώς με μία συχνότητα περίπου 10^{15} Hz, ταλαντώνονται

****** διαδίδονται στο κενό (δεν ταλαντώνεται κάποιο υλικό) με κάποια ταχύτητα - με τον ίδιο τρόπο όπως ένα υλικό εγκάρσιο κύμα - δηλαδή το επόμενο σημείο θα πάρει ηλεκτρική δύναμη με κάποια καθυστέρηση σε σχέση με το προηγούμενο.

****** ηλεκτρομαγνητική δύναμη είναι και αόρατες ακτινοβολίες (υπέρυθρη, υπεριώδη, του κινητού) όπως φαίνεται στο παρακάτω σχέδιο, απλά ο εγκέφαλος μας είναι φτιαγμένος να αναπαριστά μόνο κάποιες συχνότητες.



****** Τα χρώματα διαφέρουν στις συχνότητες. το κόκκινο έχει την πιο χαμηλή, το ιώδες (μωβ) την πιο υψηλή.

****** Μαύρο σημαίνει απουσία ακτινοβολίας

****** λευκό δεν υπάρχει ως συχνότητα, είναι σύνθεση πολλών χρωμάτων - συχνοτήτων

****** το ορατό φως, οι υπέρυθρες και οι υπεριώδεις βγαίνουν (εκπέμπονται) και μπαίνουν (απορροφούνται) από τα ηλεκτρόνια που περιφέρονται γύρω από τον πυρήνα.

****** πώς εκπέμπεται φως; το ηλεκτρόνιο καθώς περιφέρεται γύρω από τον πυρήνα, χάνει ενέργεια και πάει- πέφτει πιο κοντά στον πυρήνα.

****** Πώς απορροφάται το φως ; το ηλεκτρόνιο παίρνει ενέργεια και ανεβαίνει - πάει πιο μακριά από τον πυρήνα . Αυτή τη στιγμή που βλέπουμε τα πράγματα σε περίπου κάθε 10 γραμμάρια ύλης υπάρχουν δισεκατομμύρια των τρισεκατομμυρίων ηλεκτρόνια που όλη την ώρα απορροφούν το ηλιακό ή τεχνητό φως απομακρύνονται για λίγο από τον πυρήνα και ξαναγυρίζουν εκπέμποντας το φως ξανά και το βλέπουμε εμείς . Αυτό γίνεται όλη την ώρα, συνεχώς.

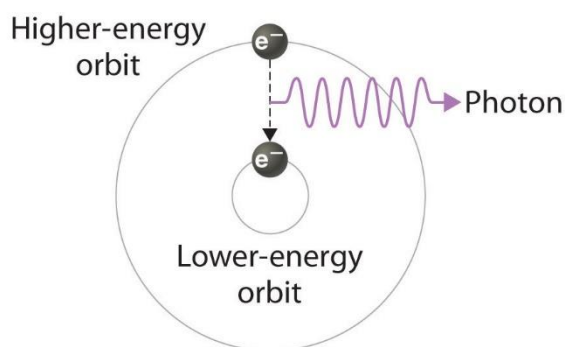
****** Για κάθε συχνότητα ακτινοβολίας υπάρχει το πιο μικρό ποσό ενέργειας που μπορεί να υπάρξει και λέγεται φωτόνιο. Δεν μπορεί να υπάρξει κλάσμα του φωτονίου. Έτσι το φωτόνιο στο ορατό κόκκινο φως έχει ενέργεια περίπου 0,000.....3 (με 19 δεκαδικά ψηφία) Joule.

Η Ενέργεια του κάθε φωτονίου είναι $E = 6,6 \cdot 10^{-34} \cdot f$ όπου f η συχνότητα

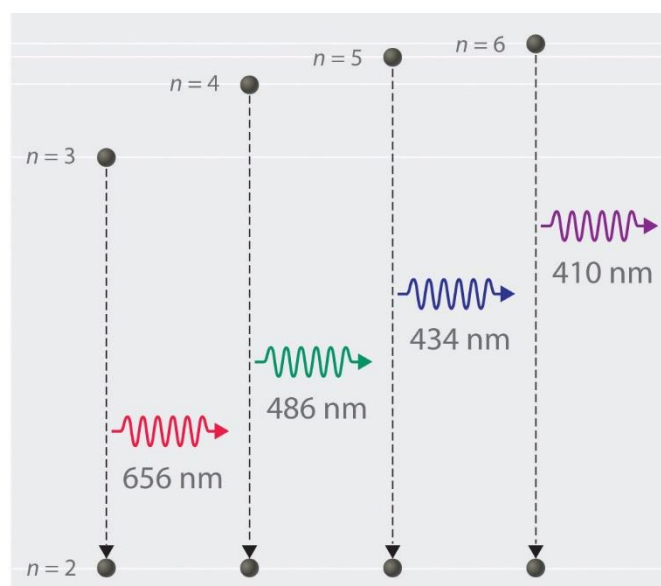
3/6 Η οθόνη κινητού είναι ψυχρή ή θερμή φωτεινή πηγή;

6.2 Διάδοση του φωτός (και παραγωγή -απορρόφηση)

4/6 σχεδιάστε το άτομο του υδρογόνου και την διέγερση του ηλεκτρονίου όταν απορροφά ένα φωτόνιο και την αποδιέγερση όταν εκπέμπει φωτόνιο.



(a) Electronic emission transition



(b) Balmer series transitions

5/6 και 6/6 , 7/6 **Πόσο χρόνο χρειάζεται η Σελήνη να κάνει μία περιφορά γύρω από την γη;**

27 ημέρες και περίπου 8 ώρες. Το φεγγάρι είναι κατά 12° πιο ανατολικά από μέρα σε μέρα και γι' αυτό αργεί 50 λεπτά να φανεί, από μέρα σε μέρα. Όμως επειδή η Γη κινείται γύρω από τον ήλιο, από πανσέληνο σε πανσέληνο χρειάζονται 29,5 ημέρες

Πώς λέγεται αυτός ο χρόνος;

ΜΗΝΑΣ (στα αρχαία ελληνικά η λέξη μήνη = φεγγάρι , αγγλικά : month , moon - προσέξτε την κοινή ρίζα μ)

1 μήνας = 30 ημέρες επειδή ακριβώς 29,5 ημέρες είναι από πανσέληνο σε πανσέληνο. Όταν λέμε θα σε δω σε ένα μήνα , εννοούμε ότι θα σε δω όταν το φεγγάρι ξαναέχει το ίδιο σχήμα ! Βέβαια εμείς λόγω των κτιρίων και των φωτών στο δρόμο, δεν βλέπουμε το φεγγάρι συνεχώς , όμως χωρίς τον φωτισμό των

δρόμων , το φεγγάρι και τα αστέρια φαινόταν συνεχώς στον ουρανό την νύχτα (αν δεν έχει σύννεφα)

Σχεδίασε τις θέσεις γης , ήλιου, σελήνης που δείχνουν πότε η σελήνη φαίνεται ολόκληρη από την γη, πότε δεν φαίνεται καθόλου και πότε φαίνεται μισή.

Video της NASA ,φάσεις σελήνης <https://www.youtube.com/watch?v=c4Xky6tIFyY>

Γιατί ο χρόνος έχει χωριστεί σε δώδεκα μήνες και όχι σε 10 με άλλο αριθμό ημερών;

Διότι είναι δώδεκα χρονικά διαστήματα ,από πανσέληνο σε πανσέληνο , από κάποια φάση (σχήμα) του φεγγαριού , πάλι στην ίδια φάση , κατά την διάρκεια ενός χρόνου

Γιατί χωρίζουμε σε μία εβδομάδα (7 ημέρες) και όχι σε μία πεντάδα;

Μάλλον χωρίστηκε με βάση το φεγγάρι . Για να γίνει $\frac{1}{4}$ θέλει μία εβδομάδα , $\frac{1}{2}$ άλλη μία εβδομάδα κ.ο.κ. Επίσης στη Βίβλο , η δημιουργία έγινε σε 7 ημέρες.

Γιατί οι μήνες ονομάζονται όπως ονομάζονται; (ενδεικτικές ονομασίες)

Για διάφορους λόγους , Ιούλιος και Αύγουστος : Ρωμαίοι Αυτοκράτορες (ίδιο και στα Αγγλικά)

Γιατί οι ημέρες ονομάζονται όπως ονομάζονται;

Κυριακή : ημέρα του Κυρίου Sunday = μέρα του ήλιου Σάββατο : από την εβραϊκή λέξη Σάμπατ που σημαίνει ανάπαυση , αφού ο Θεός σύμφωνα με την παλαιά Διαθήκη είπε την έβδομη ημέρα να γίνεται ανάπαυση. Saturday = μέρα του saturn = κρόνος

Γιατί η ημέρα χωρίζεται σε 24 ώρες (12+12) και όχι σε 20 ;

Το πιο πιθανό : Αρχικά μεταξύ της ώρας που ξημερώνει μέχρι που να βραδιάσει , οι Αιγύπτιοι είχαν βάλει 10 αριθμούς και μετά πρόσθεσαν σύμβολα στην αρχή , όταν ξημερώνει και στο τέλος όταν βραδιάζει. Ο Ίππαρχος εδραίωσε μετά τον χωρισμό σε 24 ώρες.

Πόσες περιφορές γύρω από τον ήλιο έχω κάνει;

όσο χρονών είμαι . Στα γενέθλιά μας, η Γη που περιφέρεται γύρω από τον ήλιο , ξαναέρχεται στην θέση που ήταν όταν γεννηθήκαμε.

Αλλάζει θέση η ανατολή του ήλιου από μέρα σε μέρα;

Παρατήρησε από που ανατέλλει ο ήλιος . Δεν βγαίνει κάθε μέρα από το ίδιο σημείο . Θα ξαναβγεί από το ίδιο σημείο σε 365 ημέρες.

Γιατί δεν έχω (ίσως) αναρωτηθεί τις ερωτήσεις αυτές μέχρι τώρα;

Διότι τα μαθαίνω από μικρός χωρίς να έχω την ικανότητα να κάνω πολλές σκέψεις και όταν μεγαλώνω τα θεωρώ δεδομένα, ενώ όλα τα παραπάνω ήταν μεγάλα επιτεύγματα για να συνεννοούνται οι άνθρωποι μεταξύ τους

Ταχύτητα φωτός 8/6 Πόση η ταχύτητα του φωτός ; _____

Πόση η ταχύτητα του ήχου ; _____

_Πόσα χιλιόμετρα είναι να ξεκινήσουμε από εδώ , να κάνουμε το κύκλο της Γης και να ξαναέρθουμε εδώ; (στον ισημερινό , διότι όσο φεύγουμε από τον ισημερινό μικραίνει ο κύκλος της Γης)_____

Αν εκπέμπουμε με λέιζερ φως προς ανατολικά , προς τη θάλασσα και αγνοήσουμε εμπόδια , όπως βουνά -κτίρια που θα έχει φτάσει σε 1 δευτερόλεπτο; (Λούτσα, κάποιο νησί , Τουρκία, Ινδία , Κίνα, Αμερική , θα κάνει το κύκλο της Γης αν μπορούσε κάποιες φορές)

Γιατί βλέπουμε πρώτα τον κεραυνό και μετά ακούμε τη βροντή; _____

Πόση η ταχύτητα ενός πυραύλου , που πάει στο διάστημα; (του Apollo που το 1969 , πήγε στη σελήνη)_____

_Πόση ταχύτητα μπορεί να έχει ένα αυτοκίνητο ;_____

Πόση ταχύτητα μπορεί να έχει ένα πολεμικό αεροπλάνο; _____

Πόση η απόσταση Γης σελήνης ;_____

Με πόση ταχύτητα μεταδίδεται η ακτινοβολία – το σήμα των κινητών τηλεφώνων ;_____

Πόσο χρόνο χρειάζεται το φως ή γενικότερα ένα σήμα ηλεκτρομαγνητικό να έρθει από τη σελήνη και πόσο από τον ήλιο ;_____

Τι είναι ένα έτος φωτός; _____

Πόση απόσταση είναι ;_____

Πόσα έτη φωτός απέχει το αμέσως επόμενο αστέρι μετά τον ήλιο ;_____

9/6 (Εργασία 15 γραμμών) Πόση είναι περίπου η ηλικία του σύμπαντος ;_____Οι γαλαξίες έχουν σταθερές αποστάσεις μεταξύ τους ; μειώνονται ώστε να συγκρουστούν και να ενωθούν ; ή αυξάνονται σα να ξεκίνησαν από μία έκρηξη; _____Από πότε περίπου και πώς γνωρίζουμε τις τεράστιες αποστάσεις των γαλαξιών ;

Αστέρια – πλανήτες – αστέρι που πέφτει

10/6. Την νύχτα , είτε κοιτάξουμε με τηλεσκόπιο είτε με το μάτι ,βλέπουμε ψηλά, λευκές ..τελίτσες ,που τις λέμε γενικά αστέρια . Είναι όμως όλες οι λευκές τελίτσες το ίδιο; Είναι πράγματι αστέρια , με την σύγχρονη έννοια του αστεριού (μετά από διάφορες ανακαλύψεις) ; Έχουμε ακούσει για πλανήτες . Φαίνονται οι πλανήτες ; Είναι λευκές τελίτσες ; Είναι αστέρια; Εδώ γίνεται ένα μπέρδεμα ιστορικών ανακαλύψεων και ορολογίας : Έχει ανακαλυφθεί ότι όλες οι λευκές τελίτσες ,(εκτός από 5 ορατές με το μάτι και μερικές ακόμη ορατές μόνο με τηλεσκόπιο) είναι Α) **τεράστιες πύρινες μάζες όπως ο ήλιος** (ίσως μικρότερες ή μεγαλύτερες) αλλά δεν φαίνονται όπως ο ήλιος διότι Β) **είναι πολύ πιο μακριά** . Αυτές λοιπόν οι λευκές τελίτσες ,που είναι πύρινες μάζες ,εκπέμπουν φως, θερμότητα , ακτινοβολίες και είναι τρομερά μακριά τις λέμε **αστέρια** .Υπάρχουν όμως και οι 5 λευκές τελίτσες , ορατές με το μάτι , άλλες 2 ορατές από τηλεσκόπιο που τις λέμε πλανήτες , και άλλες 5 ορατές με τηλεσκόπιο που τις λέμε νάνους -πλανήτες . Και τι διαφορά έχουν από τις άλλες τελίτσες ;**Πλανήτη** λέμε ένα σώμα σα την γη, δηλαδή σαν "πέτρα" , Α) **που δεν εκπέμπει δικό του φως από πυρηνικές αντιδράσεις** όπως τα αστέρια, όμως είναι και αυτό λευκή τελίτσα την νύχτα ψηλά , διότι Β) **αντανακλά το φως του ήλιου και έτσι μας παραπλανά** και μοιάζει με τις άλλες τελίτσες -αστέρια . Επιπλέον , όπως το λέει το όνομά του , Γ) **πλανιέται δηλαδή κινείται στον νυχτερινό ουρανό** , αλλάζει θέση από νύχτα σε νύχτα , διότι κινείται γύρω από τον ήλιο, όπως βέβαια και η Γη , η οποία και αυτή μία μεγάλη "πέτρα" ,που κινείται γύρω από τον ήλιο . Κατά σειρά απόστασης από τον ήλιο : Ερμής , Αφροδίτη , Γη , Άρης , Δίας , Κρόνος ,(μέχρι εδώ είναι οι 5 ορατές με το μάτι χωρίς εμάς -την Γη), και με τηλεσκόπιο ανακαλύφθηκε ότι υπάρχουν άλλου 2 μεγάλοι πλανήτες στους οποίους έδωσαν ονόματα (διατηρώντας την αρχαία συνήθεια , θεοτήτων) Ουρανός , Ποσειδώνα αλλά και ακόμη πιο μικρούς πλανήτες , όπως τον Πλούτωνα . Να τονιστεί βέβαια , ότι ούτε οι ορατοί με το μάτι , ούτε και οι άλλοι ορατοί μόνο με τηλεσκόπιο , έχουν καμία σχέση με τις ανύπαρκτες θεότητες των αρχαίων, απλά διατηρήθηκε η ονοματολογία από τους μύθους. Η προηγούμενη διαφορά **ανακαλύφθηκε** πριν από 150 χρόνια περίπου. (π.χ. οι αρχαίοι Έλληνες που δώσανε και τα

ονόματα σε πλανήτες και αστερισμούς δεν είχαν ιδέα από αυτά). Πώς όμως οι αρχαίοι, ή εμείς, αν κοιτάξουμε τον ουρανό θα ξεχώρισαν δύο ειδών τελίτσες, παρόλο που δεν ξέρανε την τρομερή διαφορά στο τι είναι (πύρινες μάζες παραγωγής ακτινοβολιών από την μιά μεριά ή "πέτρες" φωτιζόμενες από τον ήλιο, από την άλλη). Οι πλανήτες παλιά, διακρίνονταν από τα αστέρια, μόνο επειδή **πλανούνται** δηλαδή αλλάζουν θέση μέσα σε κάποιες νύχτες (αργότερα τελικά γύρω στα 1600μ.Χ. κατάλαβαν, όσοι ασχολούνταν, ότι οι πλανήτες φαίνονται να κινούνται, διότι περιφέρονται γύρω από τον ήλιο!), **χωρίς να ξέρουν** α) ότι είναι πολύ πιο κοντά σε σχέση με τα υπόλοιπα «κανονικά αστέρια = ήλιοι» β) αντανακλούν το φως του ήλιου.

11/6 Ένα αστέρι που πέφτει είναι _____ (κανονικό αστέρι όπως ο ήλιος, πλανήτης, σκόνη ή πέτρες που τριγυρνούν στο ηλιακό σύστημα με μεγάλη ταχύτητα και αναφλέγονται όταν εισέρχονται στον αέρα της γης και..... μας μπερδεύουν διότι τότε μοιάζουν με αστέρι που πέφτει, πέτρες που αναφλέγονται και τελικά μερικές μπορεί να φτάσουν στο έδαφος και τις λέμε μετεωρίτες)

12/6 Πώς μαθαίνουμε για τα αστέρια και τους πλανήτες; Από την ανάλυση του φωτός που εκπέμπουν τα αστέρια (όπως η ανάλυση που παθαίνει το φως του ήλιου στις σταγόνες της βροχής και δημιουργείται το ουράνιο τόξο), με φωτογραφίες, πρίσματα, τηλεσκόπια μάθαμε τα τελευταία 150 χρόνια για την φύση των αστεριών. **Το φως των πλανητών, είναι πιο ασθενές, από του ήλιου αλλά το φάσμα τους είναι ίδιο με του ήλιου, οπότε έγινε κατανοητό σιγά σιγά ότι αντανακλούν το φως του ήλιου.**