

1ο ΓΥΜΝΑΣΙΟ ΑΓ.ΙΩΑΝ.ΡΕΝΤΗ

Σχολικό Έτος : 2015-2016

ΤΑΞΗ Γ2α – ομάδα 1η

Μάθημα : Τεχνολογία

ΤΙΤΛΟΣ ΕΡΕΥΝΑΣ

**Ποιο από τα υλικά αλουμινόχαρτο – εφημερίδα- και υαλοβάμβακας ,
είναι καλύτερος μονωτής της θερμότητας**

ΜΕΛΗ ΕΡΕΥΝΗΤΙΚΗΣ ΟΜΑΔΑΣ

Καρυστινού Δέσποινα

Καλαποθάκος Κωνσταντίνος

Καντέρογλου Χάρης

Δουσεμερτζής Κωνσταντίνος



Καθηγητής : ΗΡ. ΝΤΟΥΣΗΣ

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

ΚΕΦΑΛΑΙΑ-ΕΝΟΤΗΤΕΣ

ΣΕΛ.

| | |
|---|----|
| ΠΡΟΛΟΓΟΣ | 2 |
| ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1ο: ΧΡΟΝΟΔΙΑΓΡΑΜΜΑ ΕΡΓΑΣΙΩΝ..... | 3 |
| ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2ο: ΘΕΩΡΗΤΙΚΟ ΜΕΡΟΣ ΕΡΕΥΝΑΣ | |
| 2α.Περιγραφή του προβλήματος..... | 4 |
| 2β. Περιγραφή του σκοπού της έρευνας..... | 4 |
| 2γ.Περιγραφή των κοινωνικών αναγκών που εξυπηρετεί η έρευνα..... | 4 |
| 2δ.Διαμόρφωση της υπόθεσης της έρευνας..... | 5 |
| 2ε.Ανάλυση των παραμέτρων που θεωρήθηκαν ότι δεν επηρεάζουν τα αποτελέσματα της έρευνας..... | 5 |
| 2στ.Περιγραφή των ορίων – περιορισμών της έρευνας..... | 5 |
| ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3ο: ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΑΚΟ ΥΛΙΚΟ / ΕΝΝΟΙΕΣ-ΟΡΙΣΜΟΙ | |
| 3α. Ιστορική αναδρομή..... | 6 |
| 3β.Ορισμοί εννοιών..... | 7 |
| 3γ.Πίνακες- σχεδιαγράμματα και φωτογραφίες σχετικές με την έρευνα..... | 11 |
| ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4ο: ΕΡΕΥΝΗΤΙΚΟ ΚΑΙ ΠΕΙΡΑΜΑΤΙΚΟ ΜΕΡΟΣ | |
| 4α. Σχεδιασμός πειραματικής διάταξης – αιτιολόγηση επιλογών..... | 13 |
| 4β. Διάγραμμα διαδικασίας του πειράματος..... | 16 |
| 4γ. Εκτέλεση και φωτογραφίες του πειράματος..... | 17 |
| 4δ. Κατάλογος υλικών- συσκευών- μηχανών-εργαλείων πειράματος και εκτίμησης κόστους της έρευνας | 18 |
| 4ε. Παρουσίαση δεδομένων –μετρήσεων..... | 19 |
| 4στ. Γραφήματα-Ανάλυση αποτελεσμάτων..... | 20 |
| ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5ο: ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ..... | 22 |
| · | |
| ΚΕΦΑΛΑΙΟ 6ο: ΠΡΟΤΑΣΕΙΣ ΓΙΑ ΣΥΜΠΛΗΡΩΜΑΤΙΚΗ ΕΡΕΥΝΑ ΣΤΟ ΜΕΛΛΟΝ ΑΠΟ ΑΛΛΟΥ ΕΡΕΥΝΗΤΕΣ..... | 22 |

ΠΗΓΕΣ ΠΛΗΡΟΦΟΡΗΣΗΣ

ΠΡΟΛΟΓΟΣ

Στην επιλογή του θέματός μας ,σημαντική στάθηκε η επίδειξη πειραματικής έρευνας που πραγματοποιήσαμε στην τάξη με τον καθηγητή μας, με θέμα την «επίδραση του χρώματος δοχείου στην απορρόφηση ακτινοβολίας από φωτεινή πηγή» , γιατί με την χρήση της ίδιας πειραματικής διάταξης – με μικρές προσθήκες – είχαμε την ευκαιρία να πραγματοποιήσουμε την δική μας έρευνα.

Στην εργασία μας παρουσιάζουμε όλα τα σχετικά κεφάλαια που προβλέπονται στις γραπτές εκθέσεις που συνοδεύουν τις έρευνες. Πιο συγκεκριμένα , το χρονοδιάγραμμα εργασιών , οι απαραίτητες θεωρητικές πληροφορίες και το απαιτούμενο πληροφοριακό υλικό, το ερευνητικό και πειραματικό μέρος και ολοκληρώνεται με τα συμπεράσματα της έρευνας και τις προτάσεις μας για συμπληρωματικές έρευνες.

Το συμπέρασμα της έρευνας μας ήταν ότι καλύτερο υλικό για θερμομόνωση, από τα 3 που χρησιμοποιήθηκαν στην έρευνά μας , είναι το **αλουμινόχαρτο** , αμέσως μετά η εφημερίδα και τέλος ο υαλοβάμβακας.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1ο: ΧΡΟΝΟΔΙΑΓΡΑΜΜΑ ΕΡΓΑΣΙΩΝ

| ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΕΣ | | ΕΒΔΟΜΑΔΕΣ | | | | | | | | | | |
|----------------|-----------------------------------|-----------|---|---|---|---|---|---|---|---|----|--|
| | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | |
| 1 | ΕΚΛΟΓΗ ΘΕΜΑΤΟΣ | | | | | | | | | | | |
| 2 | ΠΡΟΛΟΓΟΣ | | | | | | | | | | | |
| 3 | ΣΥΛΛΟΓΗ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΩΝ | | | | | | | | | | | |
| 4 | ΣΥΛΛΟΓΗ ΥΛΙΚΩΝ-ΣΥΣΚΕΥΩΝ-ΕΡΓΑΛΕΙΩΝ | | | | | | | | | | | |
| 5 | ΕΚΤΕΛΕΣΗ ΠΕΙΡΑΜΑΤΟΣ | | | | | | | | | | | |
| 6 | ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ | | | | | | | | | | | |
| 7 | ΑΝΑΛΥΣΗ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΩΝ | | | | | | | | | | | |
| 8 | ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ | | | | | | | | | | | |
| 9 | ΣΥΓΓΡΑΦΗ ΕΡΓΑΣΙΑΣ | | | | | | | | | | | |
| 10 | ΣΕΜΙΝΑΡΙΑ | | | | | | | | | | | |
| 11 | ΑΥΤΟ-ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ | | | | | | | | | | | |

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2ο: ΘΕΩΡΗΤΙΚΟ ΜΕΡΟΣ ΕΡΕΥΝΑΣ

2α. Περιγραφή του προβλήματος

Θέμα έρευνας : Η μελέτη 3 θερμομονωτικών υλικών, αλουμινοχαρτου – εφημερίδας και υαλοβάμβακα , με στόχο να εξακριβώσουμε ποιο υλικό είναι καλύτερο μονωτικό στην θερμότητα.

Επεξήγηση των ορίων της έρευνας : Η έρευνα πραγματοποιήθηκε αξιοποιώντας δοκίμιο που είχαμε κατασκευάσει στο εργαστήριο τεχνολογίας για την επίδειξη έρευνας που μας έδειξε ο καθηγητής μας , κάνοντας τις κατάλληλες τροποποιήσεις (θα αναφερθούμε σε επόμενες ενότητες). Το πείραμα πραγματοποιήθηκε 2 φορές στο εργαστήριο , με μία διαφορά στην διάρκεια εκτέλεσης του πειράματος. Στην 1^η περίπτωση ο χρόνος διήρκησε 45´ (10-10.45) και την 2^η φορά 1ώρα και 17´λεπτά.

Με θερμόμετρα οινόπνεύματος σε 3 ίδιου χρώματος κουτιά αναψυκτικών , που το εσωτερικό τους το γεμίσαμε με την ίδια ποσότητα νερού και είχαμε επικαλύψει με τα 3 υλικά της έρευνας μας εκτελέσαμε το πείραμα μας, μετρώντας την θερμοκρασία τους , σε τακτά χρονικά διαστήματα. Για την μεταβολή της θερμοκρασίας χρησιμοποιήθηκε η ακτινοβολία από ηλεκτρικό λαμπτήρα , που είχε τοποθετηθεί σε ίση απόσταση από κάθε κουτί αναψυκτικού

Ορισμός μεταβλητών :

- ✚ **Ανεξάρτητη** : Το μονωτικό υλικό που είχε τυλιχθεί σε κάθε κουτί αναψυκτικού
- ✚ **Εξαρτημένη** : Η θερμοκρασία του νερού σε κάθε κουτί αναψυκτικού.
- ✚ **Σταθερές** :
 - ✓ Η απόσταση του λαμπτήρα από κάθε κουτί αναψυκτικού
 - ✓ Η ποσότητα του νερού που περιέχει κάθε κουτί αναψυκτικού
 - ✓ Τα χρώμα (χρησιμοποιήθηκε το μαύρο) κάθε κουτιού αναψυκτικού
 - ✓ Ο ίδιος τύπος θερμομέτρου σε κάθε κουτάκι αναψυκτικού
 - ✓ Η ηλεκτρική ισχύς κάθε λαμπτήρα

2β. Περιγραφή του σκοπού της έρευνας

Θα εξετάσουμε την επίδραση που έχουν τα διάφορα υλικά, ως προς την απορρόφηση της θερμικής ακτινοβολίας φωτεινής ηλεκτρικής πηγής ,προσδιορίζοντας πιο είναι καλύτερος μονωτής της θερμότητας.

2γ. Περιγραφή των κοινωνικών αναγκών που εξυπηρετεί η έρευνα

Η χρησιμότητα της έρευνας μας για το κοινωνικό σύνολο, αφορά την εξοικονόμηση ενέργειας που μπορεί να προκύψει, όταν γίνεται ορθολογική χρήση της , χρησιμοποιώντας τα κατάλληλα υλικά σε μία σειρά τεχνολογικών δημιουργημάτων και εφαρμογών.

Ορθολογική χρήση ενέργειας σημαίνει περιορισμός της σπατάλης ενέργειας χωρίς όμως να περιορίζονται και οι ανέσεις του ανθρώπου. Η αλήθεια είναι ότι οι ενεργειακές καταναλώσεις με την βελτίωση του βιοτικού επιπέδου αυξάνονται.

Η εξοικονόμηση ενέργειας είναι αναμφίβολα ο ταχύτερος, ο οικονομικότερος και ο πιο αποτελεσματικός τρόπος για μείωση της εξάρτησης από τα ορυκτά καύσιμα καθώς και για μείωση των εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου στην ατμόσφαιρα εξαιτίας της χρήσης τους. Το σκεπτικό της εξοικονόμησης ενέργειας βασίζεται στην προσπάθεια για εξεύρεση τρόπων που θα μειώσουν την κατανάλωση ενέργειας και θα βελτιώσουν την ενεργειακή απόδοση του εξοπλισμού που καταναλώνει ενέργεια, χωρίς να επηρεάζονται οι συνθήκες άνεσης των χρηστών. Με τον τρόπο αυτό επιτυγχάνεται μείωση της ζήτησης ενέργειας και συνεπώς μείωση της κατανάλωσης καυσίμων.

Τα θερμομονωτικά υλικά και οι ιδιότητές τους τα καθιστούν κατάλληλα για την θερμομόνωση κτιρίων , τη διατήρηση των τροφίμων , τη παραγωγή προϊόντων στη βιομηχανία, την ηχομόνωση κτιρίων , την πυροπροστασία , την προστασία του περιβάλλοντος, τη βιομηχανία ένδυσης κ.ά. . Η αξιοποίησή τους λοιπόν τα καθιστά μία αξιόπιστη λύση στην μείωση της σπατάλης ενέργειας.



Εικόνα 1:
Υαλοβάμβακας

2δ. Διαμόρφωση της υπόθεσης της έρευνας

Αν το υλικό ενός αντικειμένου σχετίζεται με το ποσό απορρόφησης της θερμικής ακτινοβολίας φωτεινής ηλεκτρικής πηγής, τότε υποθέτω ότι το αλουμινόχαρτο απορροφά λιγότερη θερμική ακτινοβολία από τον υαλοβάμβακα και το χαρτί εφημερίδας.

2ε. Ανάλυση των παραμέτρων που θεωρήθηκαν ότι δεν επηρεάζουν τα αποτελέσματα της έρευνας

Παράμετροι που κατά την διάρκεια των πειραμάτων μας, θεωρούμε ότι δεν επηρέασαν τα αποτελέσματα της έρευνας μας, είναι :

- ✚ Ο τύπος των θερμομέτρων οιοσπνεύματος που χρησιμοποιήθηκαν στα πειράματά μας.
- ✚ Ο συνθήκες και μεταβολές της θερμοκρασίας στο χώρο εργαστηρίου (που ίσως τα επηρέασαν σε κάποιο απειροελάχιστο βαθμό) . Το πείραμα έγινε την ίδια διδακτική ώρα και τις 2 φορές και η εξωτερική θερμοκρασία και τις 2 αυτές μέρες δεν είχε αξιόλογη μεταβολή.
- ✚ Το είδος και ο τύπος του λαμπτήρα

2στ. Περιγραφή των ορίων – περιορισμών της έρευνας

Σαν όρια και περιορισμούς που πιθανά να μειώνουν την αξιοπιστία της έρευνας, υπογραμμίζουμε τα εξής:

✚ Η δυνατότητα πραγματοποίησης των πειραμάτων, σε μεγαλύτερη χρονική διάρκεια (2 – 3 διδακτικές ώρες), θα προσέθετε περισσότερη αξιοπιστία στα αποτελέσματα των μετρήσεων και κατά συνέπεια και στην ίδια την έρευνα.

✚ Το εμβαδόν κάθε υλικού που τυλίχθηκε στην εξωτερική επιφάνεια των κουτιών αναψυκτικών ήταν μεν ίσο, αλλά η διαφορετική πυκνότητα κάθε υλικού- κυρίως του υαλοβάμβακα που χρησιμοποιήσαμε, ίσως επηρέασε τα αποτελέσματα.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3ο: ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΑΚΟ ΥΛΙΚΟ / ΕΝΝΟΙΕΣ-ΟΡΙΣΜΟΙ

3α. Ιστορική αναδρομή

Η εξέλιξη της ανθρωπότητας είναι στενά συνδεδεμένη με τη χρήση ενέργειας. Δεν είναι τυχαίο ότι οι ονομασίες των ιστορικών περιόδων της ανθρωπότητας, λίθινη εποχή, εποχή του σιδήρου ή του χαλκού, προέκυψαν από τη δυνατότητα των ανθρώπων να διαχειρίζονται διαφορετικές μορφές ενέργειας.



Εικόνα 2

Αρχαίοι χρόνοι: Πιθανότατα πριν από 500.000 χρόνια ο άνθρωπος έμαθε να χειρίζεται τη φωτιά, ενώ τη λίθινη εποχή, περίπου 30.000 χρόνια πριν, ζωγραφιές σε σπήλαια αποδεικνύουν ότι ο άνθρωπος χρησιμοποιούσε τη φωτιά για μαγείρεμα αλλά και να θερμαίνει ή να φωτίζει τις σπηλιές όπου και κατοικούσε.

Μεγάλη αλλαγή προέκυψε κατά την περίοδο όπου ο άνθρωπος άφησε τη νομαδική ζωή, οργανώθηκε στους πρώτους μόνιμους οικισμούς και ανέπτυξε την αγροτική καλλιέργεια. Όμως, αγροτική καλλιέργεια είναι στην πράξη η μετατροπή της ηλιακής ενέργειας σε τροφή.

Το 5000 π.Χ. στον Νείλο χρησιμοποιήθηκε για πρώτη φορά η αιολική ενέργεια για την κίνηση των πλοίων, ενώ το 4000 π.Χ. μικροί νερόμυλοι στην Ελλάδα χρησίμευαν για την άλεση δημητριακών αλλά και για παροχή πόσιμου νερού σε οικισμούς. Όσον αφορά τον άνθρακα, η χρήση του αναφέρεται ήδη από το 3000 π.Χ. στην Κίνα ενώ σημαντική χρήση του για μαγείρεμα γινότανε το 100 μ.Χ. στην Αγγλία.

Βεβαίως, σε όλη την αρχαϊκή περίοδο, την σημαντικότερη πηγή ενέργειας αποτελούσε η ανθρώπινη μυϊκή δύναμη καθώς και η χρήση ζώων

Μέχρι τον 17ο αιώνα: Στα μέσα του 17ου αιώνα, ξεκίνησε εκτεταμένη εξόρυξη άνθρακα, ενώ το 1600 το εμπόριο άνθρακα με επίκεντρο την Αγγλία απέκτησε διεθνή διάσταση. Παρόλο που η εκτεταμένη χρήση άνθρακα στην Αγγλία πυροδότησε σημαντικά περιβαλλοντικά προβλήματα, η αναγκαιότητα χρήσης της ξυλείας για παραγωγή κώκ αλλά και για την κατασκευή πολεμικών πλοίων κατέστησε αδύνατη την αποσύνδεση της αγγλικής οικονομίας από τον άνθρακα. Η πρώτη ενεργειακή κρίση της παγκόσμιας ιστορίας ξεκίνησε το 1630 όταν το κώκ παραγόμενο από ξυλεία δεν επαρκούσε για να καλύψει τις ανάγκες των καταναλωτών. Κώκ με βάση τον άνθρακα δεν μπορούσε να χρησιμοποιηθεί στην χύτευση σιδήρου επειδή η περιεκτικότητά του σε θείο και υγρασία είναι πολύ υψηλή. Την



Εικόνα 3

περίοδο αυτή, τεράστιες δασικές εκτάσεις στην βόρεια Ευρώπη και ιδιαίτερα στην Αγγλία, μετατράπηκαν σε κώκ προκειμένου να καλύψουν τις ανάγκες σε ενέργεια.

18ος αιώνας - Η πρώτη ατμομηχανή: Ο 18ος αιώνας σημαδεύτηκε από την ανακάλυψη της πρώτης ατμομηχανής από τον Thomas Newcomen, η οποία χρησιμοποιήθηκε για την άντληση νερού από τα υπόγεια ορυχεία εξόρυξης άνθρακα. Το 1765, ο James Watt βελτιώνει σημαντικά την ατμομηχανή, δίνοντας τη δυνατότητα χρήσης της όχι μόνον για άντληση νερού αλλά και για την κίνηση μηχανών. Το 1799 ο Ιταλός εφευρέτης Alessandro Volta, ανακαλύπτει την πρώτη μπαταρία, δίνοντας τη δυνατότητα παροχής ηλεκτρικής ενέργειας σε αδιάλειπτο χρόνο.

19ος αιώνας - Η βιομηχανική επανάσταση: Στις αρχές του 19ου αιώνα οι χρησιμοποιούμενες ατμομηχανές είχαν τη δυνατότητα να παρέχουν την ισχύ 200 περίπου ανδρών. Αρκούσε όμως να εξοπλίσει τις βιομηχανίες παραγωγής αγαθών και να οδηγήσει την οικονομία της Β.Δ. Ευρώπης στη Βιομηχανική Επανάσταση. Για πρώτη φορά στην παγκόσμια ιστορία η ενέργεια μπορούσε να χρησιμοποιηθεί σε κάθε χώρο, κάθε ώρα και σε οποιαδήποτε ποσότητα. Παράλληλα, η χρήση της ατμομηχανής επεκτείνεται και στα μέσα μεταφοράς, το 1804 στο σιδηρόδρομο και το 1807 στη ναυτιλία. Στα τέλη του 19ου αιώνα η ισχύς της ατμομηχανής ξεπερνούσε την ισχύ 6000 ανδρών. Το 1850 κατασκευάζεται το πρώτο



Εικόνα 4

υδροηλεκτρικό φράγμα παραγωγής ενέργειας ιδιοκτησίας του Thomas Alva Edison, παρέχοντας με ηλεκτρισμό τη Wall Street και τις εγκαταστάσεις της New York Times, ενώ το 1880 λειτουργεί η πρώτη μονάδα παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας με καύση άνθρακα. Η πρώτη εξόρυξη πετρελαίου λαμβάνει χώρα το 1859 στη

Β.Αμερική αλλά εκείνη την εποχή η χρήση του ήτανε φοβερά περιορισμένη, μέχρι την ανακάλυψη της μηχανής καύσης.

20ος αιώνας - Η μηχανή εσωτερικής καύσης: Η ανακάλυψη των κοιτασμάτων πετρελαίου οδήγησε τον τεχνικό κόσμο του 20ου αιώνα στην ανάγκη εφεύρεσης συστημάτων ικανών να αξιοποιήσουν το καινούργιο καύσιμο. Αρχικά ο Γάλλος μηχανικός Etienne Lenoir και στη συνέχεια ο Γερμανός Nikolaus August Otto κατασκευάζουν τις πρώτες μηχανές εσωτερικής καύσης. Το 1885 ο Γερμανός μηχανικός Benz προσαρμόζει τη μηχανή του Otto σε αμάξωμα, τοποθετεί τρεις τροχούς και δημιουργεί το πρώτο αυτοκινούμενο όχημα. Τον επόμενο χρόνο ο Γερμανός μηχανικός Daimler κατασκευάζει το πρώτο τετράτροχο αυτοκίνητο με μηχανή εσωτερικής καύσης.

Το 1942 ο Ιταλός φυσικός Enrico Fermi σχεδιάζει και θέτει σε λειτουργία τον πρώτο πυρηνικό αντιδραστήρα στις Ηνωμένες Πολιτείες της Αμερικής, ενώ το 1954 το πρώτο πυρηνικό εργοστάσιο παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας τίθεται σε λειτουργία στην τέως ΕΣΣΔ.



Εικόνα 5

Ο 20ος αιώνας χαρακτηρίζεται από τρομακτική αύξηση της κατανάλωσης ενέργειας. Προβλήματα όπως η προστασία του περιβάλλοντος και η εξάντληση των ενεργειακών πόρων δεν απασχολούσαν κανέναν. Τα πάντα όμως θα άλλαζαν σύντομα.

Η ενέργεια σήμερα: Με μια επιφανειακή ματιά, η προμήθεια ενέργειας δεν φαίνεται να συνιστά πρόβλημα. Οι τρέχουσες πηγές ενέργειας είναι άφθονες, φθηνές και σημαντικά διαφοροποιημένες. Από το 1976 οι πραγματικές τιμές του πετρελαίου εμφανίζουν πτωτικές τάσεις. Σε τιμές δολαρίου του 1976, το πετρέλαιο είναι 30% φθηνότερο από ό,τι το 1976. Τα αποθέματα άνθρακα αρκούν να ικανοποιήσουν τις ανάγκες για τα επόμενα 200 χρόνια, ενώ το φυσικό αέριο για τα επόμενα 60 χρόνια.

3β.Ορισμοί εννοιών

Οι σημαντικότερες έννοιες που σχετίζονται με την έρευνά μας είναι:

✚ Εξοικονόμηση ενέργειας

Η εξοικονόμηση ενέργειας είναι αναμφίβολα ο ταχύτερος, ο οικονομικότερος και ο πιο αποτελεσματικός τρόπος για μείωση της εξάρτησης από τα ορυκτά καύσιμα καθώς και για μείωση των εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου στην ατμόσφαιρα εξαιτίας της χρήσης τους. Το σκεπτικό της εξοικονόμησης ενέργειας βασίζεται στην προσπάθεια για εξεύρεση τρόπων που θα μειώσουν την κατανάλωση ενέργειας και θα βελτιώσουν την ενεργειακή απόδοση του εξοπλισμού που καταναλώνει ενέργεια, χωρίς να επηρεάζονται οι συνθήκες άνεσης των χρηστών. Με τον τρόπο αυτό επιτυγχάνεται μείωση της ζήτησης ενέργειας και συνεπώς μείωση της κατανάλωσης καυσίμων. Γιατί πρέπει να εξοικονομώ ενέργεια ; Επειδή έτσι....

- ✓ Μειώνω την κατανάλωση των ορυκτών καυσίμων που είναι μη ανανεώσιμα και τείνουν να εξαντληθούν.
- ✓ Βοηθώ στην προσπάθεια της χώρας μου να μειώσει τις εισαγωγές καυσίμων και να εξαρτάται λιγότερο από αυτά.
- ✓ Μειώνω τη ρύπανση του περιβάλλοντος.
- ✓ Προστατεύω τη δική μου υγεία και την υγεία των ανθρώπων που αγαπώ.
- ✓ Πληρώνω λιγότερα χρήματα για την ενέργεια που χρησιμοποιώ και δεν κάνω άσκοπες σπατάλες.
- ✓ Δίνω το καλό παράδειγμα και σε άλλους να κάνουν το ίδιο.

Για να εξοικονομηθεί όμως ενέργεια θα πρέπει καταρχάς να γίνει κατανοητή η σημασία της εξοικονόμησης ενέργειας και να καλλιεργηθεί περιβαλλοντική συνείδηση στους χρήστες της. Για να γίνει αυτό εφικτό επιβάλλεται η ορθή και συστηματική πληροφόρηση των πολιτών κάθε ηλικίας, με σκοπό την ευαισθητοποίηση σε θέματα εξοικονόμησης ενέργειας και την αλλαγή του τρόπου συμπεριφοράς τους.

✚ Μονωτικά υλικά

Τα μονωτικά υλικά χωρίζονται σε τέσσερις κατηγορίες, οι οποίες είναι τα οργανικά υλικά, τα ανόργανα υλικά, τα μονωτικά σκυροδέματα και τα οικολογικά υλικά.

Στα οργανικά υλικά ανήκει η διογκωμένη πολυστερίνη (felizol), η εξηλασμένη πολυστερίνη (styrofoam), η πολυουρεθάνη, η πολυστυρόλη, το πολυβινυλοχλωρίδιο (PVC), η φαινολική ρυτίνη, κ.α. Στα ανόργανα υλικά ανήκει ο υαλοβάμβακας, ο πετροβάμβακας, ο ορυκτοβάμβακας, ο

διογκωμένος περλίτης (perlomin), τα θερμομονωτικά τούβλα, κ.α. Στα μονωτικά σκυροδέματα ανήκει το κισσηρομπετόν, το κυψελομπετόν και το περλομπετόν. Τέλος, στα οικολογικά υλικά ανήκει ο διογκωμένος φελλός, η διογκωμένη άργιλος, το λιναρόμαλλο, τα ρολά από ίνες κοκκοφοίνικα ή υπολείμματα βαμβακιού, κ.α.

Τα κριτήρια επιλογής και αξιολόγησης των μονωτικών υλικών – τα οποία ταυτόχρονα προσδιορίζουν και τις ιδιότητες τους – είναι τα ακόλουθα:

- ✓ Επίδραση θερμοκρασίας.
- ✓ Επίδραση υγρασίας.
- ✓ Αντίσταση στη φωτιά.
- ✓ Ηχομόνωση.
- ✓ Μηχανική αντοχή.
- ✓ Επίδραση ηλιακής ακτινοβολίας.
- ✓ Χημική συμπεριφορά.

Επίσης, πολύ σημαντική ιδιότητα είναι η δυνατότητα ενός υλικού να αποβάλλει την υγρασία (σε περίπτωση που προσβάλλεται από αυτή) και να ανακτά τις μονωτικές ιδιότητές του (π.χ. τα θερμομονωτικά τούβλα). Συνήθως τα υλικά που ανήκουν σε κάποια κατηγορία μονωτικών υλικών παρουσιάζουν ίδια ή παρόμοια συμπεριφορά στα παραπάνω κριτήρια-ιδιότητες.

Σε μερικές περιπτώσεις όμως, κάποια υλικά, τα οποία συνήθως συνιστούν μια υποομάδα μέσα στην κατηγορία, παρουσιάζουν απόκλιση σε κάποιες ιδιότητες σε σχέση με άλλα υλικά της ίδιας κατηγορίας. Για παράδειγμα τα ανόργανα ινώδη μονωτικά υλικά (υαλοβάμβακας, πετροβάμβακας και ορυκτοβάμβακας) προσβάλλονται από την υγρασία. Όμως, ο διογκωμένος περλίτης που ανήκει και αυτός 26 στην κατηγορία των ανόργανων, μονωτικών υλικών, αλλά όχι των ινωδών, δεν επηρεάζεται από την υγρασία. Οι κυριότερες ιδιότητες των ανόργανων μονωτικών υλικών είναι η αντοχή σε υψηλές θερμοκρασίες (έως και 500ο C), η πολύ καλή συμπεριφορά απέναντι στη φωτιά και οι εξαιρετικές ηχομονωτικές ιδιότητες. Σε αυτούς τους τομείς υπερέχουν των οργανικών μονωτικών υλικών, τα οποία αντέχουν σε θερμοκρασίες μέχρι μόλις 100ο C, είναι εύφλεκτα και δεν έχουν ηχομονωτικές ιδιότητες. Από την άλλη πλευρά, τα οργανικά αφρώδη μονωτικά υλικά (διογκωμένη και εξηλασμένη πολυστερίνη, πολυουρεθάνη και πολυστυρόλη) δεν επηρεάζονται από την υγρασία και έχουν μεγάλη μηχανική αντοχή. Αντίθετα, επηρεάζονται από τη μακροχρόνια έκθεσή τους στην ηλιακή ακτινοβολία και από την επαφή τους με ασφαλτικές μεμβράνες και πίσσα. Τα ανόργανα ινώδη μονωτικά υλικά προσβάλλονται από την υγρασία και έχουν μικρή μηχανική αντοχή.

Ασφαλώς, την καλύτερη επιλογή μονωτικών υλικών αποτελούν τα οικολογικά υλικά. Στα πλεονεκτήματά τους περιλαμβάνεται η περιορισμένη ποσότητα ενέργειας που απαιτείται για την παραγωγή τους, η δυνατότητα ανακύκλωσής τους και η φιλική συμπεριφορά προς τον άνθρωπο (δεν περιέχουν καρκινογόνους ή τοξικούς ρύπους) και το περιβάλλον (δεν μολύνουν κατά την παραγωγή και τη χρήση τους). Βέβαια, το κόστος τους είναι υψηλότερο των υπολοίπων συμβατικών θερμομονωτικών υλικών. Στον αντίποδα των οικολογικών υλικών υπάρχουν κάποια άλλα υλικά, η χρήση των οποίων εγκυμονεί κινδύνους για τον άνθρωπο και το περιβάλλον. Συγκεκριμένα, το Διεθνές Κέντρο Έρευνας Καρκίνου (IARC) έχει χαρακτηρίσει ως καρκινογόνους τον υαλοβάμβακα και τον πετροβάμβακα.

✚ Τρόποι μετάδοσης της θερμότητας

Η θερμότητα είναι μορφή ενέργειας που αφορά μακροσκοπικά αντικείμενα, επί της ουσίας όμως πρόκειται για την κινητική ενέργεια (μεταφοράς και περιστροφής) και την ενέργεια ταλάντωσης των μορίων, ατόμων ή ιόντων ενός σώματος η οποία αποθηκεύεται και μεταφέρεται με φορείς στη μικροκοσμική κλίμακα. Η κινητική ενέργεια αφορά κυρίως τα ρευστά. Επίσης η θερμότητα αποθηκεύεται με τη διέγερση των δεσμευμένων ηλεκτρονίων σε υψηλότερες ενεργειακές στάθμες. Έτσι έχουμε τη μεταφορά της θερμότητας και με ηλεκτρομαγνητική ακτινοβολία που εκπέμπεται καθώς τα ηλεκτρόνια επιστρέφουν στη μη διεγερμένη τους κατάσταση.

Σύμφωνα με τον δεύτερο νόμο της θερμοδυναμικής, η θερμότητα τείνει να ρέει αυθόρμητα από θερμότερα σώματα προς ψυχρότερα, ενώ οι ροές της μπορούν να μετατραπούν μερικώς σε ωφέλιμο έργο μέσω μιας θερμικής μηχανής. Η θερμότητα μεταδίδεται με τους παρακάτω 3 τρόπους:

Μετάδοση της θερμότητας με αγωγή: Σύμφωνα με τον Νόμο του Φουριέ, η μεταφορά θερμότητας με αγωγή εκφράζει τη ροή θερμότητας Q από ένα σώμα στο άλλο μέσω επαφής και είναι ανάλογη με τη διαφορά θερμοκρασίας τους. Ειδικότερα ισχύει: $Q = \lambda \cdot A \cdot \Delta T / \Delta x$

Όπου λ ονομάζεται η θερμική αγωγιμότητα του θερμαινόμενου υλικού και εξαρτάται από το υλικό που χρησιμοποιούμε προς μελέτη, A είναι η επιφάνεια επαφής και Δx το πάχος του υλικού.

Μετάδοση της θερμότητας με μεταφορά (ή συναγωγή) : Στα υγρά και τα αέρια η θερμότητα διαδίδεται με μεταφορά. Κατά την μεταφορά αυτή, ποσότητες υγρού ή αερίου θερμαίνονται και μεταφέρονται σε ψυχρότερη περιοχή, όπου και προκαλούν την θέρμανσή της. Μπορεί να υπάρξει διάδοση μεταξύ στερεού και υγρού ή αερίου σώματος.

Η γενική σχέση είναι $Q = h \cdot A \cdot \Delta T$ όπου:

h ο συντελεστής μεταφοράς ο οποίος εξαρτάται από το ρευστό και από την ταχύτητα του

A η επιφάνεια με την οποία το ρευστό βρίσκεται σε επαφή

ΔT η διαφορά θερμοκρασιών ρευστού και επιφάνειας

Η μεταφορά (ή συναγωγή) διακρίνεται σε Ελεύθερη (Free Convection) και Εξαναγκασμένη (Forced Convection).

Όταν το ρευστό βρίσκεται σε ηρεμία έχουμε ελεύθερη μεταφορά και η κίνηση του είναι αποτέλεσμα ανωστικών δυνάμεων που δημιουργούνται λόγω διαφοράς πυκνότητας η οποία οφείλεται στην αύξηση ή τη μείωση της θερμοκρασίας του.

Όταν το ρευστό έχει κάποια ταχύτητα έχουμε εξαναγκασμένη μεταφορά. Στην εξαναγκασμένη μεταφορά έχουμε μεγαλύτερο ρυθμό μετάδοσης θερμότητας από ότι στην ελεύθερη μεταφορά λόγω αύξησης του συντελεστή μετάδοσης θερμότητας h.

Μετάδοση της θερμότητας με ακτινοβολία: Για την μετάδοση της θερμότητας με αγωγή ή με μεταφορά χρειάζεται η παρουσία της ύλης (στερεά, υγρά ή αέρια). Η θερμότητα όμως διαδίδεται και στο κενό. Γνωστό παράδειγμα στη φύση είναι η θέρμανση της Γης από τον Ήλιο, όπου δεν υπάρχει μέσο διάδοσης.

Ο τρόπος αυτός διάδοσης της θερμότητας λέγεται διάδοση με ακτινοβολία.

Η θερμική ακτινοβολία διαδίδεται στο χώρο με ηλεκτρομαγνητικά κύματα (όμοια με τα φωτεινά), απορροφάται από τα διάφορα σώματα και τα θερμαίνει.

Η μετάδοση θερμότητας με ακτινοβολία θεωρείται συνήθως αμελητέα σε χαμηλές θερμοκρασίες και έτσι δεν λαμβάνεται υπόψιν. Για μέταλλα, π.χ. δεν συνυπολογίζεται για θερμοκρασίες χαμηλότερες της θερμοκρασίας ερυθροποίησης του μετάλλου.

✚ Εκπομπή και απορρόφηση ακτινοβολίας

Ενέργεια ακτινοβολίας ονομάζεται η ενέργεια που περιέχεται στα ηλεκτρομαγνητικά κύματα (ή φωτόνια, αναλόγως του τρόπου που μετράμε την ακτινοβολία αυτή) που εκπέμπονται από μια πηγή ηλεκτρομαγνητικής ακτινοβολίας τα οποία διαδίδονται στον κενό χώρο με την ταχύτητα του φωτός.

Η ενέργεια αυτή μεταδίδεται κυρίως στο κενό καθώς και μέσα από διάφορα υλικά, αν η ύλη επιτρέπει στη συγκεκριμένη συχνότητα του ηλεκτρομαγνητικού κύματος να την διαπεράσει, όπως π.χ. το φως μπορεί και περνά από το διαφανές γυαλί. Όταν προσπαθεί να διέλθει μέσα από ύλη, η ακτινοβολία είτε σκεδάζεται, είτε απορροφάται και μετατρέπεται σε άλλης μορφής ενέργεια όπως η θερμότητα ή η ηλεκτρική ενέργεια, είτε απορροφάται και επανεκπέμπεται (φθορισμός) ή απλά διέρχεται μέσα από την ύλη χωρίς φαινομενικά να αλληλεπιδρά με αυτήν, αν και η ταχύτητα διέλευσης αλλάζει σε σχέση με την ταχύτητα στο κενό. Στην περίπτωση του φθορισμού έχουμε απώλεια ενέργειας καθώς το υλικό κατακρατεί ενέργεια και η ακτινοβολία που επανεκπέμπεται είναι μικρότερης συχνότητας από την προσπίπτουσα.

Πηγή ακτινοβολίας μπορεί να είναι μια φωτιά, ο Ήλιος, ένα αναμμένο ηλεκτρικό σίδερο, μια κεραία εκπομπής ενός ραδιοφωνικού ή τηλεοπτικού σταθμού, ένα ραδιενεργό υλικό που εκπέμπει ακτίνες γ, ένας αστέρας νετρονίων που εκπέμπει ακτίνες χ, ένα ρήγμα στη Γη την ώρα ενός σεισμού κλπ.

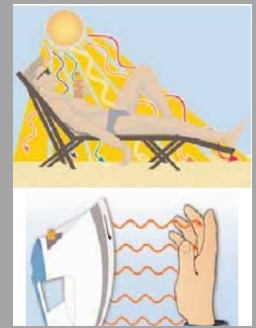
Όλα τα σώματα εκπέμπουν διαρκώς προς το περιβάλλον τους θερμότητα με τη μορφή ακτινοβολίας. Συγχρόνως απορροφούν διαρκώς θερμότητα με τη μορφή ακτινοβολίας από το περιβάλλον τους.

Όταν η θερμοκρασία του σώματος είναι ίση με τη θερμοκρασία του περιβάλλοντος, τότε η ενέργεια (θερμότητα) που ακτινοβολεί προς το περιβάλλον του κάθε δευτερόλεπτο, είναι ίση με την ενέργεια που απορροφά με ακτινοβολία από αυτό στον ίδιο χρόνο. Έτσι, η θερμική ενέργεια του σώματος, άρα και η θερμοκρασία του, διατηρείται σταθερή.

Όταν η θερμοκρασία του σώματος είναι μεγαλύτερη από τη θερμοκρασία του περιβάλλοντος, τότε ακτινοβολεί περισσότερη ενέργεια από όση απορροφά. Επομένως, η θερμική του ενέργεια, άρα και η θερμοκρασία του, ελαττώνεται. Η διαδικασία συνεχίζεται μέχρις ότου η θερμοκρασία του σώματος εξισωθεί με τη θερμοκρασία του περιβάλλοντος.

Ένας λαμπτήρας πυράκτωσης που φωτοβολεί, έχει σταθερή θερμοκρασία, μεγαλύτερη από τη θερμοκρασία του αέρα που τον περιβάλλει. Πώς συμβαίνει αυτό;

Για να διατηρείται η θερμοκρασία του λαμπτήρα σταθερή, στην περίπτωση αυτή, θα πρέπει κάποια άλλη μορφή ενέργειας να μετατρέπεται σε θερμική ενέργεια του λαμπτήρα. Η θερμική του ενέργεια διατηρείται σταθερή λόγω της συνεχούς μετατροπής της ηλεκτρικής ενέργειας σε θερμική. Παρόμοια, ο πολύ θερμός ήλιος ακτινοβολεί διαρκώς ενέργεια προς το ψυχρό διάστημα και η θερμοκρασία του διατηρείται σταθερή. Αυτό συμβαίνει, διότι στο εσωτερικό του πυρηνική ενέργεια μετατρέπεται σε θερμική.



Εικόνα 6

✚ Είδος και ισχύς εκπεμπόμενης/απορροφούμενης ακτινοβολίας

Όλα τα σώματα, ανεξάρτητα από τη θερμοκρασία τους, εκπέμπουν και απορροφούν ακτινοβολία. Υπάρχουν όμως διαφορές στο είδος και στην ισχύ της ακτινοβολουμένης ενέργειας. Σε θερμοκρασίες του γήινου περιβάλλοντος, τα σώματα εκπέμπουν ενέργεια ακτινοβολίας που περιλαμβάνει κυρίως θερμότητα. Σε θερμοκρασίες μεγαλύτερες από περίπου 500 °C η ενέργεια ακτινοβολίας που εκπέμπουν τα σώματα συμπεριλαμβάνει και φωτεινή ενέργεια.

Από ποιους παράγοντες εξαρτάται η ποσότητα της ενέργειας που ακτινοβολεί ένα σώμα κάθε δευτερόλεπτο; Μπορούμε να διαπιστώσουμε πειραματικά ότι το ποσό της ενέργειας που ένα σώμα ακτινοβολεί ανά δευτερόλεπτο, δηλαδή η ισχύς της ακτινοβολουμένης ενέργειας, εξαρτάται από:

- ✓ Τη θερμοκρασία του σώματος. Όσο υψηλότερη είναι η θερμοκρασία ενός σώματος, τόσο μεγαλύτερη είναι η ισχύς της ακτινοβολουμένης ενέργειας (Εικόνα 8.15).
- ✓ Το εμβαδόν της επιφάνειας του σώματος. Όσο μεγαλύτερη είναι η επιφάνειά του σώματος, τόσο μεγαλύτερη είναι και η ισχύς της ακτινοβολουμένης ενέργειας.
- ✓ Την υφή της επιφάνειας. Οι τραχιές επιφάνειες εκπέμπουν θερμότητα με ακτινοβολία εντονότερα από τις λείες (εικόνα 8.16).
- ✓ Το χρώμα της επιφάνειας του σώματος. Οι σκουρόχρωμες επιφάνειες εκπέμπουν θερμότητα με ακτινοβολία εντονότερα από τις ανοιχτόχρωμες

Από τους ίδιους παράγοντες και ακριβώς με τον ίδιο τρόπο εξαρτάται και η ισχύς της ενέργειας που απορροφάται από ένα σώμα. Γι' αυτό τις καλοκαιρινές ημέρες φοράμε συνήθως ανοιχτόχρωμα ρούχα, τα οποία απορροφούν μικρότερη ποσότητα θερμότητας που διαδίδεται από τον ήλιο.

✚ Ορισμός θερμότητας

Θερμότητα ονομάζουμε την ενέργεια που μεταφέρεται από ένα σώμα σε ένα άλλο λόγω της διαφοράς θερμοκρασίας μεταξύ δυο σωμάτων. Η θερμότητα μεταφέρεται από το σώμα μεγαλύτερης προς το σώμα μικρότερης θερμοκρασίας.

Θερμόμετρα και μέτρηση θερμοκρασίας : Πολλές φορές είναι χρήσιμο στην καθημερινή μας ζωή να γνωρίζουμε πόσο ζεστό ή κρύο είναι ένα σώμα. Για παράδειγμα, κάθε φορά που θέλουμε να βγούμε από το σπίτι μας πρέπει να γνωρίζουμε πόσο ζεστό ή κρύο είναι το περιβάλλον για να ντυθούμε κατάλληλα. Όταν ήσουν μικρός, κάθε φορά που φαινόσουν άκεφος, πιθανόν να θυμάσαι τη μητέρα σου να βάζει το χέρι της στο μέτωπο σου για να αισθανθεί πόσο ζεστό είναι ώστε να διαπιστώσει αν είσαι άρρωστος. Στην καθημερινή ζωή συχνά συνδέουμε την έννοια της θερμοκρασίας με το πόσο ζεστό ή κρύο είναι ένα σώμα. Είναι δυνατόν με τις αισθήσεις μας να εκτιμήσουμε τη θερμοκρασία ενός σώματος;




Εικόνα 7:

Το θερμόμετρο πρέπει να είναι σε επαφή μόνο με το σώμα που θερμομετρούμε μέχρι να σταθεροποιηθεί η ένδειξή του.

Όταν ακουμπάς με το χέρι σου το μεταλλικό πόμολο της ξύλινης πόρτας, το πόμολο σου φαίνεται πιο κρύο από την πόρτα. Έχουν όμως διαφορετική θερμοκρασία; Οι αισθήσεις μας πολλές φορές μας παραπλανούν.

Για να μετρήσουμε με αντικειμενικό τρόπο τη θερμοκρασία ενός σώματος, χρησιμοποιούμε τα θερμόμετρα. Η θερμοκρασία του σώματος προσδιορίζεται από την ένδειξη του θερμομέτρου, το οποίο πρέπει να βρίσκεται σε επαφή με αυτό. Η λειτουργία των θερμομέτρων βασίζεται στη μεταβολή των ιδιοτήτων ορισμένων υλικών όταν μεταβάλλεται η θερμοκρασία τους. Για παράδειγμα, στο υδραργυρικό θερμόμετρο όταν η θερμοκρασία αυξάνεται, το μήκος της στήλης του υδραργύρου μεγαλώνει. Τα θερμόμετρα υπάρχουν σε διάφορους τύπους και μεγέθη

| | |
|---|---|
| <p>ΤΡΟΠΟΙ ΕΞΟΙΚΟΝΟΜΗΣΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΣΤΑ ΣΧΟΛΕΙΑ</p> <ul style="list-style-type: none">✓ μονώσεις στεγών και τοιχωμάτων✓ συστήματα φυσικού και τεχνητού φωτισμού✓ αντικατάσταση / αναβάθμιση καυστήρα / λέβητα✓ αντικατάσταση φωτιστικών σωμάτων με νέα χαμηλής ενεργειακής κατανάλωσης και εγκατάσταση διάταξης ελέγχου φωτισμού✓ τοποθέτηση συστημάτων ΑΠΕ (κυρίως Φ/Β, γεωθερμία, βιομάζα) |  |
|---|---|

Εικόνα 8

ΚΑΛΕΣ ΠΡΑΚΤΙΚΕΣ ΜΕΙΩΣΗΣ ΤΩΝ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΩΝ ΕΠΙΠΤΩΣΕΩΝ

ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ - Απλά μέτρα εξοικονόμησης ηλεκτρικής ενέργειας

- Ηλεκτρικές συσκευές με υψηλή ενεργειακή απόδοση : 60% κατανάλωση- έως 35% λειτουργικό
- Ηλεκτρονικές συσκευές με πιστοποιημένη χαμηλή ενεργειακή κατανάλωση
- Απενεργοποίηση συσκευών- απενεργοποίηση οθονών (2/3 ενέργειας υπολογιστή)
- Χρήση «κατάστασης αναμονής» (standby mode): μείωση από €15 σε €3-6/έτος
- Επιλογή λαμπτήρων χαμηλής κατανάλωσης (φθορισμού) :4-5 φορές λιγότερη ενέργεια, 8-15 φορές διάρκεια ζωής
- Μικρότερο αριθμό λαμπτήρων μεγαλύτερης ισχύος
- Αισθητήρες φωτός ημέρας (φωτοκύτταρα) για εξωτερικούς χώρους
- Χρήση συστημάτων ελέγχου φωτισμού – χρονικός προγραμματισμός / αισθητήρες κίνησης
——→ μείωση έως 30% δαπανών
- Ανάδειξη φυσικού φωτισμού – εκμετάλλευση ανά θέση εργασίας

Εικόνα 9

| Υλικά | Θερμική αγωγιμότητα k (W.m-1. K-1) |
|---------------------|--|
| Μέταλλα | |
| Σίδηρος | 73 |
| Χάλυβας | ~ 46 |
| Αλουμίνιο | 210 |
| Χαλκός | 386 |
| Ασήμι | 406 |
| Χρυσός | 293 |
| Platinum | 70 |
| Κίτρινος ορείχαλκος | 85 |
| Μη μεταλλικά | |
| Ασβεστος | 0.16 |
| Κόκκινο τούβλο | 0.63 |
| Γυψοσανίδα | 0.21 |
| Σκυρόδεμα | 0.30 |
| Φλοιός της γης | 1.7 |
| Felt | 0.036 |
| Γυαλί | 0.8 |
| Fiberglass | 0.04 |
| Γρανίτης | 2.1 |
| Πάγος | 2.2 |
| Linen | 0.088 |
| Χαρτί | 0.13 |
| Ελαστικό, μαλακό | 0.14 |
| Αμμος, στεγνή | 0.39 |
| Μετάξι | 0.04 |
| Χιόνι, συγμαγές | 0.21 |
| Εδαφος, ξηρό | 0.14 |
| Ξύλο | 0.13 |
| Υγρά | |
| Ακετόνη | 0.20 |
| Αλκοόλη, ethyl | 0.17 |
| Mercury | 8.7 |
| Πετρέλαιο κίνησης | 0.15 |
| Βαζελίνη | 0.18 |
| Νερό | 0.58 |
| Αέρια | |
| Αέρας | 0.026 |
| CO ₂ | 0.017 |
| Αζωτο | 0.026 |

Εικόνα 10: Συντελεστής θερμικής αγωγιμότητας διαφόρων υλικών

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4ο: ΕΡΕΥΝΗΤΙΚΟ ΚΑΙ ΠΕΙΡΑΜΑΤΙΚΟ ΜΕΡΟΣ

4α. Σχεδιασμός πειραματικής διάταξης – αιτιολόγηση επιλογών

Όπως προαναφέραμε, η πειραματική μας διάταξη είχε εν μέρει κατασκευασθεί και χρησιμοποιηθεί από την ομάδα μας για την επίδειξη έρευνας, που είχαμε πραγματοποιήσει στην τάξη, ως προετοιμασία για την επιλογή της δικής μας έρευνας. Η μόνη προσθήκη που πραγματοποιήσαμε ήταν να τυλίξουμε στην κυλινδρική περίμετρο της επιφάνειας κάθε κουτιού αναψυκτικού με τα μονωτικά υλικά που περιλαμβάνονται στην έρευνα (εφημερίδα-αλουμινόχαρτο και υαλοβάμβακας). Στις παρακάτω εικόνες παρουσιάζονται αναλυτικά τα βήματα σχεδίασης και κατασκευής της πειραματικής μας διάταξης.



ΒΗΜΑ 1ο: Κοπή μακετόχαρτου σε διάσταση 30Χ30εκ. και χάραξη διαγωνίων για προσδιορισμού του κέντρου της βάσης του δοκιμίου

Εικόνα 11

Απογυμνωτής
καλωδίων

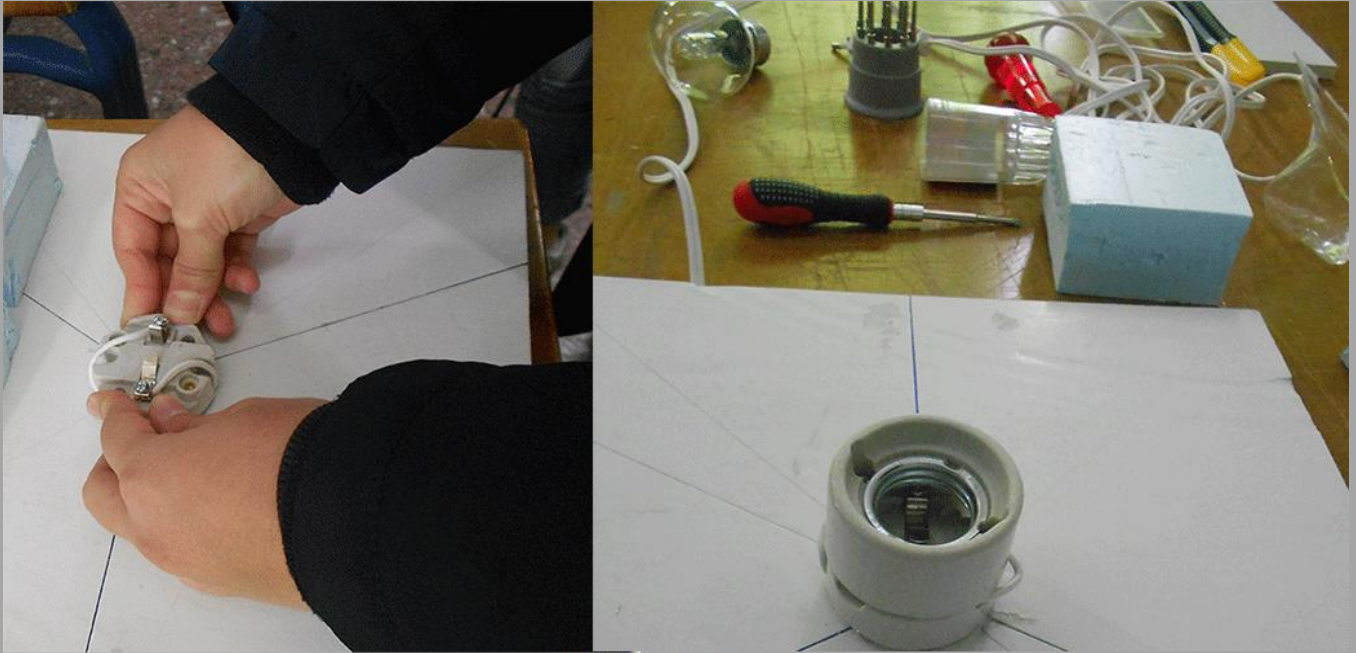


Μυτοσίμπιδα



ΒΗΜΑ 4ο: Απογυμνώνουμε το καλώδιο από την μόνωση (με τον απογυμνωτή), διαμορφώνουμε τα άκρα του με το μυτοσίμπιδο, το περνάμε από το κάτω μέρος της βάσης και στην συνέχεια με το κατσαβίδι συνδέουμε τους αγωγούς στις επαφές του ντουί

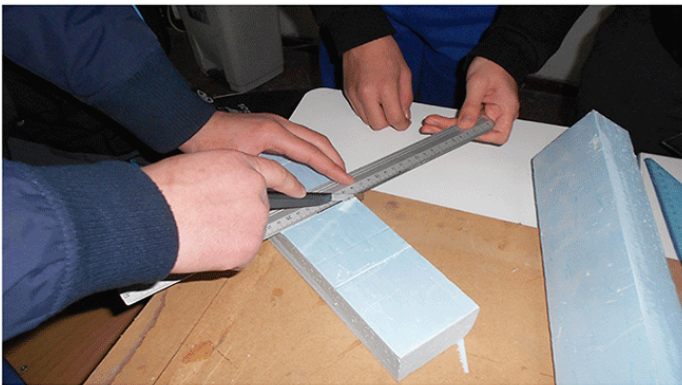
Εικόνα 12



ΒΗΜΑ 5ο :
Με σιλικόνη επικολλάμε το κάτω μέρος του ντουί στην βάση και στη συνέχεια το βιδώνουμε , συνδέοντας το με το πάνω μέρος του.

Εικόνα 13

ΒΗΜΑ 6ο : Τοποθέτηση κουτιών σε κατάλληλου ύψους βάση dow, έτσι ώστε η βάση της λάμπας να ευθυγραμμίζεται με την βάση των αναφλεκτικών.

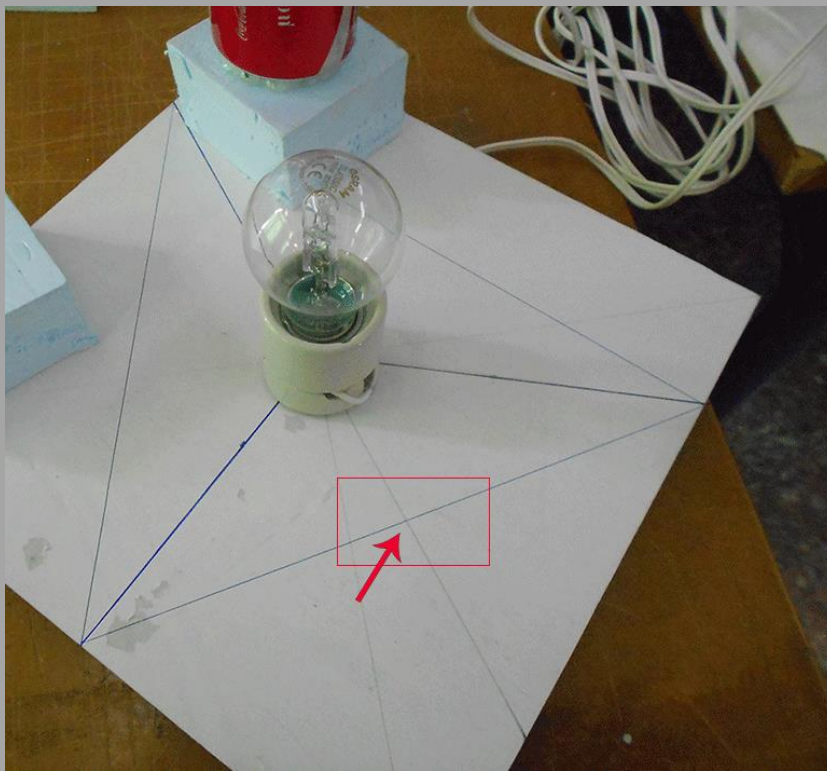


Προετοιμασία 3 τμχ. dow (4εκ. X 4εκ. X ύψος = ύψος του ντουί) για να χρησιμοποιηθούν ως βάσεις που θα στηριχτούν τα 3 κουτιά αναφλεκτικών



Επικόλληση κουτιών αναφλεκτικών με σιλικόνη στο κάθε τμχ. από dow

Εικόνα 14



ΒΗΜΑ 7ο :
 Τοποθέτηση της
 λάμπας στο ντουί
 και προσδιορισμός
 ακριβούς θέσης
 τοποθέτησης
 των κουτιών
 αναψυκτικών.
 Η ακριβής θέση
 προσδιορίζεται,
 αφού σχηματίσουμε
 το ισόπλευρο τρίγωνο,
 από την αρχική χάραξη
 των πλευρών των γωνιών
 των 120° και στη
 συνέχεια ορίσουμε
 το μέσον
 των πλευρών
 που σχηματίζονται.

Εικόνα 15



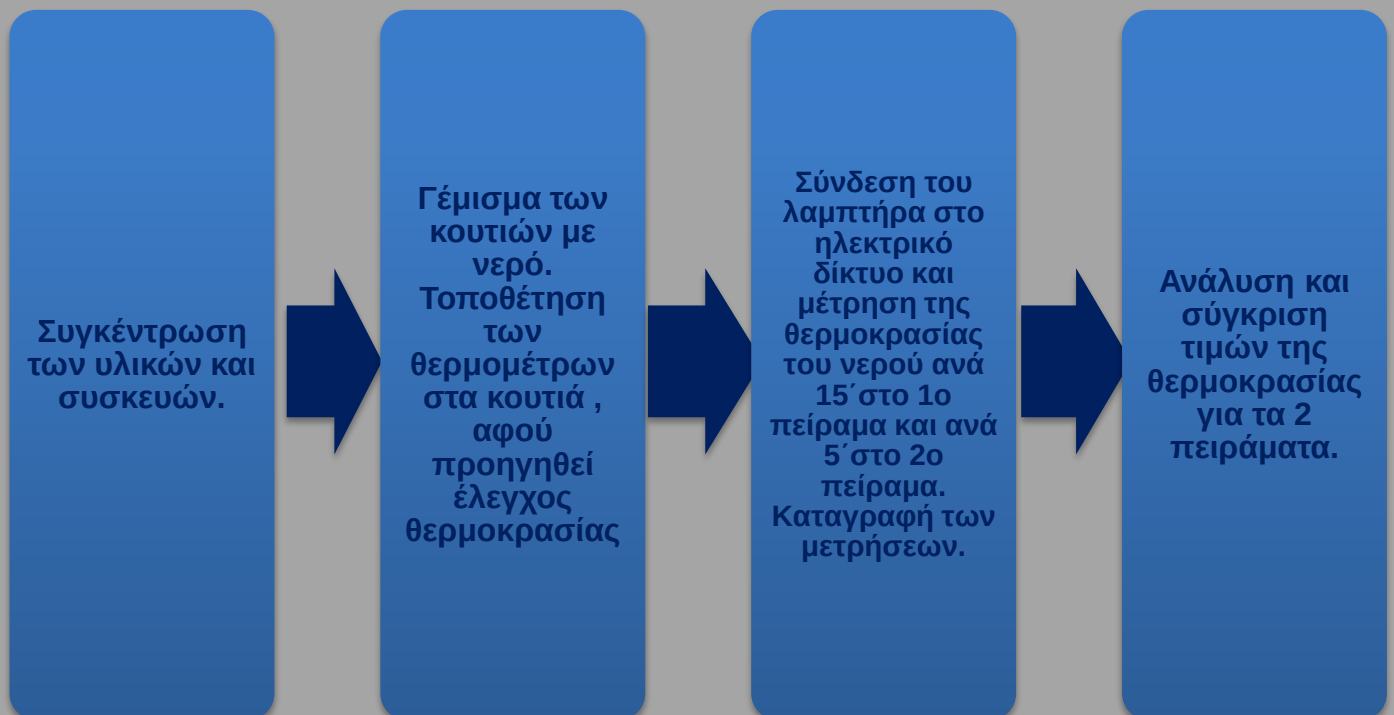
ΒΗΜΑ 8ο: Επικολλάμε και τα 3 τμχ. dow + κουτί αναψυκτικού (διαφορετικού χρώματος) στη βάση στις θέσεις που ορίσαμε, έτσι ώστε να ισαπέχουν από την λάμπα. Στη συνέχεια με δοκιμαστικό σωλήνα γεμίζουμε με την ίδια ποσότητα νερού τα 3 κουτιά αναψυκτικών.

Εικόνα 16



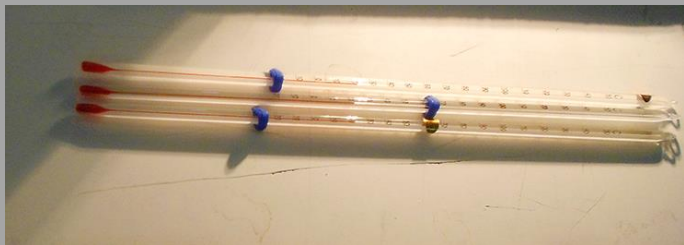
Εικόνα 17

4β. Διάγραμμα διαδικασίας του πειράματος



4γ. Εκτέλεση και φωτογραφίες του πειράματος

Η ομάδα μας , εκτέλεσε 2 πειράματα στις 31-3-2016 και στις 7-4-2016 στο εργαστήριο τεχνολογίας , το 1ο στη διάρκεια μιας διδακτικής ώρας (45΄) και το 2ο για να αποτυπωθούν καλύτερα τα αποτελέσματα σε 1 ώρα και 17΄, αφού εξασφαλίσουμε άδεια για να παρατείνουμε την παραμονή μας στο εργαστήριο , από τον καθηγητή της 4ης ώρας.
Φωτογραφίες από την εκτέλεση των πειραμάτων μας :



Εικόνα 18:
Θερμόμετρα οιοπνεύματος



Εικόνα 19



Εικόνα 20

4δ. Κατάλογος υλικών- συσκευών- μηχανών-εργαλείων πειράματος και εκτίμησης κόστους της έρευνας

| A/A | Υλικό – συσκευή- εργαλείο- μηχανή | ΠΟΣΟΤΗΤΑ | ΚΟΣΤΟΣ |
|------------------------|---|--|-------------------|
| 1. | Μακετόχαρτο 5 ή 10 εκ. | 1τμχ/30Χ30 εκ. | Από το εργαστήριο |
| 2. | Dow | 1τμχ/12 Χ 4 Χ 4 cm | Από το εργαστήριο |
| 3. | Καλώδιο πορτατίφ | 2 Χ 0,75cm ² | 1,70€ |
| 4. | Αλουμινόχαρτο-εφημερίδα και υαλοβάμβακας | Αμελητέα | Άνευ αξίας |
| 5. | Λαμπτήρας 46W αλογόνου | 1τμχ. | 1,70€ |
| 6. | Ντουί πορσελάνης διαιρούμενο | 1τμχ. | 2,20€ |
| 7. | Θερμόμετρα οιοπνεύματος | 3τμχ. Χ 6€ | 18 € |
| 8. | Σωληνάρια σιλικόνης | 2τμχ. | 0,40 € |
| 9. | Κουτάκια αναψυκτικών | 3τμχ. | Άνευ αξίας |
| ΣΥΝΟΛΙΚΟ ΚΟΣΤΟΣ | | | 24 € |
| 8. | Γεωμετρικά όργανα (χάρακας- μοιρογνωμόνιο – ορθογώνια τρίγωνα) | Σημάδεμα διαστάσεων σε μακετόχαρτο και dow | |
| 9. | Μολύβι+ στυλό | Χαράξεις | |
| 10. | Σουβλί | Άνοιγμα οπής σε μακετόχαρτο | |
| 11. | Κοπίδια | Κοπή μακετόχαρτου και dow | |
| 12. | Απογυμνωτής καλωδίου | Αφαίρεσης μόνωσης από αγωγούς | |
| 13. | Μυτοσίμπιδο | Σύσφιξη και διαμόρφωση αγωγών | |
| 14 | Κατσαβίδι | Στήριξη ντουί | |
| 15 | Πιστόλι σιλικόνης | Επικόλληση ντουί , Dow και κουτιών αναψυκτικών | |

4ε. Παρουσίαση δεδομένων –μετρήσεων

Εκτέλεση 1ου πειράματος : 31/3/2016 / Εργαστήριο τεχνολογίας

| Μονωτικό υλικό | <u>Αλουμινόχαρτο</u> | <u>Εφημερίδα</u> | <u>Υαλοβάμβακας</u> |
|---------------------------|----------------------|------------------|---------------------|
| <u>Ώρα</u> | | | |
| 1η μέτρηση - <u>10.00</u> | 23 °C | 23 °C | 23 °C |
| 2η μέτρηση - <u>10.15</u> | 24 °C | 28 °C | 28 °C |
| 3η μέτρηση - <u>10.30</u> | 27 °C | 34 °C | 33 °C |
| 4η μέτρηση - <u>10.45</u> | 28 °C | 37 °C | 36 °C |

Εκτέλεση 2ου πειράματος : 7/4/2016 / Εργαστήριο τεχνολογίας

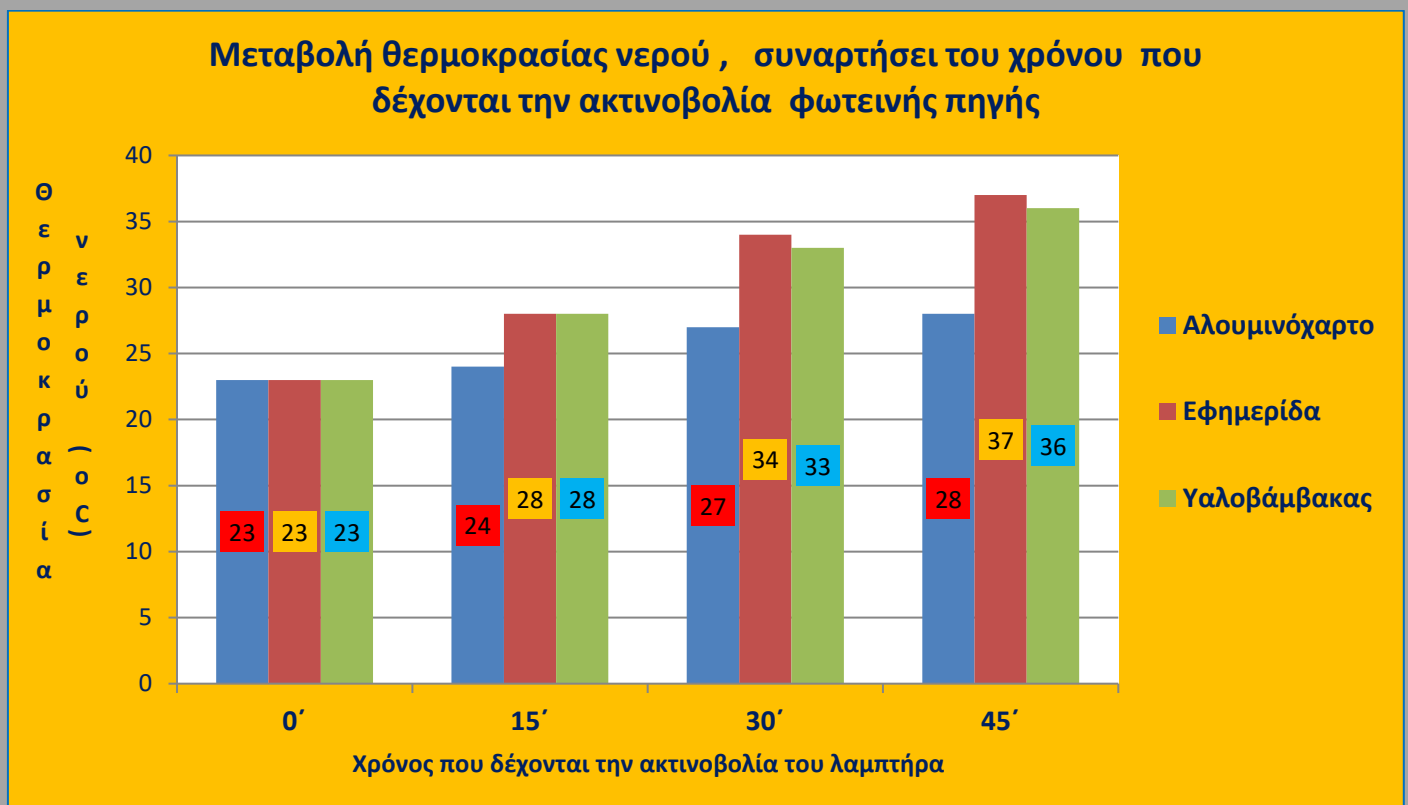
| Μονωτικό υλικό | <u>Αλουμινόχαρτο</u> | <u>Εφημερίδα</u> | <u>Υαλοβάμβακας</u> |
|---------------------------|----------------------|------------------|---------------------|
| <u>Ώρα</u> | | | |
| 1η μέτρηση - <u>10.03</u> | 23 °C | 23 °C | 23 °C |
| 2η μέτρηση - <u>10.08</u> | 23 °C | 24 °C | 25 °C |
| 3η μέτρηση - <u>10.13</u> | 23 °C | 27 °C | 27 °C |
| 4η μέτρηση - <u>10.18</u> | 23,5 °C | 28 °C | 28 °C |
| 5η μέτρηση - <u>10.23</u> | 24 °C | 29,5 °C | 29,5 °C |
| 6η μέτρηση - <u>10.28</u> | 25 °C | 31 °C | 31 °C |

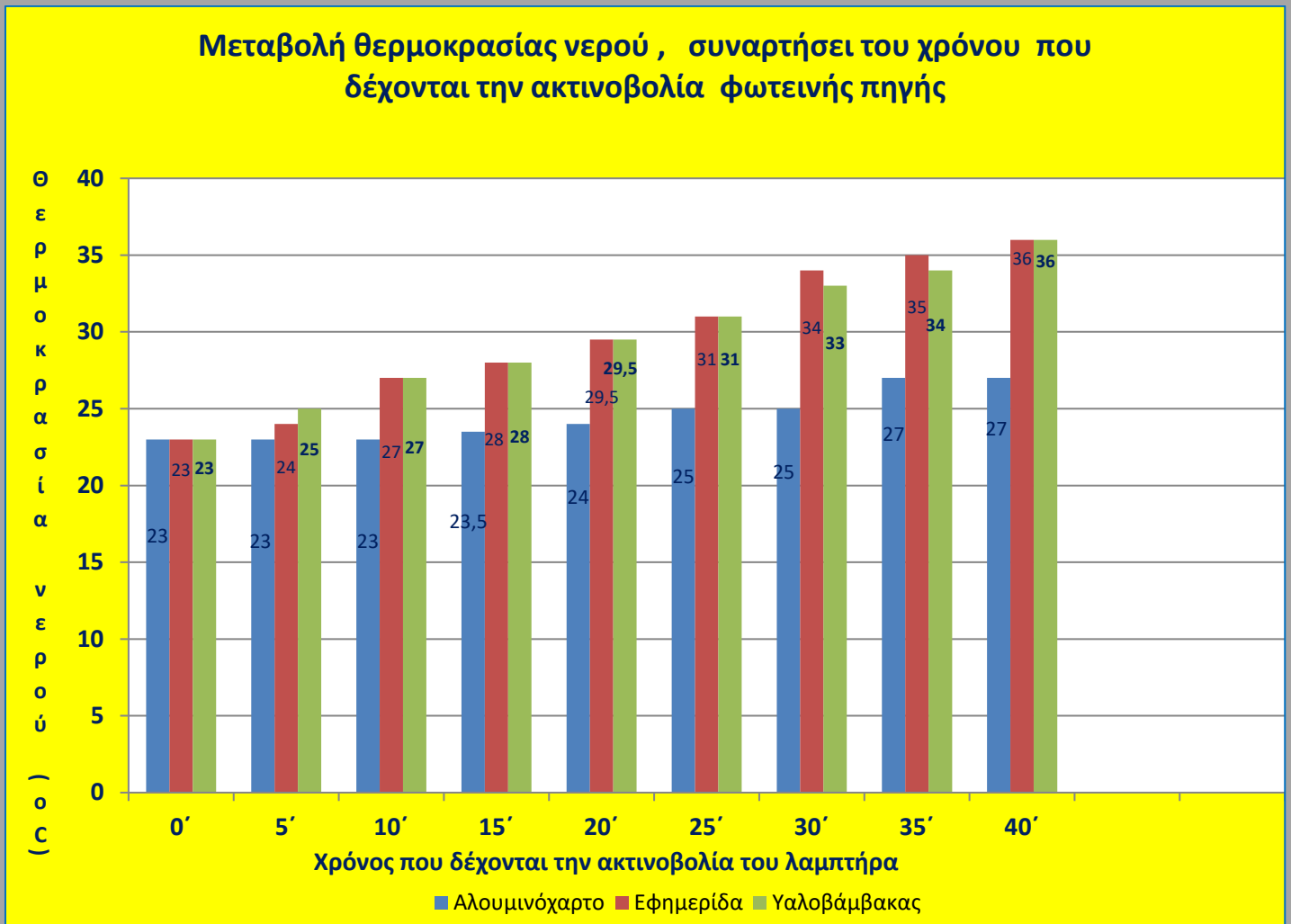
| | | | |
|---------------------------|-------|-------|-------|
| 7η μέτρηση - <u>10.33</u> | 25 °C | 34 °C | 33 °C |
| 8η μέτρηση - <u>10.38</u> | 27 °C | 35 °C | 34 °C |
| 9η μέτρηση - <u>10.43</u> | 27 °C | 36 °C | 36 °C |

4στ. Γραφήματα-Ανάλυση αποτελεσμάτων

Με βάση τις τιμές των πινάκων της ενότητας 4ε , προκύπτουν τα παρακάτω γραφήματα :

Γράφημα 1ου πειράματος : 31/3/2016 / Εργαστήριο τεχνολογίας





Από την ανάλυση των αποτελεσμάτων παρατηρούμε , ότι οι τιμές θερμοκρασίας και στα 2 πειράματα περίπου ταυτίζονται και ότι το αλουμινόχαρτο είναι το πιο μονωτικό υλικό σε σχέση με την εφημερίδα και τον υαλοβάμβακα. Η μεταβολή της θερμοκρασίας του εξακριβώνουμε ότι στη διάρκεια της 1 διδακτικής ώρας είναι μόλις 4°C-5°C ,ενώ της εφημερίδας και του υαλοβάμβακα υπήρχε αύξηση 12°C – 13°C.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5ο: ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ



Από την ανάλυση των αποτελεσμάτων σε προηγούμενα ενότητα , παρατηρούμε ότι επιβεβαιώθηκε η αρχική υπόθεση και καταλήγουμε στο παρακάτω συμπέρασμα :

**Το αλουμινόχαρτο είναι ισχυρότερο
θερμομονωτικό υλικό από την εφημερίδα και
τον υαλοβάμβακα.**

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 6ο: ΠΡΟΤΑΣΕΙΣ ΓΙΑ ΣΥΜΠΛΗΡΩΜΑΤΙΚΗ ΕΡΕΥΝΑ ΣΤΟ ΜΕΛΛΟΝ ΑΠΟ ΑΛΛΟΥΣ ΕΡΕΥΝΗΤΕΣ

Έρευνες που να στηρίζονται στην ίδια πειραματική διάταξη και που να σχετίζονται με τις ίδιες μεταβλητές του πειράματός μας , και θα ήταν καλό να πραγματοποιηθούν από μελλοντικούς ερευνητές, είναι οι εξής :

01



Πως επηρεάζονται διάφορα υγρά από την απορρόφηση της θερμικής ακτινοβολίας που εκπέμπει φωτεινή ηλεκτρική πηγή;

02



Πως επιδρά το είδος του φωτισμού , σε σχέση με την απορρόφηση της θερμικής ακτινοβολίας που εκπέμπει φωτεινή ηλεκτρική πηγή;

03



Ποιο υλικό είναι καλύτερος αγωγός της θερμότητας;

**ΠΗΓΕΣ
ΠΛΗΡΟΦΟΡΗΣΗΣ**



- # <http://digilib.teiemt.gr/jspui/bitstream/123456789/2150/1/012012031.pdf>
- # [http://nemertes.lis.upatras.gr/jspui/bitstream/10889/5490/3/Nimertis_Patsias\(ele\).pdf](http://nemertes.lis.upatras.gr/jspui/bitstream/10889/5490/3/Nimertis_Patsias(ele).pdf)
- # http://www.ngiannakopoulos.gr/products_thermomonotika_ialobambakas.htm
- # <http://www.allaboutenergy.gr/Intro12.html>
- # <https://el.wikipedia.org/wiki/%CE%98%CE%B5%CF%81%CE%BC%CF%8C%CF%84%CE%B7%CF%84%CE%B1>
- # <http://ebooks.edu.gr/modules/ebook/show.php/DSGYM-B200/530/3515,14423/>
- # <http://ebooks.edu.gr/modules/ebook/show.php/DSGYM-B200/530/3513,14414/>