

ΥΠΟΔΕΙΓΜΑ ΙΙΙ

- ΕΡΕΥΝΗΤΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ ΣΤΗΝ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑ –

ΣΥΝΟΠΤΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΠΡΟΤΑΣΗΣ

ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟΥ/-ΩΝ

ΟΝΟΜΑΤΕΠΩΝΥΜΟ	ΕΙΔΙΚΟΤΗΤΑ
ΜΙΧΑΛΑΚΗΣ ΚΩΝΣΤΑΝΤΙΝΟΣ	ΠΕ17.02 ΜΗΧΑΝΟΛΟΓΩΝ

1. ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ

1.1 ΤΙΤΛΟΣ ΕΡΕΥΝΗΤΙΚΗΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ

ΚΑΤΑΣΚΕΥΗ ΗΛΙΑΚΟΥ ΘΕΡΜΟΣΙΦΩΝΑ

1.2 ΛΕΞΕΙΣ-ΚΛΕΙΔΙΑ

Μετάδοση Θερμότητας, Θερμότητα-Θερμοκρασία, απορρόφηση φωτός, Θερμομόνωση, Σχεδιασμός Προϊόντος, Κατασκευή Ηλιακού Θερμοσίφωνα

1.3 ΣΚΟΠΟΣ/ΑΙΤΙΟΛΟΓΗΣΗ ΕΠΙΛΟΓΗΣ ΘΕΜΑΤΟΣ

Να γνωρίσουν οι μαθητές την διάταξη η οποία μετατρέπει την ηλιακή ενέργεια σε θερμική, ποια φαινόμενα αναπτύσσονται μέσα στην διάταξη, με ποιους τρόπους μεταδίδεται η θερμότητα, ποια τα είδη της και ποια τα μέρη της διάταξης αυτής, δηλαδή του ηλιακού θερμοσίφωνα. Να γνωρίζουν πως θα βελτιώσουν την απόδοσης ενός ηλιακού θερμοσίφωνα. Να εξοικειωθούν με την εφαρμογή επιστημονικών αρχών για την επίλυση προβλημάτων σχετικών με τη μετάδοση θερμότητας και τη θερμομόνωση, ακολουθώντας τα βήματα του τεχνικού σχεδιασμού (engineering design process).

Επίσης, να αναπτυχθεί η αυτονομία των μαθητών και να δοθούν κίνητρα ανάληψης πρωτοβουλιών, να βελτιωθούν οι δεξιότητές τους όσον αφορά στον τρόπο σκέψης και επίλυσης προβλημάτων – αναζήτησης πληροφοριών με άμεσες ερωτήσεις, να προσφερθεί η δυνατότητα εξερεύνησης και ανάλυσης πληροφοριών με συνεργατικό και ομαδικό τρόπο, να αλλάξει ο τρόπος μάθησης από παθητικό σε ενεργητικό, να δοθεί η δυνατότητα στους μαθητές να μαθαίνουν και εκτός τάξης.

Κριτήρια επιλογής θέματος που σχετίζονται με τις νέες τεχνολογίες, την κοινωνία και το περιβάλλον.

Μέσα από αυτό το τέχνημα-κατασκευή, οι μαθητές θα μπορέσουν να έρθουν σε επαφή με μια διάταξη μετατροπής μιας μορφής ενέργειας σε άλλη. Με αυτή τη διάταξη θα μπορέσουν να γνωρίσουν βασικές έννοιες που αφορούν τον τομέα των μηχανολόγων καθώς τους βοηθά να ενταχθούν στο Επαγγελματικό Σχολείο, το οποίο οδηγεί σε συγκεκριμένα επαγγέλματα. Θα μπορέσουν, επίσης, να έρθουν σε μια πρώτη επαφή με

ένα από τα βασικά γνωστικά αντικείμενα της μηχανολογίας, αυτό της θερμοδυναμικής, το οποίο ενδιαφέρει τόσο τον κατασκευαστικό όσο και τον ενεργειακό τομέα.

Μέσα από τη δραστηριότητα αυτή η οποία καταλήγει σε κάποιο < χειροπιαστό έργο>, οι μαθητές ενθαρρύνονται να συμμετέχουν περισσότερο και συχνά ενθουσιάζονται.

Όπως είναι γνωστό, οι ενεργειακές ανάγκες του σύγχρονου ανθρώπου είναι εξαιρετικά υψηλές. Αυτές καλύπτονται σήμερα, κατά πολύ μεγάλο ποσοστό, από ορυκτές καύσιμες ύλες (άνθρακας, πετρέλαιο, φυσικό αέριο) των οποίων η αποθηκευμένη χημική ενέργεια μετατρέπεται σε θερμότητα με καύση. Η χρήση όμως αυτών των καυσίμων υλών έχει σημαντικότερα μειονεκτήματα. Κατά την καύση παράγονται σημαντικές ποσότητες ρύπων με αποτέλεσμα την εξαιρετικά μεγάλη επιβάρυνση του περιβάλλοντος. Εξίσου μεγάλο μειονέκτημα αποτελεί το γεγονός ότι οι ορυκτές καύσιμες ύλες δεν είναι ανανεώσιμες και αργά ή γρήγορα θα εξαντληθούν. Αυτό έχει σαν αποτέλεσμα και πολλές συγκρούσεις για τον έλεγχο των κοιτασμάτων τους. Η ελάττωση αυτή των αποθεμάτων σε φυσικά ορυκτά καύσιμα και τα περιβαλλοντικά προβλήματα που συνοδεύουν τη χρήση τους ανάγκασαν τους ειδικούς να στραφούν, με αυξανόμενο ενδιαφέρον, στη μελέτη όλων των δυνατών τρόπων, που θα βοηθούσαν στην αξιοποίηση της ηλιακής ενέργειας για τις καθημερινές ανάγκες του ανθρώπου. Μια τέτοια διάταξη είναι και ο ηλιακός θερμοσίφωνας.

1.4 ΠΡΟΣΔΟΚΩΜΕΝΑ ΜΑΘΗΣΙΑΚΑ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ

Οι μαθητές θα αποκτήσουν γνώσεις που σχετίζονται με τον τομέα των μηχανολόγων, θα επικεντρωθούν στην Τεχνολογία που χρησιμοποιείται στον τομέα αυτό (και ειδικότητα) και με τον τρόπο αυτό ο κάθε μαθητής θα έχει τη δυνατότητα διερεύνησης της ειδικότητας που ενδιαφέρεται να ακολουθήσει, μέσω της Τεχνολογίας που χρησιμοποιείται σε αυτήν την ειδικότητα. Επίσης, οι μαθητές θα μάθουν να χρησιμοποιούν την ομαδοσυνεργατική μέθοδο. Ιδανικά, ο εκπαιδευτικός θα επιτύχει:

Οι μαθητές να καλλιεργήσουν πνεύμα συνεργασίας και ομαδικότητας και να ενισχυθεί το αυτοσυναισθήμα τους μέσα από την ομαδική εργασία, να νιώσουν την ικανότητα της απόκτησης γνώσης μέσα από την διεπιστημονική εξέταση του θέματος, να αναπτύξουν την παρατηρητικότητα τους και να είναι σε θέση να εξάγουν συμπεράσματα, να αναπτύξουν την κριτική τους ικανότητα, να αξιοποιούν τεχνικές επίλυσης προβλήματος, να αναλύουν τα προβλήματα στα συστατικά τους μέρη και να σχεδιάζουν πρακτικές λύσεις, να επινοούν πολλαπλές λύσεις και να κάνουν ορθολογικές επιλογές, να αναγνωρίζουν τους τρεις τρόπους μετάδοσης θερμότητας και να κατανοήσουν τη σημασία τους σε πρακτικές εφαρμογές.

1.5 ΕΡΕΥΝΗΤΙΚΑ ΕΡΩΤΗΜΑΤΑ

Πως θα κατασκευάσουμε μια διάταξη η οποία θα μετατρέπει την ηλιακή ενέργεια σε θερμική, ζεσταίνοντας νερό χρήσης στους 40°C σε μια ώρα περίπου;

Ποιοι τρόποι μετάδοσης θερμότητας αναπτύσσονται; Ποια τα μέρη της διάταξης ώστε να επιτευχθεί η μετατροπή της ενέργειας; Πως μπορεί σε έναν ηλιακό θερμοσίφωνα να βελτιωθεί η απόδοσή του; Τι συμβαίνει στην μεταβολή της θερμοκρασίας με την πάροδο του χρόνου σένα ηλιακό θερμοσίφωνα;

1.6 ΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΗ ΥΛΙΚΟΤΕΧΝΙΚΗ ΥΠΟΔΟΜΗ

Κουτάκι αλουμινίου, Κομμάτια plexiglass ή τζάμι ή ζελατίνη, Διαφανής συγκολλητική ταινία, Χαρτόνι κανσόν (μαύρο), χαρτόνι κυματιστό, χαρτόνι συσκευασίας ή Κομμάτια ξύλου κόντρα πλακέ, αλουμινόχαρτο, άσπρη κόλλα, μαύρο λάστιχο ποτίσματος μισής ίντσας, μαύρη μπογιά, πλαστικά μπιτόνια για ντεπόζιτα νερού, φελιζόλ, σύρμα, προβολέας. Εργαλεία: Κοπίδι, Ψαλίδι, Μαρκαδόρος μαύρος, θερμομέτρο, πένσα

1.7 ΕΚΤΙΜΩΜΕΝΗ ΔΙΑΡΚΕΙΑ ΥΛΟΠΟΙΗΣΗΣ

Έξι (6) εβδομάδες

2. ΟΡΓΑΝΩΣΗ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ

2.1 Μεθοδολογία υλοποίησης

Θα ακολουθηθεί η μέθοδος project και η αρχή της διερευνητικής προσέγγισης της μάθησης, της διεπιστημονικής συνεργασίας των εκπαιδευτικών και της ομαδικής συνεργασίας μαθητών.

Ειδικότερα, η ομάδα μαθητών (3-5 άτομα) θα ακολουθήσουν για τη δημιουργία της κατασκευής, την μέθοδο engineering design process (τεχνικός σχεδιασμός), βήματα της οποίας είναι:

1. Ορισμός προβλήματος,
2. Συγκέντρωση πληροφοριών,
3. Επινόηση πολλαπλών λύσεων,
4. Ανάλυση και επιλογή λύσης ή συνδυασμό λύσεων,
5. Σχεδίαση και κατασκευή της λύσης- λειτουργία κατασκευής,
6. Αξιολόγηση της λύσης, Επανασχεδίαση και βελτίωση απόδοσης,
7. Παρουσίαση της εφαρμογής

2.2 Πορεία υλοποίησης

Η ομάδα μαθητών θα ακολουθήσει για την δημιουργία της κατασκευής και την βελτίωσή της με την μέθοδο engineering design process (τεχνικός σχεδιασμός). Βήματα της οποίας είναι :

- i. ορισμός προβλήματος, οι μαθητές καλούνται να δώσουν λύση στο πρόβλημα που τους ανατίθεται, να κατασκευάσουν με απλά υλικά μια διάταξη που να μετατρέπει την ηλιακή ενέργεια σε θερμική, τον λεγόμενο ηλιακό θερμοσίφωνα.
- ii. συγκέντρωση πληροφοριών, όπου η ομάδα μαθητών μέσω του φύλλου πληροφοριών (τι είναι θερμοκρασία-θερμότητα, θερμομόνωση, τα είδη, τα μέρη της διάταξης) θα συγκεντρώσουν και θα αναλύσουν πληροφορίες που θα απαντάνε στον παραπάνω προβληματισμό.
- iii. επινόηση πολλαπλών λύσεων, όπου ο κάθε μαθητής ξεχωριστά μετά τις κατασκευαστικές απαιτήσεις της ομάδας θα προτείνει την δική του κατασκευή της διάταξης (ηλιακό θερμοσίφωνα), όσον αφορά, ως προς τα υλικά και χαρακτηριστικά.
- iv. ανάλυση και επιλογή λύσης ή λύσεων, Από τις προτάσεις που έκαναν τα μέλη, η ομάδα θα επιλέξει αυτή που θεωρεί ότι είναι η καλύτερη ή θα συνδυάσει στοιχεία από τις επιμέρους προτάσεις για να καταλήξει στη λύση που θα υιοθετήσει ως καλύτερη.
- v. Σχεδίαση και κατασκευή της λύσης- δοκιμή λειτουργίας, όπου θα γίνει η κατασκευή του ηλιακού θερμοσίφωνα. Επίσης θα ελέγξουν την λειτουργία της διάταξης και θα μελετήσουν το τι συμβαίνει με την μεταβολή της θερμοκρασίας με την πάροδο του χρόνου.

- vi. Αξιολόγηση, Επανασχεδίαση αν απαιτείται και βελτίωση κατασκευής Οι μαθητές θα αξιολογήσουν τη συσκευή που κατασκεύασαν βάσει των απαιτήσεων και των περιορισμών, μπορεί η διάταξη μας να ζεστάνει το νερό στους 40° C σε μια ώρα με πλήρη ηλιοφάνεια. Θα κάνουν βελτίωση της απόδοσης της κατασκευής και θα ελέγξουν τον ρυθμό μεταβολής της θερμότητας ως προς το χρόνο σε σύγκριση με τις μετρήσεις του βήματος ν.
- vii. Παρουσίαση του ηλιακού θερμοσίφωνα.

Παραδοτέα ερευνητικής εργασίας:

- Την κατασκευή του ηλιακού θερμοσίφωνα
- Ένα κείμενο που θα εξηγεί αναλυτικά την σκοπιμότητα της κατασκευής, θεωρητικές βάσεις στις οποίες στηρίχτηκε η κατασκευή, πως επιλέχτηκαν αυτές, δυνατά σημεία της κατασκευής, αδύνατα σημεία που πρέπει να βελτιωθούν, την σπουδαιότητα του τεχνήματος από κατασκευαστικής και χρηστικής πλευράς, σημασία για τα άτομα και το σύνολο.

3. ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ

Θα αξιολογηθεί: η συμμετοχή, η κατασκευή, το κείμενο που συνοδεύει την κατασκευή (εγκυρότητα, πληρότητα), η δημόσια παρουσίαση της κατασκευής. Η αξιολόγηση θα γίνει μέσω των κλιμάκων διαβαθμισμένων κριτηρίων αξιολόγησης.

4. ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ / ΠΗΓΕΣ

Βιβλιογραφία

1. Hewitt, P., (1997). *Οι Έννοιες της Φυσικής*, Τόμος 1-3, Πανεπ. Εκδόσεις Κρήτης
2. Αντωνίου, Ν. Δημητριάδης, Π., κ.α. (2013). *Φυσική*, Β΄ Γυμνασίου, ΟΕΔΒ : Αθήνα.
3. Ροζάκος, Ν. Σπυρίδωνος, Π., (2009). *Θερμοδυναμική*, Α΄ΤΕΕ, Μηχανολογικός Τομέας, ΟΕΔΒ: Αθήνα.

Ιστότοποι:

4. <http://www.monachos.gr/forum/content.php/483-iliakoi-thermosifones> Ηλιακός θερμοσίφωνα
5. http://oaedhlectrologoi.blogspot.gr/2015/07/blog-post_2.html Ηλιακός θερμοσίφωνα.
6. https://www.teachengineering.org/activities/view/cub_energy2_lesson09_activity2
7. <https://www.youtube.com/watch?v=dP4E0kVZvsc> Μεταφορά θερμότητας
8. <https://www.youtube.com/watch?v=XoCUDJpex6E> Θερμοκρασία εναντίον θερμότητας
9. <https://www.youtube.com/watch?v=KpqICpLKr0o&list=PL095477CA1B670C6C&index=11> η αγωγή θερμότητας
10. <https://www.youtube.com/watch?v=ZCJcoB-gxyM> Διάδοση θερμότητας με μεταφορά
11. <https://www.youtube.com/watch?v=GkN36KK4dV4> κύματα θερμικής ενέργειας

12. <https://el.wikipedia.org/wiki/%CE%98%CE%B5%CF%81%CE%BC%CE%BF%CE%BC%CF%8C%CE%BD%CF%89%CF%83%CE%B7>, Θερμομόνωση.
13. http://egpaid.blogspot.com/2009/02/blog-post_1070.html ΑΠΟΡΡΟΦΗΣΗ ΤΟΥ ΦΩΤΟΣ
14. <http://users.sch.gr/iriniper/projects/rubric.html> στοιχεία για την αξιολόγηση.

Συνημμένα

1. Φύλλο εργασίας μαθητών
2. Φύλλο πληροφοριών
3. Πίνακας κλιμάκων διαβαθμισμένων κριτηρίων αξιολόγησης.

ΟΔΗΓΙΕΣ ΜΟΡΦΟΠΟΙΗΣΗΣ ΚΕΙΜΕΝΟΥ:

Γραμματοσειρά: Calibri, Μέγεθος 11, Όχι Bold.

Διάστιχο: Μονό

Στοιχίση: Πλήρης

Διάστημα: Πριν και Μετά 0.

ΦΥΛΛΟ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΩΝ

Θεωρητικό και τεχνολογικό πλαίσιο στο οποίο εντάσσεται το πρόβλημα

1) ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΑ – ΘΕΡΜΟΤΗΤΑ- ΘΕΡΜΙΚΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑ

1.1) ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΑ-ΘΕΡΜΟΜΕΤΡΟ-ΚΛΙΜΑΚΕΣ ΜΕΤΡΗΣΗΣ ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΑΣ



- **Θερμοκρασία:** Το φυσικό μέγεθος που εκφράζει πόσο ζεστό ή κρύο είναι ένα σώμα ονομάζεται θερμοκρασία.
Συνήθως λέμε ότι ένα σώμα είναι πιο ζεστό έχει μεγαλύτερη θερμοκρασία από ένα άλλο σώμα που είναι λιγότερο ζεστό (π.χ. λέμε ότι το νερό που βράζει έχει μεγαλύτερη θερμοκρασία από το νερό της βρύσης και αυτό μεγαλύτερη από το νερό του ψυγείου.
- **Θερμόμετρο:** Τη θερμοκρασία τη μετράμε με όργανα τα οποία ονομάζονται θερμόμετρα. Η λειτουργία των θερμομέτρων βασίζεται στη μεταβολή των ιδιοτήτων ορισμένων υλικών, όταν μεταβάλλεται η θερμοκρασία τους. π.χ. στο υδραργυρικό θερμόμετρο όταν μεταβάλλεται η θερμοκρασία του υδραργύρου, εκείνος διαστέλλεται ή συστέλλεται, με αποτέλεσμα να μεταβάλλεται το μήκος της στήλης του υδραργύρου στο θερμόμετρο.

- Κλίμακες μέτρησης της θερμοκρασίας είναι η κλίμακα Κελσίου, Celsius. ($^{\circ}\text{C}$), κλίμακα Κέλβιν, Kelvin, (K) και η κλίμακα Φαρενάϊτ, Fahrenheit, (F).

Δραστηριότητα 1η : αναφέρετε εφαρμογές της χρήσης του θερμομέτρου.

.....

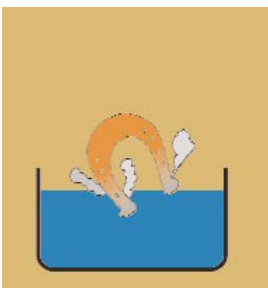
.....

.....

1.2) ΘΕΡΜΟΤΗΤΑ – ΜΕΤΑΦΟΡΑ ΘΕΡΜΟΤΗΤΑΣ - ΜΟΝΑΔΕΣ ΜΕΤΡΗΣΗΣ



- **Θερμότητα** ονομάζουμε τη μορφή ενέργειας που μεταφέρεται από ένα σώμα σε ένα άλλο λόγω της διαφοράς θερμοκρασίας μεταξύ των δύο σωμάτων.
- **Η θερμότητα μεταφέρεται** από το σώμα μεγαλύτερης θερμοκρασίας, στο σώμα μικρότερης θερμοκρασίας και ποτέ αντίστροφα. Όταν σε ένα σώμα προσδίδουμε θερμότητα αυξάνεται η θερμοκρασία του, ενώ όταν αφαιρούμε θερμότητα η θερμοκρασία του μειώνεται
- **Μονάδες μέτρησης:** Η θερμότητα είναι μορφή ενέργειας και άρα μονάδα μέτρησης είναι το οι θερμίδες (cal) ή τζάουλ (J), στα κλιματιστικά χρησιμοποιείται η αγγλοσαξωνική μονάδα ενέργειας BTU ενώ στους λέβητες συνήθως το Kcal (1000 cal). Το ποσό θερμότητας που μετακινείται εξαρτάται από τη διαφορά θερμοκρασίας των ουσιών και από την ποσότητα της ύλης τους.



Βίντεο Μεταφορά θερμότητας: <https://www.youtube.com/watch?v=dP4E0kVZvsc>

Δραστηριότητα 2η : Το χειμώνα ποιος έχει την μεγαλύτερη ενέργεια το εξωτερικό περιβάλλον ή το ζεστό μας σπίτι; Ποια είναι η ροή θερμότητας ανάμεσα στο σπίτι και το περιβάλλον;

.....

.....

.....

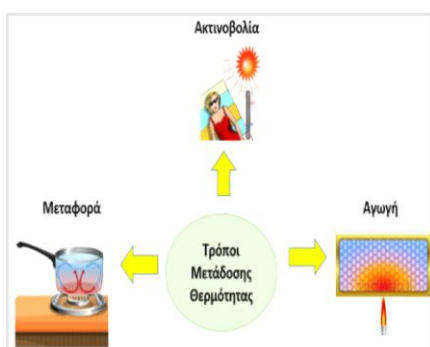
1.3)ΘΕΡΜΙΚΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑ

- **Θερμική ενέργεια** ενός σώματος ονομάζουμε την κινητική ενέργεια των μορίων του λόγω των συνεχών και τυχαίων κινήσεών τους. Αντιλαμβανόμαστε τη θερμική ενέργεια ενός σώματος από τη θερμοκρασία του. Όσο μεγαλύτερη είναι η θερμική ενέργεια τόσο μεγαλύτερη είναι και η θερμοκρασία



Βίντεο, Θερμοκρασία εναντίον θερμότητας: <https://www.youtube.com/watch?v=XoCUDJpex6E>

2) ΜΕΤΑΔΟΣΗ ΤΗΣ ΘΕΡΜΟΤΗΤΑΣ



Η μετάδοση θερμότητας γίνεται πάντοτε, όπως τονίστηκε παραπάνω από σώματα υψηλότερης θερμοκρασίας σε σώματα χαμηλότερης θερμοκρασίας. Η μετάδοση θερμότητας μπορεί να γίνει διαμέσου υλικών σωμάτων αλλά και χωρίς την παρουσία ύλης, δηλαδή το κενό. Οι τρεις τρόποι μετάδοσης της θερμότητας είναι:

- Με αγωγή
- Με μεταφορά
- Με ακτινοβολία

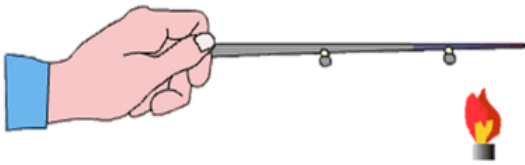
Δραστηριότητα 3^η: αναφέρετε παραδείγματα από το γύρω περιβάλλον σας όπου υπάρχει συναλλαγή θερμότητας ανάμεσα σε δύο υλικά .

.....

.....

.....

2.1. ΑΓΩΓΗ



Τη μετάδοση της θερμότητας μέσα από ένα υλικό σώμα την ονομάζουμε **μετάδοση με αγωγή**. Κατά τη μετάδοση της θερμότητας με αγωγή, τα μόρια του σώματος που βρίσκονται σε περιοχές με υψηλότερη θερμοκρασία μεταδίδουν τη θερμότητα σε γειτονικά τους μόρια που βρίσκονται σε περιοχές με χαμηλότερη θερμοκρασία. Η μετάδοση μπορεί να γίνεται και από μόρια ενός σώματος σε μόρια άλλου σώματος χαμηλότερης θερμοκρασίας, όταν τα σώματα είναι σε επαφή.

Αν τοποθετήσουμε το ένα άκρο μιας μεταλλικής βελόνας πλεξίματος επάνω από τη φλόγα ενός καμινέτου, πολύ γρήγορα θα διαπιστώσουμε ότι και στο άλλο άκρο η θερμοκρασία αυξάνεται. Η θερμότητα μεταδίδεται από το θερμότερο προς το ψυχρότερο άκρο της βελόνας. Ανάλογα με το πόσο καλά μεταδίδεται η θερμότητα σε ένα υλικό, το υλικό αυτό το χαρακτηρίζουμε καλό ή κακό αγωγό της θερμότητας.

Δραστηριότητα 4η: αναφέρετε παραδείγματα από το γύρω περιβάλλον σας όπου υπάρχει συναλλαγή θερμότητας με αγωγή.

.....

.....

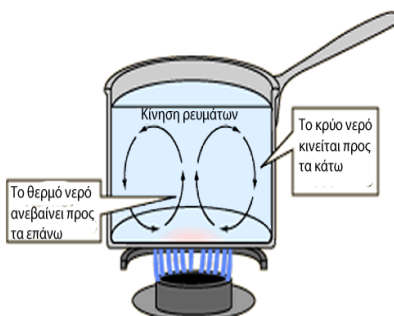
.....

.....

Βίντεο, η αγωγή θερμότητας:

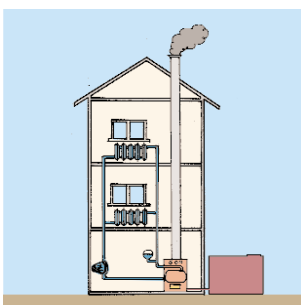
<https://www.youtube.com/watch?v=KpqlCpLKr0o&list=PL095477CA1B670C6C&index=11>

2.2. ΣΥΝΑΓΩΓΗ –(ΜΕΤΑΦΟΡΑ ΘΕΡΜΟΤΗΤΑΣ ΜΕ ΡΕΥΜΑΤΑ)



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.



Δραστηριότητα 5^η: Να εξηγήσετε με λίγα λόγια την μεταφορά θερμότητας από το λέβητα στους χώρους του σπιτιού μας.

.....
.....
.....
.....

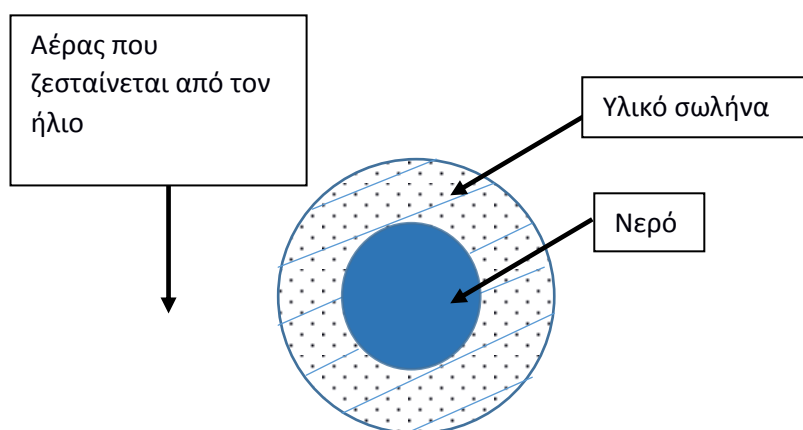
Το θερμό νερό και ο θερμός αέρας μετακινούνται προς τα πάνω μεταφέροντας θερμότητα. Ο θερμός αέρας μετακινείται και μεταφέρει θερμότητα. Κατά τη μεταφορά της θερμότητας με ρεύματα μετακινείται ύλη, αντίθετα από τη μετάδοση με αγωγή, κατά την οποία δε μετακινείται ύλη.

Όταν στα υγρά και στα αέρια υπάρχουν περιοχές με διαφορετική θερμοκρασία, τα μόρια μετακινούνται από τις περιοχές με τη μεγαλύτερη προς τις περιοχές με τη μικρότερη θερμοκρασία. Κατά τη μετακίνησή τους αυτή μεταφέρουν ενέργεια. Μακροσκοπικά τη μετακίνηση αυτή την αντιλαμβανόμαστε ως ρεύματα.

Βίντεο, Διάδοση θερμότητας με μεταφορά: <https://www.youtube.com/watch?v=ZCJcoB-gxyM>



Δραστηριότητα 6^η: Στη διπλανή εικόνα κρατάμε ένα φύλλο πάνω το θερμαντικό σώμα. Τι παρατηρείται; Πως προς τα πού θα κινηθεί το φύλλο και γιατί;



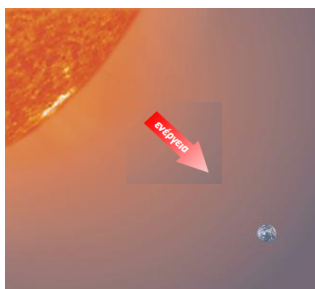
Δραστηριότητα 7^η: Στο παραπάνω σχήμα (εξωτερικά αέρας- υλικό σωλήνα- νερό, εσωτερικά του σωλήνα) αναφέρετε τους τρόπου μετάδοσης της θερμότητας.

Αέρας εκτός σωλήνα: μετάδοση με

Υλικό σωλήνα: μετάδοση με

Νερό(εντός του σωλήνα): μετάδοση με

2.3. ΑΚΤΙΝΟΒΟΛΙΑ



Η διάδοση της θερμότητας με ακτινοβολία γίνεται με **ηλεκτρομαγνητικά κύματα** που σε αντίθεση με το φως, που και αυτό είναι ηλεκτρομαγνητικό κύμα, δεν είναι ορατά. Η ηλεκτρομαγνητική ακτινοβολία διαδίδεται και στο κενό. Η απορρόφηση του ηλεκτρομαγνητικού κύματος από ένα σώμα προκαλεί αύξηση της θερμικής ενέργειας, άρα και της θερμοκρασίας του σώματος.

Βίντεο, κύματα θερμικής ενέργειας: <https://www.youtube.com/watch?v=GkN36KK4dV4>



Δραστηριότητα 8^η: Αν βάλετε το χέρι σας πάνω από τη λάμπα, θερμαίνεται περισσότερο απ' ότι αν το βάλλεις πλάι από τη λάμπα ή κάτω από αυτήν. Μπορείτε να εξηγήσετε την παρατήρηση αυτή;

.....
.....
.....

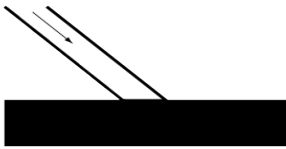
Παρατήρηση

Η θερμότητα μεταδίδεται από το σώμα που ακτινοβολεί στο σώμα που την δέχεται. Όσο μεγαλύτερη είναι η θερμοκρασία που έχει το σώμα που ακτινοβολεί τόσο μεγαλύτερη θα είναι και η μετάδοση της θερμότητας

Ο ρυθμός με τον οποίο ένα σώμα ακτινοβολεί ή απορροφά θερμική ενέργεια εξαρτάται από τη φύση του και από τη διαφορά θερμοκρασίας σε σχέση με τη θερμοκρασία του περιβάλλοντος. Η εκπομπή και η απορρόφηση συμβαίνουν στην επιφάνεια των σωμάτων. **Μία τραχιά (ματ) επιφάνεια απορροφά και εκπέμπει περισσότερη ενέργεια από μια λεία (γυαλιστερή) επιφάνεια.** Τα υλικά που δεν απορροφούν θερμική ενέργεια από ακτινοβολία, δηλαδή αυτά που έχουν γυαλιστερή επιφάνεια λέγονται **ανακλαστικά**, επειδή ανακλούν τη θερμότητα.

Δραστηριότητα 9^η: Έστω ότι έχουμε μια επιφάνεια γυαλισμένη ή σαν καθρέπτης. Συζητήστε στην ομάδα σας και σημειώστε αν θα απορροφά ή θα ανακλά μεγάλο μέρος της θερμότητας από ακτινοβολία.

3) ΑΠΟΡΡΟΦΗΣΗ ΤΟΥ ΦΩΤΟΣ

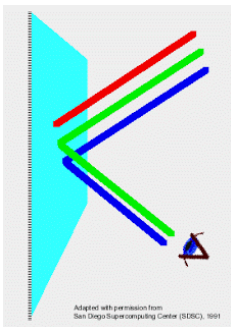


Απορρόφηση του φωτός ονομάζεται το φαινόμενο της μεταφοράς της ενέργειας του φωτός σε ένα σώμα το οποίο συναντά. Στις σκουρόχρωμες επιφάνειες, το μεγαλύτερο μέρος του φωτός απορροφάται, με αποτέλεσμα να θερμαίνονται περισσότερο.



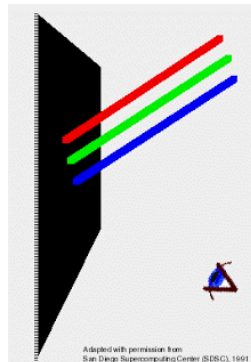
Στις ανοιχτόχρωμες επιφάνειες, το μεγαλύτερο μέρος του φωτός διαχέεται και γι αυτό θερμαίνονται λιγότερο όταν πάνω τους πέφτει φως.

Έτσι σε χώρες που υπάρχει μεγάλη ηλιοφάνεια, οι άνθρωποι γνωρίζοντας από την εμπειρία τους ότι τα σκούρα ρούχα ζεσταίνουν περισσότερο, επιλέγουν να φορούν ανοιχτόχρωμα ρούχα.



Βλέπουμε ένα αντικείμενο όταν το φως φτάνει στα μάτια μας αφού διαχυθεί πάνω στο αντικείμενο.

Στο σκοτάδι δεν υπάρχει φως για να διαχυθεί στα αντικείμενα και γι αυτό δεν μπορούμε να δούμε τι υπάρχει γύρω μας.



Συχνά λέμε "μου αρέσει το μαύρο χρώμα". Αυτό είναι λάθος. Το μαύρο δεν είναι χρώμα. Αντίθετα είναι η έλλειψη του χρώματος. Ένα σώμα είναι μαύρο, όταν απορροφά σχεδόν όλη την ακτινοβολία που πέφτει επάνω του και δεν διαχέει σχεδόν καθόλου.

4) ΘΕΡΜΟΜΩΝΩΣΗ



Θερμική

μόνωση,

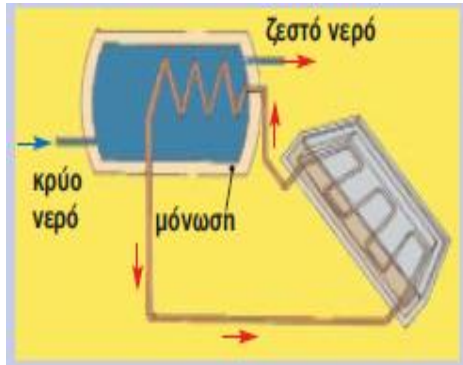
επικρατέστερα **θερμομόνωση** χαρακτηρίζεται γενικά οποιοδήποτε μέτρο που λαμβάνεται για τη μείωση της μεταφοράς θερμότητας (η θερμικής ενέργειας) μεταξύ αντικειμένων σε θερμική επαφή (αγωγή), ή από θερμική ακτινοβολία. Η Θερμική μόνωση μπορεί να αφορά αντικείμενα π.χ. ενδύματα, αγωγούς, φούρνους, λέβητες κ.λπ., ή (κυρίως) χώρους π.χ. κτίρια, βιομηχανικοί χώροι, μεγάλοι ψυκτικοί θάλαμοι κ.λπ. Αυτή επιτυγχάνεται με διάφορες μεθόδους ή διαδικασίες, καθώς και με προσθήκη (επένδυση, στρώση κ.λπ.)

κατάλληλων αντικειμένων και υλικών καλούμενα θερμομονωτικά υλικά.



Σημαντικότεροι λόγοι που επιβάλουν θερμομόνωση είναι τόσο η εξοικονόμηση ενέργειας (ηλεκτρικού, καυσίμων κ.λπ) όσο και η προστασία των εργαζομένων ή διακινουμένων πλησίων θερμικών πηγών από κίνδυνο ατυχημάτων, εγκαυμάτων κ.λπ. μέχρι και της άνετης συνεχούς παραμονής τους, όπως π.χ. σε κτίρια, μέσα μεταφοράς κ.λπ.

5. ΗΛΙΑΚΟΣ ΘΕΡΜΟΣΙΦΩΝΑΣ



Ο **ηλιακός θερμοσίφωνας** είναι ένα ενεργητικό ηλιοθερμικό σύστημα παραγωγής ζεστού νερού χρήσης χρησιμοποιώντας την ηλιακή ενέργεια.

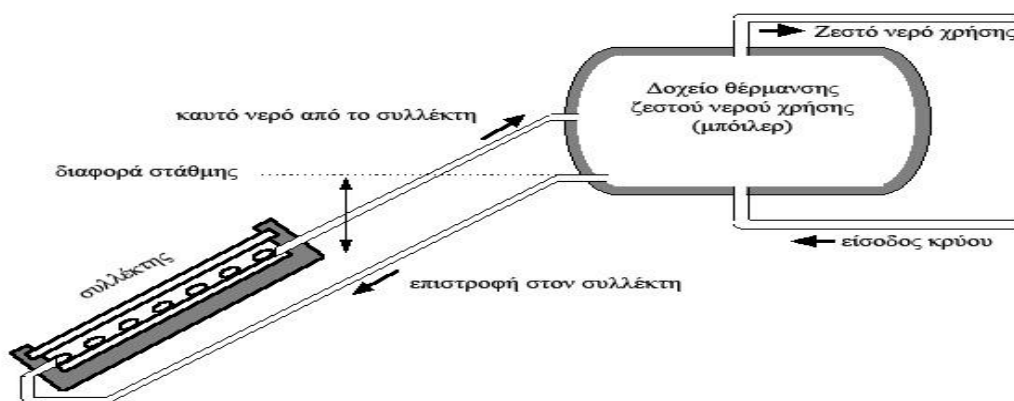
Ο ηλιακός θερμοσίφωνας είναι η απλούστερη και η γνωστότερη ηλιακή συσκευή. Κατά την λειτουργία του γίνεται εκμετάλλευση δυο φυσικών φαινομένων. Με την **αρχή του θερμοσιφώνου** επιτυγχάνεται η κυκλοφορία του νερού με φυσικό τρόπο χωρίς μηχανικά μέρη (αντλίες

κλπ.) ενώ η θέρμανση του νερού γίνεται με την εκμετάλλευση του **φαινομένου του θερμοκηπίου** που αναπτύσσεται στους συλλέκτες του.

5.1 Είδη ηλιακών θερμοσιφώνων

- **5.1.1. Ανάλογα με τον τρόπο μεταφοράς ενέργειας από τον ήλιο στο ζεστό νερό χρήσης, οι ηλιακοί θερμοσίφωνες διακρίνονται σε:**

α) Ηλιακούς θερμοσίφωνες ανοικτού κυκλώματος, στους οποίους το νερό χρήσης ρέει μέσα από τον συλλέκτη, θερμαίνεται και αποθηκεύεται στο δοχείο ζεστού νερού χρήσης.



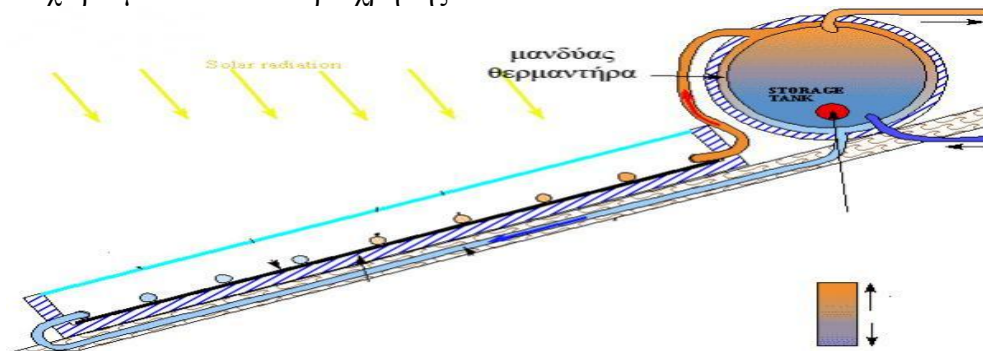
Δραστηριότητα 10^η: Γιατί συνδέουμε το σωλήνα για το ζεστό νερό στην πάνω πλευρά του δοχείου (μπόιλερ) και του κρύου νερού κάτω;

.....

.....

.....

- β) Ηλιακούς θερμοσίφωνες κλειστού κυκλώματος, στους οποίους το νερό χρήσης δεν ρέει, αλλά βρίσκεται αποθηκευμένο στο μπόιλερ, ενώ η μεταφορά ενέργειας απο το συλλέκτη στο μπόιλερ γίνεται με τη βοήθεια του κλειστού κυκλώματος, που περιέχει άλλο νερό, πλήρως διαχωρισμένο από το νερό χρήσης.



Δραστηριότητα 11^η: Επιλέξτε ποια από τα 2 κυκλώματα θα κατασκευάσετε και γιατί; (Προσοχή, η κατασκευή θα πρέπει να γίνει από απλά υλικά).

.....

.....

.....

- 5.1.2. Ανάλογα με τη θέση τοποθέτησης του δοχείου θέρμανσης, οι ηλιακοί θερμοσίφωνες, ταξινομούνται σε δύο μεγάλες κατηγορίες:



α) Τους ηλιακούς θερμοσίφωνες φυσικής ροής, στους οποίους το δοχείο θέρμανσης (μπόιλερ) είναι συναρμολογημένο επάνω στη βάση του συλλέκτη και βρίσκεται ψηλότερα από αυτόν. Ο τύπος αυτός είναι ο πιο διαδεδομένος τύπος ηλιακού θερμοσίφωνα.



β) Τους ηλιακούς θερμοσίφωνες εξαναγκασμένης ροής (ή αλλιώς τους διαιρούμενους ηλιακούς θερμοσίφωνες), στους οποίους το δοχείο θέρμανσης βρίσκεται χαμηλότερα από τον συλλέκτη και για τον λόγο αυτόν δεν είναι δυνατή η μεταφορά ενέργειας από το συλλέκτη στο μπόιλερ με φυσικό τρόπο, αλλά γίνεται με εξαναγκασμό, με τη βοήθεια κυκλοφορητή που κυκλοφορεί τα νερά στο κλειστό κύκλωμα και με ταφέρει την ενέργεια από το συλλέκτη στο δοχείο.

Δραστηριότητα 12^η: Γιατί ποιο λόγω στους ηλιακούς θερμοσίφωνες φυσικής ροής βρίσκεται το δοχείο θέρμανσης (μπόιλερ) ψηλότερα από τον συλλέκτη;

.....

.....

.....

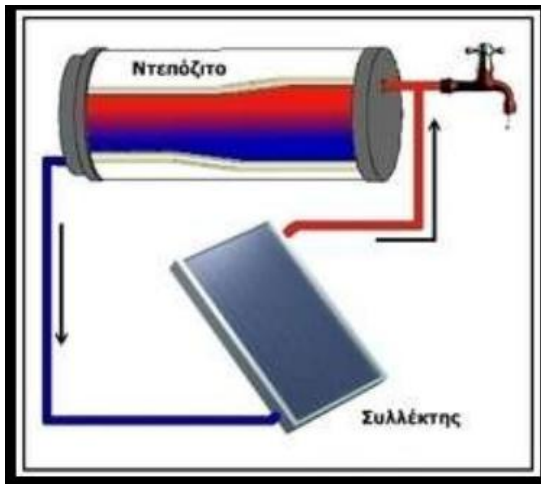
Δραστηριότητα 13^η: Ποιες βασικές διαφορές διακρίνετε ανάμεσα στον ηλιακό θερμοσίφωνα φυσικής ροής και στον ηλιακό θερμοσίφωνα εξαναγκασμένης ροής; Ποιο είδος ροής θα επιλέξετε για την κατασκευή του ηλιακού σας θερμοσίφωνα; (Μην ξεχνάτε ότι η κατασκευή σας πρέπει να είναι απλά υλικά)

.....

.....

.....

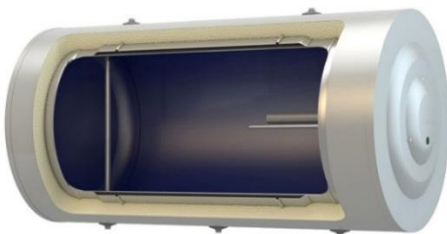
➤ 5.2 Μέρη ηλιακού θερμοσίφωνα φυσικής ροής



Αποτελείται από:

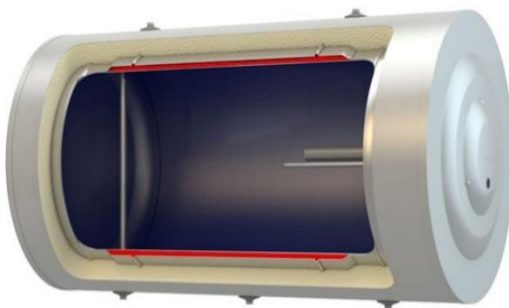
- A. το μπόιλερ,
- B. τον ηλιακό συλλέκτη

A. Μπόιλερ ηλιακού θερμοσίφωνα φυσικής κυκλοφορίας



Τα μπόιλερ των ηλιακών, όπως και τα μπόιλερ λεβητοστασίου, είναι δοχεία θέρμανσης ζεστού νερού χρήσης. Η θέρμανση του νερού στα δοχεία των ηλιακών, μπορεί να γίνει:

1. Με ηλεκτρική ενέργεια (αντίσταση)
2. Από τον ήλιο
3. Από το σύστημα θέρμανσης του σπιτιού.



Η μεταφορά ενέργειας τόσο από τον ήλιο όσο και από το δίκτυο θέρμανσης, γίνεται με τη βοήθεια εναλλακτών θερμότητας. Ο πιο κατάλληλος τύπος εναλλάκτη για τη θέρμανση ενός τέτοιου δοχείου είναι ο μανδύας, ένα διπλό τοίχωμα από λαμαρίνα εσωτερικά του μπόιλερ, μέσα στο οποίο ρέει το νερό του κλειστού κυκλώματος που μεταφέρει την ενέργεια από το συλλέκτη στο μπόιλερ. Ο μανδύας προσφέρει μεγάλη επιφάνεια εναλλαγής και είναι απλός στην κατασκευή.



Οι ηλιακοί θερμοσίφωνες που θερμαίνουν νερό μόνο με τον ήλιο και το ρεύμα, ονομάζονται ηλιακοί θερμοσίφωνες **διπλής ενέργειας**.

Οι ηλιακοί που διαθέτουν δεύτερο εναλλάκτη (σερμπαντίνα) και μπορούν να θερμάνουν νερό με ήλιο, ρεύμα ΚΑΙ θέρμανση, ονομάζονται ηλιακοί θερμοσίφωνες **τριπλής ενέργειας**.

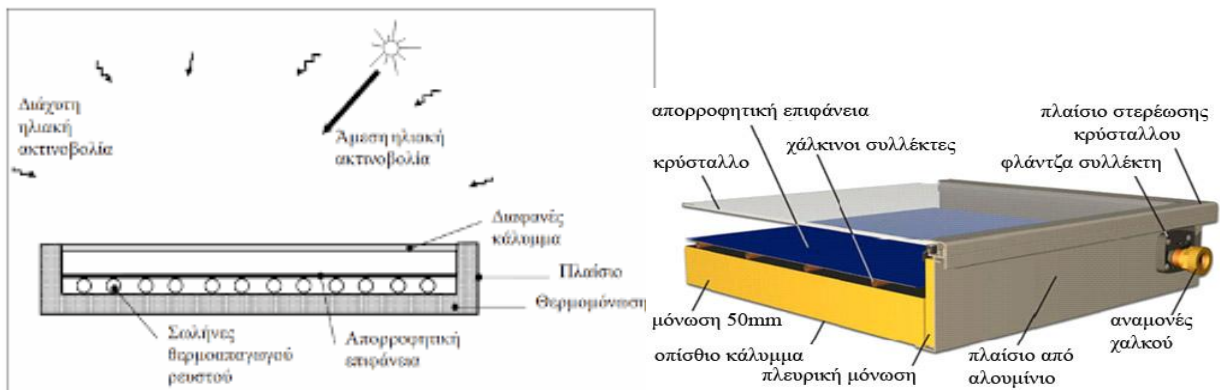
Η χωρητικότητά τους είναι συνάρτηση της συλλεκτικής επιφάνειας που διαθέτουν. Ένας ηλιακός θερμοσίφοντας με δεξαμενή 100 λίτρων και επιλεκτική συλλεκτική επιφάνεια 2 τ.μ αποδίδει κατά μέσο όρο περίπου 150 λίτρα ζεστού νερού χρήσης σε θερμοκρασία 35-40 βαθμών της κλίμακας Κελσίου.

Είναι συνήθως κατασκευασμένη από διάφορες ποιότητες χάλυβα ή και από χαλκό. **Εξωτερικά έχει πολύ καλή μόνωση συνήθως από πολυουρεθάνη. (5cm - 7cm).**

B. Ηλιακός συλλέκτης

Το κυριότερο μέρος ενός ηλιακού θερμοσίφωνα είναι οι ηλιακοί συλλέκτες (ή καθρέπτες), που είναι η επιφάνεια συλλογής της ηλιακής ακτινοβολίας. Αυτό αποτελείται από τέσσερα μέρη:

- Την πλάκα συλλογής της ακτινοβολίας
- Τους σωλήνες ροής του νερού
- Την κάλυψη (κρύσταλλο) της πλάκας απορρόφησης
- Το θερμικά μονωμένο πλαίσιο πάνω στο οποίο στερεώνονται τα υπόλοιπα εξαρτήματα.



Λειτουργία ηλιακών συλλεκτών

Η λειτουργία των συλλεκτών του ηλιακού θερμοσίφωνα βασίζεται στο **φαινόμενο του θερμοκηπίου** που αναπτύσσεται στο χώρο ανάμεσα στην πλάκα απορρόφησης και τη γυάλινη επικάλυψη. Καταρχήν η ηλιακή ακτινοβολία πέφτει στην **απορροφητική πλάκα**, ανεβάζοντας τη θερμοκρασία της. Η πλάκα με τη σειρά της εκπέμπει μεγάλου μήκους κύματος ακτινοβολία (θερμική ακτινοβολία) για την οποία το τζάμι που καλύπτει την πλάκα είναι σχεδόν αδιαφανές. Έτσι η μεγάλου μήκους κύματος ακτινοβολία (η ζέστη) παγιδεύεται ανάμεσα στην πλάκα και το τζάμι, με αποτέλεσμα να αυξάνεται η απόδοση όσον αφορά τη θέρμανση του νερού (που κυκλοφορεί σε σωλήνες που είναι σ' επαφή με την πλάκα στο πίσω μέρος της ή ενσωματωμένοι σ' αυτή).

Δραστηριότητα 14^η: Όπως αναφέρεται παραπάνω στην απορροφητική πλάκα πέφτει η ηλιακή ακτινοβολία, ανεβάζοντας την θερμοκρασία. Πιστεύετε ότι η απορροφητική πλάκα θα έπρεπε να είχε κάποιο χρώμα; Εάν, ναι, ποιο θα ήταν αυτό και γιατί;

.....
.....
.....
Οι σωλήνες ροής του νερού μπορούν να τοποθετηθούν μέσα στο συλλέκτη σε διάφορες μορφές:

- κατασκευή "κλασικού" ηλιακού θερμοσίφωνα με οριζόντια και κάθετη διάταξη λάστιχων
- κατασκευή ηλιακού θερμοσίφωνα με διάταξη λάστιχου σε σχήμα "σερπαντίνας"
- κατασκευή ηλιακού θερμοσίφωνα με διάταξη λάστιχου σε σχήμα "σαλίγκαρου"
- κατασκευή ενός μοντέλου ηλιακού θερμοσίφωνα με σωληνάκι σε σχήμα σαλίγκαρου

Η μορφή που θα πάρει ο σωλήνας του νερού μέσα στο συλλέκτη πρέπει να επιλεγεί προσεκτικά διότι έχει καθοριστικό ρόλο για την κυκλοφορία του νερού και για το ζέσταμα του νερού.

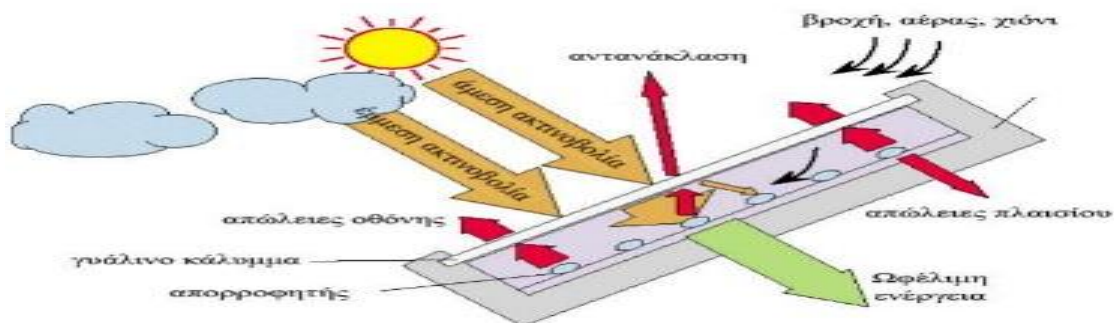
Δραστηριότητα 15^η: Ποια από τις παραπάνω μορφές του σωλήνα ροής του θα χρησιμοποιήσετε; Αιτιολογήστε την επιλογή σας;

.....
.....
.....
Οι κρίσιμοι παράγοντες για **την καλή απόδοση** του συστήματος είναι η μεγάλη απορροφητικότητα της πλάκας στην ηλιακή ακτινοβολία, ο μικρός συντελεστής εκπομπής της πλάκας στη μεγάλη μήκος κύματος ακτινοβολία και η μεγάλη αδιαφάνεια του κρυστάλλου για τη δεύτερη. Τα υλικά που προσφέρουν την καλύτερη σχέση απόδοσης-τιμής είναι γυαλί και επιφάνεια από αλουμίνιο ή χαλκό με επίστρωση τιτανίου. (επιλεκτικοί - selective)

Δραστηριότητα 16^η: Σε τι μας βοηθάει το αλουμίνιο ως επιφάνεια μέσα στο πλαίσιο του συλλέκτη; Ποιο υλικό θα μπορούσαμε να χρησιμοποιήσουμε εμείς στην κατασκευή του ηλιακού σας θερμοσίφωνα;

.....
.....
.....
Επίσης, ο ηλιακός συλλέκτης είναι το πιο κρίσιμο ίσως σημείο για την καλή λειτουργία του ηλιακού θερμοσίφωνα, και αυτό γιατί σε όλων των ειδών τους ηλιακούς συλλέκτες, κυριαρχούν δύο αντίθετα φαινόμενα:

- ✓ από τη μία η συλλεκτική επιφάνεια συλλέγει θερμότητα που προσπαθεί να αποθηκεύσει στο δοχείο αποθήκευσης,
- ✓ και από την άλλη, υπάρχουν οι απώλειες θερμότητας του συλλέκτη προς το περιβάλλον.



Η ωφέλιμη ενέργεια, ισούται με τη διαφορά της συλλεγόμενης ενέργειας, μείον τις απώλειες. Όπως φαίνεται και στο σχήμα, μέρος της ηλιακής ακτινοβολίας που πέφτει επάνω στο συλλέκτη αντανακλάται από το τζάμι του ηλιακού (και δεν θερμαίνει τον συλλέκτη) και μέρος της απορροφάται από τη συλλεκτική επιφάνεια και γίνεται ωφέλιμη ενέργεια. Αρα ένας ποιοτικός συλλέκτης είναι έτσι κατασκευασμένος ώστε να αντανακλά το ελάχιστο δυνατό ποσοστό της προσπίπτουσας ακτινοβολίας.

Οι απώλειες από την άλλη πλευρά, ισούνται με τις απώλειες από την εμπρόσθια επιφάνεια (τζάμι) και τις θερμικές απώλειες της οπίσθιας επιφάνειας του συλλέκτη.

Δραστηριότητα 17^η: Τι θα κάνατε στην κατασκευή του ηλιακού μας συλλέκτη ώστε να μειώσετε τις απώλειες θερμότητας για να κάνατε την κατασκευή πιο αποδοτική (να ζεσταίνεται το νερό πιο γρήγορα);

.....

.....

.....

Είναι πολύ σημαντικό, οι επίπεδοι συλλέκτες να τοποθετούνται σωστά. Σωστή τοποθέτηση σημαίνει ότι ο συλλέκτης είναι προσανατολισμένος προς τον ΝΟΤΟ και ότι η επιφάνεια του έχει τη σωστή κλίση σε σχέση με το οριζόντιο επίπεδο.

Η γωνία τοποθέτησης εξαρτάται από την εφαρμογή:

Χρήση	Εύρος γωνίας τοποθέτησης
Ζεστό νερό	30 – 45°
Μπόιλερ + θέρμανση χώρου	45 – 60°
Μπόιλερ + πισίνα	30 – 45°
Μπόιλερ + θέρμανση χώρου + πισίνα	45 – 60°

και για την θέρμανση Ζεστού Νερού Χρήσης κυμαίνεται από 30~45°C

Δραστηριότητα 18^η για πρακτικά συμπεράσματα της ενότητας

Έως τώρα έχετε μελετήσει τους τρόπους μετάδοσης θερμότητας με αγωγή, μεταφορά και ακτινοβολία, τη θερμομόνωση, την απορρόφηση του φωτός, τα είδη και τα μέρη του ηλιακού θερμοσίφωνα. Η γνώση αυτή είναι σημαντική για την κατασκευή ενός ηλιακού θερμοσίφωνα. Συζητήστε με την ομάδα και **καταγράψτε παρακάτω στην αντίστοιχη θέση** τους τρόπους μετάδοσης θερμότητας που έχω στα διάφορα μέρη του ηλιακού θερμοσίφωνα.

Στα μέρη του ηλιακού συλλέκτη.....

.....

.....

Στο μπόιλερ.....

.....

.....

Βιβλιογραφία

1. Hewitt, P., (1997). Οι Έννοιες της Φυσικής, Τόμος 1-3, Πανεπ. Εκδόσεις Κρήτης
2. Αντωνίου, Ν. Δημητριάδης, Π., κ.α. (2013). Φυσική, Β' Γυμνασίου, ΟΕΔΒ : Αθήνα.
3. Ροζάκος, Ν. Σπυρίδωνος, Π., (2009). Θερμοδυναμική, Α' ΤΕΕ, Μηχανολογικός Τομέας, ΟΕΔΒ: Αθήνα.

Ιστότοποι:

4. <http://www.monachos.gr/forum/content.php/483-iliakoi-thermosifones> Ηλιακός θερμοσίφωνας
5. http://oaedhlectrologoi.blogspot.gr/2015/07/blog-post_2.html Ηλιακός θερμοσίφωνας.
6. https://www.teachengineering.org/activities/view/cub_energy2_lesson09_activity2
7. <https://www.youtube.com/watch?v=dP4E0kVZvsc> Μεταφορά θερμότητας
8. <https://www.youtube.com/watch?v=XoCUDJpex6E> Θερμοκρασία εναντίον θερμότητας
9. <https://www.youtube.com/watch?v=KpqlCpLKr0o&list=PL095477CA1B670C6C&index=11> η αγωγή θερμότητας
10. <https://www.youtube.com/watch?v=ZCJcoB-gxyM> Διάδοση θερμότητας με μεταφορά
11. <https://www.youtube.com/watch?v=GkN36KK4dV4> κύματα θερμικής ενέργειας
12. <https://el.wikipedia.org/wiki/%CE%98%CE%B5%CF%81%CE%BC%CE%BF%CE%BC%CF%8C%CE%BD%CF%89%CF%83%CE%B7>, Θερμομόνωση.
13. http://egpaid.blogspot.com/2009/02/blog-post_1070.html ΑΠΟΡΡΟΦΗΣΗ ΤΟΥ ΦΩΤΟΣ

ΦΥΛΛΟ ΕΡΓΑΣΙΑΣ

ΚΑΤΑΣΚΕΥΗ ΗΛΙΑΚΟΥ ΘΕΡΜΟΣΙΦΩΝΑ



Για να κατασκευάσετε τον ηλιακό θερμοσίφωνα ακολουθήστε τα παρακάτω βήματα η διαδικασία που ακολουθούμε, ονομάζεται τεχνικός σχεδιασμός.

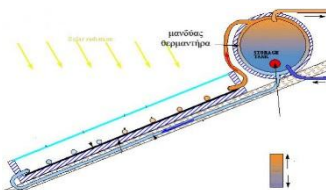
Ομαδική Εργασία και Τεχνικός Σχεδιασμός

➤ 1 Βήμα: Ορισμός του προβλήματος

Είστε μία ομάδα μηχανικών και έχετε να αντιμετωπίσετε την πρόκληση να κατασκευάσετε με απλά υλικά μια διάταξη που να μετατρέπει την ηλιακή ενέργεια σε θερμική, τον λεγόμενο ηλιακό θερμοσίφωνα.

Τα υλικά που έχετε στη διάθεσή σας είναι: Κουτάκι αλουμινίου, Κομμάτια plexiglass ή τζάμι ή ζελατίνη, Διαφανής συγκολλητική ταινία, Χαρτόνι κανσόν (μαύρο), χαρτόνι κυματιστό, χαρτόνι συσκευασίας ή Κομμάτια ξύλου κόντρα πλακέ, αλουμινόχαρτο, άσπρη κόλλα, μαύρο λάστιχο ποτίσματος μισής ίντσας, μαύρη μπογιά, πλαστικά μπιτόνια για ντεπόζιτα νερού, φελιζόλ, σύρμα, προβολέας.

Εργαλεία: Κοπίδι, Ψαλίδι, Μαρκαδόρος μαύρος, θερμόμετρο, πένσα



Τι είναι ο ηλιακός θερμοσίφωνας;

Ηλιακό θερμοσίφωνα ονομάζουμε το ενεργητικό ηλιακό σύστημα το οποίο εκμεταλλεύεται την ηλιακή ενέργεια για να θερμάνει νερό χρήσης.

Χρησιμοποιείται για τη θέρμανση νερού χρήσης τόσο σε κατοικίες, όσο και σε δημόσια κτίρια,. Έχετε αναρωτηθεί πως το πετυχαίνει;

Δραστηριότητα 1η: Γράψτε πως λειτουργεί κατά την άποψή σας ο ηλιακός θερμοσίφωνας με απλά δικά σας λόγια.

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

Προδιαγραφές του ηλιακού θερμοσίφωνα που θα κατασκευάσετε:

Αναλυτικά οι απαιτήσεις που έχουμε από τον ηλιακό θερμοσίφωνα που θα κατασκευάσετε είναι οι παρακάτω:

- ✓ Να χρησιμοποιηθούν απλά υλικά για την όλη κατασκευή
- ✓ Να έχει μικρό βάρος και όγκο
- ✓ Να μπορεί σχετικά να θερμαίνει το νερό γύρω στους 40°C σε σχετικά μικρό χρόνο(περίπου 1 ώρα) με αρκετή ηλιοφάνεια
- ✓ Να είναι απλός στη χρήση του
- ✓ Να μην έχει διαρροές
- ✓ Να είναι ασφαλής

Αν θέλετε προσθέστε και δικές σας απαιτήσεις (π.χ. να είναι εμφανίσιμος)

.....

.....

Περιορισμοί: π.χ. να αποτελείται από μια πλάκα ηλιακού συλλέκτη

Προσθέστε τους δικούς σας περιορισμούς

.....

➤ **Βήμα 2: Συγκέντρωση Πληροφοριών**

Για να μπορέσει ο ηλιακός θερμοσίφωνας να ζεστάνει το νερό χρήσης θα πρέπει να υπάρχει πρώτα ένας φορέας θερμότητας που θα μεταφέρει την θερμότητα στο νερό χρήσης. Η θερμότητα δηλαδή θα πρέπει να την <συλλέξου> από τον ήλιο και στη συνέχεια να μεταφερθεί στο νερό χρήσης. Γνωρίζετε ποιος είναι ο φορέας θερμότητας και πως μεταδίδεται η θερμότητα με τελικό αποτέλεσμα να ζεσταθεί το νερό χρήσης;

Γράψτε την απάντησή σας.

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....



Πριν προχωρήσετε στο επόμενο βήμα διαβάστε οπωσδήποτε το φύλλο πληροφοριών και κάντε τις δραστηριότητες που περιέχονται εκεί.

Μόνο όταν κατανοήσετε το περιεχόμενο των βοηθημάτων θα είστε σε θέση να κατασκευάσετε μια θερμική μηχανή εξωτερικής καύσης.

➤ **Βήμα 1.3 : Επινόηση Πολλαπλών Λύσεων**

Στο βήμα αυτό κάθε μέλος της ομάδας θα προτείνει τη δική του λύση για την κατασκευή του ηλιακού θερμοσίφωνα. Θα προτείνει δηλαδή το είδος του ηλιακού θερμοσίφωνα καθώς και τα υλικά που θα χρησιμοποιήσει για την κατασκευή. Για να διαμορφώσετε τη λύση πρέπει να λάβετε υπόψη όλες τις απαιτήσεις και τους περιορισμούς που τέθηκαν στο 1 βήμα. Επειδή πιθανόν δεν θα μπορείτε να ικανοποιήσετε το ίδιο καλά όλες τις απαιτήσεις πρέπει να αποφασίσετε ποιες είναι οι πιο σημαντικές. Συζητήστε και αποφασίστε ως ομάδα ποια θα είναι τα υλικά που θα χρησιμοποιηθούν στην κατασκευή του ηλιακού θερμοσίφωνα και ποιο το είδος θα κατασκευαστεί ώστε να μπορούμε να ζεστάνουμε νερό χρήσης από την ηλιακή ενέργεια.

Σχεδιάστε εδώ τη δική σας πρόταση για τη μηχανή, τον τρόπο σύνδεσης των υλικών της:

Μπορείτε στον παρακάτω πίνακα να γράψετε τα υλικά που θα χρησιμοποιήσετε και το σχέδιο (σκαρίφημα) του ηλιακού θερμοσίφωνα.

Σημείωση, μπορείτε εάν θέλετε να ανατρέξετε στο φύλλο πληροφοριών 1.

ΜΕΡΗ ΗΛΙΑΚΟΥ ΘΕΡΜΟΣΙΦΩΝΑ		ΥΛΙΚΑ ΗΛΙΑΚΟΥ ΘΕΡΜΟΣΙΦΩΝΑ
ΗΛΙΑΚΟΣ ΣΥΛΛΕΚΤΗΣ	πλάκα συλλογής της ακτινοβολίας	
	σωλήνες ροής του νερού	
	κάλυψη (κρύσταλλο) της πλάκας απορρόφησης	
	πλαίσιο πάνω στο οποίο στερεώνονται τα υπόλοιπα εξαρτήματα	
ΜΠΟΙΛΕΡ (ΔΟΧΕΙΟ)		
ΜΟΡΦΗ ΣΩΛΗΝΩΝ ΡΟΗΣ ΝΕΡΟΥ ΣΤΟ ΣΥΛΛΕΚΤΗ		ΜΟΡΦΗ:

Προσθέστε επιπλέον υλικά που μπορεί να χρησιμοποιηθούν:

.....



Προσοχή: πάνω στο μπόιλερ-δοχείο, στο καπάκι του, θα πρέπει να τοποθετηθεί θερμόμετρο για τις μετρήσεις που θα πάρετε σε επόμενο βήμα.

➤ **Βήμα 4: Ανάλυση και Επιλογή Βέλτιστης Λύσης**

Από τις προτάσεις που έκαναν τα μέλη της ομάδας θα επιλέξετε αυτή που θεωρείτε ότι είναι η καλύτερη. Το κάθε μέλος θα επιχειρηματολογήσει για τα πλεονεκτήματα της λύσης του. Για να αποφασίσετε όμως ποια είναι η καλύτερη, να εξετάσετε αντικειμενικά ποια λύση ικανοποιεί περισσότερο τις πιο σημαντικές απαιτήσεις. Μπορείτε να συνδυάσετε δύο ή περισσότερες προτάσεις για να προκύψει η καλύτερη λύση.

➤ **Βήμα 1.5: Σχεδίαση και Κατασκευή της Λύσης – Λειτουργία κατασκευής**

Σχεδιάστε στον παρακάτω χώρο και στη συνέχεια κατασκευάστε τον ηλιακό θερμοσίφωνα που αποφασίσατε ως ομάδα ότι είναι η καλύτερη λύση. Μπορείτε κατά τη διάρκεια της κατασκευής να κάνετε τροποποιήσεις και να ζητήσετε και επιπλέον υλικά.

Απαιτούμενα Υλικά:



Στη συνέχεια ο καθηγητής σας μαζί με την ομάδα θα τοποθετήσει νερό στην δεξαμενή θα βγάλετε την συσκευή σε μέρος που να την βλέπει ο ήλιος. Εναλλακτικά μπορούμε να ζεστάνουμε το νερό με έναν προβολέα.

Τώρα τοποθετήστε το θερμόμετρο στο ντεπόζιτο πάρτε μετρήσεις ανά 5 λεπτά και συμπληρώστε το παρακάτω πίνακάκι.

ΧΡΟΝΟΣ (ΛΕΠΤΑ)	ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΑ(°C)
5	
10	
15	
20	
25	
30	
35	
40	

45	
50	
55	
60	

Γράψτε τα συμπεράσματά σας. Τι συμβαίνει με την πάροδο του χρόνου στην μεταβολή της θερμοκρασίας;

.....

.....

.....

.....

.....

.....

➤ **Βήμα 1.6: Αξιολόγηση, Επανασχεδίαση αν απαιτείται και βελτίωση απόδοσης της κατασκευής**

Αξιολογήστε τη λειτουργία του ηλιακού θερμοσίφωνα που κατασκευάσατε βάσει της επιλογής των υλικών το είδος, καθώς και των απαιτήσεων και των περιορισμών.

Μπορέσατε να πετύχετε την απαίτησή σας να ζεστάνετε το νερό στους 40°C σε 1 ώρα περίπου; Εάν, όχι, τι φταίει;

Είναι αυτό που σχεδιάσατε ή κάνατε τροποποιήσεις κατά την κατασκευή; Αν ναι γράψτε τι αλλάξατε και γιατί;

.....

.....

.....

.....

.....

.....

Βελτιώστε την απόδοση του ηλιακού θερμοσίφωνα. Γράψτε τι θα κάνατε για να βελτιώσετε την απόδοση του ηλιακού θερμοσίφωνα (να ζεσταίνεται το νερό πιο γρήγορα) στην συνέχεια συζητήστε το με την ομάδα στην τάξη και κάντε τις τροποποιήσεις σας.

Στα μέρη του ηλιακού συλλέκτη.....

.....

Στο μπόιλερ.....

.....

Στις σωληνώσεις.....

.....

Στη θέση ως προς τον ήλιο (ή εναλλακτικά ως προς τον προβολέα, απόσταση-συλλέκτη προβολέα).....

.....

Σχεδιάστε τις τροποποιήσεις

Απαιτούμενα Υλικά:

.....
.....
.....

Στη συνέχεια πάρτε μετρήσεις με το θερμόμετρο από το ντεπόζιτο (δοχείο) ανά 5 λεπτά και συμπληρώστε το παρακάτω πίνακάκι.

ΧΡΟΝΟΣ (ΛΕΠΤΑ)	ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΑ(°C)
5	
10	
15	
20	
25	
30	
35	
40	
45	
50	
55	
60	

Γράψτε τα συμπεράσματά σας. Τι συμβαίνει με την πάροδο του χρόνου στην μεταβολή της θερμοκρασίας σε σύγκριση με τις μετρήσεις που κάνατε στο **βήμα 5** ;

.....

.....

.....

.....

.....

.....

➤ **Βήμα 7^ο: Παρουσίαση της εργασίας**

Οι μαθητές θα γράψουν τι έκανε ο καθένας ατομικά και όλοι ως ομάδα κατά την υλοποίηση της εργασίας και θα την παρουσιάσουν στην τάξη.

Σχολικό έτος:.....

Τάξη:

Τμήμα:.....

Ομάδα:.....

Ονοματεπώνυμο μαθητή:.....

ΚΑΤΑΣΚΕΥΗ ΗΛΙΑΚΟΥ ΘΕΡΜΟΣΙΦΩΝΑ

ΚΡΙΤΗΡΙΑ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗΣ ΤΗΣ ΕΡΕΥΝΗΤΙΚΗΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ*									
		▪ Ομαδικός Φάκελος: Κατασκευή Θερμικής Μηχανής + Συνοδευτικό υλικό.							
ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΤΟΥ ΚΕΙΜΕΝΟΥ ΠΟΥ	A	ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΟ - (20%)							
	A1	Η σύνθεση & ο τρόπος ανάπτυξης των περιεχομένων της εργασίας (συνέχεια, συνέπεια, συνοχή, επάρκεια, σαφήνεια & ακρίβεια στη διατύπωση).	1	2	3	4	5	6	
	A2	Η ποιότητα, η ορθότητα, η πληρότητα, η επιστημονική αρτιότητα & η τεκμηρίωση των περιεχομένων της εργασίας.	1	2	3	4	5	6	
	A3	Η «πρωτοτυπία» ως προς την επεξεργασία.	1	2	3	4	5	6	
		Γνώση και Κατανόηση του Θέματος και Ερευνητική Πραγμάτευσή του βάσει των παρακάτω κατά περίπτωση:							
	A4	Κατοχή ειδικών γνώσεων επί του θέματος και των ερευνητικών ερωτημάτων τις οποίες αξιοποιεί επιτυχώς	1	2	3	4	5	6	
	A5	Κατανόηση εννοιών, γενικεύσεων, αρχών και θεωριών εμπλεκόμενων	1	2	3	4	5	6	

ΣΥΝΟΛΕΥΕΙ ΤΗΝ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗ (40%)		κλάδων, τις οποίες αξιοποιεί επιτυχώς τόσο για τον εντοπισμό των ζητημάτων που θέτουν τα ερευνητικά ερωτήματα όσο και για ερμηνεία και αξιολόγηση δεδομένων έρευνας (όχι απλή περιγραφή)							
	A6	υπεράσπιση θέσεων ομάδας έναντι εναλλακτικών και αντιθέτων απόψεων και κριτικός σχολιασμός των παραδοχών τους και των συνεπαγωγών τους.	1	2	3	4	5	6	
	A7	Κριτική αποτίμηση των ατομικών, ομαδικών και θεσμικών επιλογών, ρόλων και χρήσεων	1	2	3	4	5	6	
		Βαθμολογία Α:							
	B	ΔΟΜΗ - ΠΛΗΡΟΤΗΤΑ (20%)							
	B1	εισαγωγή στο θέμα και το σκοπό με θεωρητική επισκόπηση πεδίου,	1	2	3	4	5	6	
	B2	διατύπωση υπο-θεμάτων, ερευνητικών ερωτημάτων και υπο-ερωτημάτων	1	2	3	4	5	6	
	B3	θεωρητικές βάσεις στις οποίες στηρίχτηκε η κατασκευή,(τι είναι θ.μ., είδη, αρχή λειτουργίας, μέρη, εξαρτήματα, τι είναι βαθμός απόδοσης κ.α.)	1	2	3	4	5	6	
	B4	Πως επιλέχτηκαν οι θεωρητικές βάσεις	1	2	3	4	5	6	
	B5	Πληρότητα ως προς την διαδικασία υλοποίησης της κατασκευής και της βελτίωσής της, υλικά, εργαλεία, κατασκευαστικά σχέδια, φωτογραφίες κατασκευής κ.α.	1	2	3	4	5	6	
	B6	Δυνατά και αδύνατα σημεία της κατασκευής,	1	2	3	4	5	6	
	B7	Την σπουδαιότητα του τεχνήματος από κατασκευαστικής και	1	2	3	4	5	6	

		χρηστικής πλευράς							
		B8	σημασία για τα άτομα και το σύνολο.	1	2	3	4	5	6
		B9	Βιβλιογραφία.	1	2	3	4	5	6
			Βαθμολογία Β:						
ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΤΗΣ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗΣ ΚΑΙ ΤΗΣ ΒΕΛΤΙΩΣΗΣ ΤΗΣ (40%)									
		Γ	ΚΑΤΑΣΚΕΥΗ ΗΛΙΑΚΟΥ ΘΕΡΜΟΣΙΦΩΝΑ (40%)						
		Γ1	Τηρήθηκαν οι προδιαγραφές και οι περιορισμοί κατά την κατασκευή του ηλιακού θερμοσίφωνα	1	2	3	4	5	6
		Γ2	Βελτιώθηκε η απόδοση του ηλιακού θερμοσίφωνα	1	2	3	4	5	6
		Γ3	Μεταβάλλεται(αυξάνεται) ικανοποιητικά η θερμοκρασία του νερού με την πάροδο του χρόνου στον ηλιακό θερμοσίφωνα.	1	2	3	4	5	6
		Γ4	Συνεργασία-ενεργός συμμετοχή μελών & λειτουργικότητα ομάδας.	1	2	3	4	5	6
		Γ5	Προθεσμία Παράδοσης Εργασίας, Η εργασία παραδόθηκε εντός της ζητούμενης προθεσμίας.	1	2	3	4	5	6
ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΠΑΡΟΥΣΙΑΣΗΣ (20%)			Βαθμολογία Γ:						
		Δ	ΠΑΡΟΥΣΙΑΣΗ (20%)						
		Δ1	Η αρτιότητα ως προς την παρουσίαση των στόχων, των δεδομένων, διαδικασιών & συμπερασμάτων της έρευνας.	1	2	3	4	5	6
		Δ2	Η ικανότητα - ετοιμότητα για απάντηση & η πληρότητα των απαντήσεων στις ερωτήσεις του κοινού.	1	2	3	4	5	6
			Βαθμολογία Δ:						
			Συνολική βαθμολογία: [(Α*20%)+(β*20%)+(Γ*40%)+(Δ*20%)]/4						

		Παρατηρή σεις - σχόλια:		
--	--	--	--	--

* Το φύλλο αξιολόγησης συμπληρώνεται από τον εποπτεύοντα εκπ/κό για κάθε ομάδα, ενημερώνονται οι μαθητές και κατατίθεται μαζί με τη βαθμολογία των μαθητών.

▪ **Ατομικός Φάκελος:**

Επίπεδα ποιότητας του παραγόμενου έργου (standards)

1	2	3	4	5	6
Λίαν Ανεπαρκές Βαθμός 1-5	Στοιχειώδεις Βαθμός 6-9	Μέτριο Βαθμός 10-13	Καλό Βαθμός 14-16	Πολύ Καλό Βαθμός 17-18	Άριστο Βαθμός 19-20

Επίπεδα επίδοσης και κλίμακα βαθμολογίας.