

# ΗΛΙΟΣ ΚΑΙ ΕΝΕΡΓΕΙΑ

## Άγγελος Κορκής

Χημικός, Γενικό Λύκειο Πύλης (Νομού Τρικάλων)  
Λευκάδας 27 Τρίκαλα ΤΚ 42100  
[akorkis@sch.gr](mailto:akorkis@sch.gr)

### ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Η παρούσα εργασία δημιουργήθηκε από πενταμελή ομάδα, που απαρτιζόταν από τις (τότε) μαθήτριες της Α' και Β' τάξης: **Κρασιά Αθανασία, Νικολάου Χριστίνα, Μαγκούτη Κατερίνα, Τέγου Μαρία, Χαρίση Στεργιανή** και συντονιστή εκπαιδευτικό τον **Κορκή Άγγελο**, και αναφέρεται σε βιβλιογραφική εργασία ομάδας μαθητών του Γ.Λ. Πύλης Τρικάλων 31σελίδων, με βασικούς άξονες: ήλιος,, ηλιακή ενέργεια,ηλιακές λίμνες, ,ηλιακή ενέργεια και ηλιακά συστήματα, ηλιακή ενέργεια για τα διαστημόπλοι , ηλιακή ενέργεια για τα ιατρικά λέιζερ, υδρογόνο από την ηλιακή ενέργεια, φωτοσύνθεση, αξιοποίηση ηλιακής ενέργειας και σε εργαστηριακές κατασκευές ηλιακού αυτοκινήτου, ηλιακού φούρνου, παγιδευτή ηλιακού φωτός, και μοντελοποίηση του φαινομένου του θερμοκηπίου.

**ΛΕΞΕΙΣ ΚΛΕΙΔΙΑ:** Αέρια θερμοκηπίου, Ανανεώσιμες πηγές ενέργειας, Διοξείδιο του άνθρακα, Ήλιος, Ηλιακή ενέργεια, Ηλιακό αυτοκίνητο, Θερμική ενέργεια, Υπεριώδης ακτινοβολία, Υπέρουθρη ακτινοβολία, Φαινόμενο θερμοκηπίου, Φωτοβολταϊκό στοιχείο, Φωτοσύνθεση

**ΣΚΟΠΟΣ ΤΗΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ:** Η παρατήρηση από τους μαθητές της διαδικασίας μετατροπής της ενέργειας από μια μορφή (ηλιακή) σε άλλη (θερμική, ηλεκτρική, κινητική), καθώς και οι χρησιμοποίηση φωτοβολταϊκού στοιχείου με αξιοποίηση της ηλιακής ενέργειας ως ΑΠΕ.

Ταυτόχρονα η κατανόηση των αερίων του θερμοκηπίου και του φαινομένου γενικότερα.

### ΗΛΙΟΣ ΚΑΙ ΕΝΕΡΓΕΙΑ

Με την ευκαιρία της ολικής έκλειψης ηλίου της 29<sup>ης</sup> Μαρτίου 2006, που θα ήταν ορατή και στην Ελλάδα, μόνο από το νησί των Δωδεκανήσων, το Καστελόριζο, προκηρύχθηκε διαγωνισμός από το ΥΠΕΠΘ και συνδιοργανωτές το Δήμο Πεταλούδων και τη Νομαρχιακή Αυτοδιοίκηση Δωδεκανήσου, με τίτλο «Ήλιος και ζωή» με επιμέρους ενότητες :

- Ήλιος και Φυτά
- Ήλιος και Άνθρωπος
- Ήλιος και Ενέργεια
- Ήλιος και Υγεία

Δικαίωμα συμμετοχής στο διαγωνισμό είχαν σχολεία με ολιγομελής ομάδες μαθητών και συντονιστή εκπαιδευτικό, με περιορισμό, κάθε ομάδα να ασχοληθεί με μια μόνο ενότητα.

Αμέσως στο Ενιαίο Λύκειο Πύλης, δημιουργήθηκε πενταμελής ομάδα, που απαρτιζόταν από τις (τότε) μαθήτριες της Α' και Β' τάξης: **Κρασιά Αθανασία,**

*Νικολάου Χριστίνα, Μαγκούτη Κατερίνα, Τέγου Μαρία, Χαρίση Στεργιανή* και συντονιστή εκπαιδευτικό τον *Κορκή Άγγελο*, που ασχολήθηκε με την ενότητα Ήλιος και Ενέργεια.

Η τελική εργασία περιλάμβανε βιβλιογραφική εργασία 31σελίδων, με βασικούς άξονες :

- Ο ήλιος
- Ηλιακή Ενέργεια
  - Ηλιακές Λίμνες
  - Ηλιακή Ενέργεια και ηλιακά συστήματα
  - Ηλιακή Ενέργεια για τα διαστημόπλοια
  - Ηλιακή Ενέργεια για τα ιατρικά λείζερ
  - Υδρογόνο από την ηλιακή ενέργεια
- Φωτοσύνθεση
- Αξιοποίηση ηλιακής ενέργειας
- Το τέλειο εργοστάσιο
- Κατασκευή ηλιακού αυτοκινήτου

αλλά και εργαστηριακό κομμάτι που αφορούσε στην κατασκευή :

- Παγιδευτή φωτός
- Ηλιακό φούρνο
- Μοντελοποίηση του φαινομένου του θερμοκηπίου
- Ηλιακού αυτοκινήτου.

Πιο αναλυτικά, όσον αφορά το βιβλιογραφικό κομμάτι, με κύρια πηγή το internet, άρθρα από περιοδικά και εφημερίδες, αλλά και επιστημονικά συγγράμματα, συντάχθηκε εργασία που δίνει πληροφορίες για τον ήλιο, για την ενέργεια που πηγάζει από αυτόν, αλλά και τεχνολογικές εφαρμογές όπως οι ηλιακές λίμνες στις οποίες αποθηκεύεται θερμική ενέργεια για να χρησιμοποιηθεί αργότερα κυρίως για την παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας. Δίνονται στοιχεία για τα ηλιακά συστήματα (ενεργητικά και παθητικά) καθώς επίσης για την εφαρμογή τους στην Ελλάδα. Μπορεί κάποιος να ενημερωθεί για τον τρόπο με τον οποίο τα διαστημόπλοια και οι δορυφόροι, εξασφαλίζουν την απαιτούμενη ενέργεια (από τον ήλιο) για την ομαλή και εύρυθμη λειτουργία τους, όπως βέβαια και για διάφορες άλλες τεχνολογικές εφαρμογές σε επιστήμες όπως η ιατρική, ή η παραγωγή καύσιμου υδρογόνου (H) με ηλεκτρόλυση νερού όπου χρησιμοποιείται ως πηγή ενέργειας ο ήλιος.

Υπάρχουν στοιχεία για την φωτοσύνθεση, μέσω της οποίας εισέρχεται η ενέργεια που διακινείται στο ευρύτερο οικοσύστημα που υπάρχει (βιόσφαιρα), αλλά και πληροφορίες για την κατασκευή ηλιακού αυτοκινήτου.

Όσον αφορά το εργαστηριακό τμήμα της εργασίας, αναφέρονται οι στόχοι, οι απαραίτητες γνώσεις, τα απαιτούμενα όργανα και συσκευές, καθώς και οδηγίες κατασκευής ηλιακού φούρνου, παγιδευτή φωτός, ηλιακού αυτοκινήτου.

Πιο αναλυτικά, ο παγιδευτής φωτός βοηθά στο να αντιληφθούμε την απορρόφηση ηλιακού φωτός, με τον φούρνο μπορούμε να συνειδητοποιήσουμε έναν «οικολογικό» τρόπο μαγειρέματος, με το ηλιακό αυτοκίνητο μπορούμε να αντιληφθούμε εναλλακτικούς τρόπους χρήσης της ηλιακής ενέργειας, ενώ με τη μοντελοποίηση του φαινομένου του θερμοκηπίου καταλαβαίνουμε την αναγκαιότητα της ύπαρξής του, αλλά και τα προβλήματα από την έξαρση και επιδείνωση του.

## **ΠΕΙΡΑΜΑ 1: ΠΑΓΙΔΕΥΣΤΕ ΤΟΝ ΗΛΙΟ!**

### **ΣΤΟΧΟΣ:**

Να παρατηρηθεί η απορρόφηση της ηλιακής ενέργειας.

### **ΑΠΑΡΑΙΤΗΤΕΣ ΓΝΩΣΕΙΣ:**

Ηλιακή ενέργεια

Ανανεώσιμες – Μη ανανεώσιμες πηγές ενέργειας

### **ΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΑ ΟΡΓΑΝΑ / ΣΥΣΚΕΥΕΣ:**

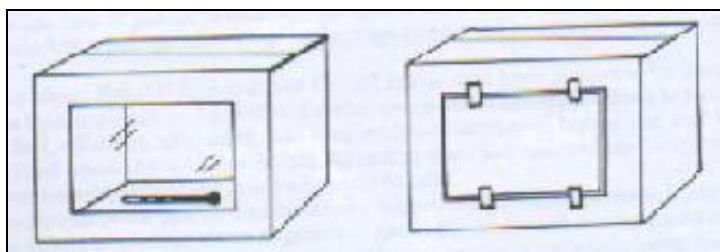
Δύο χάρτινα κουτιά

Δύο πλαστικά παράθυρα (π.χ. διαφάνειες)

Δύο θερμόμετρα

Ένα κομμάτι χαρτόνι

### **ΠΕΙΡΑΜΑΤΙΚΗ ΔΙΑΤΑΞΗ:**

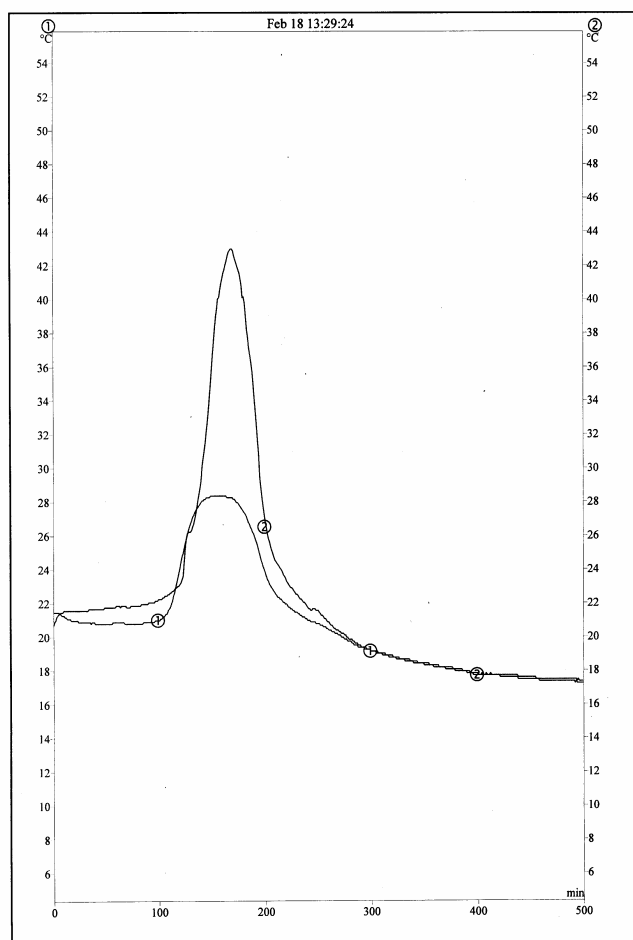


### **ΠΕΙΡΑΜΑΤΙΚΗ ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑ / ΕΚΤΕΛΕΣΗ:**

1. Πραγματοποιείτε τη διάταξη του σχήματος.
2. Τοποθετείστε τα θερμόμετρα κατά τέτοιο τρόπο, ώστε να βρίσκεται ο βολβός του θερμομέτρου μέσα στο κουτί και το υπόλοιπο μέρος έξω από αυτό για να μπορείτε να διαβάζετε τη θερμοκρασία.
3. Όταν τα θερμόμετρα σταθεροποιηθούν, καταγράψτε την αρχική θερμοκρασία στο κάθε κουτί.
4. Στη συνέχεια, τοποθετείστε τα κουτιά στον ήλιο έτσι, ώστε τα παράθυρα να αντικρίζουν τον ήλιο. Βεβαιωθείτε ότι τα έχετε τοποθετήσει σε μέρος, το οποίο δε θα καλυφθεί με σκιά στα επόμενα 30 λεπτά.
5. Καταγράψτε τη θερμοκρασία κάθε κουτιού κάθε 5 λεπτά για 30 λεπτά συνολικά. Συμπληρώστε τον παρακάτω πίνακα.

Χρόνος (min)	Πρώτο κουτί Θερμοκρασία (° C)	Δεύτερο κουτί Θερμοκρασία (° C)
0		
5		
10		
15		
20		
25		
30		

Σημείωση: Στη συνέχεια παραθέτουμε μία γραφική παράσταση, που προέκυψε από μετρήσεις που πήραμε χρησιμοποιώντας σαν καταγραφέα θερμοκρασιών τους αισθητήρες θερμοκρασίας του Multilog. Η ① αντιστοιχεί στο κλειστό κουτί και η ② στο ανοικτό (χωρίς να σκεπάζεται η διαφάνεια). Η πτώση της θερμοκρασίας άρχισε όταν ο ήλιος σταμάτησε να πέφτει στη θέση που ήταν τα κουτιά.



## **ΠΕΙΡΑΜΑ 2: ΗΛΙΑΚΟΣ ΦΟΥΡΝΟΣ**

### **ΣΤΟΧΟΣ:**

Να παρατηρηθούν οι μετατροπές ενέργειας από μία μορφή σε άλλη.

### **ΑΠΑΡΑΙΤΗΤΕΣ ΓΝΩΣΕΙΣ:**

Ηλιακή – Θερμική ενέργεια

### **ΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΑ ΟΡΓΑΝΑ / ΣΥΣΚΕΥΕΣ:**

Ένα κουτί πίτσας

Μαύρο χαρτόνι

Αλουμινόχαρτο

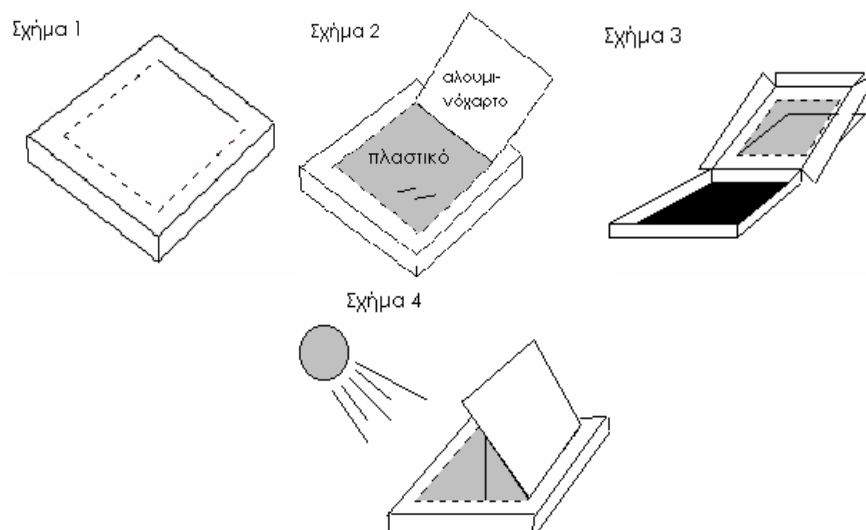
Διαφανές πλαστικό

Μη τοξική κόλλα

Κολλητική ταινία

Ένα ξύλινο υποστήριγμα

## ΠΕΙΡΑΜΑΤΙΚΗ ΔΙΑΤΑΞΗ:



## ΠΕΙΡΑΜΑΤΙΚΗ ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑ / ΕΚΤΕΛΕΣΗ:

1. Σχεδιάστε ένα περιθώριο περίπου 3 cm στις τέσσερις πλευρές της επάνω όψης του κουτιού. Κόψτε κατά μήκος των τριών πλευρών, αφήνοντας την πίσω πλευρά χωρίς να την πειράξετε (Σχήμα 1).
2. Διπλώστε προσεκτικά κατά μήκος της γραμμής της τέταρτης πλευράς (Σχήμα 2), ώστε να σχηματιστεί ένα πτερύγιο. Με ένα κομμάτι από αλουμινόχαρτο, καλύψτε το εσωτερικό του πτερυγίου. Κολλήστε το, αφού πρώτα ισιώσετε τελείως το αλουμινόχαρτο.
3. Κόψτε ένα κομμάτι πλαστικού έτσι, ώστε να εφαρμόζει στο άνοιγμα που δημιουργήσαμε κόβοντας το πτερύγιο. Το πλαστικό πρέπει να κοπεί λίγο μεγαλύτερο από το άνοιγμα, για να μπορεί να στερεωθεί με κολλητική ταινία στο μέσα μέρος του ανοίγματος. Βεβαιωθείτε ότι το πλαστικό έχει εφαρμόσει καλά και ότι ο αέρας δεν μπορεί να βγει από το εσωτερικό του κουτιού.
4. Καλύψτε το εσωτερικό του κουτιού με ένα κομμάτι από αλουμινόχαρτο, το οποίο θα κολλήσετε προσεκτικά. Στη συνέχεια, καλύψτε το αλουμινόχαρτο με μαύρο χαρτόνι, το οποίο θα στερεώσετε με κολλητική ταινία (Σχήμα 3).
5. Κλείστε το καπάκι (παράθυρο) του κουτιού και στερεώστε κατάλληλα το πτερύγιο με το ξύλινο υποστήριγμα. Στρέψτε το προς τον ήλιο και προσαρμόστε το έτσι, ώστε να ανακλά τη μέγιστη ακτινοβολία.

Παρατήρηση: Ο φούρνος που κατασκευάσαμε μπορεί να φτάσει στη θερμοκρασία των 275 C. Η θερμοκρασία αυτή είναι αρκετή για να μαγειρέψετε. Στην περίπτωση αυτή, θα χρειαστεί να προθερμάνετε το φούρνο για περίπου μισή ώρα και να ψήσετε το φαγητό για διπλάσιο χρόνο από ό,τι συνήθως.

Περισσότερες πληροφορίες και λεπτομέρειες για ηλιακούς φούρνους μπορεί κανείς να βρει στην ηλεκτρονική διεύθυνση του 9<sup>ου</sup> Δημοτικού Σχολείου Ρεθύμνου:

[http://9dim-rethymn.reth.sch.gr/contents\\_gr/scilab/2nd\\_sci.fair.htm](http://9dim-rethymn.reth.sch.gr/contents_gr/scilab/2nd_sci.fair.htm)

## ΠΕΙΡΑΜΑ 3: ΦΑΙΝΟΜΕΝΟ ΤΟΥ ΘΕΡΜΟΚΗΠΙΟΥ

### ΣΤΟΧΟΣ:

Να παρατηρηθεί το φαινόμενο του θερμοκηπίου στο εργαστήριο.

### ΑΠΑΡΑΙΤΗΤΕΣ ΓΝΩΣΕΙΣ:

Φαινόμενο θερμοκηπίου

Υπεριώδης ακτινοβολία

Αέρια θερμοκηπίου – Διοξείδιο του άνθρακα ( $\text{CO}_2$ )

### ΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΑ ΟΡΓΑΝΑ / ΣΥΣΚΕΥΕΣ:

Δύο γυάλινα ποτήρια

Δύο μικρά κομμάτια χαρτόνι

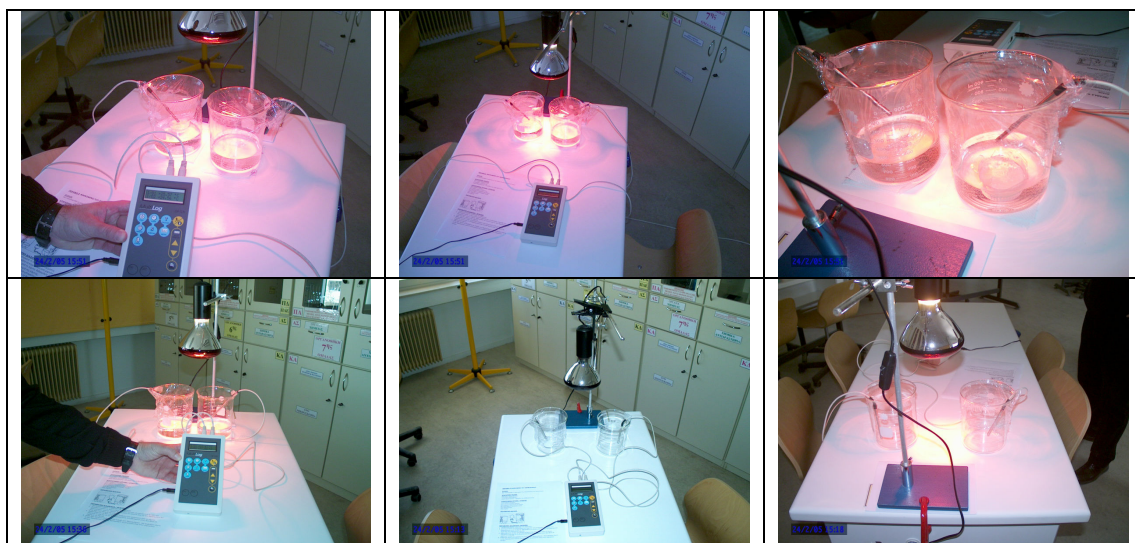
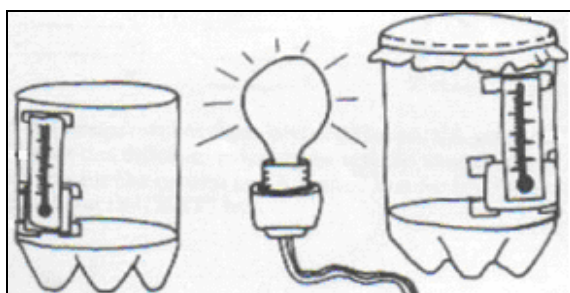
Ένα κομμάτι πλαστικού για πώμα

Ένα λαστιγάκι ή κολλητική ταινία

Δύο θερμόμετρα

Μία λάμπα

### ΠΕΙΡΑΜΑΤΙΚΗ ΔΙΑΤΑΞΗ:



### ΠΕΙΡΑΜΑΤΙΚΗ ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑ / ΕΚΤΕΛΕΣΗ:

1. Πραγματοποιήστε τη διάταξη του σχήματος.
2. Χρησιμοποιήστε τα κομματάκια από χαρτόνι για να καλύψετε το βολβό των θερμόμετρων από τη λάμπα. Βεβαιωθείτε ότι κανένα από τα δύο θερμόμετρα δεν είναι από την πλευρά της λάμπας.
3. Βεβαιωθείτε ότι τα δύο μπουκάλια απέχουν ίση απόσταση από τη λάμπα (περίπου 2 cm) και ότι τα θερμόμετρα είναι τοποθετημένα στην ίδια θέση σε σχέση με τη λάμπα.

4. Κάθε δύο λεπτά να διαβάζετε την ένδειξη των θερμομέτρων. Να διαβάζετε πάντα το ίδιο θερμομέτρο πρώτα. Καταγράψτε τις μετρήσεις σας στον παρακάτω πίνακα.

Χρόνος (min)	Πρώτο μπουκάλι Θερμοκρασία (° C)	Δεύτερο μπουκάλι Θερμοκρασία (° C)
0		
2		
4		
6		
8		
10		
12		
14		
16		
18		

Παρατήρηση: Στις φωτογραφίες φαίνονται τρεις διαφορετικές προσεγγίσεις που κάναμε κατά τη δοκιμή του πειράματος. Και στις τρεις χρησιμοποιήσαμε για τη μέτρηση της θερμοκρασίας των δύο δοχείων τους αισθητήρες του Multilog, για να έχουμε μεγαλύτερη ακρίβεια και για να μπορέσουμε να μεταφέρουμε σε γραφική παράσταση τα συγκριτικά αποτελέσματα.

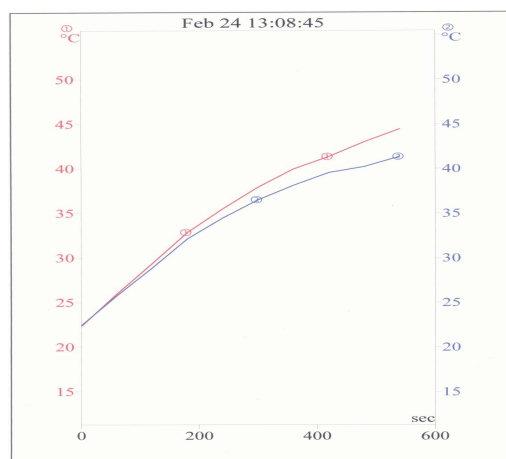
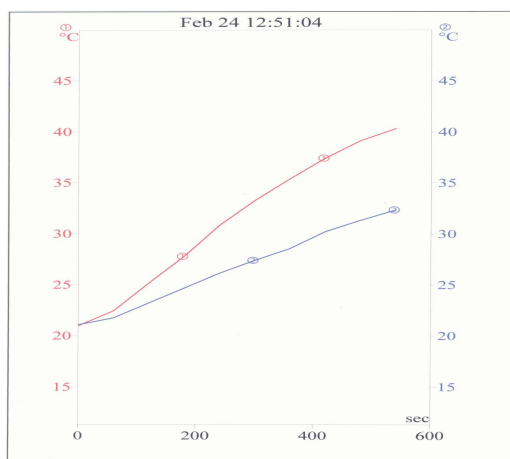
✓ Στην 1<sup>η</sup> είχαμε τα δύο δοχεία κενά, όπως αναφέρεται στην πειραματική διαδικασία που περιγράφεται παραπάνω, το ένα ήταν σκεπασμένο με διαφανή μεμβράνη ενώ το άλλο όχι.

✓ Στην 2<sup>η</sup> προσθέσαμε ίση ποσότητα νερού στα δύο δοχεία και το ένα συνέχισε να είναι σκεπασμένο με διαφανή μεμβράνη ενώ το άλλο όχι.

✓ Στην 3<sup>η</sup> προσθέσαμε ίση ποσότητα νερού στα δοχεία και στο ένα τοποθετήσαμε ένα μικρό διάφανο δοχείο που επέπλεε στο νερό και περιείχε μικρά κομμάτια και σκόνη κιμωλίας με υδροχλωρικό οξύ για παραγωγή διοξειδίου του άνθρακα. Τώρα και τα δύο δοχεία ήταν σκεπασμένα με διαφανή μεμβράνη, με σκοπό να δούμε την επίδραση του CO<sub>2</sub> στη θερμοκρασία του κλειστού συστήματος.

☞ Τα αποτελέσματα φαίνονται στις τρεις γραφικές παραστάσεις που ακολουθούν.

Στα δοχεία που εμφανίζεται το φαινόμενο του θερμοκηπίου αντιστοιχούν οι γραφικές παραστάσεις με αριθμό ①, ενώ στα άλλα αυτές με αριθμό ②. Στην 3<sup>η</sup>, η μεγαλύτερη κλίση της καμπύλης που παρατηρείται ανάμεσα στα βέλη οφείλεται στην αυξημένη παραγωγή CO<sub>2</sub> λόγω της αντίδρασης, ενώ όταν σταθεροποιείται η ποσότητα του CO<sub>2</sub>, οι καμπύλες γίνονται σχεδόν παράλληλες.



## ΗΛΙΑΚΟ ΑΥΤΟΚΙΝΗΤΟ

Η επιλογή των συσκευών έγινε με γνώμονα την καλύτερη λειτουργία της συνδεσμολογίας (αγορά φωτοβολταϊκού, αγορά αυτοκινήτου, σύνδεση, τρόπο μετάδοσης ενέργειας και τελικής κίνησης).

Το συγκεκριμένο φωτοβολταϊκό αποδίδει μέγιστη ισχύ 10 w όταν:

1. η κλίση τοποθέτησης του φωτοβολταϊκού είναι η σωστή, ανάλογα με το γεωγραφικό πλάτος του τόπου και την εποχή.
2. αληθής μεσημβρία (κάθετες ακτίνες ήλιου)
3. πλήρης ηλιοφάνεια

Δεν διαθέτουμε πυρανόμετρο για να μετρηθεί η ηλιοφάνεια (ένταση φωτεινής ακτινοβολίας).

Σε οποιοδήποτε άλλες συνθήκες, η ισχύς (P) και η τάση (V) του PV cell είναι διαφορετικές και μικρότερες της αναγραφόμενης μέγιστης.



## ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ

Η εργασία αυτή βραβεύτηκε, παρουσιάστηκε στο κεντρικό αμφιθέατρο του Πανεπιστημίου Αιγαίου, και δόθηκε η ευκαιρία στις μαθήτριες και στον συντονιστή εκπαιδευτικό να παρακολουθήσουν από το Καστελόριζο την ολική έκλειψη ηλίου στις 29/03/2006.

Προκειμένου να πραγματοποιηθεί και να ολοκληρωθεί η εργασία, βοήθησαν με διάφορους τρόπους αρκετά πρόσωπα από διάφορους φορείς και θα ήθελα να ευχαριστήσω τους: **Μαγκούτη Δημήτρη, Μερεντίτη Μαργαρίτα, Μπίτσιος Σεραφείμ, Ντάνης Αντώνης, Τζιότζιου Ελένη, Τσαφογιάννη Βαγγέλη** καθώς και στα μέλη του **ΚΠΕ Μουζακίου** για την ηθική, υλική, πρακτική, ή οποιαδήποτε άλλη βοήθεια παρείχαν. (Τα ονόματα αναφέρονται όχι με αξιολογική αλλά με αλφαβητική σειρά, χωρίς να παραθέτω τίτλους και ιδιότητες.)

Η συνολική εργασία έχει σταλεί στο περιοδικό της ΠΕΕΚΠΕ, ενώ για οποιαδήποτε άλλη πληροφορία το προσωπικό μου email είναι [akorkic@sch.gr](mailto:akorkic@sch.gr)