

ΠΕΙΡΑΜΑΤΑ ΦΥΣΙΚΗΣ

ΠΑΡΟΥΣΙΑΣΗ ΜΑΘΗΤΩΝ ΤΗΣ Β΄ ΤΑΞΗΣ
ΣΤΗΝ ΕΚΔΗΛΩΣΗ ΤΟΥ ΕΚΦΕ ΤΡΙΚΑΛΩΝ

Υπεύθυνη Καθηγήτρια: Μαυρομάτη Ειρήνη
3^ο Γ/σιο Τρικάλων

Σχ. Έτος 2012 - 13

1ο ΠΕΙΡΑΜΑ: ΤΟ ΜΠΟΥΚΑΛΙ_ΠΟΥ ΔΕΝ ΑΔΕΙΑΖΕΙ
Ατμοσφαιρική Πίεση



Υλικά

Ένα πλαστικό μπουκάλι γεμάτο με νερό (χρωματισμένο)

Ένα άδειο δοχείο (ή ποτήρι).

Εκτέλεση

Αναποδογυρίζουμε το γεμάτο με νερό μπουκάλι στο δοχείο. Παρατηρούμε ότι το νερό αδειάζει λίγο στην αρχή και όταν το στόμιο του μπουκαλιού βρεθεί μέσα στο νερό, τότε το νερό σταματάει να αδειάζει από το μπουκάλι στο δοχείο.

Ερμηνεία

Η ατμοσφαιρική πίεση στην ελεύθερη επιφάνεια του νερού στο δοχείο, είναι μεγαλύτερη από την υδροστατική πίεση που οφείλεται στο νερό και στον εγκλωβισμένο αέρα μέσα στο μπουκάλι. Έτσι συγκρατεί την στήλη του νερού στο μπουκάλι.

Μάλιστα μπορεί να συγκρατήσει πολύ μεγαλύτερη στήλη νερού, περίπου **10 μέτρα** (10,33 μέτρα).

Αυτό το πείραμα έκανε ο **Torriceli** χρησιμοποιώντας αντί για νερό, **υδράργυρο** που έχει πολύ μεγαλύτερη πυκνότητα ($\rho_{\text{υδρ}} = 13,6 \text{ g/cm}^3$ ενώ $\rho_{\text{νερ}} = 1 \text{ g/cm}^3$).

Η ατμοσφαιρική πίεση μπορεί να συγκρατήσει μια στήλη υδραργύρου **76** εκατοστών. Οπότε με αυτό τον τρόπο μέτρησε την ατμοσφαιρική πίεση, που είναι ίση με την υδροστατική του υδραργύρου, δηλαδή **76 εκατοστά στήλης υδραργύρου ή 1 ατμόσφαιρα (1 atm)**.

2ο ΠΕΙΡΑΜΑ: ΤΟ ΝΕΡΟ ΑΝΕΒΑΙΝΕΙ ΣΤΟ ΑΝΑΠΟΔΟΓΥΡΙΣΜΕΝΟ ΔΟΧΕΙΟ
Ατμοσφαιρική Πίεση



Υλικά

Ένα πλαστικό πιάτο

Ένα κερί

Ένα ποτήρι

Νερό χρωματισμένο

Εκτέλεση

Στο πλαστικό πιάτο ρίχνουμε μια μικρή ποσότητα νερού. Ανάβουμε ένα κερί, το τοποθετούμε στο πιάτο και το σκεπάζουμε με ένα ποτήρι. Παρατηρούμε ότι το κερί μετά από λίγο σβήνει, ενώ το νερό από το πιάτο ανεβαίνει στο ποτήρι.

Ερμηνεία

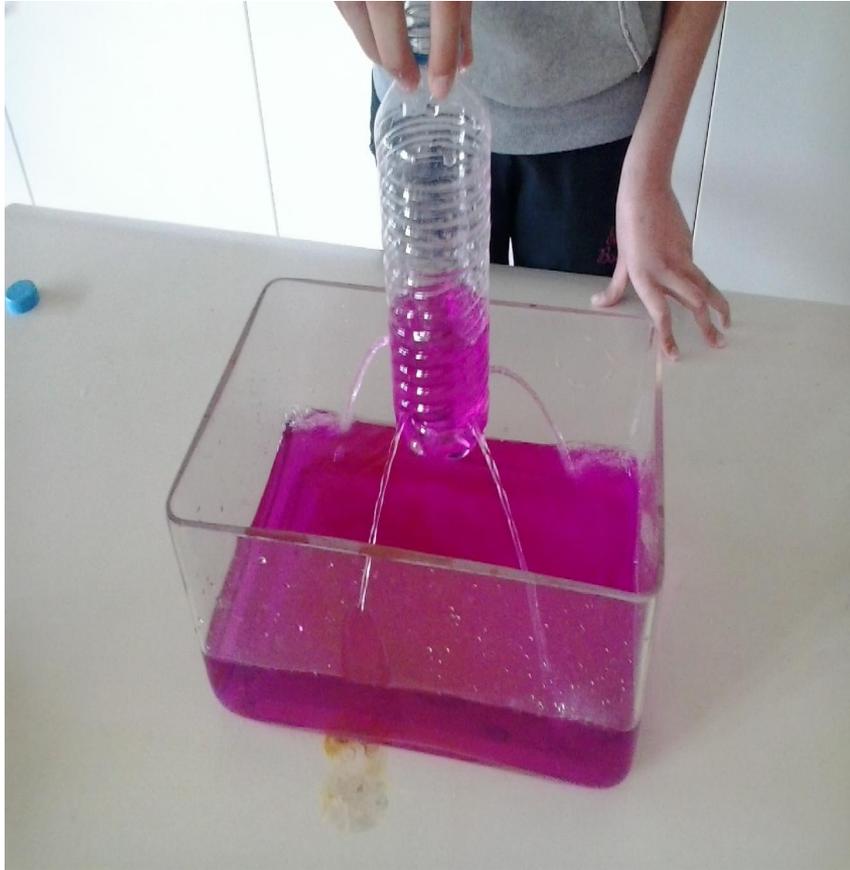
Καθώς καίει το κερί, εξαντλεί το οξυγόνο του αέρα που είναι εγκλωβισμένος στο ποτήρι, οπότε σβήνει αφού καύση χωρίς οξυγόνο δεν γίνεται. Αυτό έχει σαν αποτέλεσμα ο αέρας στο εσωτερικό του ποτηριού να γίνει αραιότερος, αφού το οξυγόνο καταλάμβανε το 21% περίπου του όγκου του. (Βέβαια παράγεται και διοξείδιο του άνθρακα το οποίο διαλύεται στο νερό και φεύγει από τον χώρο του ποτηριού).

Οπότε η πίεση στο εσωτερικό του ποτηριού γίνεται **μικρότερη** από την **ατμοσφαιρική πίεση** που επικρατεί στο εξωτερικό του. Έτσι το νερό πιέζεται από το πιάτο και ανεβαίνει στο εσωτερικό του ποτηριού, όπου επικρατεί μικρότερη πίεση.

Μάλιστα αν σηκώσουμε το ποτήρι παρατηρούμε ότι το πιάτο συγκρατείται κολλημένο στο ποτήρι. Αυτό συμβαίνει γιατί η ατμοσφαιρική πίεση στο κάτω μέρος του πιάτου είναι μεγαλύτερη από την πίεση που οφείλεται στο νερό και στον εγκλωβισμένο αέρα μέσα στο ποτήρι.

3ο ΠΕΙΡΑΜΑ:

ΜΕΤΑΦΟΡΑ ΥΓΡΟΥ ΜΕ ΤΡΥΠΙΟ ΜΠΟΥΚΑΛΙ
Ατμοσφαιρική Πίεση



Υλικά

Ένα πλαστικό μπουκάλι, στο οποίο έχουμε ανοίξει μερικές τρύπες
Ένα δοχείο με νερό (χρωματισμένο)

Εκτέλεση

Βυθίζουμε το μπουκάλι όρθιο στο νερό και το κρατάμε για λίγο. Σύμφωνα με την αρχή των συγκοινωνούντων δοχείων το νερό ανεβαίνει από τις οπές στο μπουκάλι.

Σηκώνοντας το μπουκάλι, παρατηρούμε ότι το νερό τρέχει από τις οπές. Κατόπιν κάνουμε το ίδιο, αλλά πριν βγάλουμε το μπουκάλι από το νερό, το κλείνουμε με το πώμα του. Παρατηρούμε ότι το νερό τώρα δεν τρέχει, παρόλο που το δοχείο είναι τρύπιο!

Ερμηνεία

Αρχικά σηκώνοντας το μπουκάλι χωρίς να έχουμε βιδώσει το πώμα του, το νερό τρέχει από τις οπές, λόγω της **υδροστατικής πίεσης** που οφείλεται στο βάρος του νερού.

Κατόπιν έχοντας κλείσει το μπουκάλι με το πώμα, στην επιφάνεια της οπής, στο εξωτερικό του μπουκαλιού επικρατεί η ατμοσφαιρική πίεση, η οποία είναι μεγαλύτερη από την πίεση στο εσωτερικό του μπουκαλιού που οφείλεται στο νερό και στον εγκλωβισμένο αέρα. Έτσι το νερό δεν αδειάζει από το τρύπιο μπουκάλι!

4ο ΠΕΙΡΑΜΑ:

ΣΙΦΩΝΙΣΜΟΣ - ΣΙΦΩΝΙ Μηχανισμός της κούπας του Πυθαγόρα



Υλικά

Ένα πλαστικό ποτήρι, στο οποίο έχουμε ανοίξει μια τρύπα στη βάση του

Ένα σπαστό πλαστικό καλαμάκι - Νερό (χρωματισμένο)

Εκτέλεση

Τρυπάμε το ποτήρι στον πάτο του και περνάμε το καλαμάκι (έτσι ώστε να εφαρμόζει καλά), το οποίο λυγίζουμε στο εσωτερικό του ποτηριού. Ρίχνουμε νερό στο ποτήρι και παρατηρούμε ότι δεν πέφτει. Συνεχίζουμε να προσθέτουμε νερό και μόλις το επίπεδο του νερού φτάσει στο ύψος που κάμπτεται το καλαμάκι, το νερό αδειάζει όλο, από το καλαμάκι στη βάση του ποτηριού.

Ερμηνεία

Ρίχνοντας νερό στο ποτήρι, αυτό ανεβαίνει και στο καλαμάκι, σύμφωνα με την αρχή των συγκοινωνούντων δοχείων. Στην ελεύθερη επιφάνεια του νερού στο ποτήρι και στο καλαμάκι επικρατεί η ίδια πίεση, δηλαδή η ατμοσφαιρική.

Όταν όμως το νερό ανέβει στο καλαμάκι ως την κάμψη, αρχίζει η διαρροή του νερού από τη βάση του ποτηριού, οπότε η ατμοσφαιρική πίεση στην επιφάνεια του υγρού στο ποτήρι παραμένει σταθερή, ενώ αυτή που προέρχεται από τη βάση μέσα στο καλαμάκι μηδενίζεται.

Έτσι ο μηχανισμός που δημιουργείται λόγω της διαφοράς πίεσης, ρουφά όλο το νερό και η ροή συνεχίζεται μέχρι να αδειάσει εντελώς το ποτήρι.

Το φαινόμενο αυτό ονομάζεται **σιφωνισμός** και ο μηχανισμός **σιφώνι (σίφωνα)**.

Σύμφωνα με αυτό τον μηχανισμό ήταν κατασκευασμένη «η κούπα του Πυθαγόρα» ή αλλιώς «η κούπα του Δικαίου».

Σύμφωνα με την παράδοση ο Πυθαγόρας, περίπου τον 5ο αιώνα π.Χ., εφηύρε στη Σάμο αυτή την κούπα, για να διδάξει στους πολίτες την τήρηση του μέτρου.

Αυτός που θα χρησιμοποιήσει την κούπα αυτή, θα πρέπει να σεβαστεί την γραμμή-όριο που είναι χαραγμένη στο εσωτερικό της. Η ποσότητα του κρασιού ή του νερού δεν θα πρέπει να υπερβεί το όριο, γιατί τότε θα τιμωρηθεί και το κρασί θα αδειάσει όλο μέχρι και τη τελευταία σταγόνα, λόγω του φαινομένου του **σιφωνισμού**.

5ο ΠΕΙΡΑΜΑ:



ΣΙΦΩΝΙΣΜΟΣ - ΣΙΦΩΝΙ Μετάγγιση υγρού



Υλικά

Δύο πλαστικά μπουκάλια
Ένας πλαστικός σωλήνας

Νερό χρωματισμένο
(Περνάμε τον σωλήνα από τις οπές που
ανοίγουμε στα πώματα των μπουκαλιών)

Εκτέλεση

Τοποθετούμε τον άδειο πλαστικό σωλήνα στο γεμάτο με νερό μπουκάλι και παρατηρούμε ότι το νερό δεν ρέει. Κατόπιν ρουφάμε το νερό από το ελεύθερο άκρο του σωλήνα. Ή γεμίζουμε τον σωλήνα με νερό και βυθίζουμε το ένα άκρο του στο γεμάτο δοχείο και το άλλο στο άδειο, το οποίο βρίσκεται σε χαμηλότερο επίπεδο. Παρατηρούμε ότι το νερό αρχίζει να ρέει.

Ερμηνεία

Καθώς ο σωλήνας γεμίζει με νερό το οποίο εκτοπίζει τον αέρα, δημιουργείται ένα **σιφώνι**. Λόγω της ατμοσφαιρικής πίεσης στην ελεύθερη επιφάνεια του νερού, το νερό ρέει, το ένα μόριο έλκει το άλλο (δυνάμεις συνάφειας) και η ροή μπορεί να συνεχιστεί ώσπου να αδειάσει εντελώς το μπουκάλι, λόγω του φαινομένου του **σιφωνισμού**.

Μετακινώντας τα δοχεία παρατηρούμε ότι το υγρό ρέει πάντα προς το δοχείο στο οποίο η ελεύθερη επιφάνεια του υγρού βρίσκεται χαμηλότερα. Μάλιστα όσο χαμηλότερα βρίσκεται, τόσο πιο γρήγορα γίνεται η μετάγγιση.

Αν αφήσουμε τα δύο δοχεία στο ίδιο επίπεδο, η ροή θα συνεχιστεί ώσπου η ελεύθερη επιφάνεια του υγρού να είναι στο ίδιο οριζόντιο επίπεδο και στα δύο δοχεία.

Με αυτό τον τρόπο μπορούμε να αδειάσουμε ένα βαρέλι ή να κάνουμε μετάγγιση βενζίνης.

6ο ΠΕΙΡΑΜΑ:

ΔΥΤΗΣ ΤΟΥ ΚΑΡΤΕΣΙΟΥ

Άνωση



Υλικά

Ένα μεγάλο πλαστικό μπουκάλι, γεμάτο νερό

Ένας μικρός δοκιμαστικός σωλήνας

Εκτέλεση

Γεμίζουμε μέχρι τη μέση με νερό τον δοκιμαστικό σωλήνα και τον αναποδογυρίζουμε στο γεμάτο μπουκάλι, προσέχοντας να μη χυθεί το νερό από τον δοκιμαστικό σωλήνα. Συμπληρώνουμε με νερό το μπουκάλι και το κλείνουμε με το πώμα του.

Ερμηνεία

Σε αυτό το πείραμα παρατηρούμε τα αποτελέσματα της **άνωσης**, της δύναμης που ασκείται στα σώματα που βυθίζονται σε υγρό ή αέριο. Όταν πιέζουμε το μπουκάλι, αυξάνεται η πίεση σε όλη την έκταση του υγρού, σύμφωνα με την αρχή του Pascal.

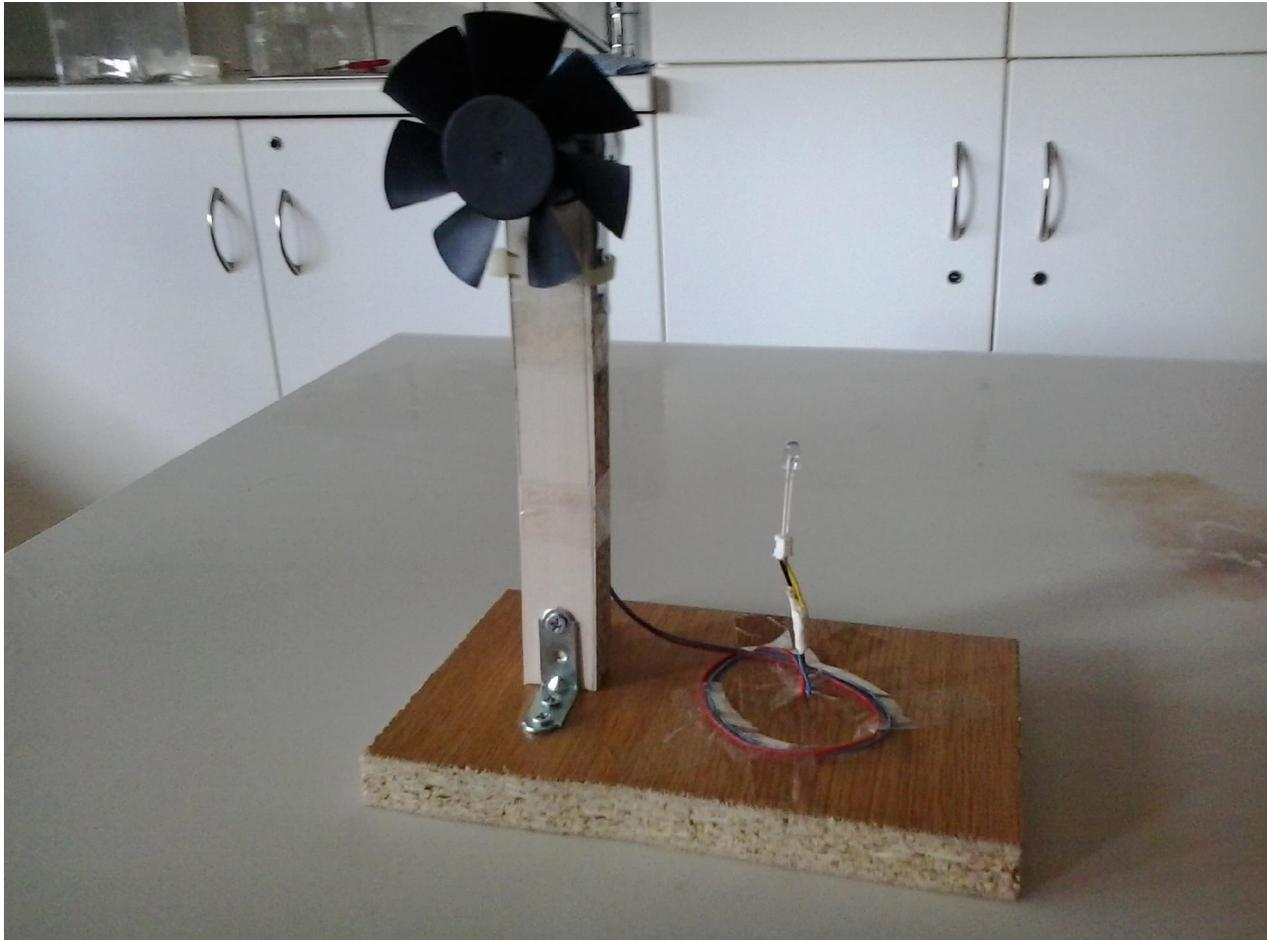
Έτσι ανεβαίνει η στάθμη του νερού στον δοκιμαστικό σωλήνα και μειώνεται ο όγκος του εγκλωβισμένου αέρα στον σωλήνα. Οπότε μειώνεται η άνωση η οποία είναι ανάλογη με τον όγκο του αέρα μέσα στον δοκιμαστικό σωλήνα και το σώμα βυθίζεται, γιατί η άνωση γίνεται **μικρότερη** από το βάρος του.

Όταν σταματάμε να πιέζουμε, μεγαλώνει ο όγκος του αέρα στον δοκιμαστικό σωλήνα, μεγαλώνει η άνωση και το σώμα ανεβαίνει, γιατί η άνωση γίνεται **μεγαλύτερη** από το βάρος του. Ρυθμίζοντας την πίεση, ο σωλήνας ισορροπεί περίπου στη μέση, οπότε η άνωση έχει **ίσο μέτρο** με το βάρος.

Με αυτό τον τρόπο για παράδειγμα, μπορούν τα ψάρια να βυθίζονται στο νερό ή να αναδύονται, ρυθμίζοντας τον όγκο ενός αερόσακου που έχουν στο σώμα τους και αυξομειώνοντας έτσι την άνωση που δέχονται.

7ο ΠΕΙΡΑΜΑ :

ΑΝΕΜΟΓΕΝΝΗΤΡΙΑ
Αιολική Ενέργεια - Μετατροπές Ενέργειας



Υλικά

Ηλεκτρική γεννήτρια (εξάρτημα παλιάς ηλεκτρονικής συσκευής)

Ανεμιστήρας (εξάρτημα παλιάς ηλεκτρονικής συσκευής)

Λαμπάκι Led - Καλώδια – Υλικά στήριξης

Εκτέλεση

Συνδέουμε σε ένα κύκλωμα την ηλεκτρική γεννήτρια με το λαμπάκι. Στον άξονα της γεννήτριας προσαρμόζεται ο ανεμιστήρας.

Όταν φυσάει αέρας, πχ με τη βοήθεια ενός σεσουάρ μαλλιών, κινείται η φτερωτή της ανεμογεννήτριας. Παρατηρούμε τότε ότι το λαμπάκι ανάβει.

Ερμηνεία

Η **ανεμογεννήτρια** είναι μια διάταξη όπου μπορούμε να παρατηρήσουμε μετατροπές ενέργειας.

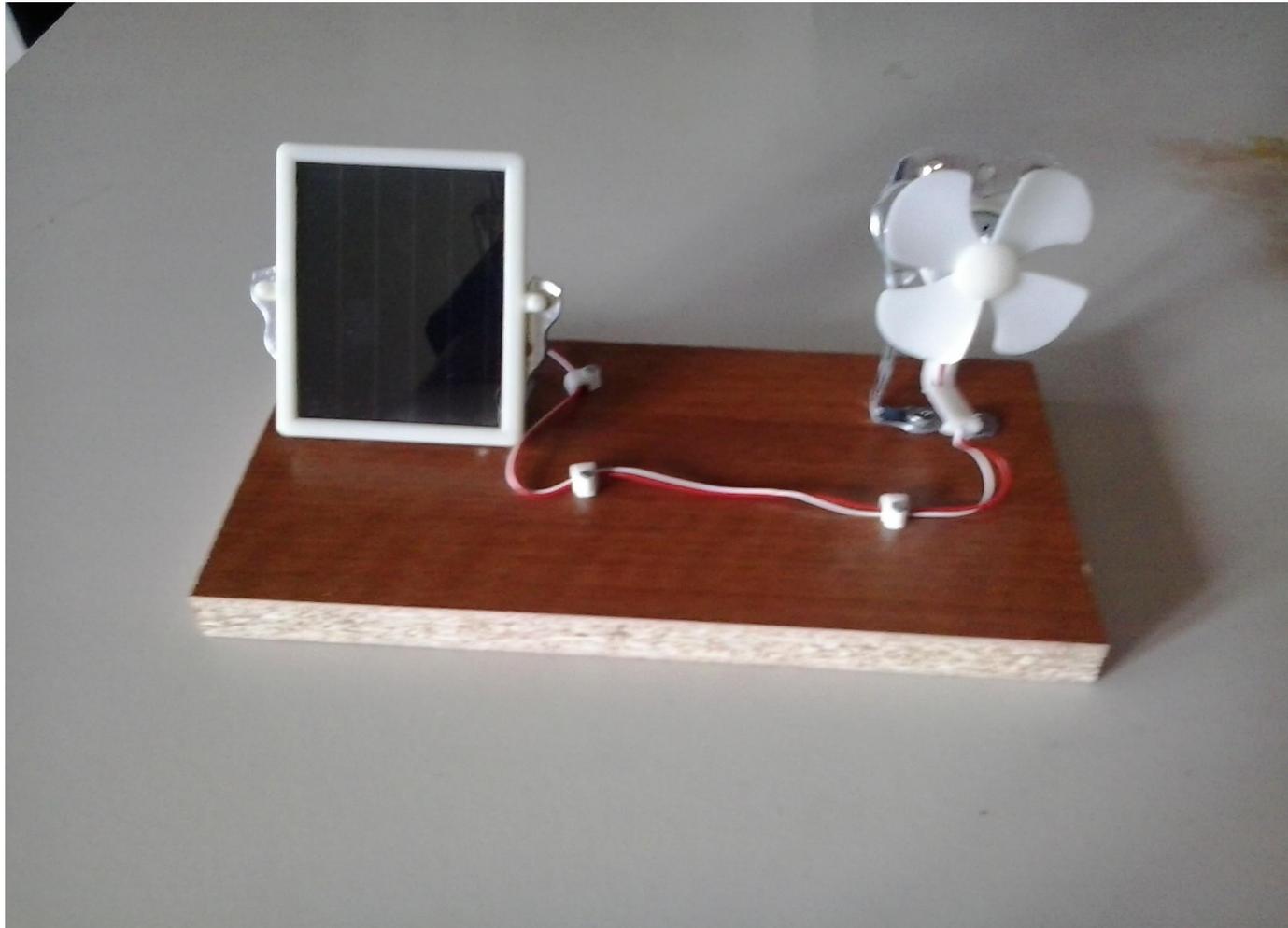
Η **κινητική** ενέργεια του αέρα (**αιολική**), αρχικά γίνεται κινητική ενέργεια της φτερωτής (ανεμιστήρα). Κατόπιν με τη βοήθεια της γεννήτριας, η κινητική ενέργεια της φτερωτής μετατρέπεται σε **ηλεκτρική** ενέργεια.

Έτσι ανάβει το λαμπάκι, δηλαδή η ηλεκτρική ενέργεια μετατρέπεται σε **φωτεινή**.

Με τη βοήθεια ανεμογεννητριών μπορούμε να εκμεταλλευτούμε την αιολική ενέργεια, που είναι μια **ανανεώσιμη μορφή ενέργειας**, φιλική προς το περιβάλλον, για τη παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας.

8ο ΠΕΙΡΑΜΑ:

ΦΩΤΟΒΟΛΤΑΪΚΟ ΣΥΣΤΗΜΑ
Ηλιακή Ενέργεια - Μετατροπές Ενέργειας



Υλικά

Φωτοβολταϊκή πλακέτα
Μικρός ανεμιστήρας

Κινητήρας
Καλώδια – Υλικά στήριξης

Εκτέλεση

Συνδέουμε σε κύκλωμα το φωτοβολταϊκό πλαίσιο με τον κινητήρα. Στον άξονα του κινητήρα συνδέεται ο ανεμιστήρας.

Όταν οι ακτίνες του ήλιου πέφτουν πάνω στο φωτοβολταϊκό, παρατηρούμε ότι ο ανεμιστήρας περιστρέφεται.

Ερμηνεία

Σε αυτή τη διάταξη μπορούμε να παρατηρήσουμε μετατροπές ενέργειας και συγκεκριμένα πώς μπορούμε να εκμεταλλευτούμε την ηλιακή ενέργεια.

Η **ηλιακή** ενέργεια, με τη βοήθεια του φωτοβολταϊκού πλαισίου, μετατρέπεται σε **ηλεκτρική**.

Κατόπιν η ηλεκτρική ενέργεια μετατρέπεται στον κινητήρα σε **κινητική** και ο άξονας του κινητήρα μαζί με τον συνδεδεμένο ανεμιστήρα περιστρέφεται.

Τα φωτοβολταϊκά συστήματα αποτελούν μια από τις εφαρμογές των **ανανεώσιμων πηγών ενέργειας**, για την παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας από τον ήλιο.

9ο ΠΕΙΡΑΜΑ:

ΑΥΤΟΚΙΝΗΤΑΚΙ - ΠΥΡΑΥΛΟΣ Δράση - Αντίδραση



Υλικά

Ένα μικρό πλαστικό μπουκάλι

Καπάκια για ρόδες ή μικρά CD

Ένα μπαλόني

Καλαμάκια (πλαστικά και ξύλινα)

Εκτέλεση

Προσαρμόζουμε στο πάνω μέρος του αυτοκινήτου ένα μπαλόني στερεωμένο σε ένα πλαστικό καλαμάκι.

Φουσκώνουμε το μπαλόني και το αφήνουμε ελεύθερο. Καθώς αυτό ξεφουσκώνει, το αυτοκινητάκι κινείται προς τα εμπρός.

Ερμηνεία

Το αυτοκινητάκι κινείται σύμφωνα με τον τρίτο νόμο του Νεύτωνα, τον νόμο «**Δράσης – Αντίδρασης**».

Οι δυνάμεις ασκούνται πάντα κατά ζεύγη (δράση – αντίδραση).

Οπότε, καθώς ξεφουσκώνει το μπαλόني, ασκείται δύναμη (δράση) στον αέρα και ο αέρας ασκεί αντίθετη δύναμη (αντίδραση) στο μπαλόني προς την αντίθετη κατεύθυνση. Έτσι το αυτοκινητάκι κινείται προς τα εμπρός.

Σύμφωνα με αυτή την αρχή γίνεται η απογείωση και η πτήση των **πυραύλων**.

10ο ΠΕΙΡΑΜΑ:

ΧΟΒΕΡΚΡΑΦΤ ή ΑΕΡΟΣΤΡΩΜΝΟ
Κίνηση με σχεδόν καθόλου τριβές



Υλικά

Ένα CD, Ένα μπαλόني
Ένα πλαστικό καλαμάκι, Μία θήκη στυλό με το καπάκι (ανοίγουμε τρύπες στη βάση από το καπάκι και η θήκη να είναι άδεια και ανοικτή στα άκρα της)

Εκτέλεση

Φουσκώνουμε το μπαλόني, το οποίο είναι στερεωμένο στη θήκη από το στυλό και το τοποθετούμε στο καπάκι του που είναι στερεωμένο στο CD .

Αφήνουμε την κατασκευή ελεύθερη και παρατηρούμε ότι, καθώς το μπαλόني ξεφουσκώνει, το **χόβερκραφτ** κινείται.

Ερμηνεία

Καθώς ξεφουσκώνει το μπαλόني, σπρώχνει τον αέρα μέσα στο στυλό, προς το κάτω μέρος του CD και έτσι δημιουργείται ένα στρώμα αέρα κάτω από το όχημα.

Λόγω της πίεσης που ασκεί ο αέρας αυτός, το χόβερκραφτ ανασηκώνεται και κινείται πάνω στο στρώμα αέρα. Με αυτό τον τρόπο οι **τριβές**, οι δυνάμεις που αντιστέκονται στην κίνηση, μειώνονται στο ελάχιστο και το όχημα κινείται γρήγορα.

Τα **χόβερκραφτ (hovercraft)** είναι ειδικός τύπος πλοίων που η κίνησή τους γίνεται πάνω σε στρώμα αέρος που δημιουργείται από τα ίδια τα πλοία με ειδικούς αεροστροβίλους (ανεμιστήρες). Μπορεί να είναι στρατιωτικά σκάφη, επιβατηγά, σκάφη αναψυχής, ή αγωνιστικά.

Υπάρχουν επίσης τρένα που κινούνται με αυτό τον τρόπο με ελάχιστες τριβές πάνω σε στρώμα αέρα, αναπτύσσοντας έτσι πολύ μεγάλες ταχύτητες, όπως πχ στο Τόκυο.