


Κατασκευή
«Ανεμογεννήτριας»
ΠΟΥ ΕΚΜΕΤΑΛΛΕΥΕΤΑΙ ΤΟ
ΦΑΙΝΟΜΕΝΟ Magnus
(Ρότορες Flettner)



Τσουτσουδάκης Ασρινός
Γενικό Λύκειο Γαζίου
astrinos@live.com

Εισαγωγή

Εισαγωγή

Η κατασκευή που περιγράφεται παρακάτω επιδεικνύει μόνο την αρχή λειτουργίας, για επίδειξη στη σχολική τάξη, και προφανώς δεν σχεδιάστηκε για να παράγει ηλεκτρική ενέργεια.

Θεωρία

Κατασκευή

Η “ανεμογεννήτρια” χρησιμοποιεί περιστρεφόμενους κυλίνδρους (ρότορες Flettner) αντί για πτερύγια προκειμένου να εκμεταλλευτεί το φαινόμενο Magnus.

Σχόλια

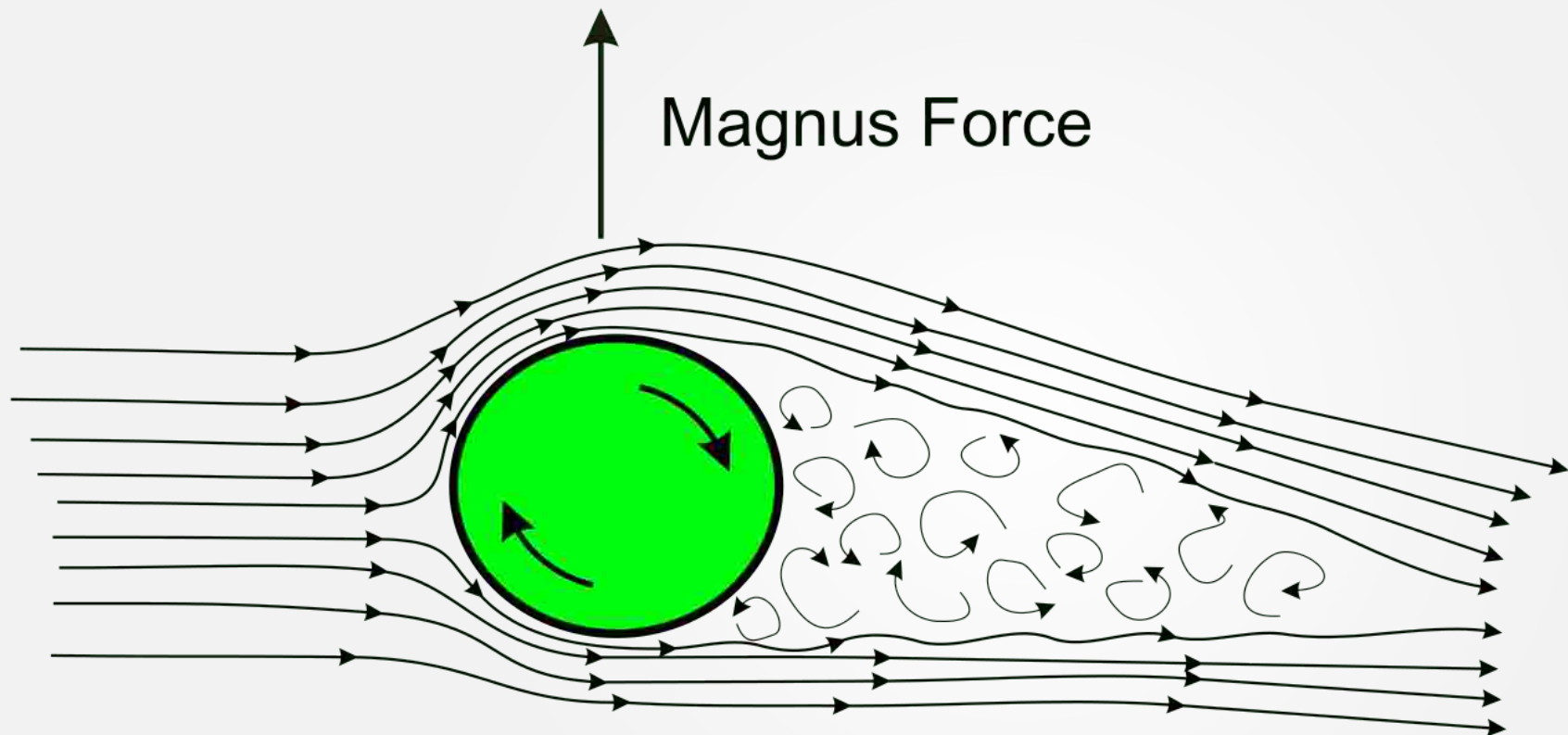
Η δύναμη Magnus

Εισαγωγή

Θεωρία

Κατασκευή

Σχόλια



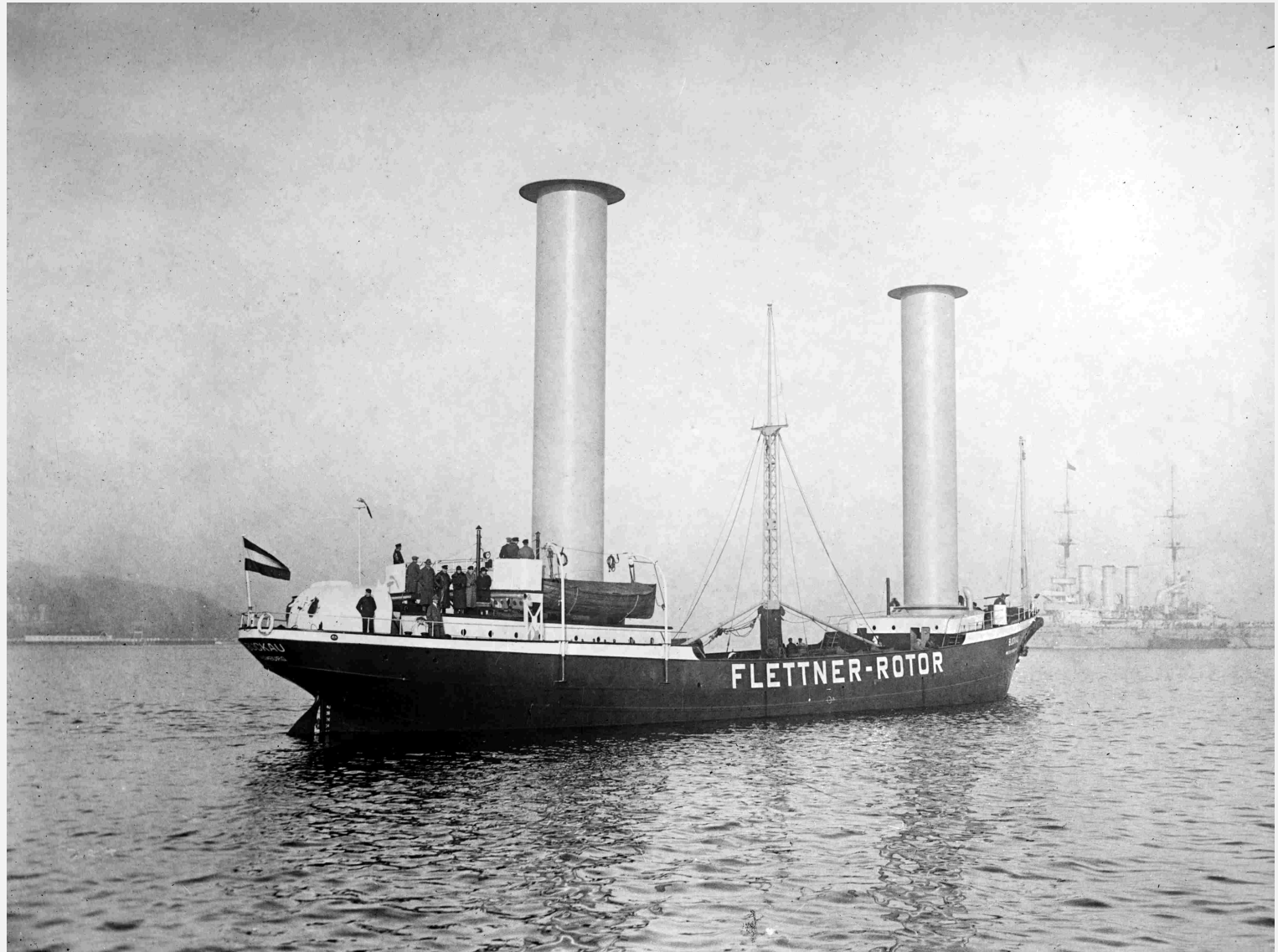
Πλοίο με ρότορες Flettner

Εισαγωγή

Θεωρία

Κατασκευή

Σχόλια



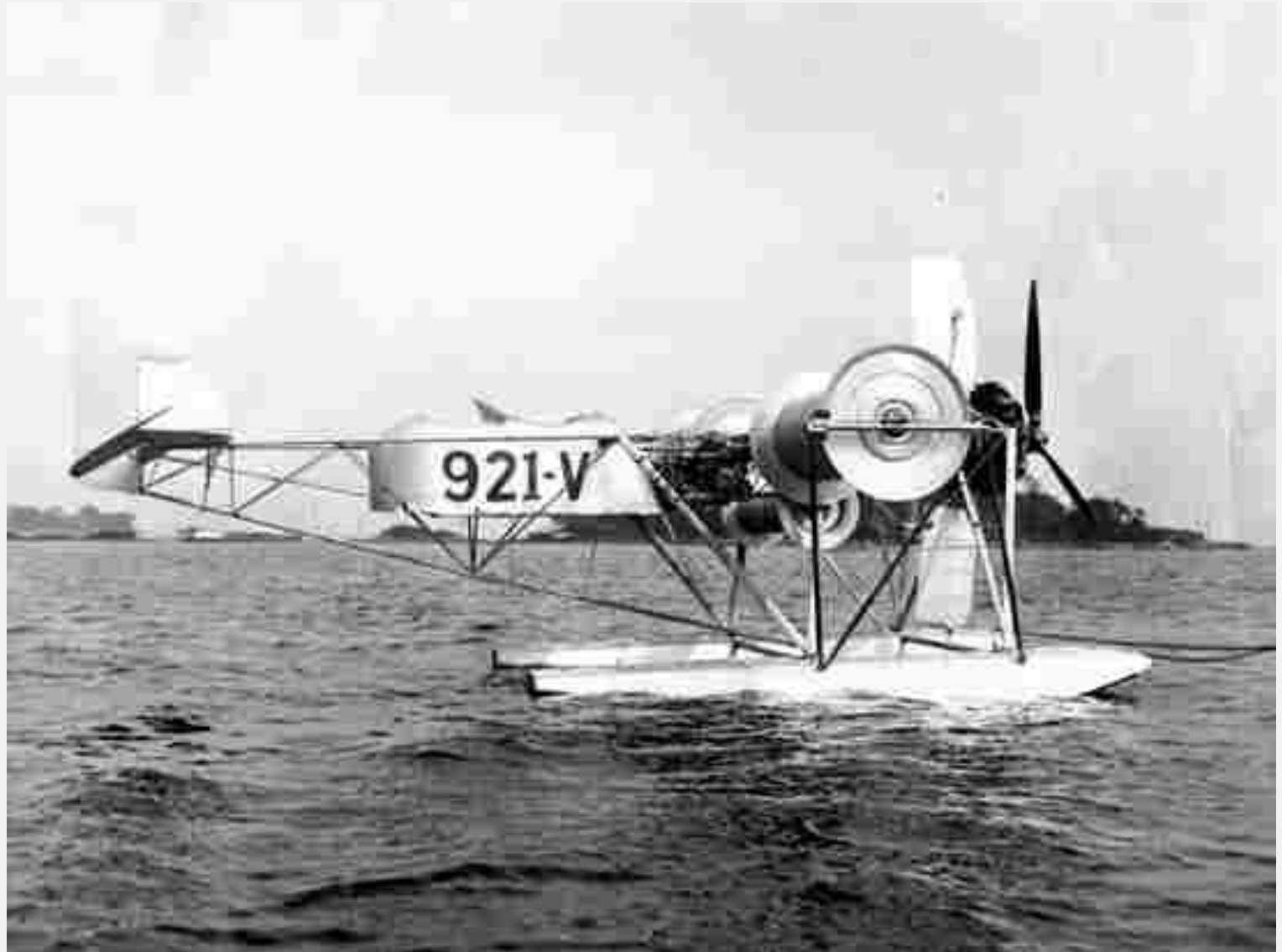
Αεροσκάφος με ρότορες Flettner

Εισαγωγή

Θεωρία

Κατασκευή

Σχόλια



Η αρχική μας κατασκευή

Εισαγωγή

Θεωρία

Κατασκευή

Σχόλια



Το ανεμόμετρο μας

Εισαγωγή

Θεωρία

Κατασκευή

Σχόλια



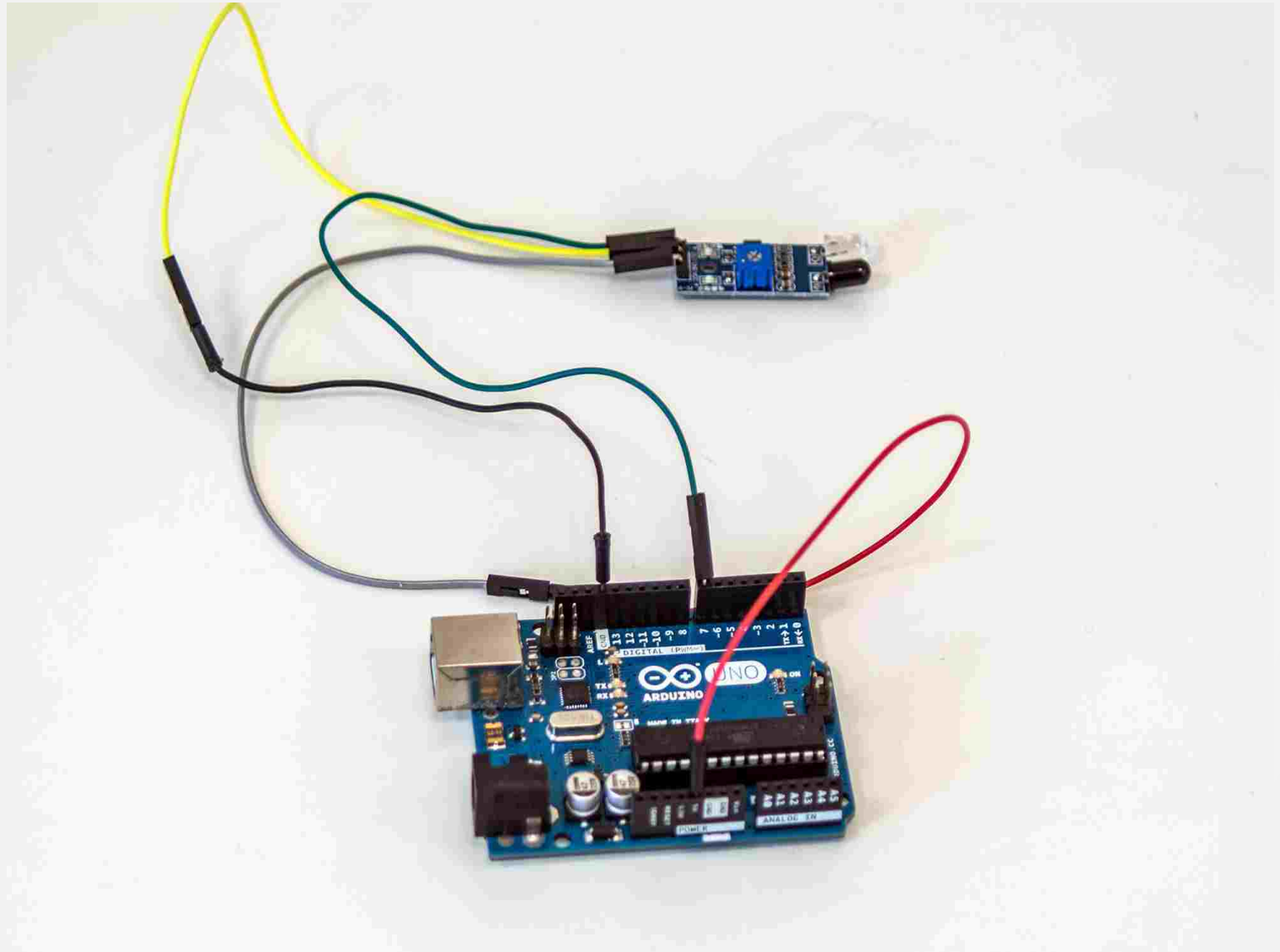
Σύστημα μέτρησης στροφών

Εισαγωγή

Θεωρία

Κατασκευή

Σχόλια



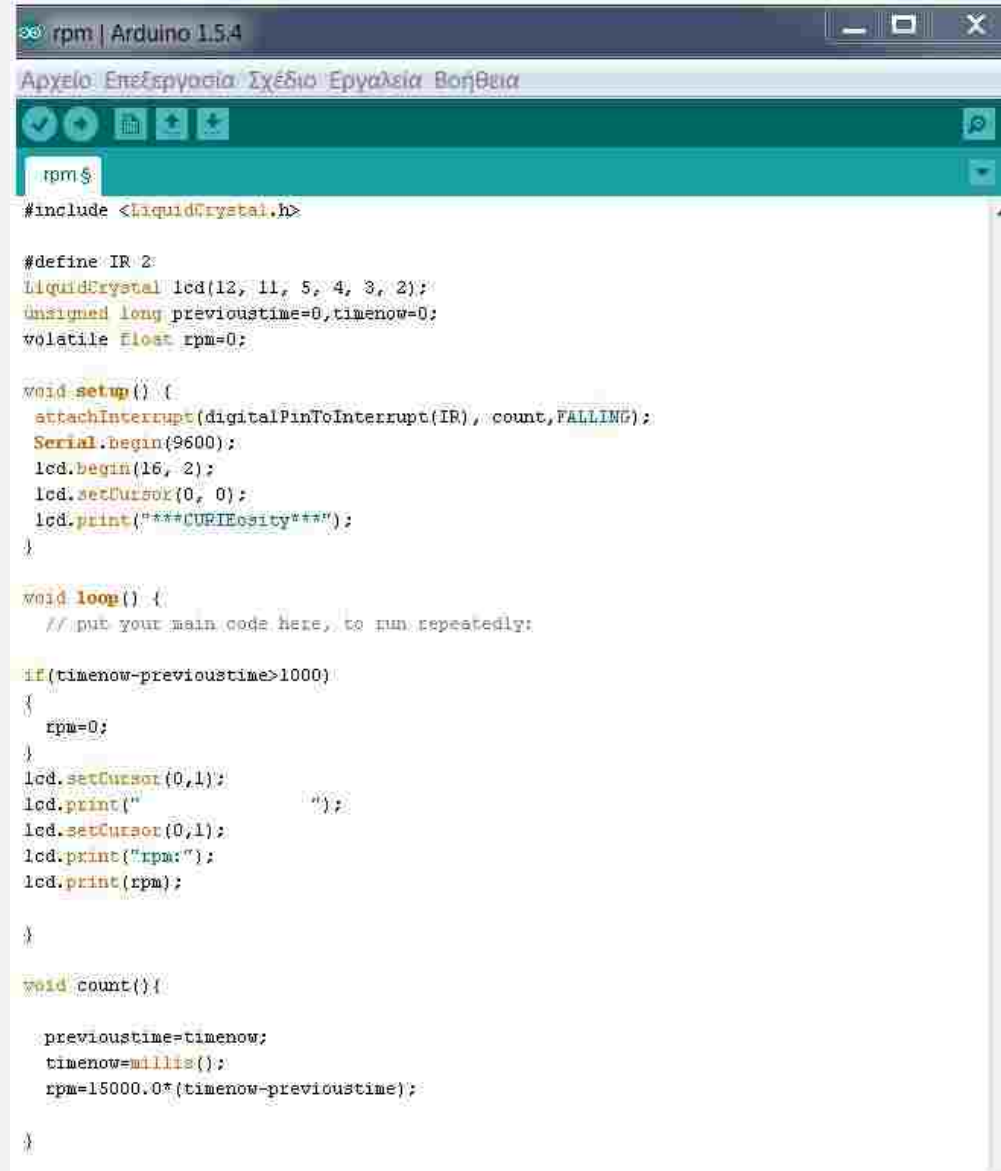
Ο κώδικας για το Arduino

Εισαγωγή

Θεωρία

Κατασκευή

Σχόλια



```
rpm | Arduino 1.5.4
Αρχείο Επεξεργασία Σχέδιο Εργαλεία Βοήθεια
rpm $
#include <LiquidCrystal.h>

#define IR 2
LiquidCrystal lcd(12, 11, 5, 4, 3, 2);
unsigned long previoustime=0,timenow=0;
volatile float rpm=0;

void setup() {
  attachInterrupt(digitalPinToInterrupt(IR), count, FALLING);
  Serial.begin(9600);
  lcd.begin(16, 2);
  lcd.setCursor(0, 0);
  lcd.print("***CURIEosity***");
}

void loop() {
  // put your main code here, to run repeatedly:

  if(timenow-previoustime>1000)
  {
    rpm=0;
  }
  lcd.setCursor(0,1);
  lcd.print("      ");
  lcd.setCursor(0,1);
  lcd.print("rpm:");
  lcd.print(rpm);

}

void count(){

  previoustime=timenow;
  timenow=millis();
  rpm=15000.0*(timenow-previoustime);

}
```

Εξομαλυντής ροής

Εισαγωγή

Θεωρία

Κατασκευή

Σχόλια



Τυρβώδης ροή (1)

Εισαγωγή

Θεωρία

Κατασκευή

Σχόλια



Στρωτή ροή (1)

Εισαγωγή

Θεωρία

Κατασκευή

Σχόλια



Τυρβώδης ροή (2)

Εισαγωγή

Θεωρία

Κατασκευή

Σχόλια



Στρωτή ροή (2)

Εισαγωγή

Θεωρία

Κατασκευή

Σχόλια



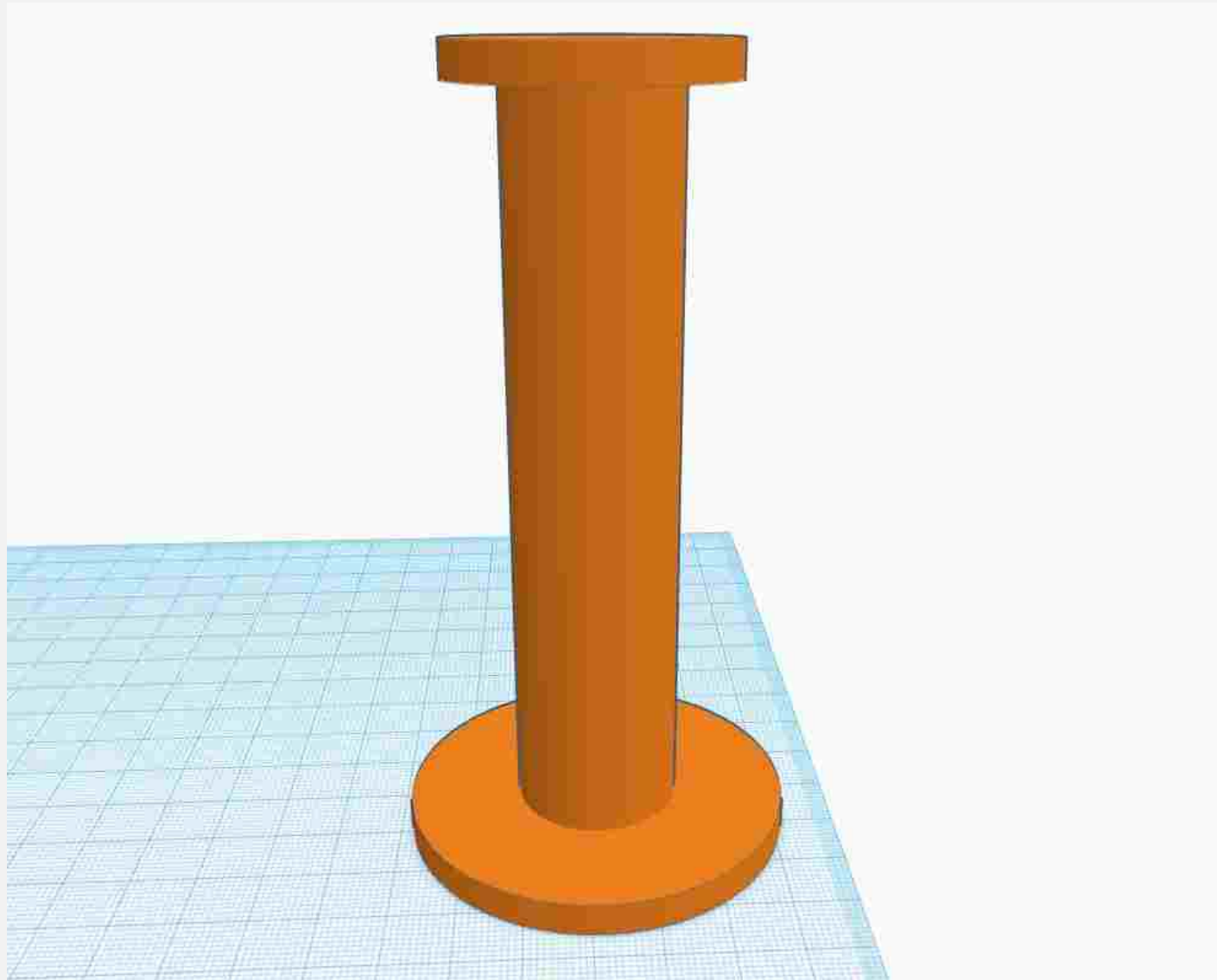
Επανασχεδίαση ρότορα

Εισαγωγή

Θεωρία

Κατασκευή

Σχόλια



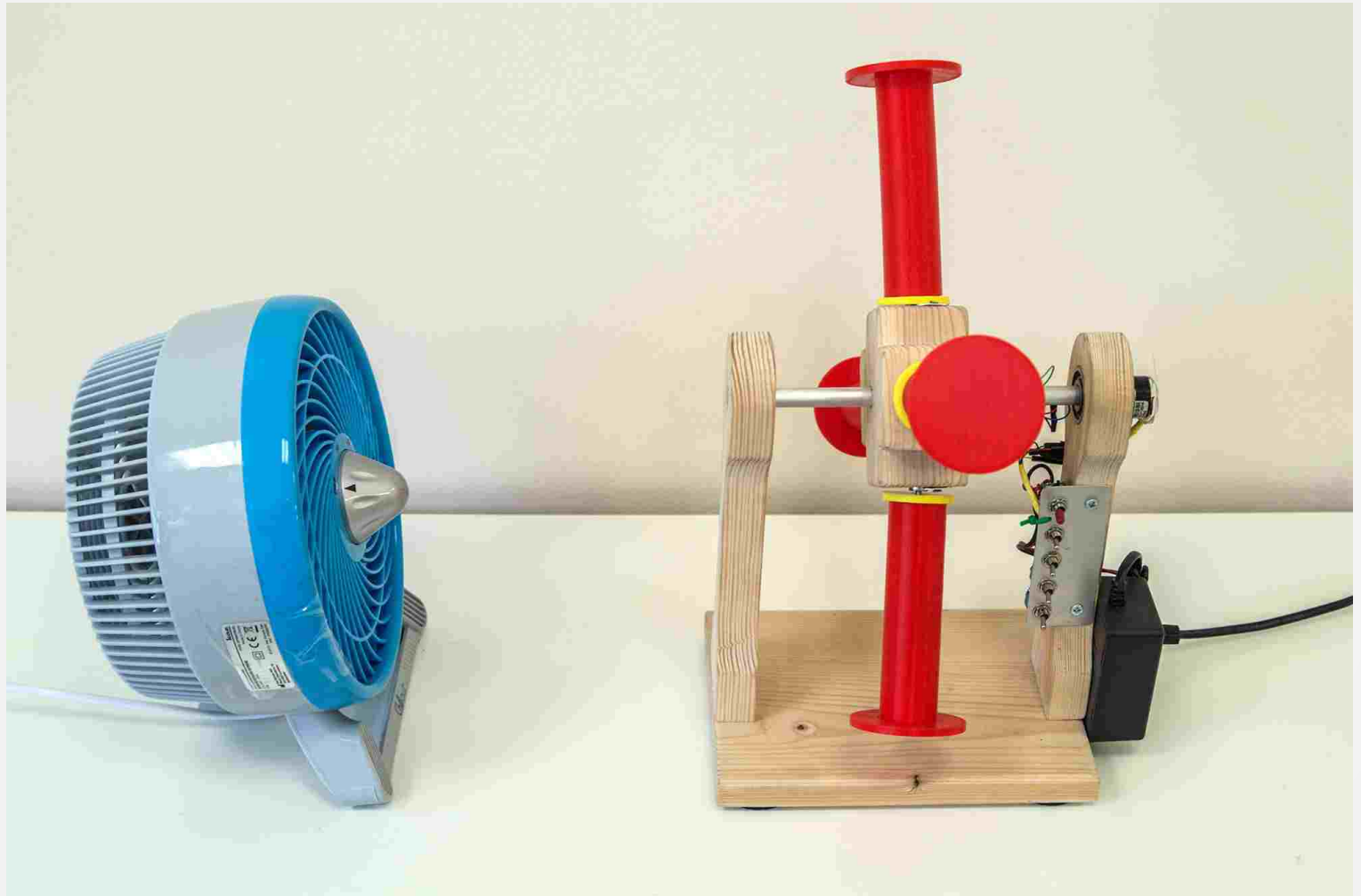
Η τελική μας κατασκευή

Εισαγωγή

Θεωρία

Κατασκευή

Σχόλια



Σχόλια

Εισαγωγή

Η κατασκευή της «Ανεμογεννήτριας» ξεκίνησε το 2016 αλλά συνεχίζει να κρατά ζωντανό το ενδιαφέρον των μαθητών μου μέχρι και σήμερα.

Θεωρία

Η ανάθεση της εργασίας εξάλλου είχε το χαρακτήρα της Mission Impossible αφού η ομάδα τότε δούλεψε ταυτόχρονα 3 συνολικά πειράματα με σημαντικούς περιορισμούς στο διαθέσιμο χρόνο και τα υλικά :

Κατασκευή

Σχόλια

1. «Ανεμογεννήτρια» Magnus
2. Ανιχνευτής μιονίων
3. Σεισμική τράπεζα 3 βαθμών ελευθερίας

Σχόλια

Εισαγωγή

Θεωρία

Κατασκευή

Σχόλια

Εκτός από τους 9ους Πανελλήνιους Σχολικούς Αγώνες Κατασκευών και Πειραμάτων Φυσικών Επιστημών, η «Ανεμογεννήτρια» Magnus έχει παρουσιαστεί σε σημαντικό αριθμό μαθητικών φεστιβάλ επιστήμης στην Ελλάδα καθώς και στο 2017 Science On Stage Festival στην πόλη Debrecen της Ουγγαρίας.

Ευχαριστίες

Ευγενία Τσιτοπούλου-Χριστοδουλίδη
Υπεύθυνη του ΕΚΦΕ Αιγάλεω

Ζαφειρούλα Λεμονή
Διευθύντρια του Γενικού Λυκείου Γαζίου

Εμμανουήλ Παπαδομανωλάκη
Αντιδήμαρχο Παιδείας και Πολιτισμού του Δήμου
Μαλεβιζίου

Άγγελο Οδυσσεάκη και Αντώνη Παπάζογλου
Μαθητές του ΓΕΛ Γαζίου και συντονιστές της ομάδας
εργασίας

Αναφορές

[https://www.grc.nasa.gov/
WWW/k-12/airplane/cyl.html](https://www.grc.nasa.gov/WWW/k-12/airplane/cyl.html)

[https://www.freedawn.co.uk/
scientia/2015/07/23/
what-is-the-magnus-effect-and-how-does-it-work/](https://www.freedawn.co.uk/scientia/2015/07/23/what-is-the-magnus-effect-and-how-does-it-work/)

[http://ebooks.edu.gr/
modules/ebook/show.php/DSGL-C108/542/3558,14738/](http://ebooks.edu.gr/modules/ebook/show.php/DSGL-C108/542/3558,14738/)

[https://en.wikipedia.org/
wiki/Flettner_rotor](https://en.wikipedia.org/wiki/Flettner_rotor)

[http://www.mdpi.com/
1996-1073/11/1/110](http://www.mdpi.com/1996-1073/11/1/110)

<http://www.tinkercad.com/>

<https://www.arduino.cc/>