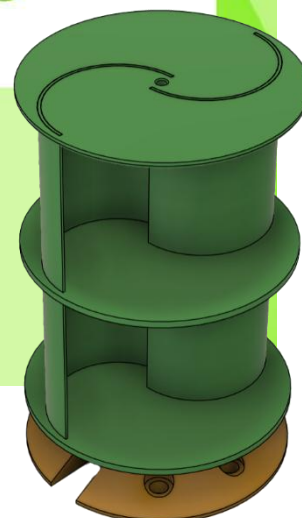




## DIY Wind Turbine



Co-funded by  
the European Union



# Φύλλο εργασίας μαθητών για το Steam4Climate

*Κατασκευάστε τη δική σας ανεμογεννήτρια*

(για μεγαλύτερους μαθητές)

**Δημιουργός(-οι):** Thomas Joerg (KGP)

**Συντελεστές & Κριτικοί:** Ρενέ Αλιμήση & Χρύσα Παπασαράντου (Edumotiva- Ευρωπαϊκό  
Εργαστήριο Εκπαιδευτικής Τεχνολογίας)

Μετάφραση: Γιώργος Φραγκάκης (23ο Γυμνάσιο Αθηνών)

Έκδοση: 2.0, 2025.07.06

Κατάσταση: τελική



## DIY Wind Turbine



Co-funded by  
the European Union

### Κοινοπραξία Έργων της ΕΕ

Το έργο STEAM4Climate έλαβε χρηματοδότηση από το πρόγραμμα Erasmus+ της Ευρωπαϊκής Ένωσης βάσει της συμφωνίας επιχορήγησης αριθ. 2023-1-PL01-KA220-SCH-000158670. Οι συγγραφείς που αναφέρονται σε αυτό το εγχειρίδιο αποτελούν μέρος της κοινοπραξίας STEAM4Climate. Το έργο περιλαμβάνει 6 εταίρους και συντονίζεται από την POLITECHNIKA WARSZAWSKA. Περισσότερες πληροφορίες σχετικά με το έργο μπορείτε να βρείτε στον [ιστότοπο του έργου](#).

**Αποποίηση ευθύνης (Disclaimer)** Η υποστήριξη της Ευρωπαϊκής Επιτροπής για την παραγωγή αυτής της δημοσίευσης δεν συνιστά έγκριση του περιεχομένου, το οποίο αντικατοπτρίζει μόνο τις απόψεις των συγγραφέων, και η Επιτροπή δεν φέρει ευθύνη για οποιαδήποτε χρήση των πληροφοριών που περιέχονται σε αυτήν.

### Άδεια Creative Commons:

Αυτό το έγγραφο διατίθεται στο κοινό με άδεια Creative Commons Attribution 4.0 International License ([CC BY 4.0](#))

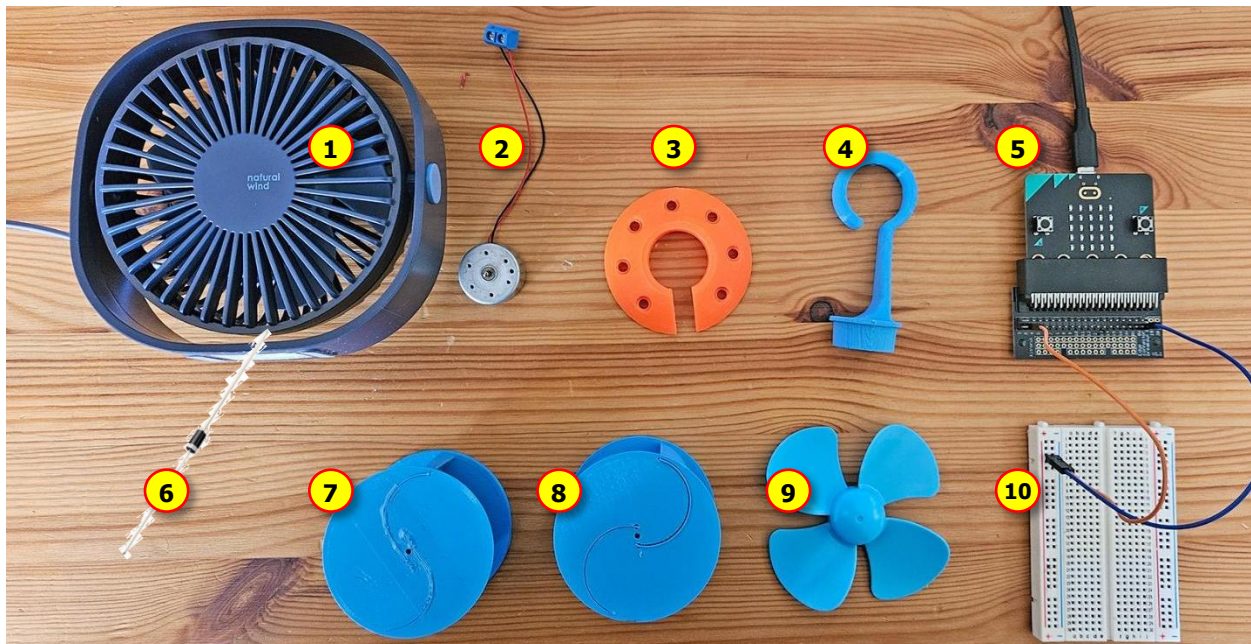


Η βοήθεια της Ευρωπαϊκής Επιτροπής στην προετοιμασία της παρούσας δημοσίευσης δεν συνιστά έγκριση του περιεχομένου, το οποίο αντικατοπτρίζει μόνο τις απόψεις των συγγραφέων, και η Επιτροπή δεν φέρει ευθύνη για οποιαδήποτε χρήση των πληροφοριών που περιέχονται σε αυτήν.

## 1.9 Ανεμογεννήτρια για μεγαλύτερους μαθητές (μαθήματα τεχνολογίας από την Γ' Γυμνασίου)

Μια ανεμογεννήτρια πρόκειται να κατασκευαστεί και να μετρηθεί. Για τον σκοπό αυτό, δοκιμάζονται διάφορες κατασκευές ανεμογεννητριών υπό διαφορετικές συνθήκες:

- Ποιοι είναι οι διαφορετικοί τύποι ανεμογεννητριών;
- Ποια είναι τα πλεονεκτήματα και τα μειονεκτήματά τους;
- Τι τάση και ισχύ παρέχουν,
- Πόσο εύκολα και γρήγορα ξεκινούν,
- Πώς εξαρτάται η απόδοση από την κατεύθυνση του ανέμου,
- Ποιες επιλογές βελτιστοποίησης υπάρχουν;
- Ποιες είναι οι πιθανές εφαρμογές όλων αυτών των παραγόντων;



Ανεμιστήρας USB  <b>1</b>	Μίνι γεννήτρια  <b>2</b>	Βάση δαπέδου  <b>3</b>	Προσαρμογέας  <b>4</b>	Microbit  <b>5</b>
Δίοδος Schottky (1N5817) <b>6</b>	Ρότορας Savonius Τύπου 1 <b>7</b>	Ρότορας Savonius Τύπου 2 <b>8</b>	Ρότορας HAWT <b>9</b>	Πλακέτα breadboard <b>10</b>



### Εργασίες για την προετοιμασία των πειραμάτων:

Εξηγήστε τους ακόλουθους σημαντικούς όρους και δημιουργήστε ένα κείμενο:

- Ανεμογεννήτρια
- γεννήτρια, παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας,
- Ρότορες (τυπικά και μη)
- οδηγοί άνωσης και οδηγοί αντίστασης,
- HAWT (Ανεμογεννήτρια Οριζόντιου Άξονα), VAWT (Ανεμογεννήτρια Κάθετου Άξονα),
- Συντελεστής ισχύος, ταχύτητα,
- Ρότορας Darrieus, Ρότορας Savonius

Για να το κάνετε αυτό, απαντήστε στις ακόλουθες ερωτήσεις:

A) Τι είναι μια γεννήτρια HAWT σε αντίθεση με μια γεννήτρια VAWT;

B) Πώς μοιάζουν τα πτερύγια στους ρότορες Darrieus και Savonius;

C) Σε ποιους τύπους ανήκουν οι HAWT, Darrieus και Savonius: οδηγούς άνωσης ή οδηγούς αντίστασης; Δικαιολογήστε με λέξεις-κλειδιά.

D) Τι είναι ο λεγόμενος συντελεστής ισχύος; Γιατί είναι σημαντικός;



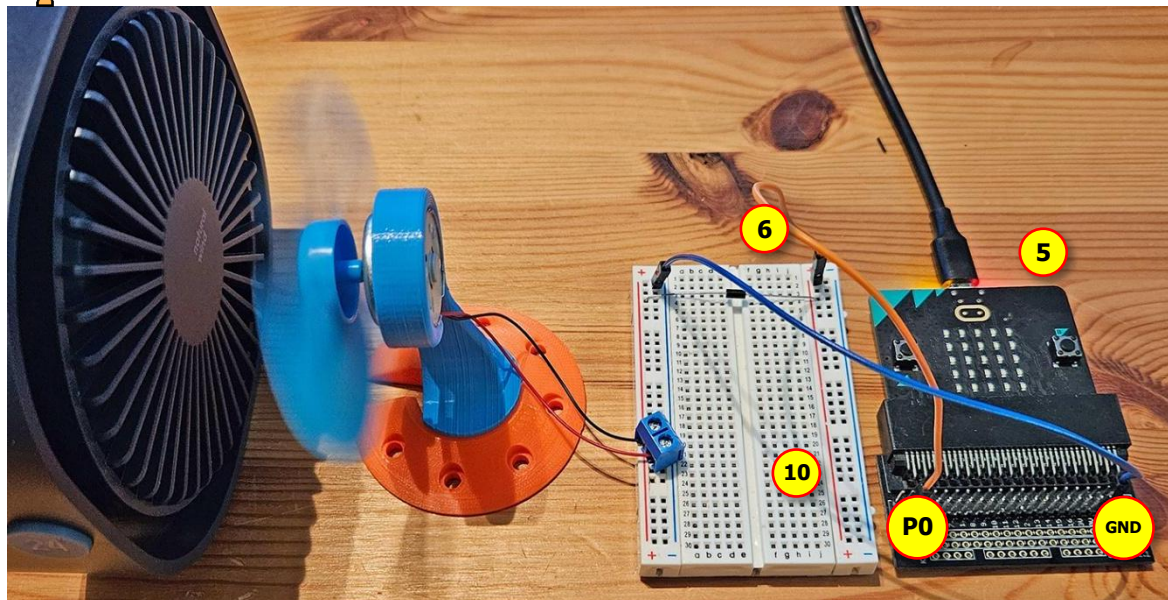
## Πείραμα 1: Ρύθμιση μέτρησης με γεννήτρια HAWT και πολύμετρο



- A) Δημιουργήστε την πειραματική διάταξη που φαίνεται. Εργαστείτε πρώτα με ένα πολύμετρο (αν είναι δυνατόν). Η λανθασμένη πολικότητα δε δημιουργεί πρόβλημα εδώ.
- B) Πώς σχετίζονται η μετρούμενη τάση και η ισχύς του ανέμου; Δοκιμάστε διαφορετικές αποστάσεις από τον ανεμιστήρα έως την ανεμογεννήτρια και διαφορετικές ρυθμίσεις ταχύτητας ανεμιστήρα.
- C) Πώς αντιδρά η ανεμογεννήτρια εάν ο ανεμιστήρας δεν φυσάει από μπροστά, αλλά από το πλάι;
- D) Τώρα τοποθετήστε τον ανεμιστήρα πίσω από την ανεμογεννήτρια. Θα πρέπει να ξεκινήσει ξανά με κάποια δοκιμή και σφάλμα. Ποια τιμή διαβάζετε από το πολύμετρο;
- E) Εξηγήστε την παρατήρησή σας
- F) Ποιες συνέπειες έχει αυτό στην κατασκευή μιας ανεμογεννήτριας;



## Πείραμα 2: Ρύθμιση μέτρησης με γεννήτρια HAWT και χρήση microbit



(6) Η δίοδος Schottky, προστατεύει την ακίδα P0 του microbit από λανθασμένη πολικότητα (αν τα + και – είναι αντίστροφα). Η δίοδος συνδέεται με τον μικρό γκρι κύκλο προς το πορτοκαλί καλώδιο του microbit.

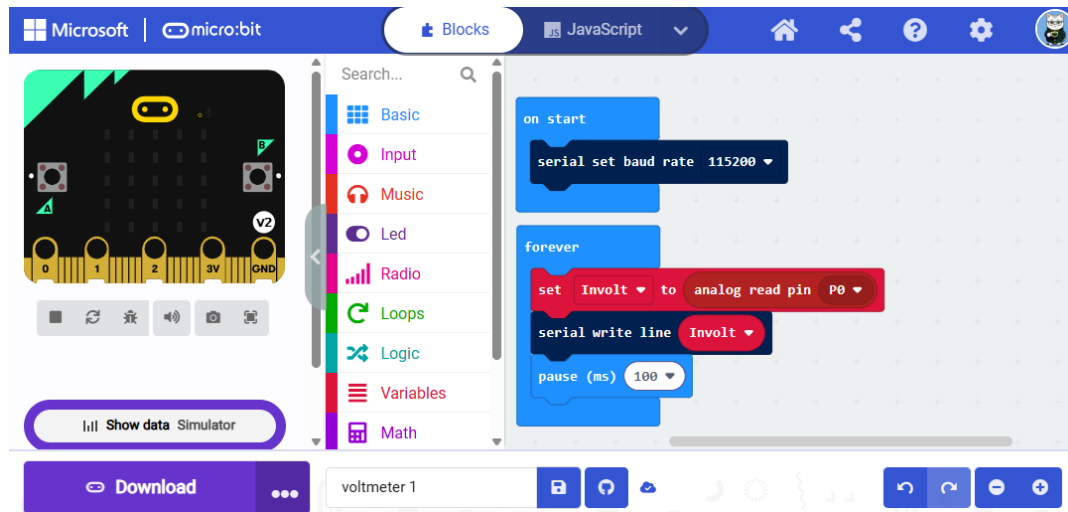
(5) Το Microbit ενεργοποιήθηκε ως μετρητής τάσης.

(P0) Η είσοδος P0 του Microbit είναι η λεγόμενη «αναλογική είσοδος»: Μπορεί να μετρήσει τιμές μεταξύ 0 και 3,3 βολτ και να τις μεταφράσει σε ένα εύρος τιμών από 0 έως 1023.

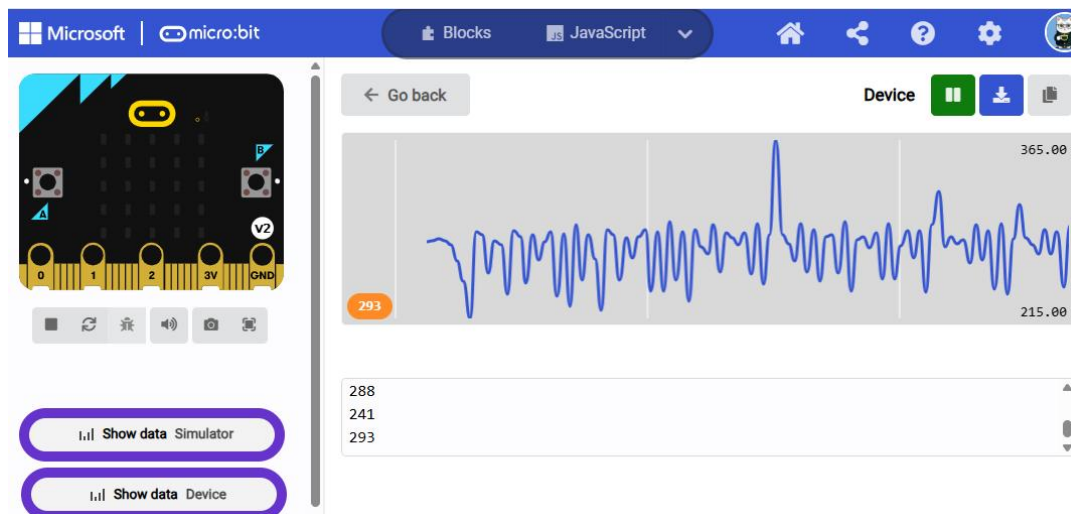
(GND) Για να δημιουργηθεί ένα κλειστό κύκλωμα, πρέπει να υπάρχει ένας αρνητικός ακροδέκτης (που αναφέρεται εδώ ως "γείωση").

(10) Στο breadboard συνδέονται μεταξύ τους: η γεννήτρια, η δίοδος Schottky και δύο καλώδια προς το microbit: Ένα από το GND προς το αρνητικό της γεννήτριας και ένα από το P0 προς τη δίοδο Schottky.

## Δομή προγράμματος:



Μετρημένες τιμές του microbit περίπου στα 250 (αντιστοιχεί σε περίπου 3,3 βολτ  
\*  $250/1023 = 0,8$  βολτ)

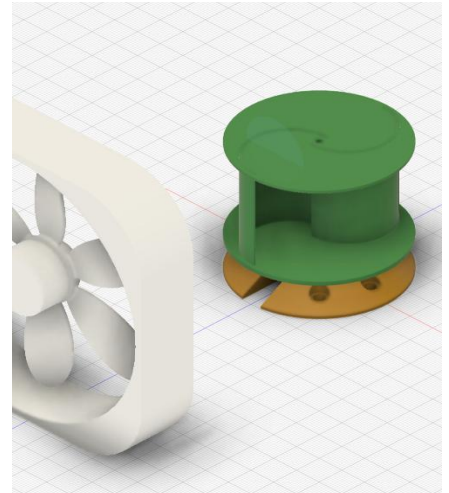


- Ποιες μετρήσεις λαμβάνετε σε διαφορετικές ταχύτητες ανέμου;
- Μετατρέψτε αυτές τις μετρήσεις σε Volt

Η βοήθεια της Ευρωπαϊκής Επιτροπής στην προετοιμασία της παρούσας δημοσίευσης δεν συνιστά έγκριση του περιεχομένου, το οποίο αντικατοπτρίζει μόνο τις απόψεις των συγγραφέων, και η Επιτροπή δεν φέρει ευθύνη για οποιαδήποτε χρήση των πληροφοριών που περιέχονται σε αυτήν.

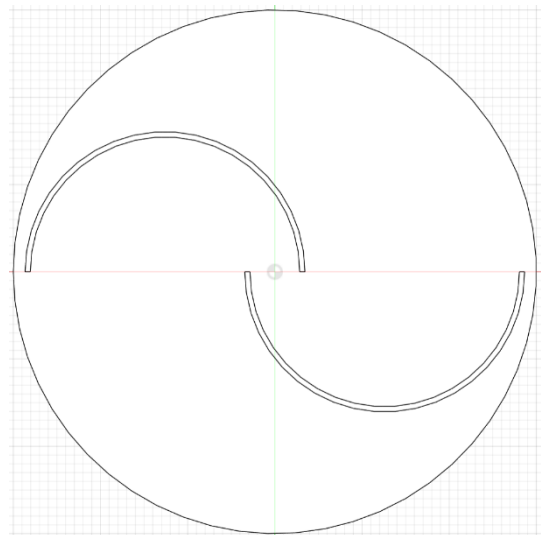


### Πείραμα 3: Ρύθμιση μέτρησης με ρότορα Savonius



- A) Αντικαταστήστε το πτερύγιο HAWT με μία από τις διαφορετικές τουρμπίνες Savonius.
- B) Πριν το συνδέσετε στο breadboard: Φυσήξτε σε αυτό και συγκρίνετε τα διαφορετικά σχέδια Savonius. Ποιες είναι οι διαφορές;

- C) Μπορείτε να εξηγήσετε αυτές τις διαφορές; Λάβετε υπόψη ότι ο ρότορας Savonius είναι με πτερύγια αντίστασης. Ποια διαδρομή ακολουθεί ο άνεμος; Σχεδιάστε τη διαδρομή του μέσα από το ρότορα:



- D) Συγκρίνετε την απόδοση του HAWT και του Savonius. Αναφέρετε τα υπέρ και τα κατά μεταξύ των δυο.

- E) Πώς μπορούν να βελτιωθούν τα μειονεκτήματα του ρότορα Savonius;



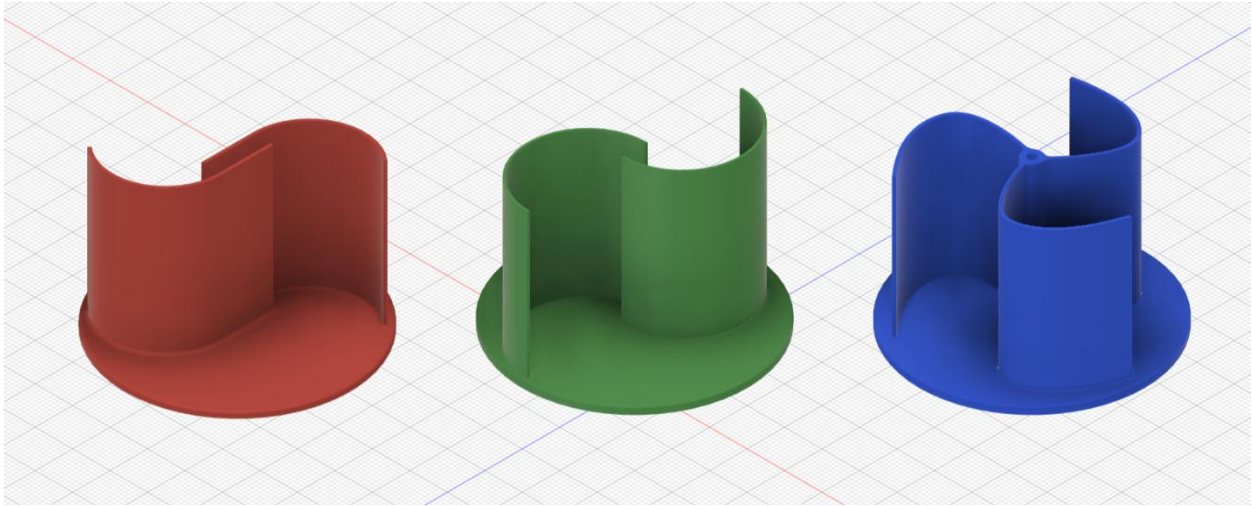
#### Πείραμα 4: Διάταξη μέτρησης με δύο ρότορες Savonius



- F) Στερεώστε δύο ρότορες Savonius τον έναν πάνω στον άλλο με ταινία διπλής όψης. Δεν χρειάζεται να είναι σφιχτά στερεωμένοι μεταξύ τους.
- G) Επαναλάβετε τις μετρήσεις από το πείραμα 2 και συγκρίνετέ τες μεταξύ τους.
- H) Τι γίνεται με την ικανότητα εκκίνησης, δηλαδή την προθυμία να ξεκινήσει η περιστροφική κίνηση από στάση;
- I) Είναι δυνατόν να βελτιωθεί ακόμη περισσότερο αυτή η ικανότητα ανόδου; Σημείωση: Είτε και οι δύο ανεμογεννήτριες είναι ακριβώς το ίδιο ευθυγραμμισμένες είτε είναι περιστρεφόμενες κατά 90 μοίρες η μία ως προς την άλλη. Ποια είναι καλύτερη και γιατί;



## Πείραμα 5: Σύγκριση των ροτόρων Savonius



- A) Στο παραπάνω σχέδιο, μπορείτε να δείτε τρεις τύπους Savonius, οι οποίοι αποτελούν όλοι αντικείμενο τρέχουσας έρευνας.
- B) Έχετε ήδη μάθει πολλά γι' αυτά από τα πειράματά σας. Πώς συμπεριφέρονται; Συνοψίστε αυτές τις συμπεριφορές με λέξεις-κλειδιά.
- C) Κάντε ένα σχέδιο των τριών διαφορετικών τύπων Savonius όπως στο Πείραμα 3.
- D) Σχεδιάστε την τροχιά του ανέμου μέσα από τον ρότορα. Ο τύπος του ρότορα στην άκρη δεξιά θεωρείται γενικά ότι είναι κοντά στον βέλτιστο. Πώς κρίνετε αυτόν τον τύπο;
- E) Ο ρότορας με τρία πτερύγια θεωρείται ο βέλτιστος τύπος ρότορα Savonius με τρία πτερύγια. Τι λέει αυτό για τον βέλτιστο αριθμό πτερυγίων;