



**LEARNING  
LAB**

Scientific Experiment

# WIND POWER

#1239

**Student  
Workbook**





# Η Δημιουργική Ικανότητα Μαθαίνεται

Η πλήρης σειρά Εργαστήριο Μάθησης της Gigo περιλαμβάνει 20 ξεχωριστά πακέτα και πέντε σετ για το σχολείο. Τα ειδικά χαρακτηριστικά του Εργαστηρίου Μάθησης είναι τα ακόλουθα:

1. Χρησιμοποιώντας τα «τουβλάκια» της GIGO στα μαθήματα κατασκευών, κάθε τάξη έχει ένα μοντέλο έτοιμο να μονταριστεί και περιλαμβάνει χρόνο σχεδιασμού για να προωθήσει την ατομική δημιουργικότητα.
2. Προάγει τη σκέψη έξω από το παραδοσιακό εκπαιδευτικό πλαίσιο μαθαίνοντας την καινοτομία μέσα από το παιχνίδι.
3. Όλοι είμαστε εκ φύσεως καλοί σε κάτι, συνεπώς πρέπει να λαμβάνουμε υπόψη τόσο την ατομική ανάπτυξη όσο και την ικανότητα να δουλεύουμε ως μέρος μιας ομαδικής προσπάθειας.
4. Τα επίπεδα των μαθημάτων είναι σχεδιασμένα από βασικά μέχρι δύσκολα που συνδυάζουν ένα πρόγραμμα μαθημάτων με βάση τις επιστήμες και με εφαρμογές από την καθημερινή ζωή.
5. Πειραματισμοί με τα τουβλάκια της GIGO που μπορούν να χρησιμοποιηθούν ξανά και ξανά εξοικονομώντας χρόνο και κόπο.
6. Το GIGO συνοδεύεται από το νέο Έξυπνο Εγχειρίδιο 3D που καθιστά τη μάθηση και την κατασκευή κάθε μοντέλου πιο εύκολη από κάθε άλλη φορά.
7. Η πλατφόρμα Cloud του Εργαστηρίου Μάθησης επιτρέπει τη συστηματική καταγραφή της διαδικασίας μάθησης.

Ελπίζουμε ότι τα παιδιά θα χαίρονται να αποκτούν επιστημονικές γνώσεις μέσα από τη διασκέδαση και την εμπειρία, αναπτύσσοντας την ικανότητα να λύνουν προβλήματα, αλλά και μια θετική στάση για την επιστήμη. Η αποστολή μας είναι να βοηθήσουμε τα παιδιά να εφαρμόζουν τις νέες γνώσεις τους στην καθημερινή ζωή, επεκτείνοντας τις δεξιότητες και τις ικανότητές τους στην καινοτομία.

Για τυχόν ερωτήσεις και αιτήματα απευθυνθείτε στο e-mail: [LL@mail.gigo.com.tw](mailto:LL@mail.gigo.com.tw)

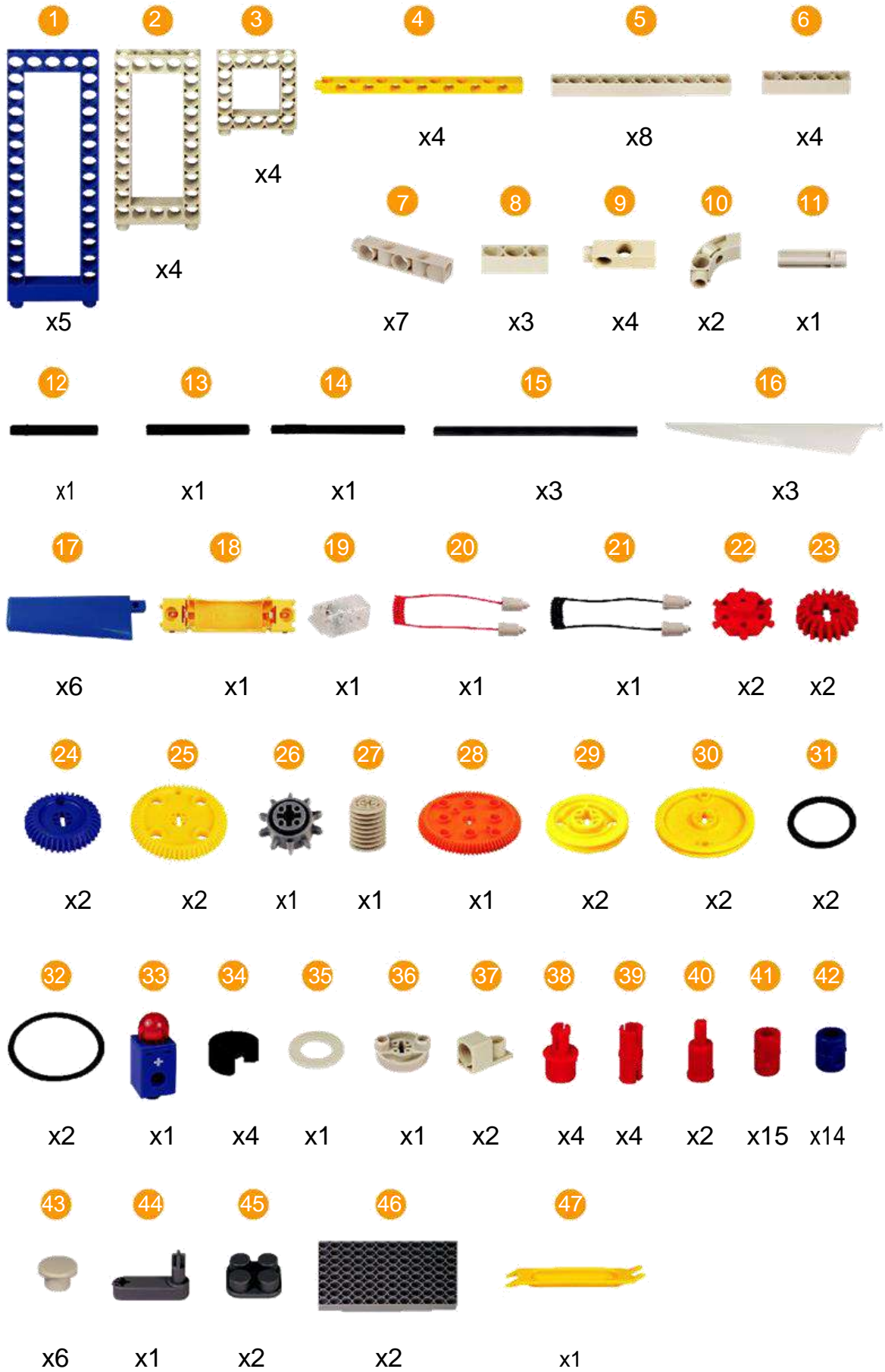


# Περιεχόμενα (v1.0)



Φιλοσοφία Εκπαίδευσης	01	10. Μελέτη Κατασκευής (2)	39
Ευρετήριο	02	11. Παραγωγή Αιολικής Ενέργειας	41
Λίστα Εξαρτημάτων	03	12. Ταχύτητα Ανέμου Εκκίνησης	45
01. Πηγή Αιολικής Ενέργειας	05	13. Απόδοση Ανεμογεννήτριας	49
02. Διεύθυνση του Ανέμου	09	14. Κάθετη Ανεμογεννήτρια	53
03. Μέτρηση Ταχύτητας Ανέμου	13	15. Μελέτη Κατασκευής (3)	57
04. Εφαρμογές Αιολικής Ενέργειας	17	16. Ηλεκτρικός Ανεμιστήρας	59
05. Μελέτη Κατασκευής (1)	21	17. Άνεμος και μεταφορά Θερμότητας	63
06. Αιολικά Πάρκα	23	18. Άνεμος και μεταφορικά Μέσα	67
07. Πτέρυγες	27	19. Προειδοποίηση Ισχυρών Ανέμων	71
08. Απόδοση Ανεμογεννήτριας	31	20. Μελέτη Κατασκευής (4)	75
09. Μηχανισμοί Ανεμογεννήτριας	35	Προσάρτημα	77





## Λίστα Εξαρτημάτων

- 1 Μακρύ Πλαίσιο
- 2 Κοντό Πλαίσιο
- 3 Τετράγωνο Πλαίσιο
- 4 Διπλή Ράβδος
- 5 Ράβδος με 11 τρύπες
- 6 Ράβδος με 5 τρύπες
- 7 Διπλή ράβδος με 5 τρύπες-III
- 8 Ράβδος με 3 τρύπες
- 9 Διπλή ράβδος με 3 τρύπες
- 10 Κυρτή ράβδος
- 11 Άξονας κινητήρα
- 12 Σταυρωτός άξονας 6 εκ.
- 13 Σταυρωτός άξονας 7 εκ.
- 14 Σταυρωτός άξονας 10 εκ.
- 15 Σταυρωτός άξονας 15 εκ.
- 16 Φτερωτή L
- 17 Φτερωτή S
- 18 Θέση Μπαταρίας (AA Cell)
- 19 Γεννήτρια - Κινητήρας
- 20 Καλώδιο (Κόκκινο)
- 21 Καλώδιο (Μαύρο)
- 22 Σύνδεσμος Φτερωτής
- 23 Γρανάζι 20T
- 24 Γρανάζι 40T
- 25 Γρανάζι 60T
- 26 Οδοντωτός τροχός 10T
- 27 Ατέρμονας Κοχλίας
- 28 Γρανάζι 80T
- 29 Τροχαλία M
- 30 Τροχαλία L
- 31 Δακτύλιος M
- 32 Δακτύλιος L
- 33 Λαμπτήρας LED
- 34 Ασφάλεια Άξονα
- 35 Ροδέλα
- 36 Σύνδεσμος Σταυρωτού Άξονα
- 37 Σύνδεσμος-II 90 Μοιρών
- 38 Άξονας
- 39 Πείρος ελεύθερης σύνδεσης
- 40 Πινέζα
- 41 Πείρος Σύνδεσης L
- 42 Πείρος Σύνδεσης S
- 43 Πείρος Στερέωσης
- 44 Χειροστρόφαλος - Μανιβέλα
- 45 Συνδετήρας σακάρων βάσης
- 46 Σχάρα βάσης
- 47 Εξωλκέας

## ΠΗΓΗ ΑΙΟΛΙΚΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ

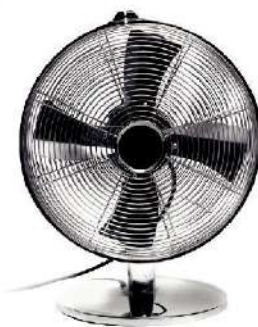
Ο παππούς Ροδόλφος πήγε τον Τόνι στο πάρκο για να πετάξει έναν αετό. Κοίταξε ψηλά στα δέντρα και είδε ότι δε φυσούσε. Είπε: «Πώς θα πετάξουμε αετό αφού δε φυσάει καθόλου;»

Και ο Τόνι ήξερε ότι δεν μπορούσαν να πετάξουν τον αετό χωρίς αέρα. Απογοητευμένοι αποφάσισαν να γυρίσουν στο σπίτι. Τότε, όμως, ο Τόνι είδε κάποιον να τρέχει στο πάρκο και ξαφνικά σκέφτηκε μια ιδέα.



Κράτησε τον αετό ψηλά και παρήγαγε άνεμο τρέχοντας. Έτσι, μπόρεσε να πετάξει τον αετό και δε σταμάτησε να τρέχει παρά μόνον όταν έφτασε στην άκρη του πάρκου.

Ο Τόνι κουράστηκε, αλλά κατά βάθος ήταν χαρούμενος. Ήταν η πρώτη φορά που πέταξε αετό και ήταν περήφανος που είχε λύσει μόνος του το πρόβλημα της άπνοιας.



### Καθημερινή Εφαρμογή

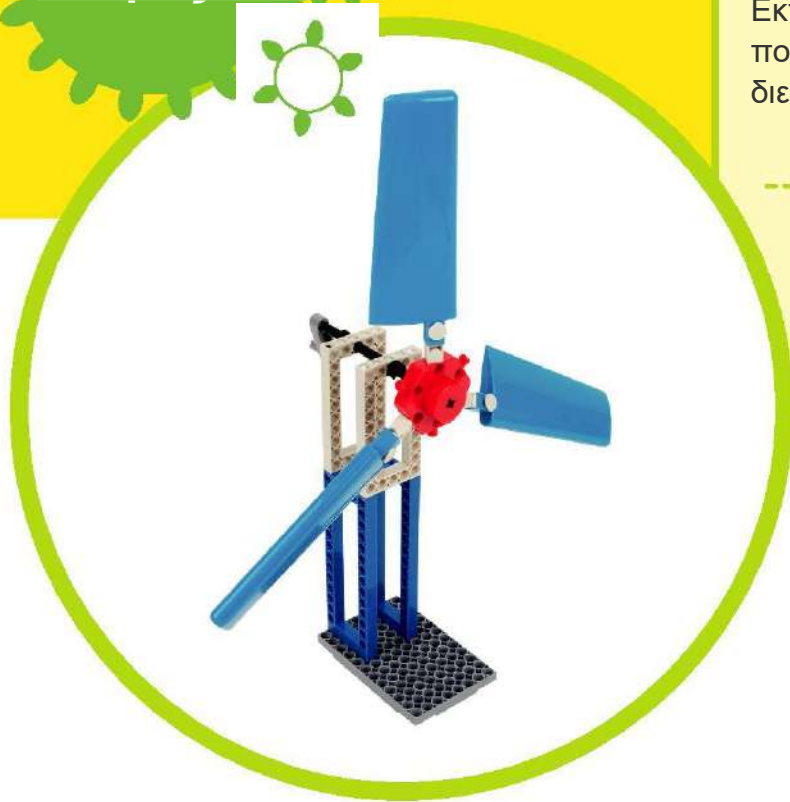
Άνεμος είναι η σχετική κίνηση του αέρα ως προς ένα άλλο σώμα. Ο άνεμος κινείται από μια περιοχή υψηλής πίεσης σε μια περιοχή χαμηλής πίεσης. Η ροή του αέρα είναι η πηγή του ανέμου. Σε μια ημέρα άπνοιας ή μέσα σε εσωτερικό χώρο, συχνά δημιουργούμε τεχνητό άνεμο με μηχανήματα που παράγουν ροή αέρα.

Οι άνθρωποι, χρησιμοποίησαν ηλεκτρικούς ανεμιστήρες για να δροσιστούν τις ζεστές ημέρες του καλοκαιριού, επινόησαν τα ιστιοπλοϊκά σκάφη που κατέκτησαν τους ωκεανούς χρησιμοποιώντας την αιολική δύναμη, εκμεταλλεύτηκαν τον άνεμο για να παράγουν ηλεκτρική ενέργεια.

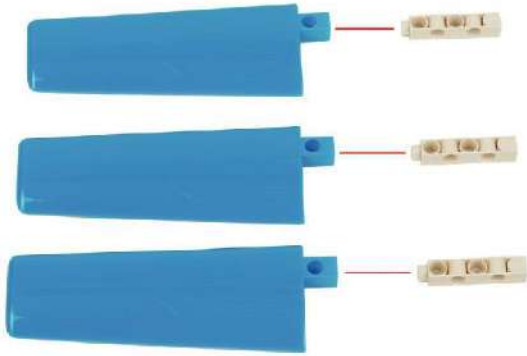
μ

## Σπαζοκεφαλιά

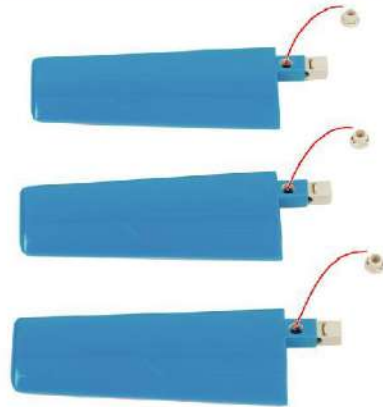
Εκτός από το να πετάξουμε έναν αετό, ποιες άλλες δραστηριότητες μπορούν να διεξαχθούν μια μέρα που φυσάει;



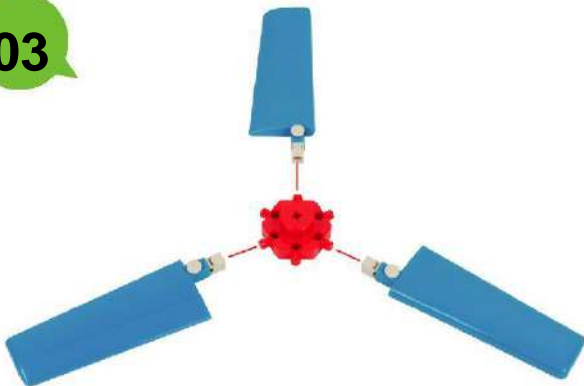
01



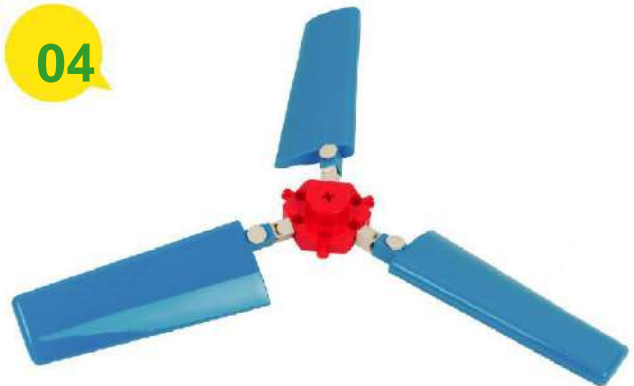
02



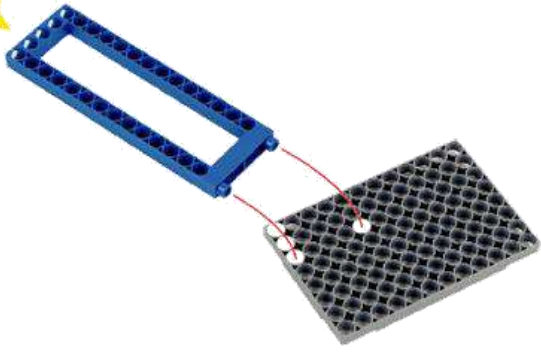
03



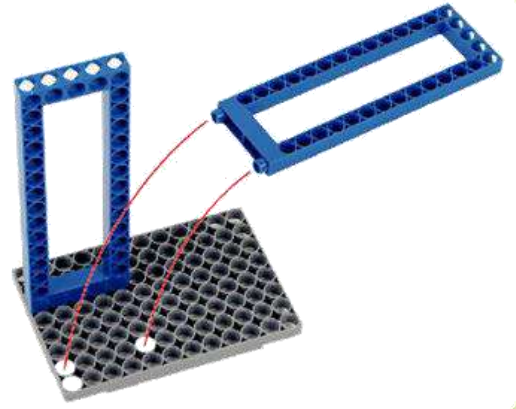
04



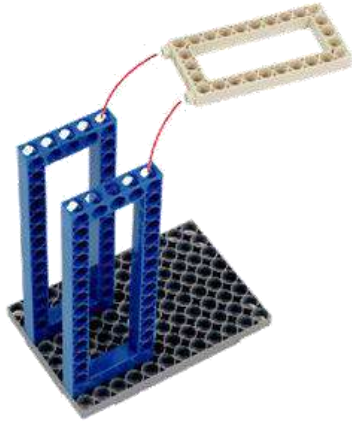
05



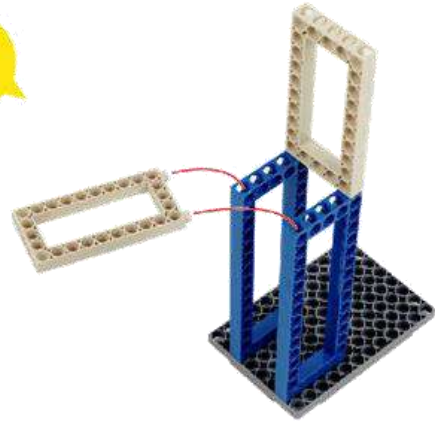
06



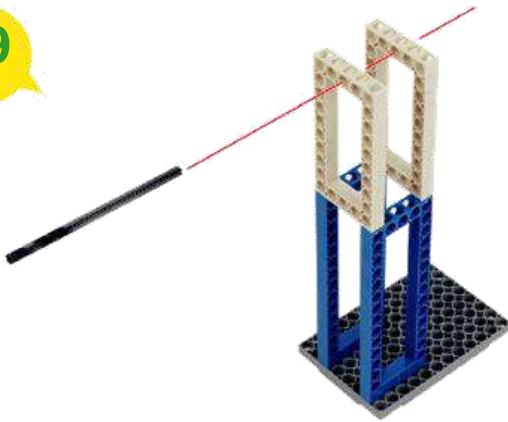
07



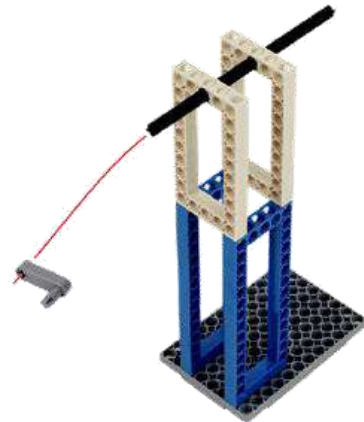
08



09



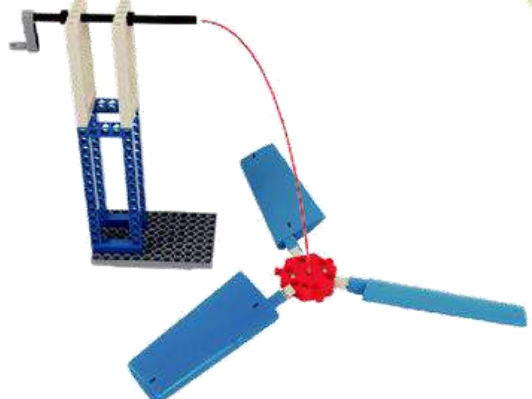
10



11



12



## Ωρα για πείραμα



Πόσες μοίρες εκτρέπει ένα φύλλο χαρτί ο ανεμιστήρας που φτιάξατε?

Blank writing area with horizontal dashed lines for recording the experiment results.

Πώς μπορείτε να αλλάξετε την ταχύτητα του ανέμου του μοντέλου σας;



Blank writing area with horizontal dashed lines for describing how to change the wind speed of the model.



### Αξιολόγηση

1



Κατασκευή Μοντέλου

2



Ολοκλήρωση Πειράματος

3



Δημιουργία Μοντέλου

## ΔΙΕΥΘΥΝΣΗ ΤΟΥ ΑΝΕΜΟΥ

Το έδαφος απορροφά τη θερμότητα του ήλιου. Ο αέρας κοντά στο έδαφος θερμαίνεται. Τα μόρια του απομακρύνονται μεταξύ τους γίνεται αραιότερος, αυξάνει ο όγκος του ενώ η μάζα διατηρείται σταθερή οπότε και αρχίζει να ανυψώνεται. Άλλες πιο ψυχρές και βαριές αέριες μάζες κινούνται και παίρνουν τη θέση του. Ο αέρας κινείται και έτσι δημιουργείται ο άνεμος.

Η διεύθυνση του ανέμου ορίζεται από το σημείο του ορίζοντα απ' όπου πνέει ο άνεμος (από όπου ο άνεμος έρχεται). Ο άνεμος που πνέει από το βορρά λέγεται βόρειος άνεμος και ο άνεμος που πνέει από το νότο λέγεται νότιος άνεμος.

Ο πιο απλός τρόπος για να μετρήσουμε τη διεύθυνση του ανέμου είναι να βρέξουμε ένα δάχτυλο και να το σηκώσουμε στον αέρα. Η πλευρά του δαχτύλου που ψύχεται δείχνει από πού έρχεται ο άνεμος. Με την ανάπτυξη του ανθρώπινου πολιτισμού, επινοήθηκαν πολλά εργαλεία για τη μέτρηση της διεύθυνσης του ανέμου όπως ο ανεμοδείκτης και η ανεμοδούρα.

### Καθημερινή Εφαρμογή

Ο ανεμοδείκτης είναι ένα εργαλείο που αποτελείται από ένα βέλος με μεγάλη ουρά και ένα στροφέιο που τοποθετείται στο σημείο ισορροπίας του βέλους. Το κεφάλι του βέλους δείχνει τη διεύθυνση του ανέμου. Όταν πνέει άνεμος, η ουρά ωθείτε προς τα πίσω. Ο άνεμος κινεί τον ανεμοδείκτη μέχρι που το βέλος πάρει παράλληλη θέση με τη διεύθυνση του ανέμου. Η μύτη του βέλους δείχνει τη διεύθυνση του ανέμου.

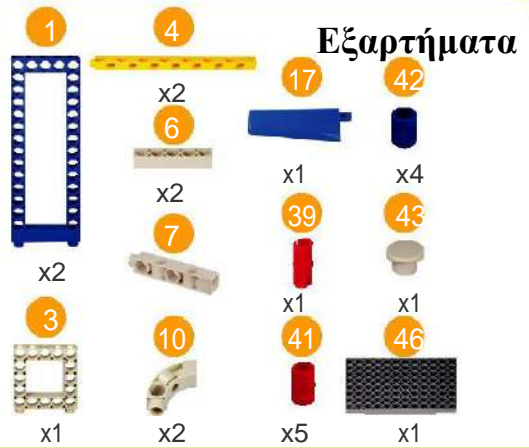
Αν είναι δύσκολη η κατανόηση αυτής της αρχής, κάντε μια δοκιμή. Γείρετε το κεφάλι σας προς τα πίσω και στρίψτε το 90 μοίρες με τρόπο που να βλέπετε τον ανεμοδείκτη. Παρατηρήστε τον ανεμοδείκτη καθώς περιστρέφεται γύρω από το σημείο περιστροφής και θα δείτε την εικόνα μιας τραμπάλας, θα το καταλάβετε. Ο ανεμοδείκτης αποτελεί μια εφαρμογή της αρχής του μοχλού.



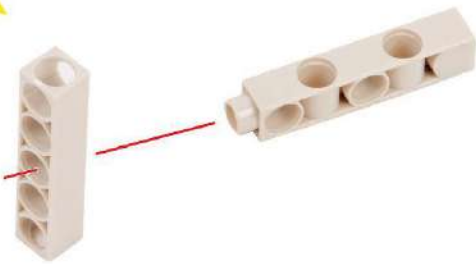
μ

## Σπαζοκεφαλιά

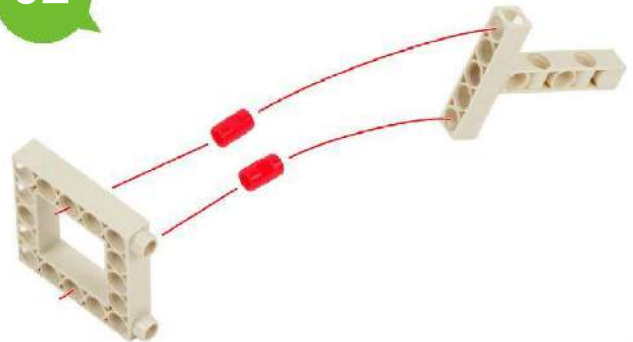
Ποιες άλλες μέθοδοι μπορούν να χρησιμοποιηθούν για να βρούμε τη διεύθυνση του ανέμου;



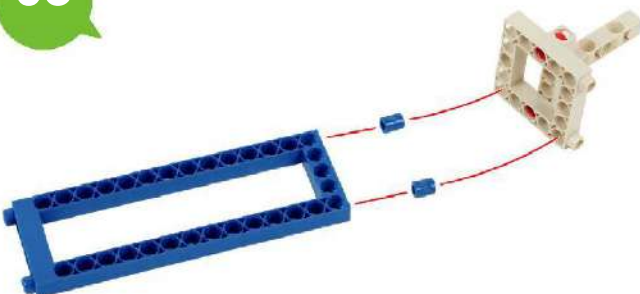
01



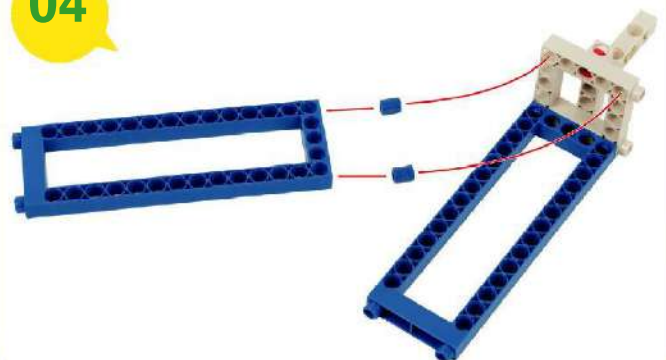
02



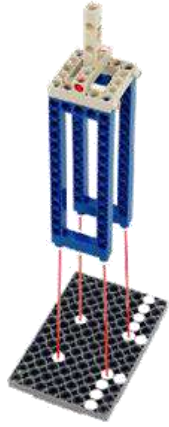
03



04



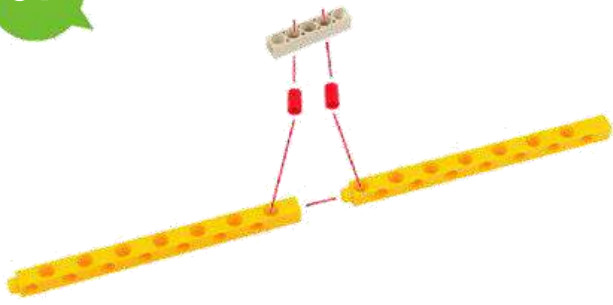
05



06



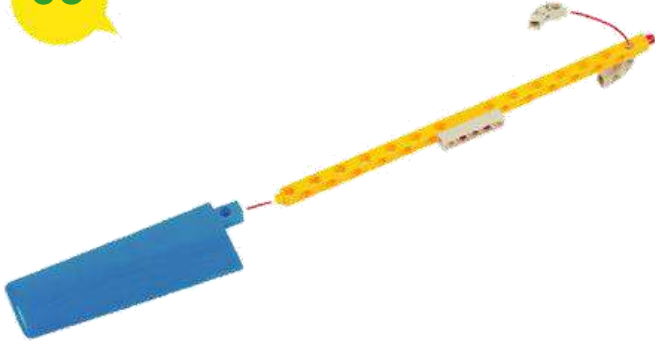
07



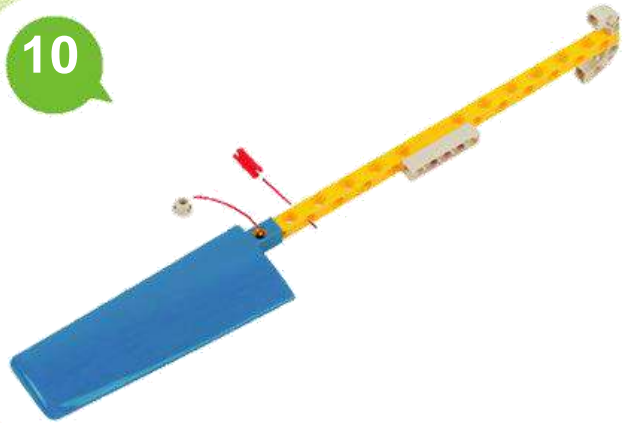
08



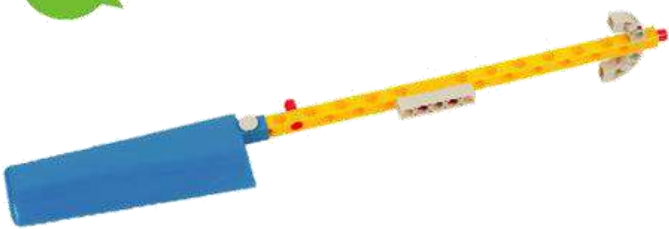
09



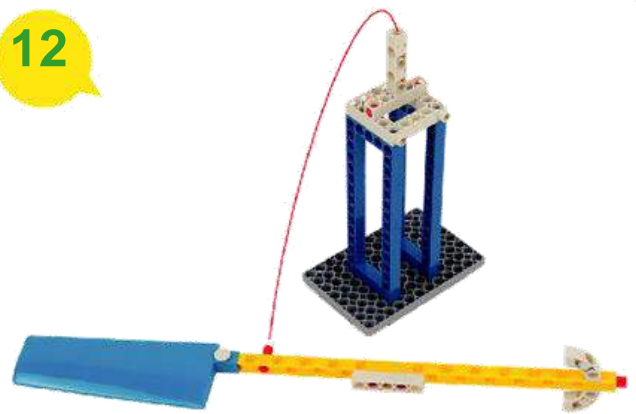
10



11



12



Ωρα για  
πείραμα



Πώς μπορεί ένα αντίβαρο να μεταβάλλει τον βαθμό ευαισθησίας ενός ανεμοδείκτη;

Blank writing area with horizontal dashed lines.

μ μ

Εργασία  
τέχνης



Blank writing area with horizontal dashed lines.

Αξιολόγηση



1



Κατασκευή  
Μοντέλου

2



Ολοκλήρωση  
Πειράματος

3



Δημιουργία  
Μοντέλου

# ΜΕΤΡΗΣΗ ΤΑΧΥΤΗΤΑΣ ΑΝΕΜΟΥ

Ο πατέρας του Τόνι έκανε ένα αεροπορικό ταξίδι. Το αεροπλάνο του θα προσγειωνόταν έπειτα από δύο ώρες πτήση. Όμως, ένας ισχυρός τυφώνας χτύπησε την πόλη. Ο Τόνι ανησυχούσε πολύ και ρώτησε τον παππού του «Είναι επικίνδυνο να ταξιδεύεις με αεροπλάνο, όταν έχει τυφώνας;»

Αφού καθυσύχασε τον Τόνι, ο παππούς Ροδόλφος τον ρώτησε: «Η βροχή ή ο άνεμος επηρεάζει περισσότερο την ασφάλεια του αεροπλάνου;» Ο Τόνι απάντησε με αβεβαιότητα: «Μάλλον ο άνεμος».

Ο παππούς απάντησε «Όλα τα αεροδρόμια έχουν ραντάρ Doppler που μετράνε την ταχύτητα του ανέμου χρησιμοποιώντας μια μέθοδο μη επαφής. Επίσης, λαμβάνουν υπόψη την ταχύτητα και τη διεύθυνση του ανέμου όταν απογειώνεται ή προσγειώνεται ένα αεροπλάνο. Έτσι, δεν τίθεται θέμα ασφάλειας. Το μόνο πρόβλημα είναι η ώρα άφιξης, που μπορεί να καθυστερήσει λόγω των καιρικών συνθηκών».



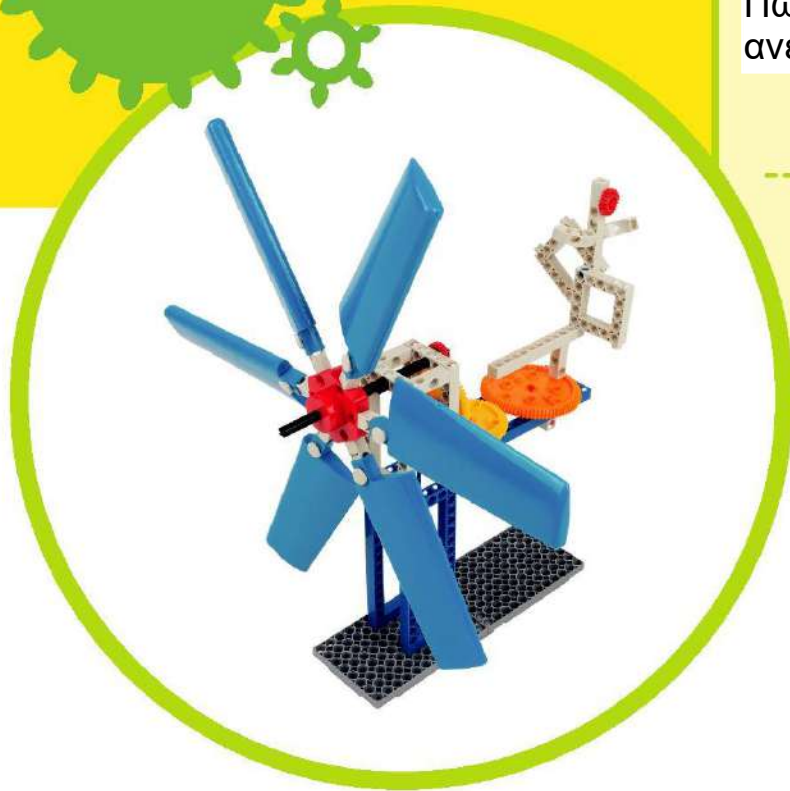
## Καθημερινή Εφαρμογή

Το ανεμόμετρο είναι ένα όργανο που μετράει την ταχύτητα του ανέμου. Ανάλογα με την αρχή της λειτουργίας του, υπάρχουν πολλά είδη ανεμόμετρων, όπως το μηχανικό, το οπτικό, το ανεμόμετρο πίεσης, το ηχητικό κτλ. Ο σχεδιασμός των ανεμόμετρων βελτιώνεται συνεχώς. Οι εφευρέτες χρησιμοποιούν ήδη τα έξυπνα τηλέφωνα ως ανεμόμετρα. Ένα πρόγραμμα στο κινητό τηλέφωνο εντοπίζει τον ήχο του ανέμου και υπολογίζει την ταχύτητα του. Αυτή είναι η εφαρμογή του ηχητικού ανεμόμετρου. Ένας αρχάριος μπορεί να σχεδιάσει ένα απλό ανεμόμετρο συνδυάζοντας τη γνώση της υδρομηχανικής με ένα απλό εκκρεμές ή να υπολογίσει την ταχύτητα περιστροφής μιας προπέλας.

# Ανεμόμετρο

## Σπαζοκεφαλιά

Πώς μετράμε την ένταση του ανέμου;



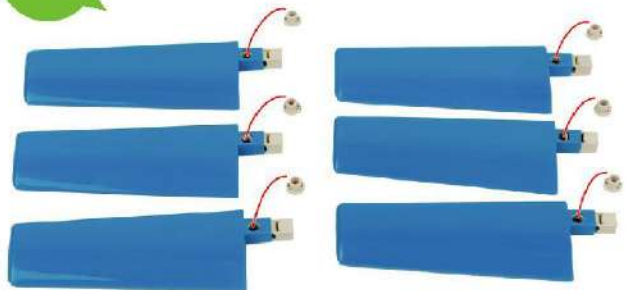
**Εξαρτήματα**

1	3	8	17	25	38	43
x3	x2	x3	x6	x2	x4	x6
2	5	9	22	28	41	45
x2	x1	x4	x1	x1	x15	x2
7	6	10	23	34	42	46
x6	x4	x2	x2	x1	x2	x2
		15				
		x1				

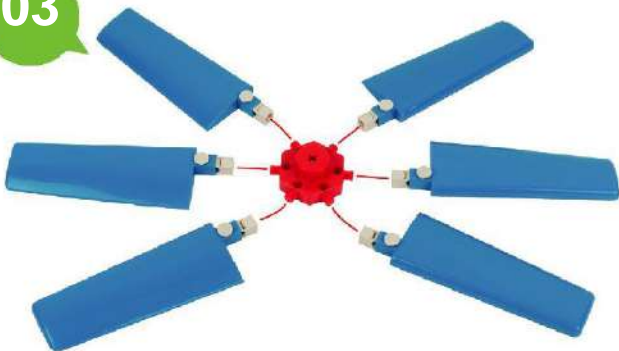
01



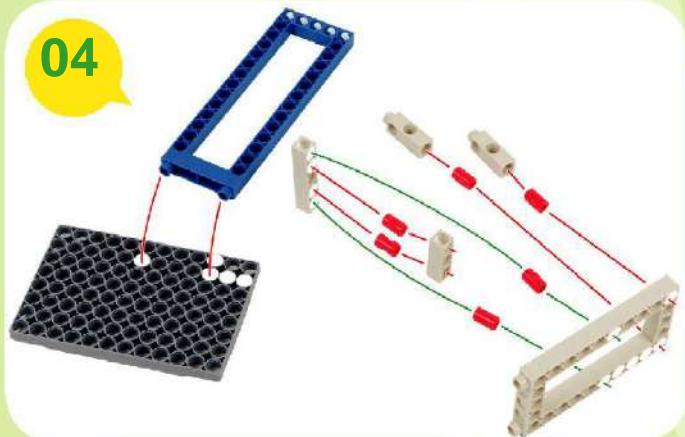
02



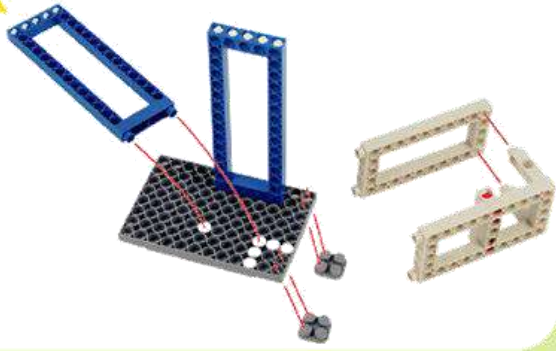
03



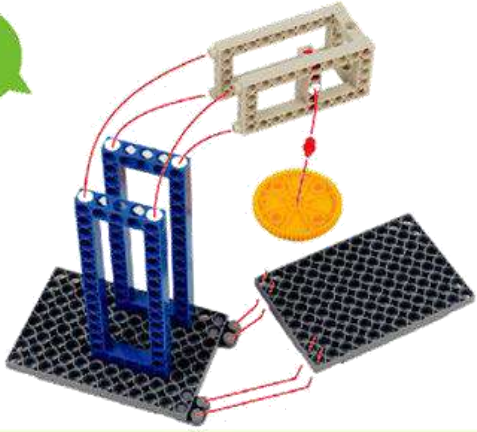
04



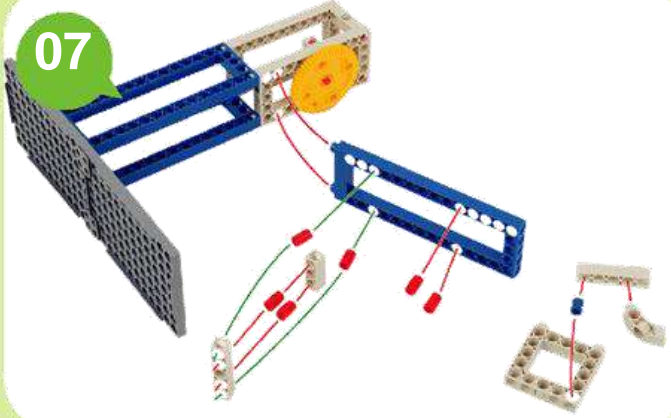
05



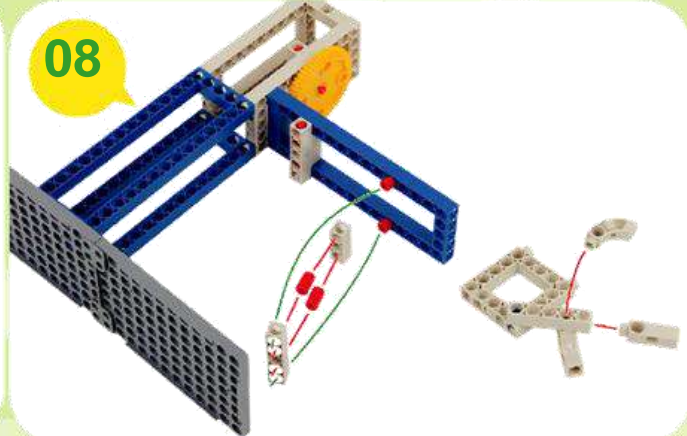
06



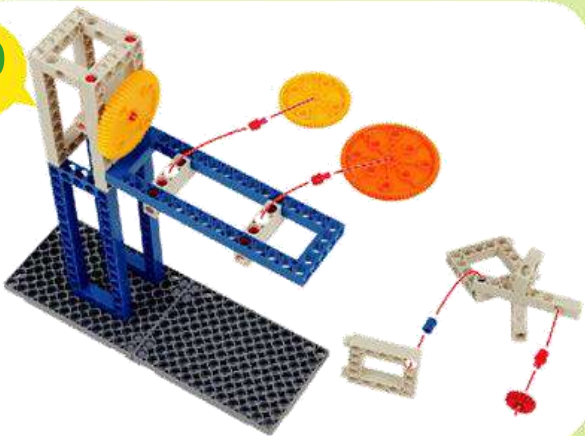
07



08



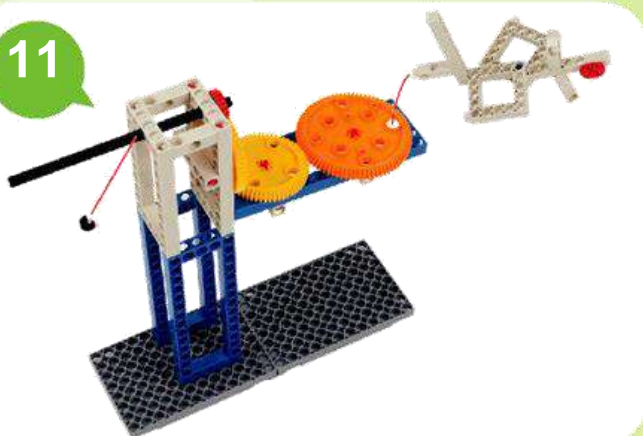
09



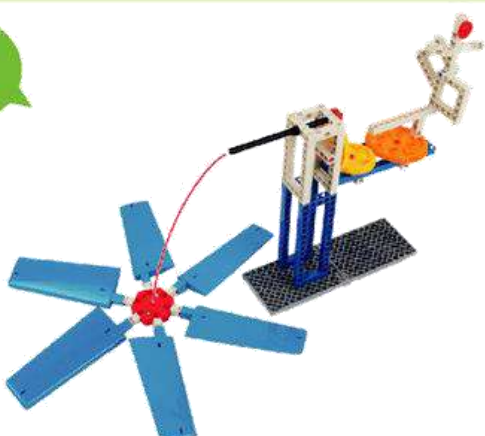
10



11



12



## Ώρα για πείραμα



Στρέψτε έναν ισχυρό ανεμιστήρα προς τα ανεμόμετρο που κατασκευάσατε για να δείτε πόσο γρήγορα περιστρέφεται. Παρατηρήστε τη λειτουργία του ανεμομέτρου χρησιμοποιώντας τον ανεμιστήρα σε διαφορετικές ταχύτητες.

---

---

---

---

---

---

Εκτός από την ταχύτητα του ανέμου τι άλλο μπορεί να μετρήσει ένα ανεμόμετρο;



---

---

## Αξιολόγηση



1



Κατασκευή Μοντέλου

2



Ολοκλήρωση Πειράματος

3



Δημιουργία Μοντέλου

# Εφαρμογές Αιολικής Ενέργειας

Στις αρχές της δεκαετίας του 1600, ο Ολλανδός Σάιμον Στέβιν εφηύρε ένα δικάταρτο αυτοκίνητο. Ενσωμάτωσε δύο κατάρτια σε αμάξωμα, άξονες και τροχούς και έφτιαξε το πρώτο ιστιοφόρο αυτοκίνητο ως μέσο μεταφοράς. Όμως, το όχημα δεν μπορούσε να κινηθεί κόντρα στον άνεμο ή χωρίς άνεμο. Επίσης, η ροή και η ένταση του ανέμου ήταν ασταθείς στους δρόμους και η οδήγηση δεν ήταν πρακτική. Ως πρόταση για κίνηση σε πόλεις ήταν λάθος. Λόγω και υψηλού κόστους, μεγάλου βάρους και χαμηλής απόδοσης, το ιστιοφόρο αυτοκίνητο δεν είχε πρακτική αξία και ξεχάστηκε. Τον 20ό αιώνα, τα σπορ έγιναν δημοφιλή. Ο Νεοζηλανδός Πωλ Μπέκετ βελτίωσε την εφεύρεση. Αρχικά ήθελε να δημιουργήσει ένα ιστιοφόρο όχημα κατάλληλο για κάθε ηλικία και σωματική κατάσταση. Λόγω της λογικής τιμής του και του εύκολου χειρισμού του, το νέο ελαφρύ τρίτροχο ιστιοφόρο έγινε διεθνώς δημοφιλές, ενώ η παράλληλη αύξηση των ψυχαγωγικών δραστηριοτήτων ενίσχυσε την αξία του.



## Καθημερινή Εφαρμογή

Το ιστιοφόρο όχημα με έναν τροχό μπροστά και δύο τροχούς πίσω είναι πιο εύκολο στο χειρισμό του, αφού κινείται στη στεριά, αντίθετα με το ιστιοπλοϊκό σκάφος. Το ιστιοφόρο όχημα είναι σχεδιασμένο να γίνεται ο χειρισμός του με τα πόδια και με το χέρι. Το όχημα αυξάνει ταχύτητα όταν κρατάς το σχοινί τεντωμένο. Αντίθετα μειώνει ταχύτητα όταν χαλαρώνεις το σχοινί του ιστίου. Επειδή είναι ελαφρύ, κινείται σε διάφορες επιφάνειες, όπως σε αμμουδιές, σε χώρους στάθμευσης, σε πίστες ακόμα και σε πάγο.



# Ιστιοφό Όχημα ρο



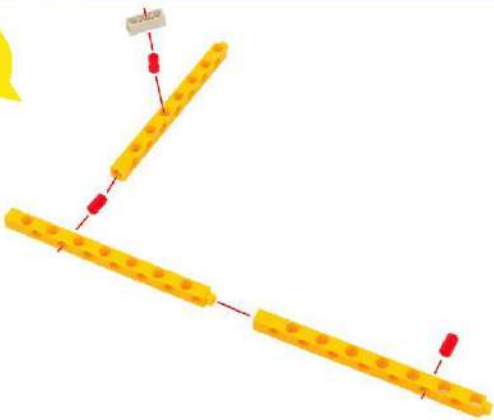
## Σπαζοκεφαλιά

Συχνά οι άνθρωποι διευκολύνουν τη ζωή τους με τη βοήθεια των δυνάμεων της φύσης. Ποιες εφαρμογές υπάρχουν γύρω σας που εκμεταλλεύονται τις φυσικές δυνάμεις;

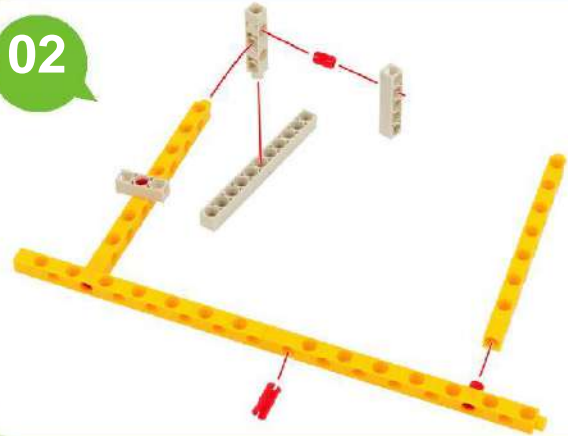
**Εξαρτήματα**

1	4	8	29	32	41
x2	x4	x3	x2	x2	x14
3	5	9	30	34	42
x1	x4	x2	x2	x4	x4
7	15	31	39		
x4	x2	x2	x1		

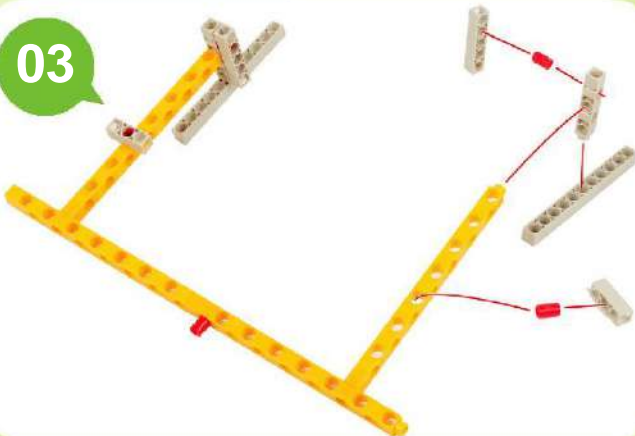
01



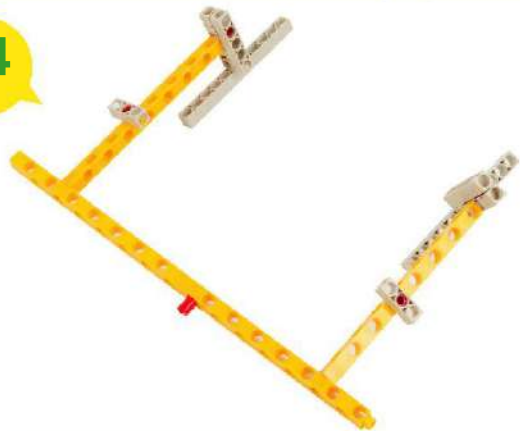
02



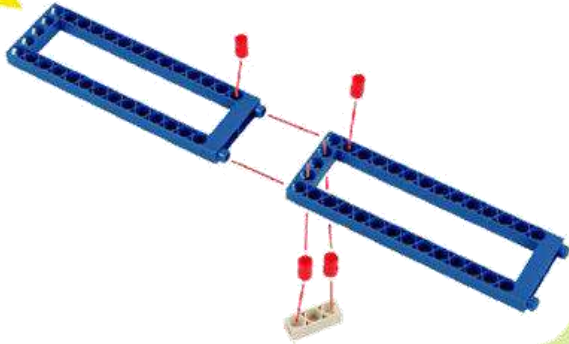
03



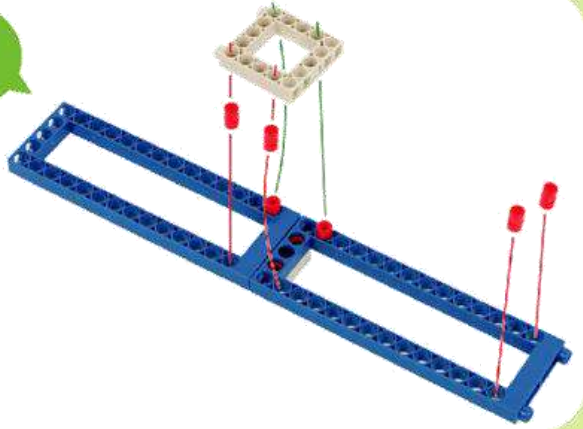
04



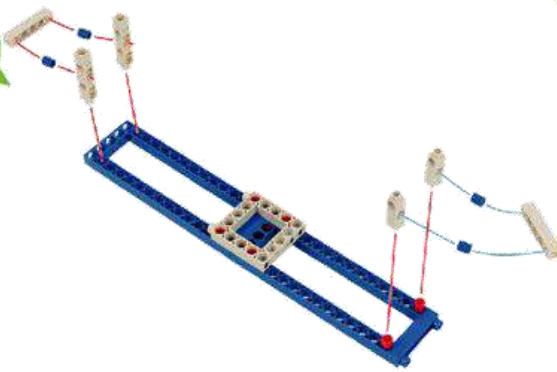
05



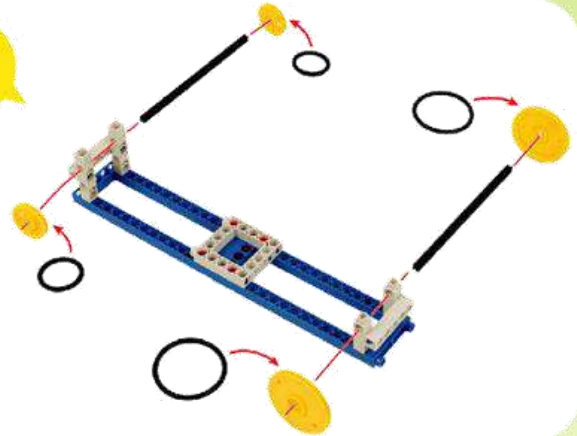
06



07



08



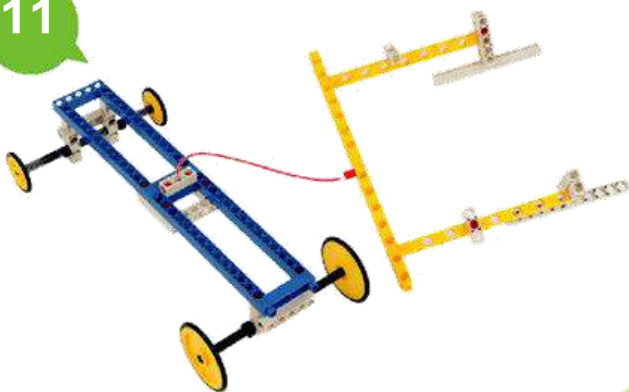
09



10



11



12



## Ώρα για πείραμα



Αλλάξτε τη γωνία του ιστίου, αλλά διατηρήστε τη διεύθυνση του οχήματος και του ανέμου. Ποιες είναι οι αλλαγές της δύναμης στο ιστιοφόρο όχημα;

---

---

---

---

---

---

Τι μπορεί να αλλάξει στο χειρισμό του ιστιοφόρου οχήματος όταν χρησιμοποιείτε διαφορετικό υλικό στο ιστίο, εκτός από το κοινό χαρτί A4;



## Εργασία Τέχνης

---

---

## Αξιολόγηση



1



Κατασκευή Μοντέλου

2



Ολοκλήρωση Πειράματος

3



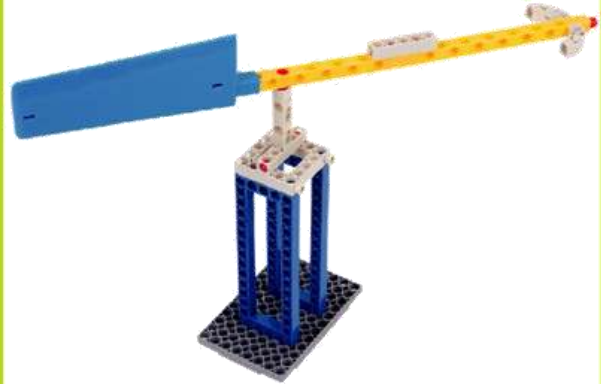
Δημιουργία Μοντέλου

Με τις αρχές και τα μοντέλα που μάθατε, προσπαθήστε να σχεδιάσετε ένα μηχανισμό που θα μετράει τη διεύθυνση και την ταχύτητα του ανέμου.

Επανάληψη  
Μοντέλου



01. Ανεμιστήρας



02. Ανεμοδείκτης



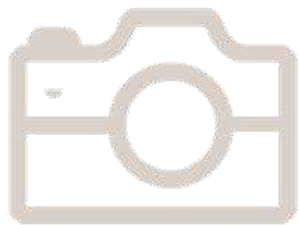
03. Ανεμόμετρο



04. Ιστιοφόρο Όχημα

Σχέδιο  
Ιδέας

Η εργασία μου



Αξιολόγηση

1



Σχέδιο  
Μοντέλου

2



Δημιουργία  
Μοντέλου

3



Νικητής!

Αιολική ενέργεια είναι η ενέργεια που παράγεται από τον αέρα που φυσάει πάνω από την επιφάνεια της Γης. Η αιολική ενέργεια προέρχεται από τη φύση. Είναι μια ανανεώσιμη ενέργεια. Παρότι η αιολική ενέργεια δεν στερεύει, είναι ασταθής επειδή η ένταση του ανέμου αλλάζει συνεχώς όπως αντίστοιχα η ένταση του φωτός μεταξύ μέρας και νύχτας για τα φωτοβολταϊκά. Επιπλέον, ο άνεμος μπορεί να χρησιμοποιηθεί για παραγωγή ενέργειας μόνο όταν η ταχύτητά του ξεπεράσει μία συγκεκριμένη τιμή. Αυτό σημαίνει ότι δεν μπορούν όλοι οι άνεμοι να παράγουν ηλεκτρισμό. Αιολικό πάρκο είναι ο τόπος ή η περιοχή που μπορεί να χρησιμοποιηθεί ως πηγή παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας από τον άνεμο. Η παραγωγή αιολικής ενέργειας μπορεί να δημιουργήσει υψηλό θόρυβο. Γι' αυτό τα αιολικά πάρκα κατασκευάζονται μακριά από κατοικημένες περιοχές. Πολλοί παράγοντες που σχετίζονται με το τοπικό περιβάλλον συνυπολογίζονται για την εγκατάσταση ανεμογεννητριών σε ένα αιολικό πάρκο



### Καθημερινή Εφαρμογή

Στο παρελθόν οι άνθρωποι χρησιμοποιούσαν ξύλινους ανεμόμυλους για να αλέθουν το σιτάρι. Ο ανεμόμυλος χαρακτηρίζεται από τη δύναμή του. Η κύρια λειτουργία του είναι να μετατρέπει τον άνεμο σε ενέργεια με την περιστροφή ενός τροχού με πτερύγια. Οι άνθρωποι χρησιμοποιούσαν την αιολική ενέργεια για να αλέθουν τα δημητριακά. Με τη ραγδαία ανάπτυξη της σύγχρονης τεχνολογίας, ο παλιός ανεμόμυλος έχει σχεδόν ξεχαστεί. Παρόλα αυτά, θεωρείται ακόμα ένα μοναδικό επίτευγμα του ανθρώπου με πολλά πλεονεκτήματα, όπως η φυσική ενέργεια, η έλλειψη μόλυνσης και η ανεξάντλητη πηγή ενέργειας.

# Ανεμόμυλος



## Σπαζοκεφαλιά

Τι εργαλεία θα χρησιμοποιήσεις για να αλέσεις μια τροφή;

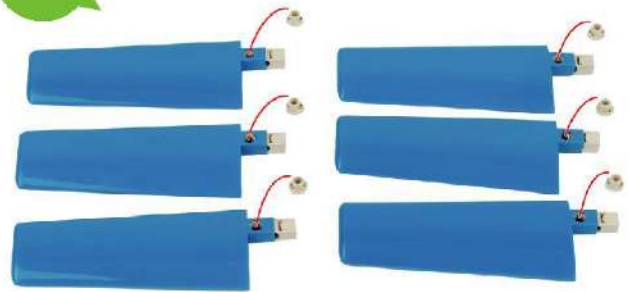
**Εξαρτήματα**

1	3	9	23	30	38	43
x2	x1	x4	x1	x2	x3	x6
2	6	15	25	34	41	45
x2	x2	x2	x1	x1	x6	x2
7	8	17	22	28	36	42
x6	x1	x1	x1	x1	x2	x2

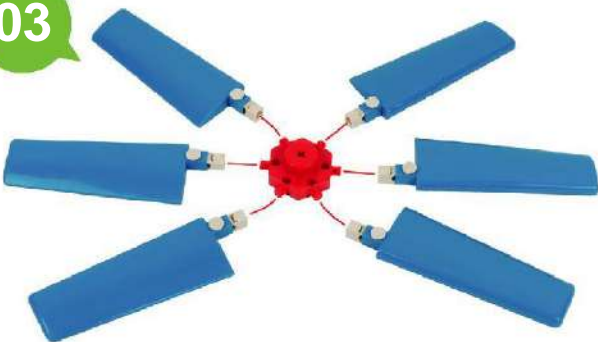
01



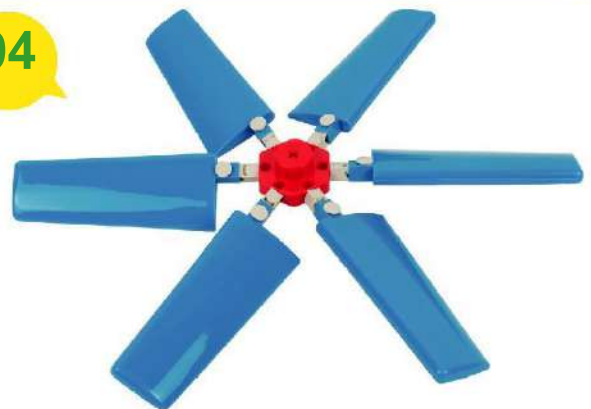
02



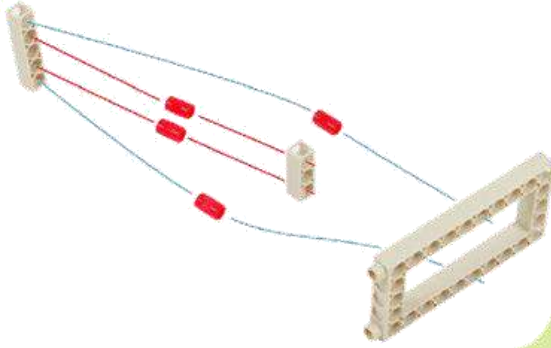
03



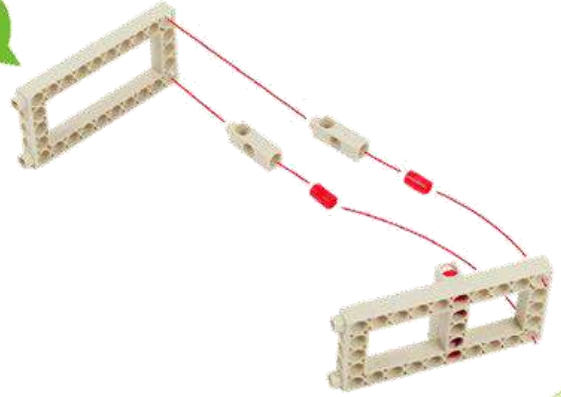
04



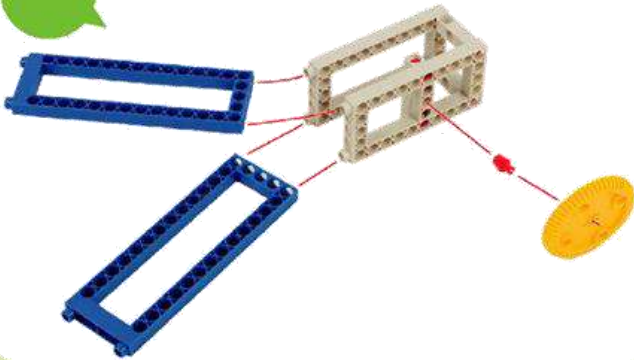
05



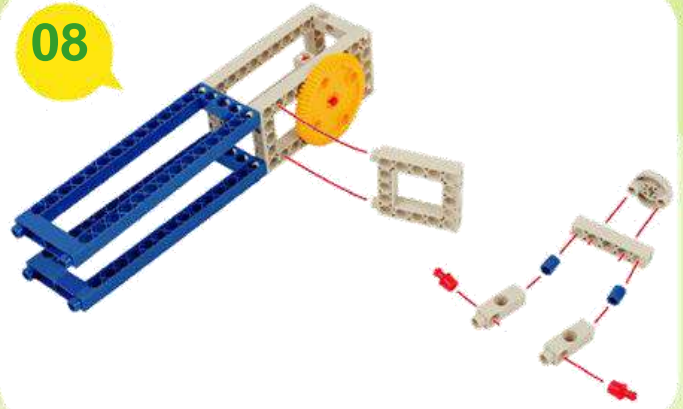
06



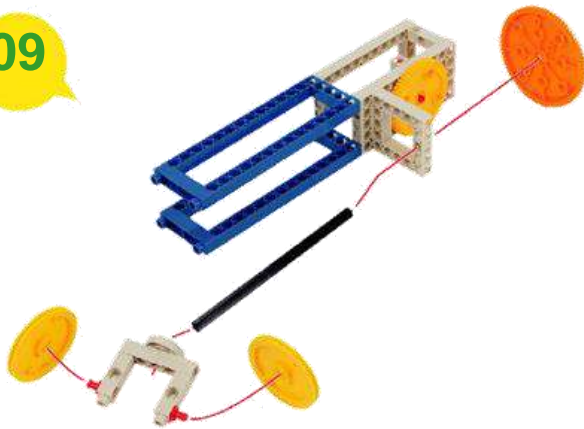
07



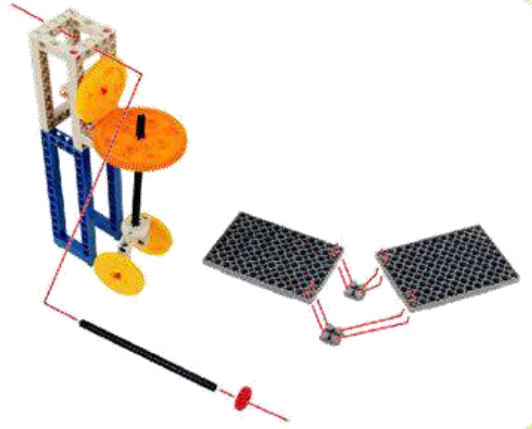
08



09



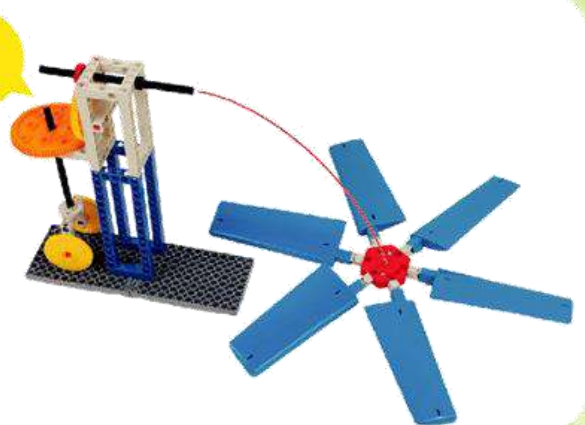
10



11



12



## Ώρα για πείραμα



Ρυθμίστε την ταχύτητα του ανεμόμυλου χρησιμοποιώντας διαφορετικούς συνδυασμούς γραναζιών

Blank writing area with horizontal dashed lines for notes.

Ποιες αλλαγές θα κάνετε στο σχεδιασμό, όταν αντικαταστήσετε τα εξαρτήματα που χρησιμοποιούνται στη μυλόπετρα;



Blank writing area with horizontal dashed lines for notes.

### Αξιολόγηση



1



Κατασκευή Μοντέλου

2



Ολοκλήρωση Πειράματος

3



Δημιουργία Μοντέλου

Ο Τόνι συμμετείχε σε μια σχολική επίσκεψη σε αιολικό πάρκο. Όταν το λεωφορείο έφτασε στο βουνό, ο Τόνι είδε τις ανεμογεννήτριες που είχαν τρεις πτέρυγες και ήταν διαφορετικές από τους ηλεκτρικούς ανεμιστήρες με τις τέσσερις πτέρυγες που είχε στο σπίτι του. Ο Τόνι ήταν περίεργος και ρώτησε το δάσκαλο γιατί οι ανεμογεννήτριες που παράγουν ηλεκτρική ενέργεια έχουν μόνο τρεις λεπίδες. Ο δάσκαλος απάντησε:

Ένα τέταρτο φτερό: Αυξάνει την ροπή με την οποία στρέφεται ο κεντρικός άξονας (θετικό), κάνει τη φτερωτή να γυρίζει με μικρότερη ταχύτητα (θετικό), κάνει τη φτερωτή βαρύτερη και χρειάζεται περισσότερο άνεμο για να ξεκινήσει (αρνητικό), αυξάνει πολύ το κόστος (πολύ αρνητικό).



Φτερωτή με δύο φτερά: Έχει λιγότερη απόδοση (αρνητικό), μικρότερη ροπή (αρνητικό), μεγαλύτερη ταχύτητα (αρνητικό). (Η φτερωτή θα πρέπει να γίνει πιο ανθεκτική λόγω ταχύτητας με αποτέλεσμα αύξηση κόστους), αύξηση θορύβου περιστροφής (αρνητικό). Εάν επιχειρούσαμε να χρησιμοποιήσουμε διπλή φτερωτή με πλατύτερα φτερά για να έχει την ίδια απόδοση με την τριπλή φτερωτή, θα έπρεπε να αυξηθεί η ταχύτητά της 22,5% (αρνητικό)

### Καθημερινή Εφαρμογή

Μία ισχυρή ανεμογεννήτρια εγκαθίσταται συνήθως σε ένα ψηλό πυλώνα, δεδομένου ότι η ταχύτητα του αέρα σε μεγάλο ύψος είναι μεγαλύτερη από ότι στην επιφάνεια της γης.

Για την ίδια επιφάνεια φτερού προτιμούμε το μακρύ και στενό φτερό από ένα περισσότερο πλατύ και μικρότερου μήκους. Αυξάνοντας το μήκος αυξάνεται και η ροπή που ασκεί το φτερό στον άξονα περιστροφής και η ανεμογεννήτρια μπορεί να λειτουργεί και με λιγότερο άνεμο. Ένα πλατύ φτερό έχει καλύτερη απόδοση από ένα λιγότερο πλατύ, ωστόσο έχει μεγαλύτερο κίνδυνο να σπάσει σε δυνατό άνεμο επειδή δέχεται μεγαλύτερες πιέσεις.

# Ανεμόμυλος με μακριές πτέρυγες



## Σπαζοκεφαλιά

Τι σχήματα από πτέρυγες έχετε δει;

- Εξαρτήματα**
- 1 x4
  - 2 x4
  - 6 x2
  - 8 x1
  - 14 x1
  - 15 x1
  - 16 x3
  - 22 x1
  - 23 x1
  - 25 x1
  - 34 x1
  - 41 x6
  - 44 x1
  - 45 x2
  - 46 x2

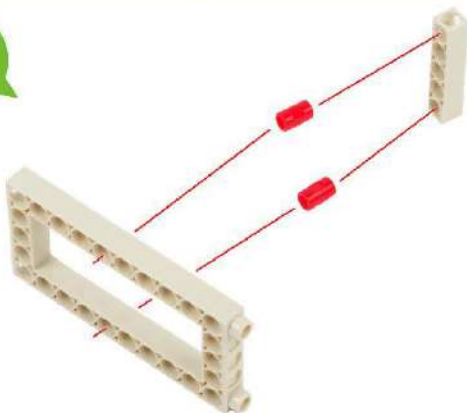
01



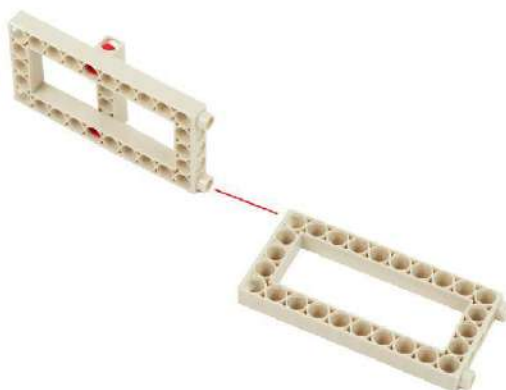
02



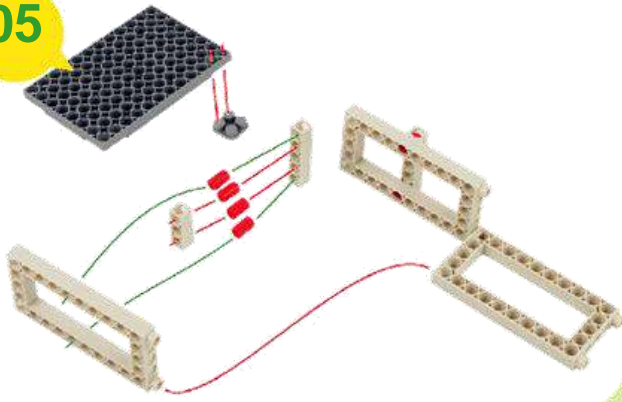
03



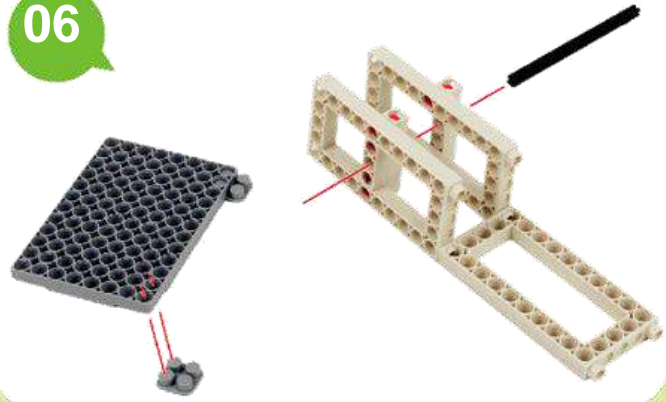
04



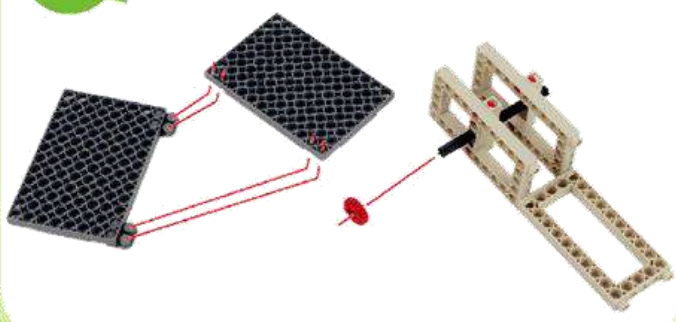
05



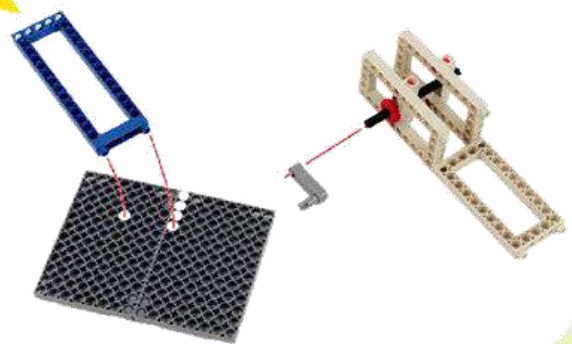
06



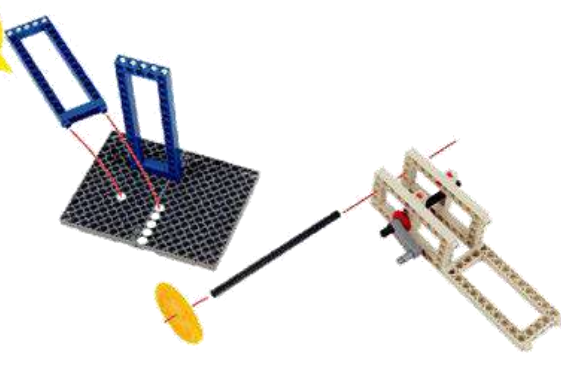
07



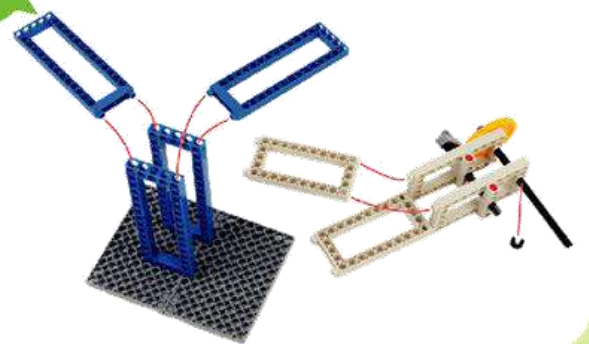
08



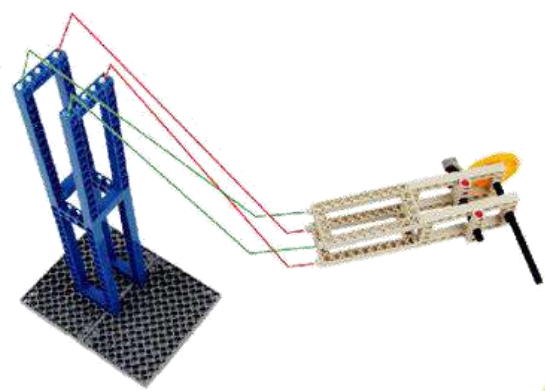
09



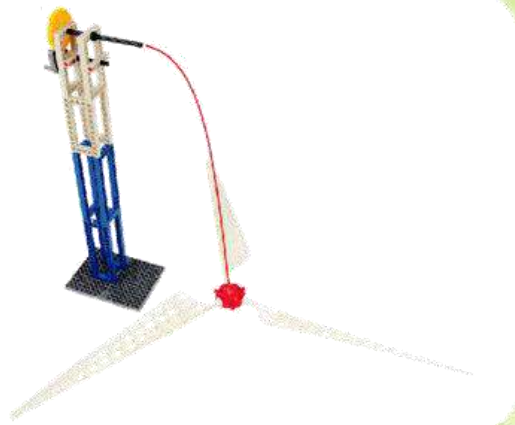
10



11



12



## Ωρα για πείραμα



Καταγράψτε πόσο δυνατός άνεμος πρέπει να φυσάει για τον ανεμόμυλό σας. Πόσες περιστροφές κάνει όταν φυσάει;

Blank writing area with horizontal dashed lines for recording experimental results.

Βρείτε τις διαφορές στην περιστροφή του ανεμόμυλου όταν αλλάξετε τον αριθμό των πτερυγίων



Εργασία τέχνης

Blank writing area with horizontal dashed lines for recording observations on windmill rotation.



## Αξιολόγηση

1



Κατασκευή Μοντέλου

2



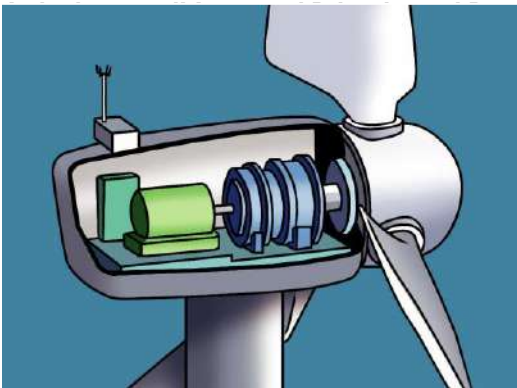
Ολοκλήρωση πειράματος

3



Δημιουργία Μοντέλου

Όταν ο Τόνι επισκέφτηκε το αιολικό πάρκο, ο ξεναγός ανέφερε ότι οι ανεμογεννήτριες ήταν τελευταίας τεχνολογίας. Αργότερα, όταν ανέβηκε στον πυλώνα μίας ανεμογεννήτριας και μπήκε μέσα της, παρατήρησε ότι το δωμάτιο ήταν ευρύχωρο και ότι ο ήχος των μηχανών ήταν σχετικά χαμηλός. Ο ξεναγός εξήγησε ότι στις γεννήτριες αυτές η φτερωτή συνδέεται απευθείας με την ηλεκτρογεννήτρια και δεν χρησιμοποιείται μηχανισμός γρاناζιών για πολλαπλασιασμό της ταχύτητας περιστροφής. Εξαιτίας του υψηλού ποσοστού βλαβών που παρουσίαζαν τα συστήματα πολλαπλασιασμού στροφών με γρανάζια, οι ανεμογεννήτριες απευθείας οδήγησης της ηλεκτρογεννήτριας έγιναν δημοφιλείς λόγω της υψηλής απόδοσής τους, του χαμηλού ήχου, της μεγάλης διάρκειας ζωής, του μικρότερου όγκου και του χαμηλού κόστους συντήρησης.



### Καθημερινή Εφαρμογή

Αφού οι ανεμογεννήτριες δεν μπορούν να εκμεταλλευτούν όλη την αιολική ενέργεια, ο σχεδιασμός τους μπορεί να επηρεάσει την ποσότητα της ηλεκτρικής ενέργειας που παράγεται από την κινητική ενέργεια του ανέμου και αυτό ορίζεται ως απόδοση της ανεμογεννήτριας. Η απόδοση επηρεάζεται σημαντικά από το σχεδιασμό των πτερυγίων και την ταχύτητα περιστροφής τους. Επειδή μιλήσαμε ήδη για το σχεδιασμό των πτερυγίων τώρα θα δούμε πώς επιδρά η ταχύτητα περιστροφής στην παραγωγή. Είναι παγκοσμίως γνωστό ότι ο άνεμος που πνέει στην επιφάνεια της Γης είναι ασταθής. Έτσι, η ταχύτητα περιστροφής της φτερωτής επηρεάζεται από την ταχύτητα του ανέμου. Γενικά, μια αυξημένη ταχύτητα περιστροφής αυξάνει την απόδοση. Σε μεγάλες ανεμογεννήτριες είναι δυνατή η ρύθμιση της ταχύτητας περιστροφής του κινητήρα ή της κλίσης που έχουν οι λεπίδες της φτερωτής προκειμένου να διατηρηθεί μία σταθερή ταχύτητα περιστροφής ανεξάρτητη από μεταβολές του.

## Ανεμιστήρας μεταβλητής ταχύτητας

## Σπαζοκεφαλιά

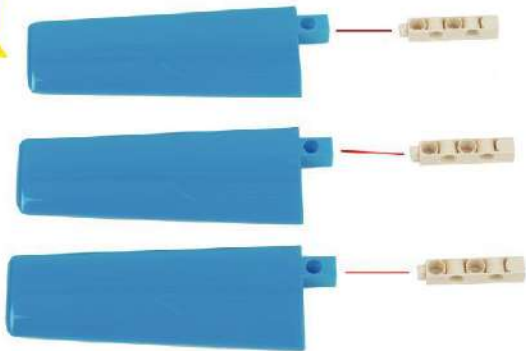
Πότε χρειάζεται να ρυθμίσουμε την ταχύτητα περιστροφής του ανεμιστήρα;



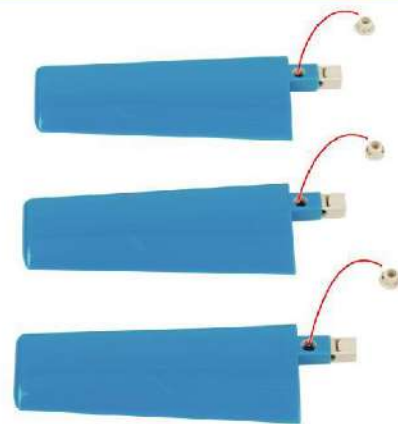
**Εξαρτήματα**

1	6	17	34	43	46
x2	x2	x3	x3	x5	x2
	7	22	41	44	
	x3	x1	x6	x1	
	8	23	42	45	
	x1	x2	x6	x2	
	15	25			
	x2	x2			

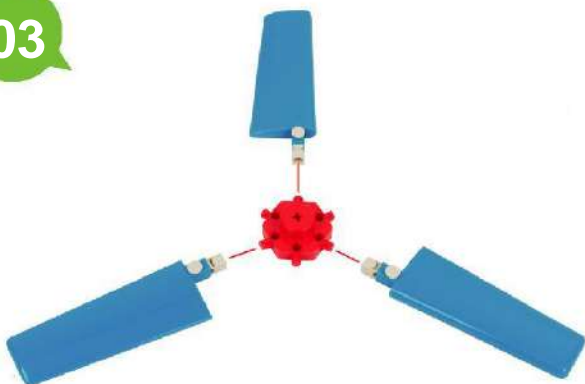
01



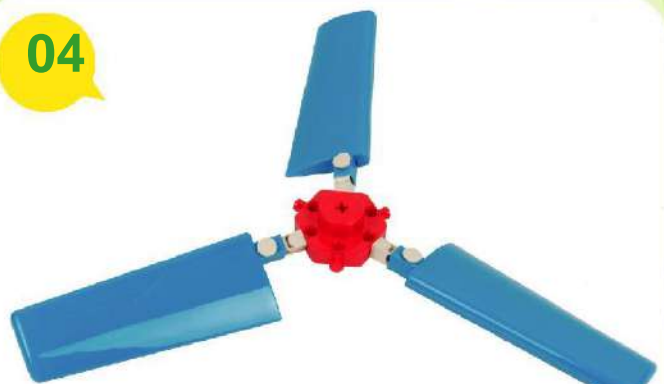
02



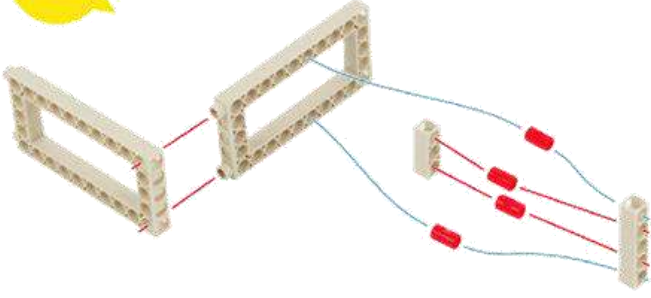
03



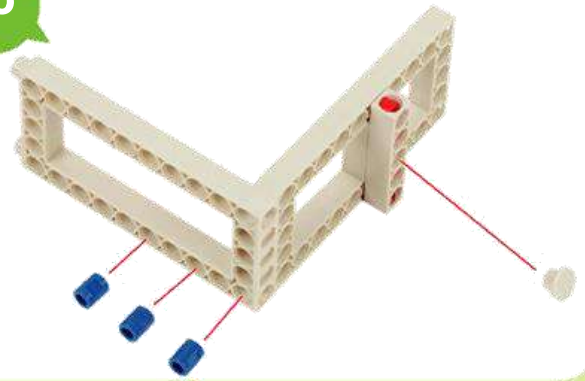
04



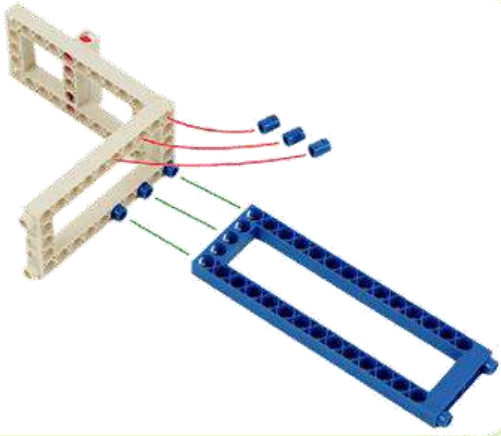
05



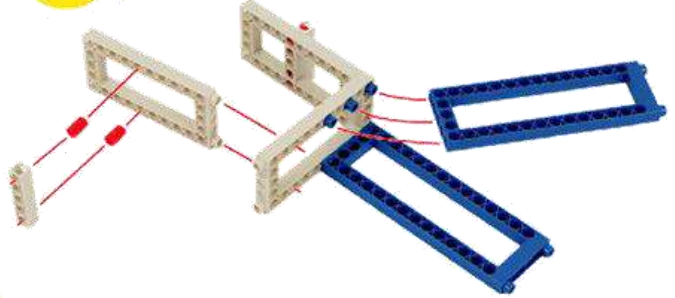
06



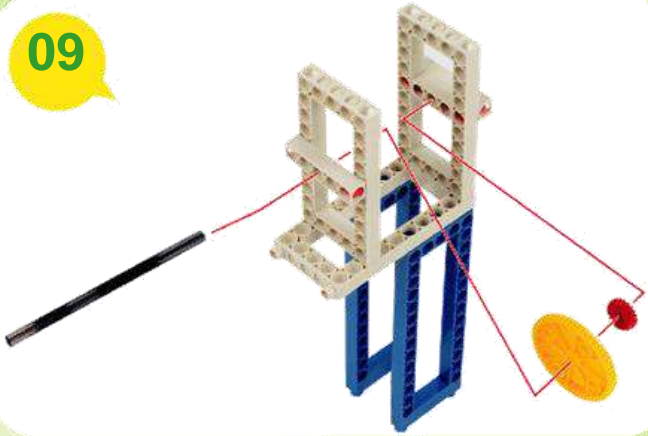
07



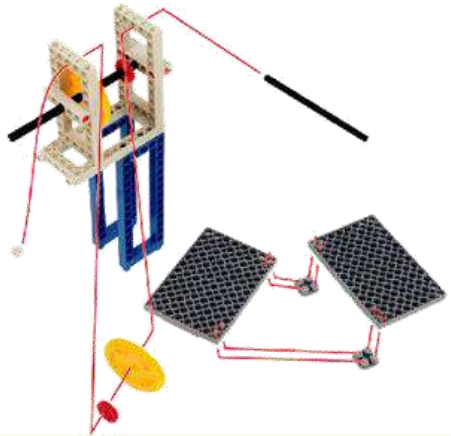
08



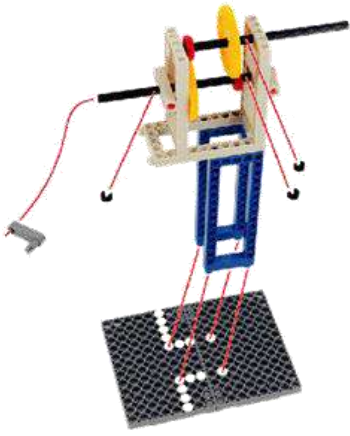
09



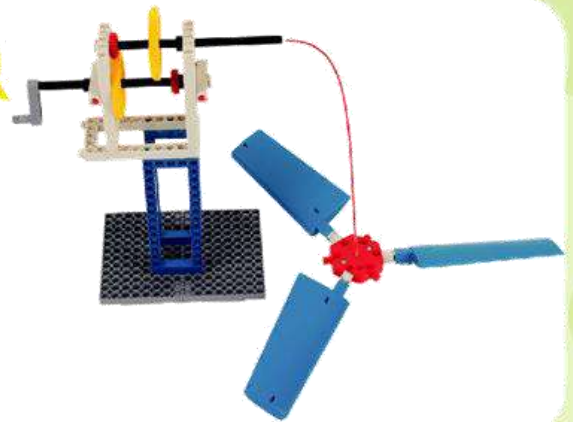
10



11



12



## Ώρα για πείραμα



Συγκρίνετε ανεμιστήρες που δημιουργούν ρεύμα αέρα διαφορετικής έντασης. Ποια είναι η διαφορά στην ταχύτητα περιστροφής τους;

Blank area for notes with horizontal dashed lines.

Σχεδιάστε όμορφους ανεμιστήρες που δημιουργούν ρεύμα αέρα διαφορετικής έντασης χρησιμοποιώντας υλικά που διαθέτετε

## Εργασία Τέχνης

Blank area for drawing with horizontal dashed lines.

## Αξιολόγηση



1



Κατασκευή Μοντέλου

2



Ολοκλήρωση Πειράματος

3



Δημιουργία Μοντέλου

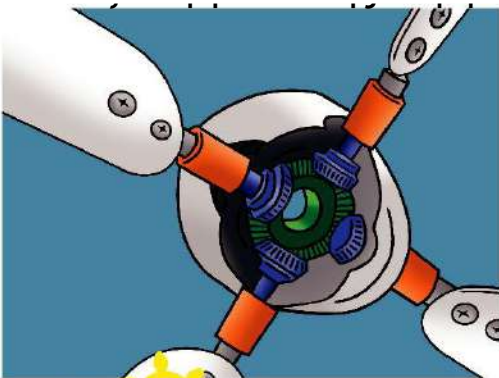
# Μηχανισμοί Ανεμογεννήτριας

Ένας μηχανισμός κατακόρυφης περιστροφής ολόκληρης της ανεμογεννήτριας χρησιμοποιείται για να διατηρηθεί η βέλτιστη απόδοσή της και για να την προστατεύει ώστε να μην καταστραφεί από έναν ισχυρό άνεμο.

Η προστασία των πτερυγίων είναι σημαντική.

Όταν η φτερωτή περιστρέφεται γρήγορα λόγω ενός ισχυρού ανέμου κινδυνεύει να σπάσει, ο μηχανισμός αλλάζει την προσήνεμη πλευρά της ανεμογεννήτριας σε απάνεμη και μπλοκάρει τις λεπίδες για να τις προστατέψει. Ωστόσο, αυτό μπορεί να κλείσει τη γεννήτρια ρεύματος και να μειώσει σε μεγάλο βαθμό την απόδοσή της.

Ένας νέος μηχανισμός έχει σχεδιαστεί που μπορεί να μεταβάλλει την γωνία των πτερυγίων ως προς το επίπεδο περιστροφής τους. Όταν οι πτέρυγες έρχονται σε επαφή με έναν ισχυρό επικίνδυνο άνεμο ένας μηχανισμός αλλάζει την γωνία των φτερών ώστε να μην δέχονται μεγάλη πίεση από τον άνεμο. Με τον μηχανισμό αυτό μπορεί να ρυθμίζεται η ταχύτητα περιστροφής ώστε να είναι το δυνατό σταθερή σε μεταβλητό άνεμο αλλά επίσης μπορεί και να διακόπτεται η περιστροφή σε πολύ ισχυρό άνεμο.



## Καθημερινή Εφαρμογή

Από την αρχαιότητα οι άνθρωποι ήξεραν ήδη να χρησιμοποιούν την αιολική ενέργεια. Ανάλογα με το πρόβλημα που ήθελαν να λύσουν και το περιβάλλον στο οποίο βρίσκονταν οι άνθρωποι κατασκεύαζαν κατάλληλους μηχανισμούς που χρησιμοποιούσαν τον άνεμο.

Θα πρέπει να υπάρχει ένας κατάλληλος χώρος για τη λειτουργία του αιολικού μηχανισμού και μια σταθερή δομή που θα προστατεύει το μηχανισμό και θα στηρίζει τη φυσιολογική λειτουργία του. Για παράδειγμα, οι άνθρωποι σχεδιάζουν έναν αιολικό μηχανισμό για να διώχνουν τα πουλιά που τρέφονται με τα σπαρτά. Ονομάζεται αιολικό σκιάχτρο και είναι ένας αρχαϊκός και απλός μηχανισμός. Για την κατασκευή του χρησιμοποιούν τοπικά υλικά, όπως καλάμια, για να δημιουργήσουν μια ανθρώπινη μορφή που την τοποθετούν ανάμεσα στα σπαρτά. Το σκιάχτρο κινείται όταν φυσάει άνεμος και διώχνει τα πουλιά.

# Αιολικό Σκιάχτρο



## Σπαζοκεφαλιά

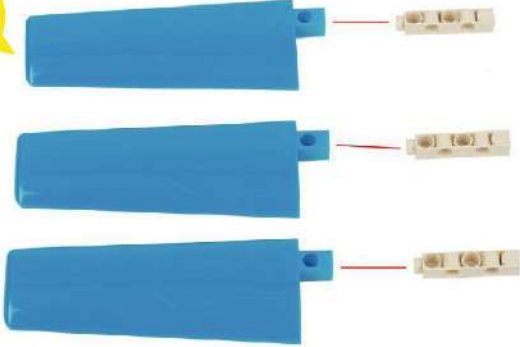
Ποια αντικείμενα λειτουργούν με τον άνεμο;



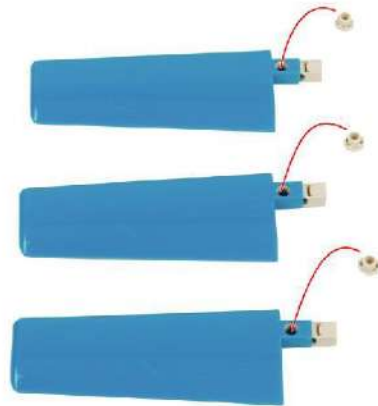
### Εξαρτήματα

1	3	7	13	22	28	39	43
x4	x3	x3	x1	x1	x1	x1	x3
2	4	8	15	23	34	41	45
x1	x1	x1	x1	x2	x1	x9	x2
5	6	9	17	25	38	42	46
x1	x4	x1	x3	x1	x2	x8	x2

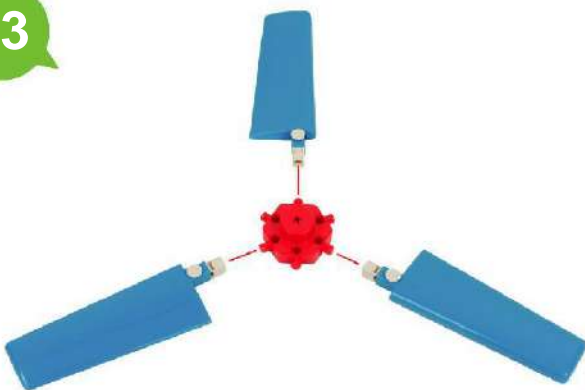
01



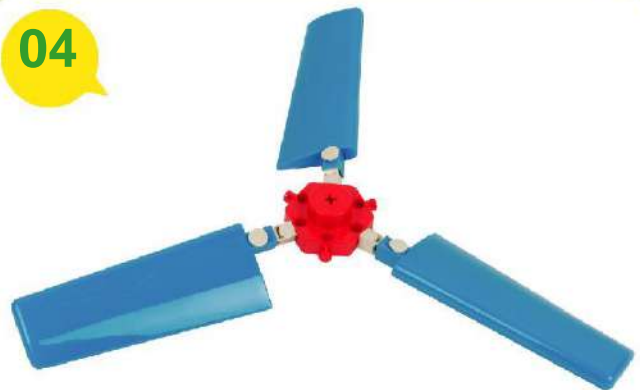
02

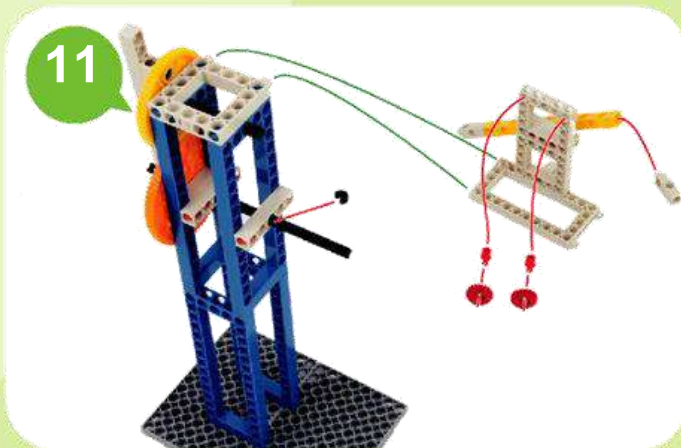
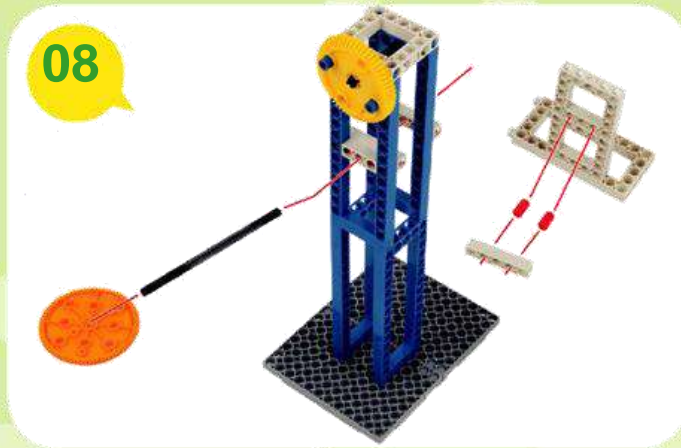
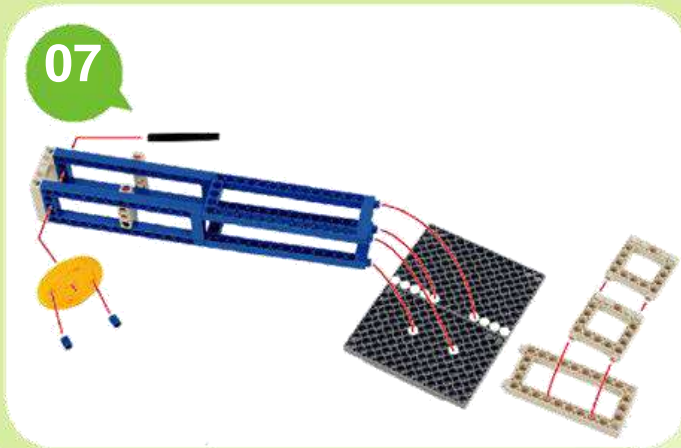
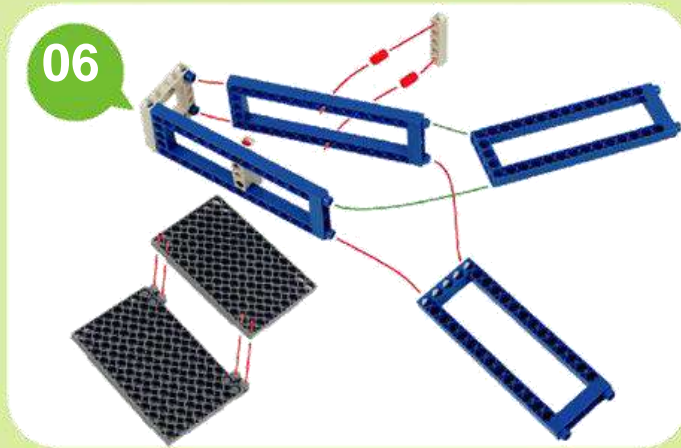
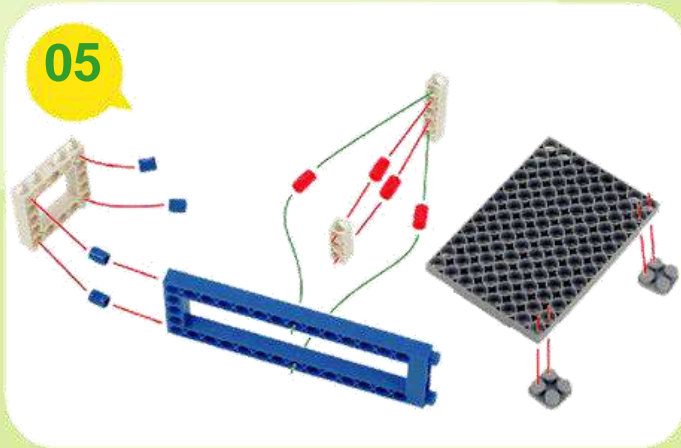


03



04





## Ώρα για πείραμα



Παρατηρήστε το πλάτος ταλάντωσης της κίνησης του σκιάχτρου και φτιάξτε με χαρτί τα υπόλοιπα μέρη του κινούμενου σκιάχτρου

Blank area for notes with horizontal dashed lines.

Πώς ρυθμίζεται το πλάτος ταλάντωσης της κίνησης του σκιάχτρου και η συχνότητα της κίνησης;

Εργασία Τέχνης

Blank area for drawing with horizontal dashed lines.



Αξιολόγηση

1



Κατασκευή  
Μοντέλου

2



Ολοκλήρωση  
Πειράματος

3



Δημιουργία  
Μοντέλου

Σχεδιάσε ένα εργαλείο χρησιμοποιώντας τα μοντέλα ή τις αρχές που έμαθες.

Επανάληψη  
Μοντέλου



06. Ανεμόμυλος

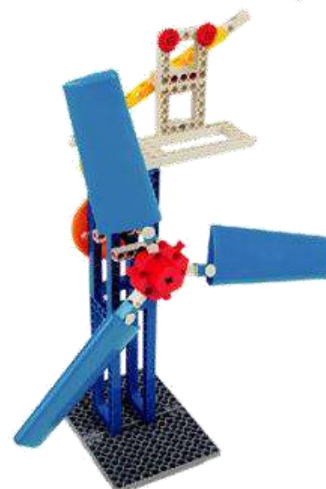


07. Ανεμόμυλος με μακριές πτέρυγες

08. Ανεμιστήρας Μεταβλητής Ταχύτητας

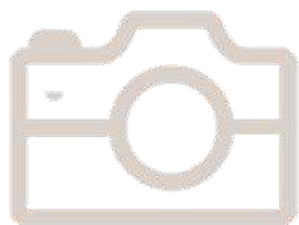


09. Αιολικό Σκιάχτρο



Ιδέα  
Σχεδίου

Εργασία Τέχνης



Αξιολόγηση

1



Σχέδιο  
Μοντέλου

2



Δημιουργία  
Μοντέλου

3

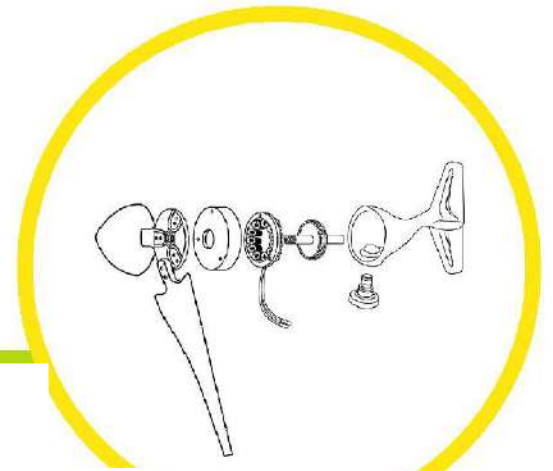


Νικητής!

## ΠΑΡΑΓΩΓΗ ΑΙΟΛΙΚΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ

Ο Τόνι ζεσταινόταν στο δωμάτιο αφού πέταξε τον αετό στο πάρκο. Άνοιξε τον ηλεκτρικό ανεμιστήρα και έπαιζε με τον αετό. Βλέποντας τον αετό να κουνιέται στο δροσερό αέρα που φυσούσε, σκέφτηκε τους ηλεκτρικούς ανεμιστήρες στο σχολείο που τους χρησιμοποιούσαν για να λειτουργήσει η ηλεκτρική γεννήτρια. Η σκέψη αυτή κίνησε την περιέργειά του και ρώτησε τον παππού του αν μπορούσε να χρησιμοποιηθεί ένας αετός για να παράγει ενέργεια.

Ο παππούς απάντησε: "Είσαι πολύ δημιουργικός που σκέφτεσαι τέτοιες ιδέες". Πρόσφατα κάποιοι ερευνητές επινόησαν μια νέα γεννήτρια που επιτρέπει σε αετούς να κινούν περιστρεφόμενα αλογάκια με τη βοήθεια της αιολικής ενέργειας και να παράγουν ενέργεια με ένα μηχανισμό ηλεκτρογεννήτριας



### Καθημερινή Εφαρμογή

Ο άνεμος κάνει τη φτερωτή της ανεμογεννήτριας να περιστρέφεται, αυτή με τη σειρά της περιστρέφει ένα σύστημα από μαγνήτες μέσα σε ένα σύστημα από πηνία. Αυτό έχει ως αποτέλεσμα την παραγωγή ρεύματος. Όταν μεταβάλλεται το μαγνητικό πεδίο που διέρχεται από κλειστό ρευματοφόρο αγωγό τότε στον αγωγό εμφανίζεται ρεύμα.

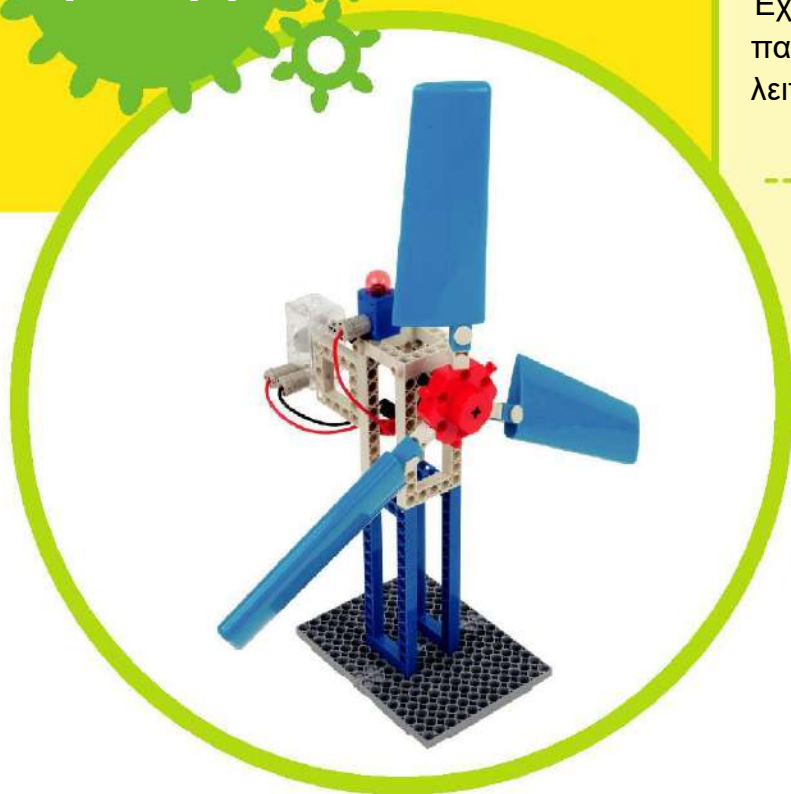
Η ανεμογεννήτρια μετατρέπει την αιολική ενέργεια σε μηχανική και μετά σε ηλεκτρική. Παρότι η παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας από τον άνεμο είναι φυσική, καθαρή και χωρίς ρύπους, η αστάθεια της ταχύτητας του ανέμου και της κατεύθυνσής του, επηρεάζουν την παραγωγή ρεύματος.

Η σύγχρονη διεθνής τάση επικεντρώνεται στην ανάπτυξη θαλάσσιων αιολικών πάρκων. Αυτό δίνει δυνατότητες χρήσης των θαλάσσιων ανέμων και την εξοικονόμηση χερσαίων πόρων.

# Ανεμο-γεννήτρια

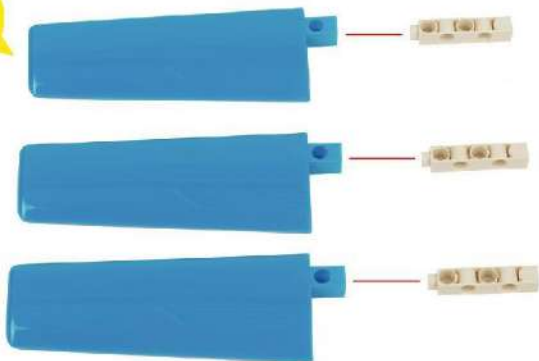
## Σπαζοκεφαλιά

Έχετε δει ποτέ ένα μεγάλο ανεμόμυλο σε παραθαλάσσια τοποθεσία; Γνωρίζετε τη λειτουργία του;

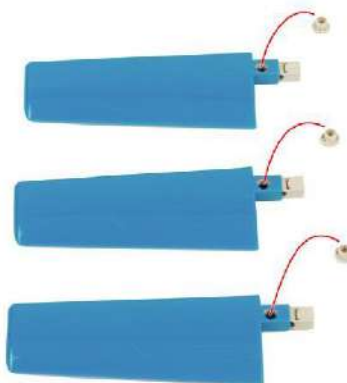


- Εξαρτήματα**
- 1 x2
  - 2 x2
  - 3 x2
  - 7 x3
  - 15 x1
  - 17 x3
  - 19 x1
  - 20 x1
  - 21 x1
  - 22 x1
  - 33 x1
  - 42 x4
  - 43 x3
  - 45 x2
  - 46 x2

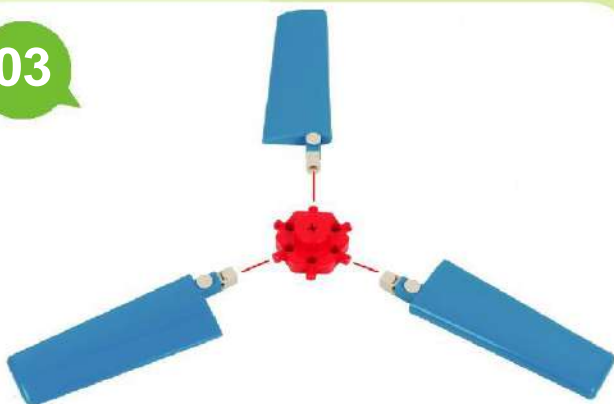
01



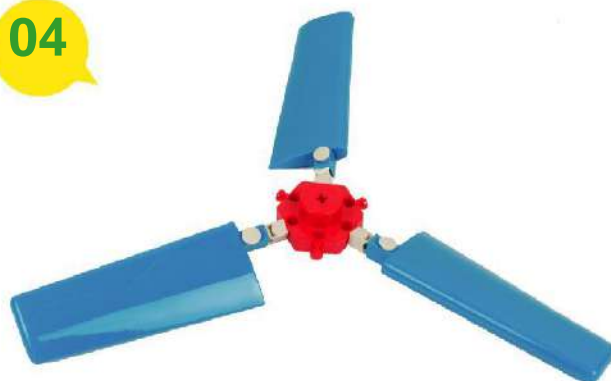
02



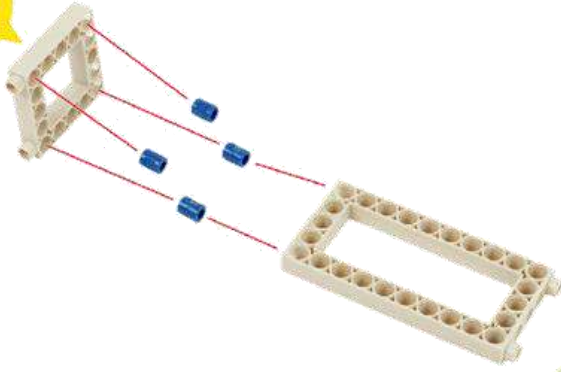
03



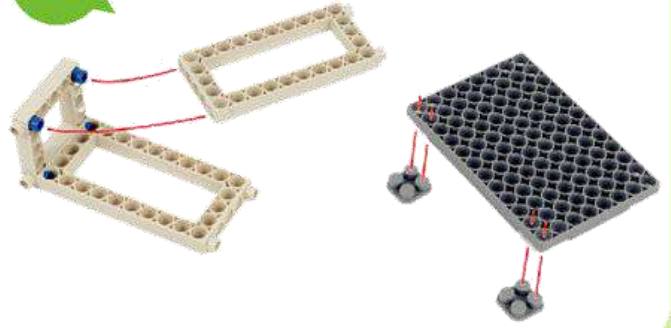
04



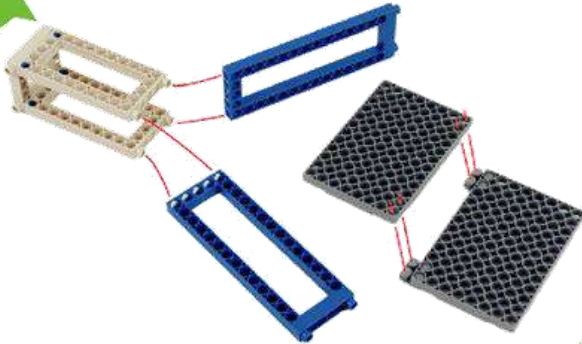
05



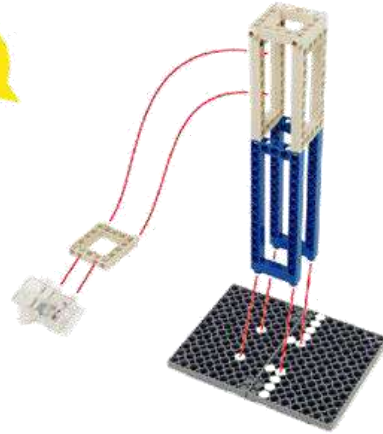
06



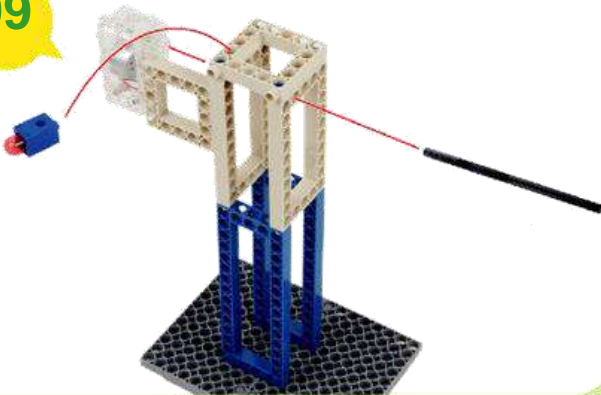
07



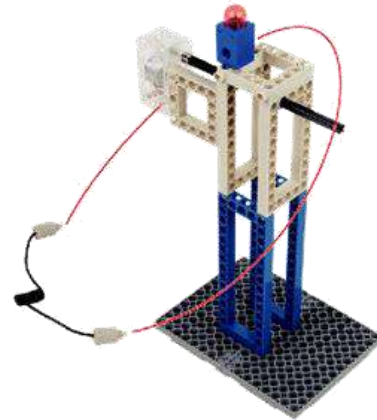
08



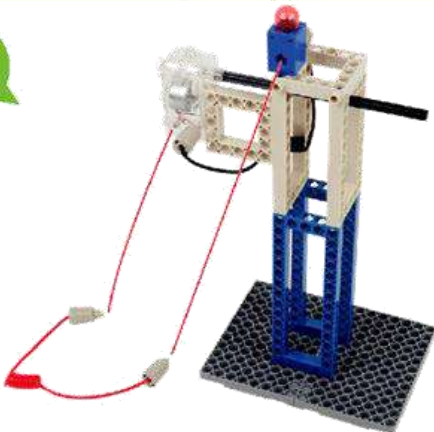
09



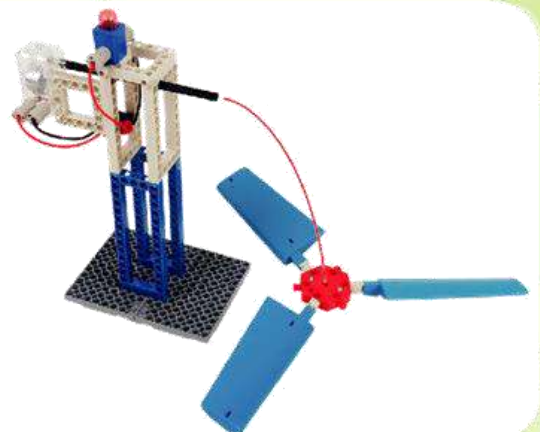
10



11



12



Ωρα για  
πείραμα



Κατέγραψε πόσο δυνατός αέρας χρειάζεται για να ανάψει ένας λαμπτήρας.

Blank writing area with horizontal dashed lines for recording data.

Προσπάθησε να σχεδιάσεις τη δική σου γεννήτρια.



Blank drawing area with horizontal dashed lines for sketching a generator.

Αξιολόγηση



1



Κατασκευή  
Μοντέλου

2



Ολοκλήρωση  
Πειράματος

3

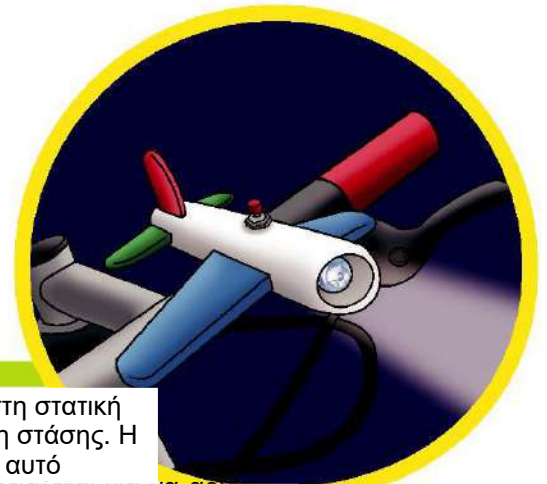
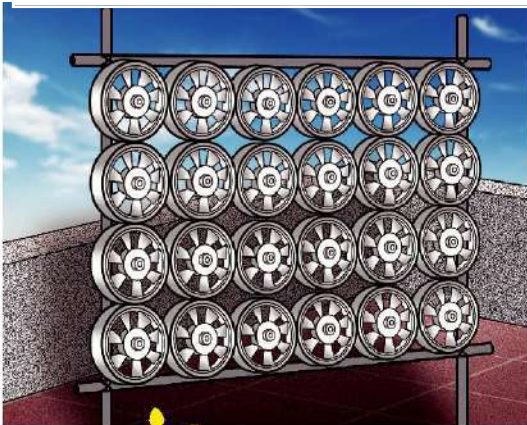


Δημιουργία  
Μοντέλου

Ερευνητές ανέπτυξαν μια νέα τεχνολογία ανεμογεννήτριας για παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας σε περιβάλλον πόλης .

Η ανεμογεννήτρια αποτελείται από πολλές ειδικά σχεδιασμένες τουρμπίνες που είναι πλαστικές και ελαφριές και έναν ανεμοδείκτη που στρέφει τις φτερωτές προς τον άνεμο. Οι πλαστικές τουρμπίνες κινούνται με τον άνεμο και μέσω ενός μηχανισμού μετάδοσης κίνησης κινούν μια μικρή γεννήτρια. Αυτό το σύστημα παραγωγής ενέργειας λειτουργεί με ταχύτητα ανέμου από 3 μέτρα/δευτερόλεπτο.

Παρότι η παραγόμενη ενέργεια δεν είναι υψηλή, το σύστημα μπορεί να λειτουργήσει ως ένα μικρό ανεξάρτητο βοηθητικό σύστημα παραγωγής ενέργειας.



### Καθημερινή Εφαρμογή

Στην ανεμογεννήτρια πρέπει να υπερβούμε μία μέγιστη στατική τριβή για να αρχίσει να περιστρέφεται από κατάσταση στάσης. Η ελάχιστη ταχύτητα ανέμου που απαιτείται για να γίνει αυτό

ονομάζεται ταχύτητα εκκίνησης. Δηλαδή, είναι η ελάχιστη ταχύτητα του ανέμου που χρειάζεται για να αρχίσει να λειτουργεί η ανεμογεννήτρια. Η ταχύτητα εκκίνησης μίας κοινής ανεμογεννήτριας είναι περίπου 3 μέτρα/δευτερόλεπτο, αλλά δεν μπορεί να παραγάγει ηλεκτρισμό με ταχύτητα ανέμου μικρότερη από 4 μέτρα/δευτερόλεπτο. Για να εξασφαλίσουμε ότι περιοχές με χαμηλή ταχύτητα ανέμου θα μπορούν να παράγουν ηλεκτρισμό από άνεμο, είναι απαραίτητο να ελαχιστοποιήσουμε το μέγεθος της ανεμογεννήτριας για να μειωθεί η μέγιστη δύναμη στατικής τριβής εκκίνησης. Τέτοιου τύπου ανεμογεννήτριες μπορούν να ξεκινήσουν ακόμα και με τη μισή ταχύτητα εκκίνησης μιας κοινής γεννήτριας και μπορούν να παράγουν ηλεκτρισμό ακόμη και με ένα ελαφρύ αεράκι, όμως, η ενέργεια που θα παραχθεί θα είναι σχετικά χαμηλή. Για παράδειγμα, κάποιος έχει εφεύρει μια ανεμογεννήτρια χαμηλής ταχύτητας εκκίνησης και την έχουν εγκαταστήσει σε ποδήλατα.

# Ανεμογεννήτρια Χαμηλής ταχύτητας εκκίνησης

## Σπαζοκεφαλιά

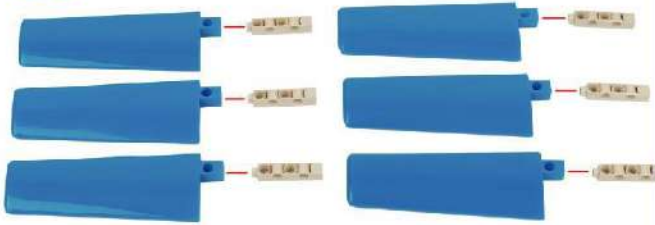
Που εμφανίζονται συνήθως οι ισχυροί άνεμοι;



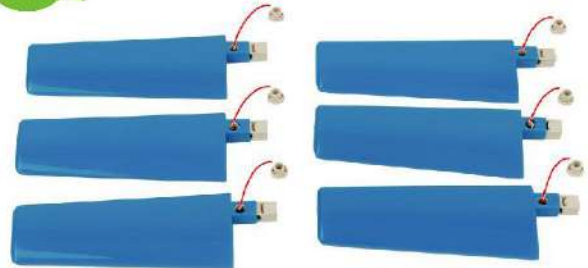
**Εξαρτήματα**

1	3	15	21	25	41	45
x2	x1	x1	x1	x1	x2	x2
2	6	17	22	33	42	46
x2	x1	x6	x1	x1	x4	x2
7	14	19	23	34	43	
x7	x1	x1	x1	x1	x6	
15	20					
x1	x1					

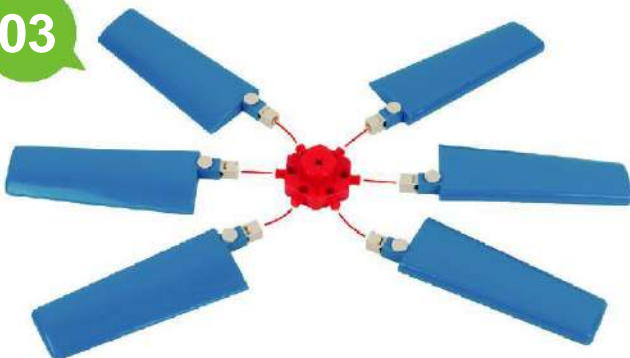
01



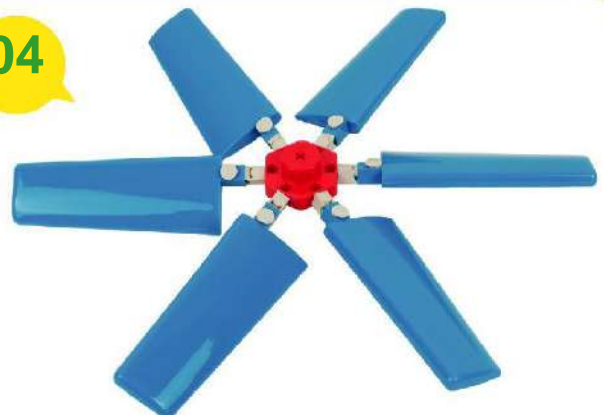
02



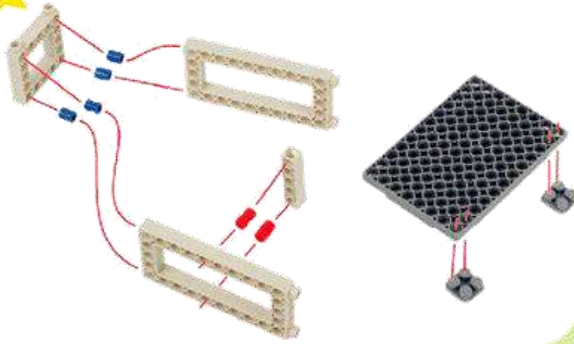
03



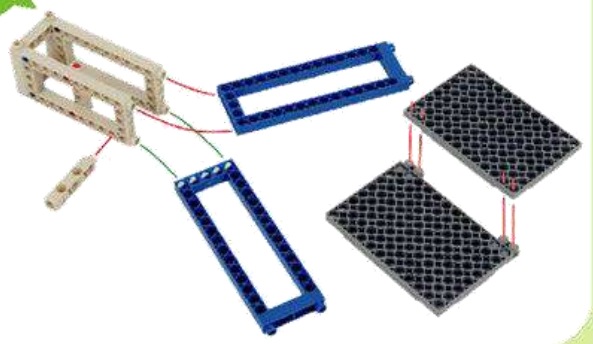
04



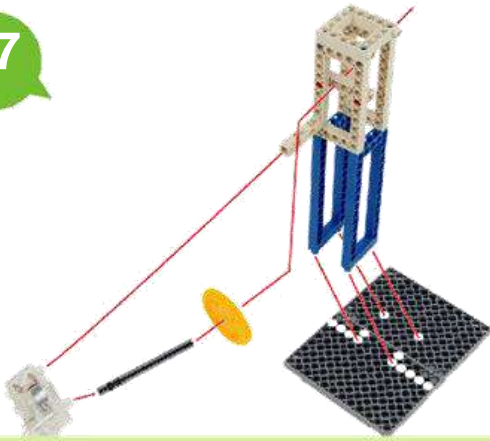
05



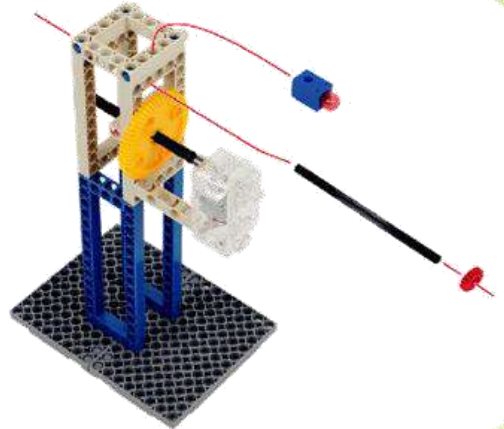
06



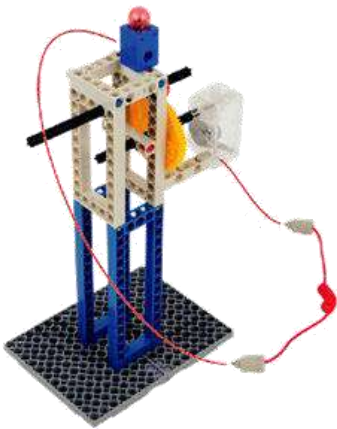
07



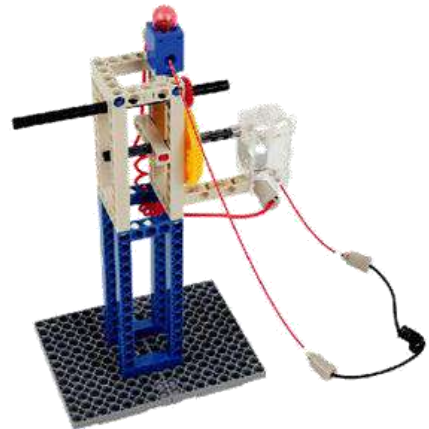
08



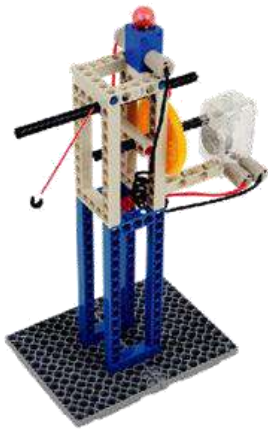
09



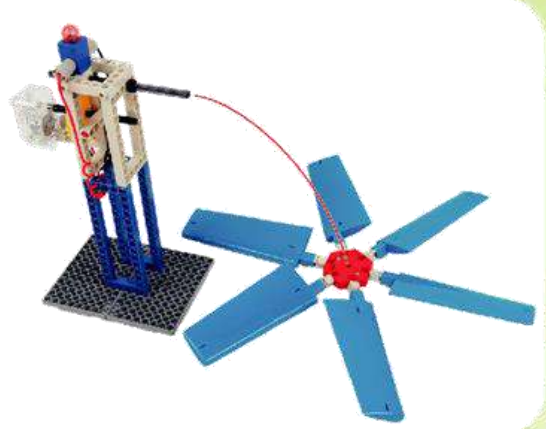
10



11



12



## Ώρα για πείραμα



Δημιουργήστε άνεμο με διαφορετικές μεθόδους και δείτε ποια μέθοδος μπορεί να κινήσει μια γεννήτρια.

Blank area with horizontal dashed lines for writing.

Πώς θα σχεδιάζατε μία ανεμογεννήτρια χαμηλής ταχύτητας εκκίνησης για τοποθέτηση σε ποδήλατο;

## Εργασία Τέχνης

Blank area with horizontal dashed lines for drawing or writing.

### Αξιολόγηση



1



Κατασκευή Μοντέλου

2



Ολοκλήρωση Πειράματος

3



Δημιουργία Μοντέλου

Μια μέρα που τα σχολεία ήταν κλειστά, ο παππούς Ροδόλφος πήρε τον Τόνι και επισκέφτηκαν ένα πράσινο ορνιθοτροφείο για να επεκτείνει τις γνώσεις του για την πράσινη ενέργεια.

Όταν έφτασαν στο ορνιθοτροφείο, ο Τόνι απόρησε με τα περίεργα LED φώτα που είδε στους δρόμους.

Υπήρχε μια ανεμογεννήτρια με ανεμοδείκτη για να παρακολουθεί τον άνεμο τοποθετημένη σε ένα στύλο. Υπήρχε και ένα σύνολο από πάνελ ηλιακής ενέργειας.

Ο παππούς Ροδόλφος εξήγησε πως παρότι η απόδοση της ανεμογεννήτριας και του ηλιακού πάνελ δεν είναι υψηλή, η ενέργεια που παράγουν όταν συνδυάζονται, είναι αρκετή για την τροφοδοσία συστημάτων φωτισμού χαμηλής κατανάλωσης.

Μόνο αν καταβάλλουμε προσπάθειες για την προστασία του περιβάλλοντος και για την ελαχιστοποίηση της δαπάνης ενέργειας οι μελλοντικές γενιές να ζήσουν σε ένα καλύτερο περιβάλλον.



### Καθημερινή Εφαρμογή

Η φτερωτή μιας οριζόντιας ανεμογεννήτριας μπορεί να μετατρέψει την αιολική ενέργεια σε μηχανική. Όμως, αν η φτερωτή δε λειτουργεί κόντρα στον άνεμο, η απόδοσή της μειώνεται. Στις μεγάλες ανεμογεννήτριες για να εξασφαλίσουμε ότι παρά την αλλαγή της διεύθυνσης του ανέμου η ανεμογεννήτρια θα εκμεταλλεύεται το μέγιστο της αιολικής ενέργειας, πρέπει να τοποθετήσουμε στην ανεμογεννήτρια έναν αισθητήρα διεύθυνσης ανέμου. Ο αισθητήρας εντοπίζει την διεύθυνση του ανέμου και ένας αυτόματος ελεγκτής δίνει σήμα σε κινητήρες που στρέφουν την ανεμογεννήτρια γύρω από τον κατακόρυφο άξονά της να την περιστρέψουν έτσι ώστε η φτερωτή να κοιτά προς την διεύθυνση του ανέμου. Σε μικρότερες ανεμογεννήτριες πίσω από την φτερωτή τοποθετείται ένα κατακόρυφο φτερό που λειτουργεί όπως το φτερό του ανεμοδείκτη. Η δύναμη που ασκεί ο άνεμος στο φτερό λόγω της μεγάλης επιφάνειάς του στρέφει όλη την ανεμογεννήτρια ώστε να λειτουργεί κόντρα στον άνεμο.

Ανεμογεννήτρια που παρακολουθεί τη διεύθυνση του ανέμου



## Σπαζοκεφαλιά

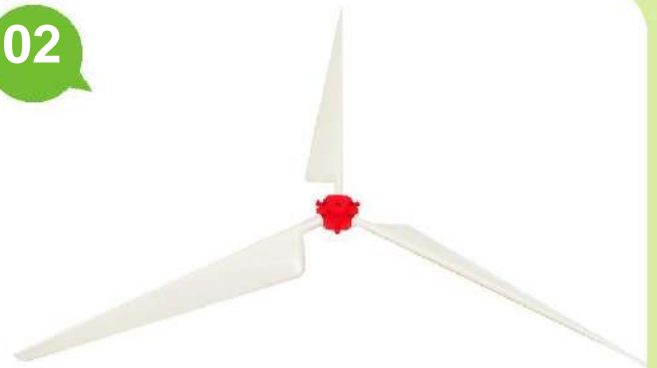
Πώς μπορείς να προσδιορίσεις τη διεύθυνση και την ένταση του ανέμου σε μια περιοχή;

Εξαρτήματα										
1	3	8	17	21	34	41	45			
x5	x3	x1	x2	x1	x1	x11	x2			
	5	12	19	22	35	42	46			
	x2	x1	x1	x1	x1	x6	x2			
	6	15								
	x2	x1								
	7	16	20	33	37	43				
	x4	x2	x3	x1	x1	x1	x2			

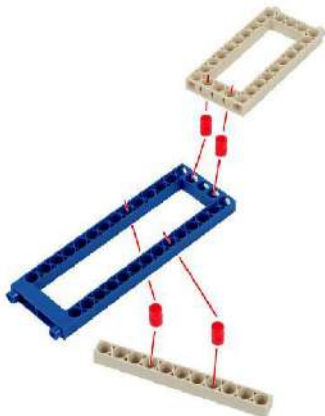
01



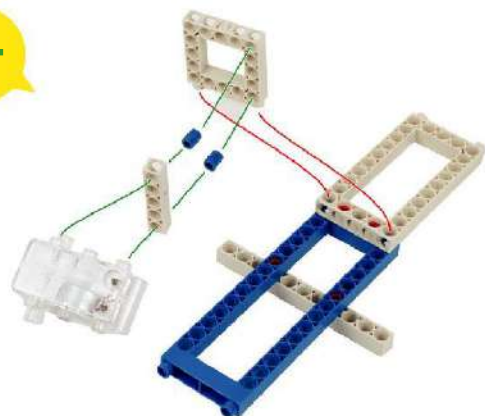
02



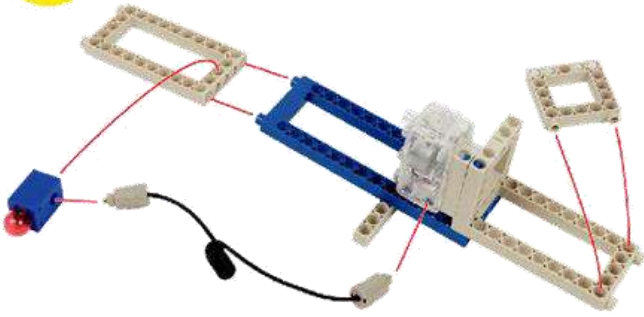
03



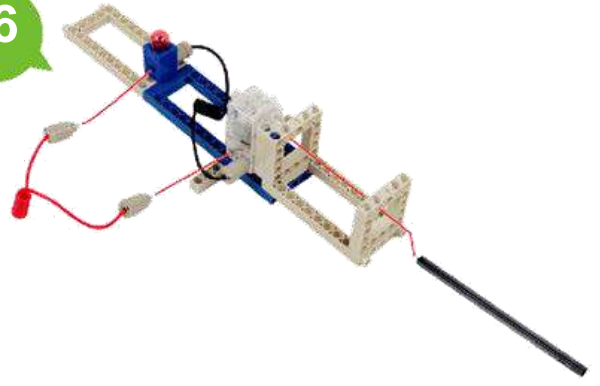
04



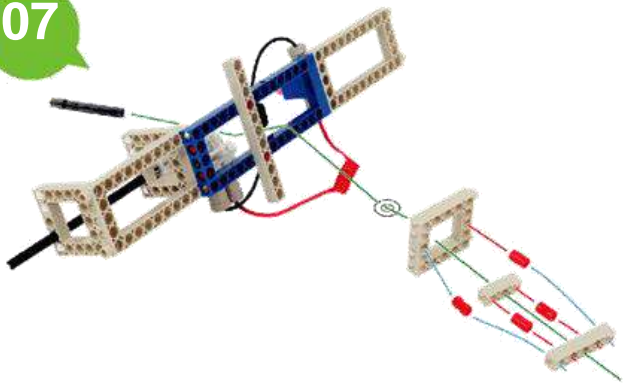
05



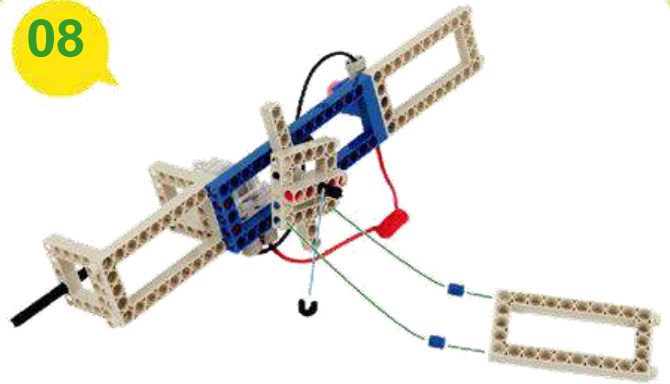
06



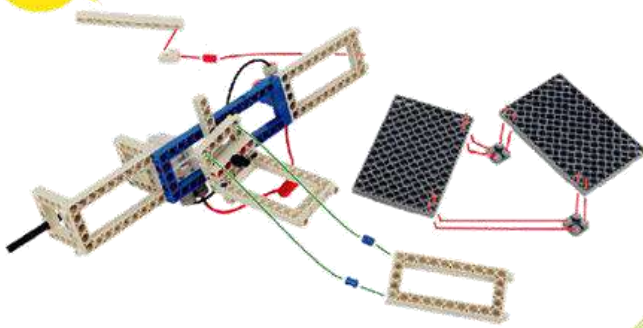
07



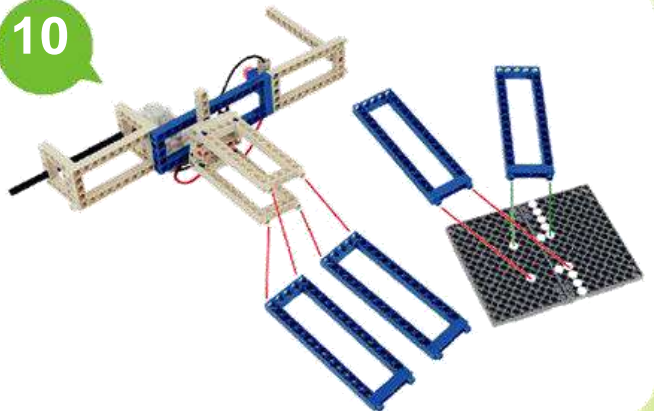
08



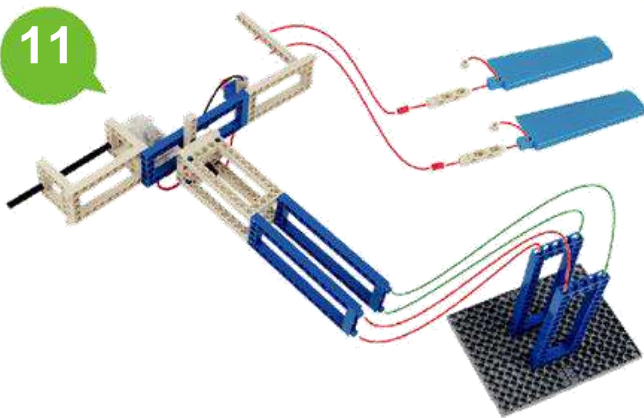
09



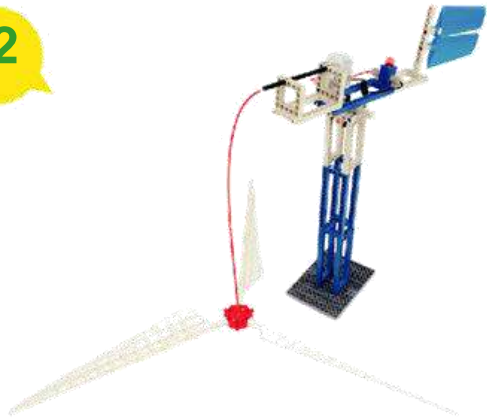
10



11



12



## Ώρα για πείραμα



Φτιάξτε ένα μοντέλο ανεμοδείκτη και τοποθετήστε το μπροστά σε έναν ηλεκτρικό ανεμιστήρα σε διαφορετικές γωνίες, κατόπιν ελέγξτε αν μπορεί να αλλάξει με επιτυχία τη διεύθυνσή του σε σχέση με τη διεύθυνση του ανέμου.

Blank area with horizontal dashed lines for writing notes.

Πώς μπορείτε να κάνετε πιο ευαίσθητο τον αισθητήρα ανέμου ενός μοντέλου;



Εργασία Τέχνης

Blank area with horizontal dashed lines for drawing or writing.

Αξιολόγηση

1



Κατασκευή Μοντέλου

2



Ολοκλήρωση Πειράματος

3



Δημιουργία Μοντέλου



# ΚΑΘΕΤΗ ΑΝΕΜΟΓΕΝΝΗΤΡΙΑ

Ο πρώτος αιολικός σταθμός φόρτισης ηλεκτροκίνητων οχημάτων στον κόσμο κατασκευάστηκε με επιτυχία στη Βαρκελώνη της Ισπανίας το 2012. Ήταν ένας σταθμός φόρτισης ηλεκτροκίνητων οχημάτων που παράγαγε και αποθήκευε ηλεκτρική ενέργεια από τον άνεμο. Δεν αποτέλεσε μόνο μία νέα πρακτική εφαρμογή της αιολικής ενέργειας, αλλά έδωσε και στα ηλεκτροκίνητα οχήματα μεγαλύτερη δημοσιότητα και τα βοήθησε να γίνουν πιο δημοφιλή.



Ο αιολικός σταθμός φόρτισης ηλεκτροκίνητων οχημάτων αποτελείται από ένα στύλο ύψους 12 μέτρων, στον οποίο έχει τοποθετηθεί μια κάθετη ανεμογεννήτρια που παράγει τον ηλεκτρισμό για το σταθμό φόρτισης. Η κάθετη ανεμογεννήτρια χρειάζεται μικρό χώρο για να λειτουργήσει. Είναι μικρή σε όγκο και τοποθετείται εύκολα

## Καθημερινή Εφαρμογή

Οι ανεμογεννήτριες κατηγοριοποιούνται ανάλογα με τη διεύθυνση του άξονα περιστροφής της. Με άλλα λόγια, αν ο άξονας της γεννήτριας στρέφεται παράλληλα με το έδαφος ονομάζεται οριζόντια ανεμογεννήτρια, ενώ μια γεννήτρια με άξονα περιστροφής κάθετο στο έδαφος ονομάζεται κάθετη ανεμογεννήτρια. Ο άξονας περιστροφής σε μια κάθετη ανεμογεννήτρια είναι κάθετος στη διεύθυνση του ανέμου και η φτερωτή είναι φτιαγμένη από μεταλλικές λωρίδες που είναι πάντα κάθετες στον άνεμο. Τα πλεονεκτήματα της κάθετης ανεμογεννήτριας είναι ότι λειτουργεί με άνεμο κάθε διεύθυνσης έχει απλή κατασκευή και εγκατάσταση. Στα μειονεκτήματα συγκαταλέγονται μικρό μέγεθος, μεγάλο βάρος και χαμηλότερη απόδοση από την οριζόντια επίσης χρειάζεται μεγαλύτερο άνεμο εκκίνησης και ορισμένες φορές απαιτεί κινητήρα για να την κάνει να ξεκινήσει να γυρίζει.



# Κάθετη Ανεμογεν- νήτρια



## Σπαζοκεφαλιά

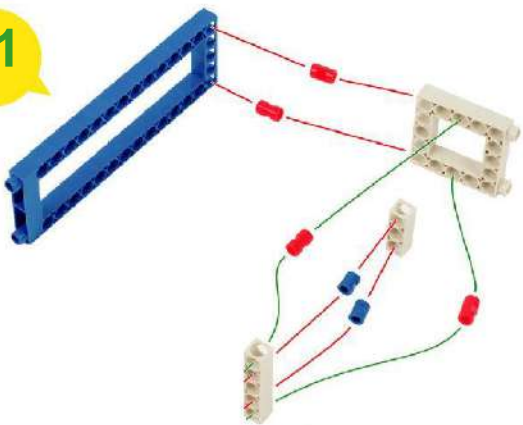
Προς τα πού φυσάει ο άνεμος;  
Ποια είναι η διεύθυνση του ανέμου;

-----

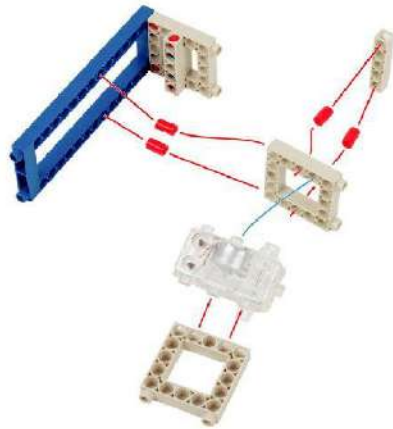
-----

Εξαρτήματα										
1	4	8	20	23	35	43				
x2	x2	x1	x1	x1	x1	x6				
	5	15	21	25	41	45				
	x4	x1	x1	x1	x8	x2				
3	6	17	22	33	42	46				
x3	x2	x6	x1	x1	x14	x2				
	7	19								
	x6	x1								

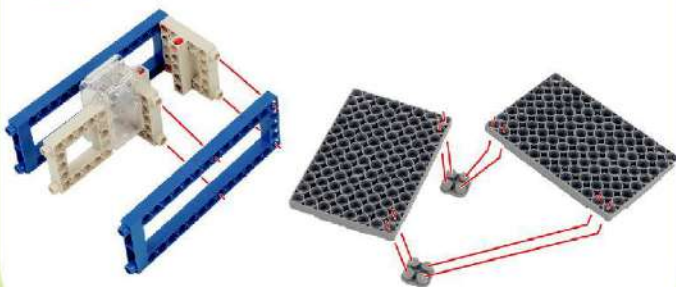
01



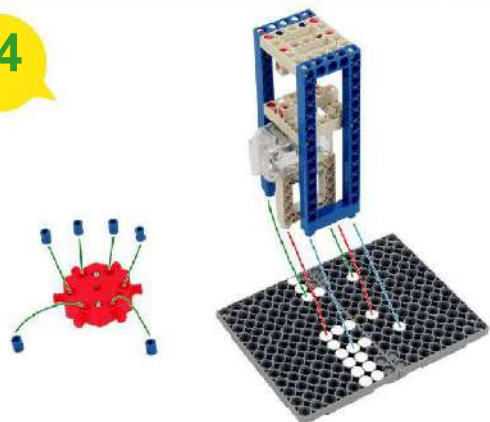
02



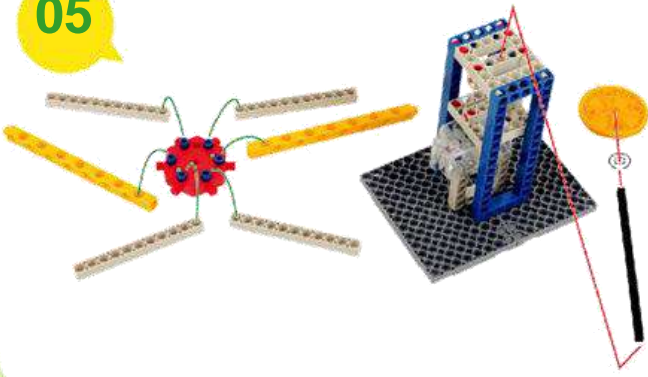
03



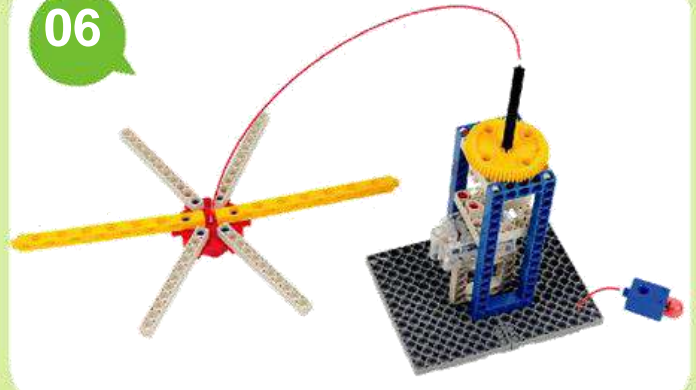
04



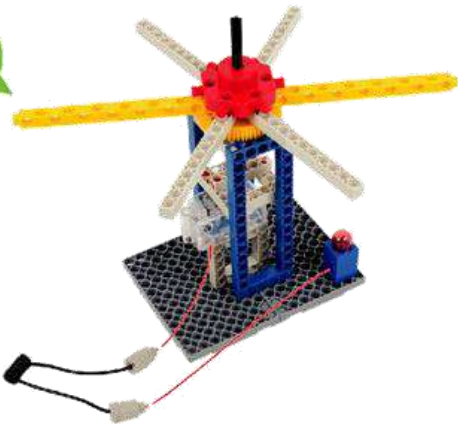
05



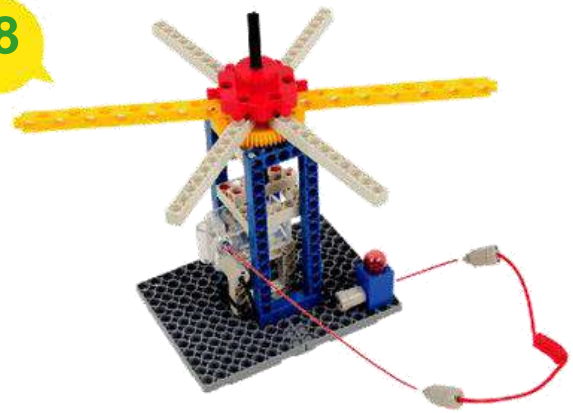
06



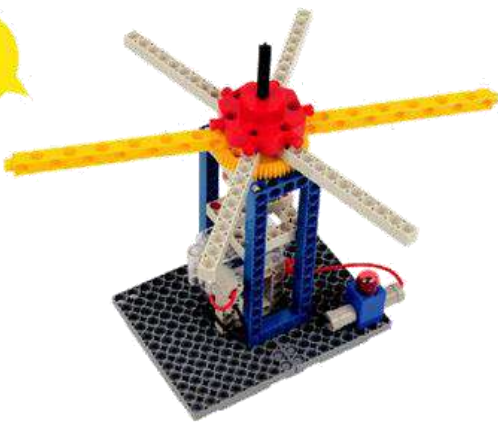
07



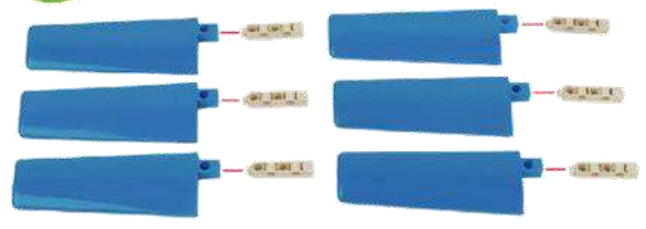
08



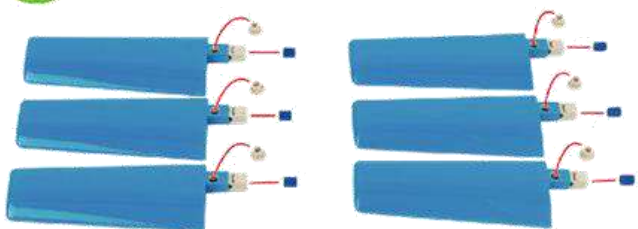
09



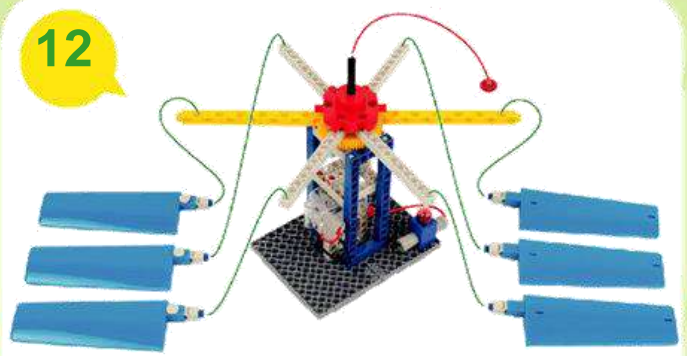
10



11



12



## Ώρα για πείραμα



Τροποποιήστε το μοντέλο έτσι ώστε να φυσάει άνεμο προς διάφορες διευθύνσεις παρατηρήστε τη συμπεριφορά του και σημειώστε πιθανές βελτιώσεις

---

---

---

---

---

---

Πώς μπορείτε να αυξήσετε την ενέργεια που παράγει μια κάθετη ανεμογεννήτρια;

Εργασία Τέχνης

---

---

Αξιολόγηση



1



Κατασκευή Μοντέλου

2



Ολοκλήρωση Πειράματος

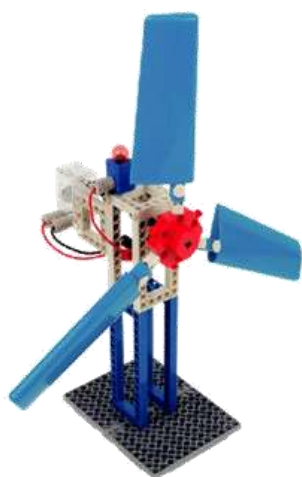
3



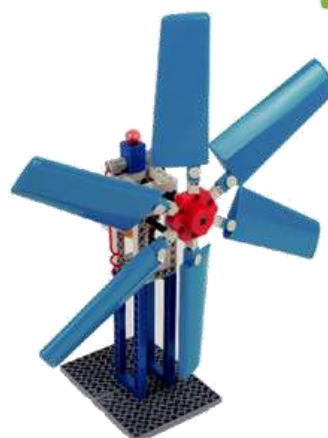
Δημιουργία Μοντέλου

Σχεδιάστε μία ανεμογεννήτρια μεταβλητής ταχύτητας η οποία να ακολουθεί τη διεύθυνση του ανέμου, χρησιμοποιώντας τις γνώσεις σας από τα μοντέλα που κατασκευάστηκαν

Επανάληψη  
Μοντέλου

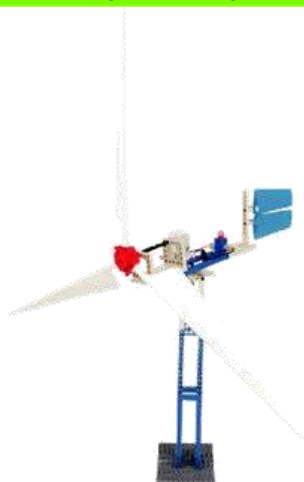


11. Ανεμογεννήτρια

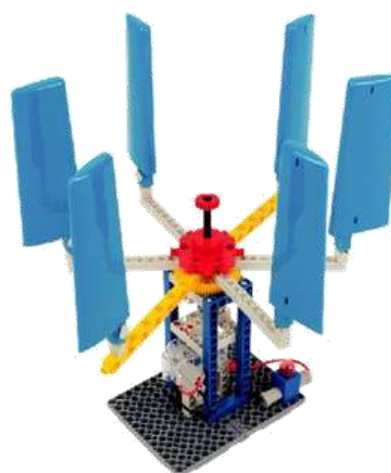


12. Ανεμογεννήτρια χαμηλής ταχύτητας εκκίνησης

13. Ανεμογεννήτρια που εντοπίζει τη διεύθυνση του ανέμου

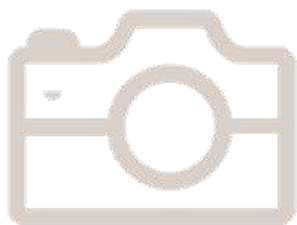


14. Κάθετη Ανεμογεννήτρια



Σχέδιο  
Ιδέας

Η εργασία μου



Αξιολόγηση

1



Σχέδιο  
Μοντέλου

2



Δημιουργία  
Μοντέλου

3



Νικητής!

# Ηλεκτρικός Ανεμιστήρας

Όταν ο Τόνι φύσηξε τον αετό με τον ηλεκτρικό ανεμιστήρα, αναρωτήθηκε αν ο αετός θα μπορούσε να παράγει ενέργεια. Αφού ο αετός μπορούσε να χρησιμοποιηθεί για να παραχθεί ενέργεια, υπέθεσε ότι και ένας ηλεκτρικός ανεμιστήρας θα μπορούσε να χρησιμοποιηθεί για να παράγει ενέργεια. Αυτό του κίνησε την περιέργεια και ρώτησε τον παππού Ροδόλφο. Ο παππούς Ροδόλφος απάντησε: «Γενικά, ένας ηλεκτρικός ανεμιστήρας τροφοδοτείται από εναλλασσόμενο ρεύμα και έχει οριζόντιο άξονα περιστροφής. Παρότι μοιάζει πολύ με οριζόντια ανεμογεννήτρια, δεν μπορεί να παράγει ενέργεια. Χρησιμοποιεί έναν κινητήρα εναλλασσόμενου ρεύματος χωρίς μαγνήτη, το ρόλο του μαγνήτη τον έχει ένα δεύτερο πηνίο που δημιουργεί το απαραίτητο μαγνητικό πεδίο επειδή διαρρέεται και αυτό από ρεύμα.



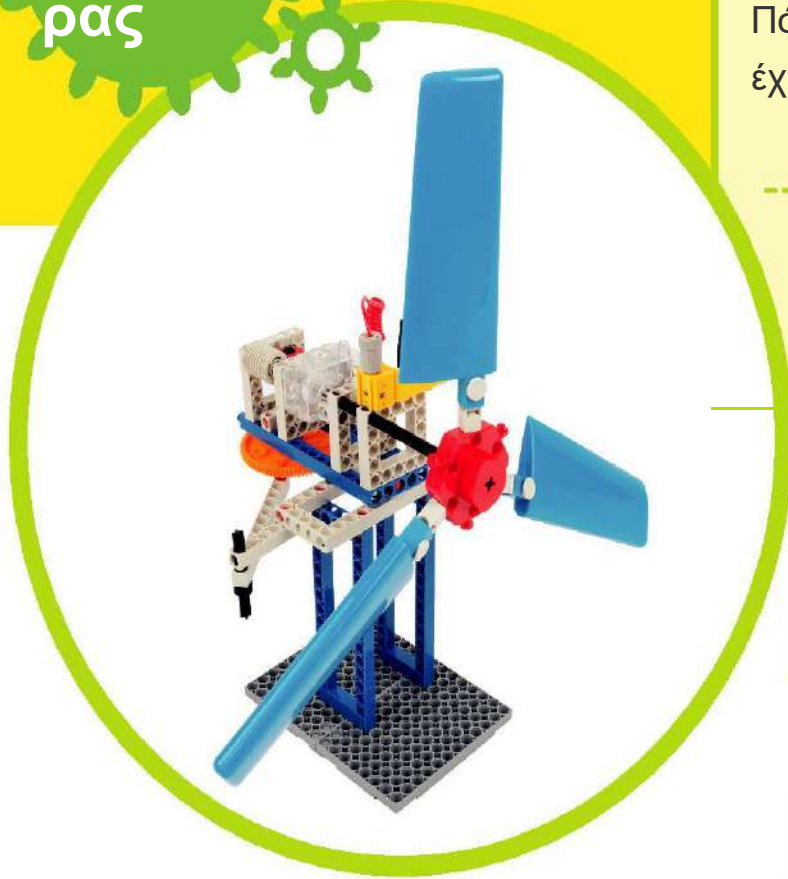
## Καθημερινή Εφαρμογή

Γενικά, η γωνία των φτερών ενός ηλεκτρικού ανεμιστήρα είναι κατάλληλη για να φυσάει τον αέρα προς τα εμπρός, έτσι σχηματίζεται μία περιοχή χαμηλής πίεσης πίσω από τον ανεμιστήρα και μία περιοχή υψηλής πίεσης μπροστά, γι' αυτό όταν σταθούμε πίσω από έναν ανεμιστήρα που λειτουργεί νιώθουμε ότι μας ρουφάει μια δύναμη. Όταν κινούνται οι πτέρυγες, εξαιτίας της γωνία κλίσης τους σπρώχνουν τον αέρα προς τα εμπρός. Ο αέρας που εξωθείται ασκεί πίεση στις πτέρυγες, σύμφωνα με την αρχή της δράσης και αντίδρασης του Νεύτωνα.

# Ηλεκτρικός Ανεμιστή- ρας

## Σπαζοκεφαλιά

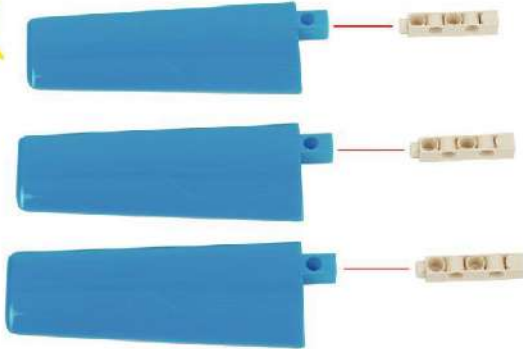
Πόσα είδη ηλεκτρικού ανεμιστήρα έχετε δει;



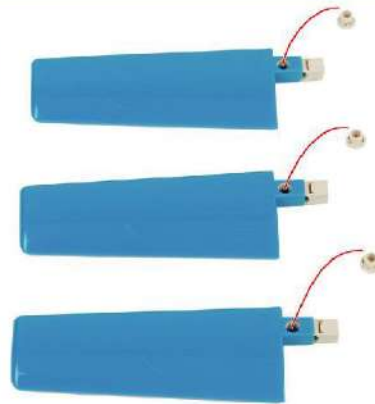
**Εξαρτήματα**

1	3	8	17	21	28	40	43
x3	x4	x1	x3	x1	x1	x1	x3
2	5	11	18	22	34	41	45
x1	x1	x1	x1	x1	x1	x1	x2
6	12	19	23	35	42	46	
x3	x1	x1	x1	x1	x1	x1	
7	13	15	20	27	39	42	
x4	x1	x1	x1	x1	x2	x2	

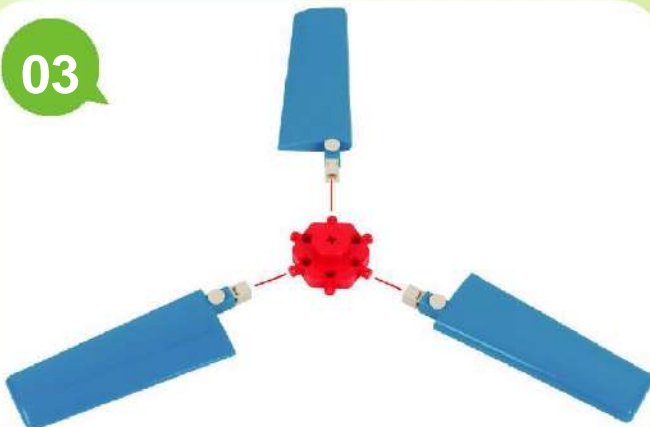
01



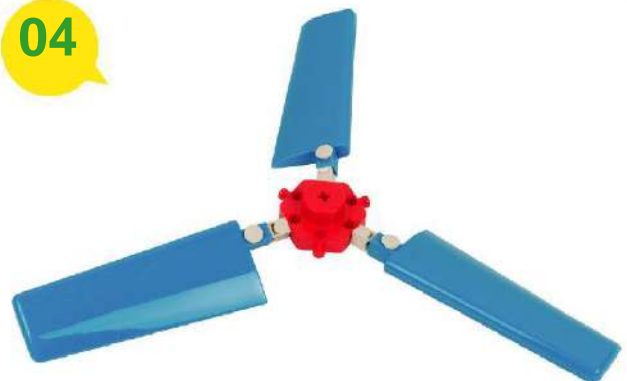
02



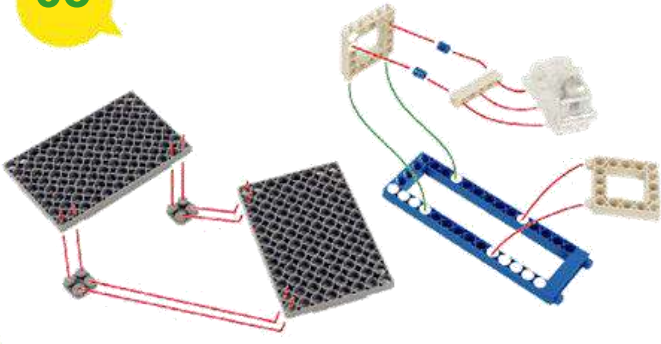
03



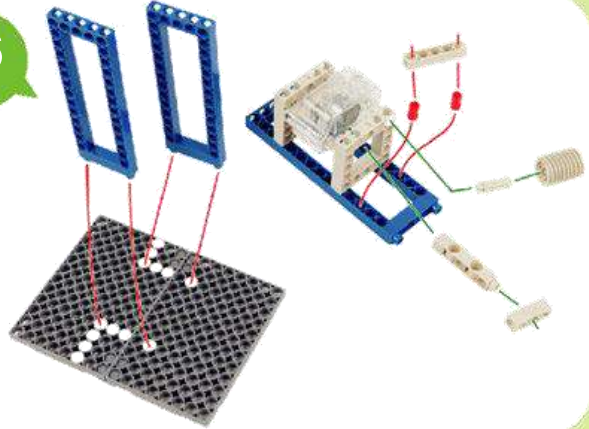
04



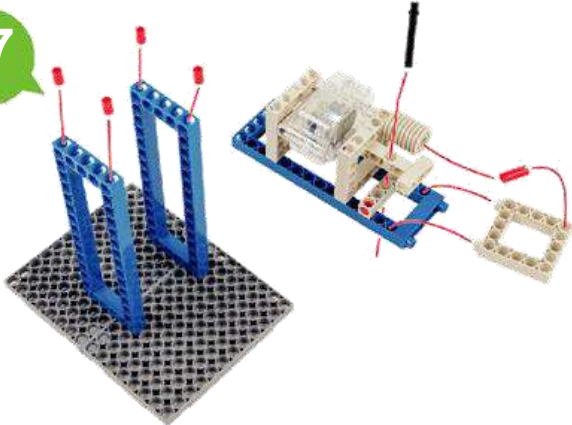
05



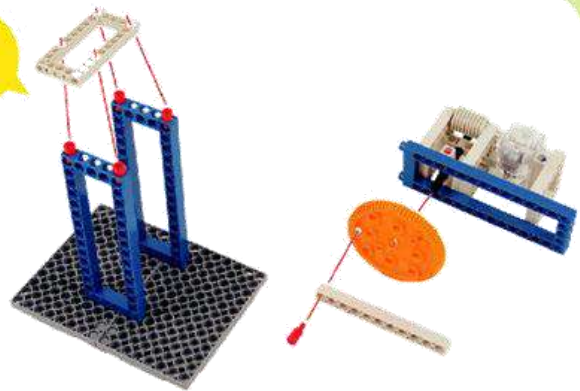
06



07



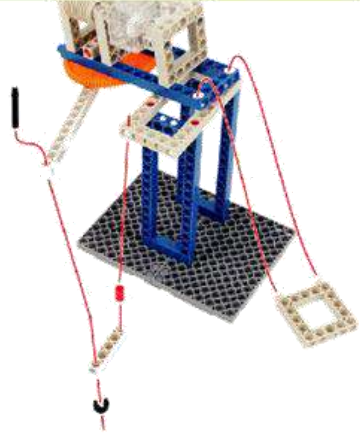
08



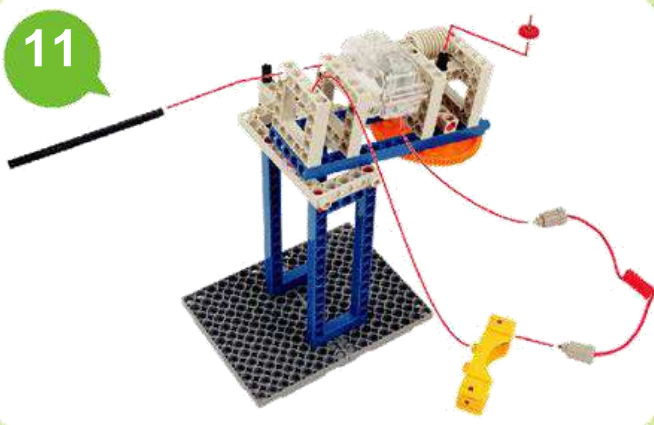
09



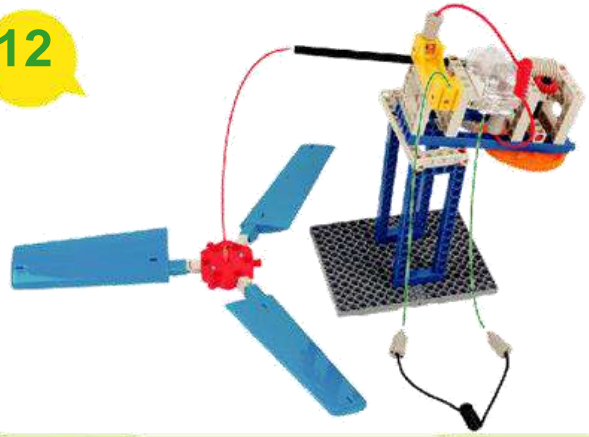
10



11



12



## Ώρα για πείραμα



Ποια είναι η γωνία ταλάντωσης του ηλεκτρικού σας ανεμιστήρα;

Blank writing area with horizontal dashed lines for notes.

Πως μπορείτε να αλλάξετε τη γωνία ταλάντωσης του ηλεκτρικού σας ανεμιστήρα;



Blank writing area with horizontal dashed lines for drawing or notes.

## Αξιολόγηση



1



Κατασκευή Μοντέλου

2



Ολοκλήρωση Πειράματος

3

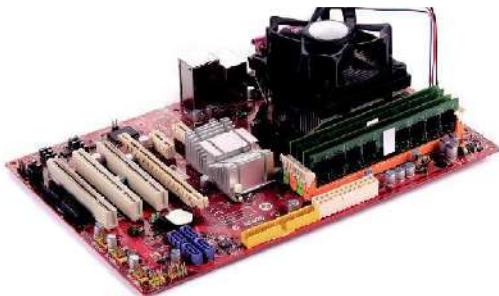


Δημιουργία Μοντέλου

Στους υπολογιστές συνήθως εγκαθίσταται ένας ανεμιστήρας πάνω από την CPU της μητρικής πλακέτας για να προστατεύει τη CPU από υπερθέρμανση. Ωστόσο, όταν κάνουμε σύνθετες εργασίες στον υπολογιστή, χρησιμοποιώντας μια πολυπύρηνη CPU, η θερμοκρασία ανεβαίνει και το σύστημα μπορεί να "κρασάρει" ακόμα και αν έχουμε εγκαταστήσει τον ανεμιστήρα.

Αυτό συμβαίνει επειδή ο ζεστός αέρας που απομακρύνεται από τη CPU με τον ανεμιστήρα, δεν απομακρύνεται από το κουτί, συσσωρεύεται μέσα και ανακυκλώνεται, αυξάνοντας τελικά τη συνολική θερμοκρασία αντί να τη μειώνει.

Για να λυθεί το πρόβλημα σχεδιάστηκε ένας αγωγός ο οποίος παροχετεύει τον ζεστό αέρα από τον ανεμιστήρα της CPU και τον στέλνει έξω από το κουτί του υπολογιστή.



### Καθημερινή Εφαρμογή

φτιάχνοντας εν

Υπάρχει ένας τύπος επιτραπέζιου ηλεκτρικού ανεμιστήρα που μπορεί να στείλει αέρα όχι μόνο προς μία κατεύθυνση αλλά σε πολλές διαφορετικές κατευθύνσεις. Μπροστά από τη φτερωτή υπάρχει μία μάσκα με παράλληλα πτερύγια (γρίλιες) που αλλάζουν την διεύθυνση του ανέμου. Τα πτερύγια μπορεί να είναι κινούμενα ή ακόμα και ολόκληρη η μάσκα με τα πτερύγια μπορεί να περιστρέφεται διαχέοντας τον αέρα στον χώρο και βελτιώνοντας το αποτέλεσμα.







Υπάρχει

# Κυκλοφορητής Αέρα

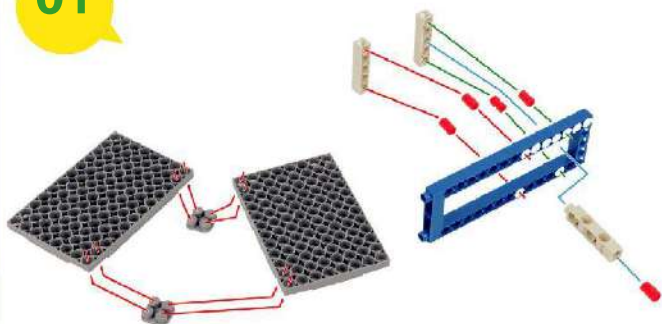


## Σπαζοκεφαλιά

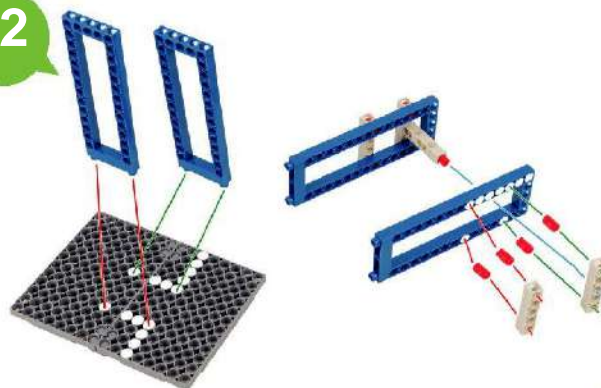
Τι θα κάνετε για να κυκλοφορήσει ο αέρας μέσα στο σπίτι σας;

- Εξαρτήματα**
- |  |   |  |   |  |
|--|---|--|---|--|
|  1<br>x4    |  6<br>x4    |  16<br>x3   |  25<br>x1    |  43<br>x3   |
|  2<br>x4   |  7<br>x4   |  17<br>x3  |  26<br>x1   |  45<br>x2  |
|  15<br>x4 |  9<br>x1  |  22<br>x2 |  41<br>x1  |  46<br>x2 |
|  |  15<br>x3 |  23<br>x1 |  41<br>x10 |  46<br>x2 |

01



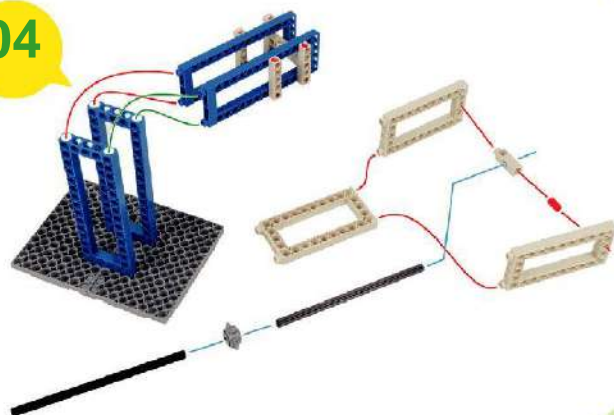
02



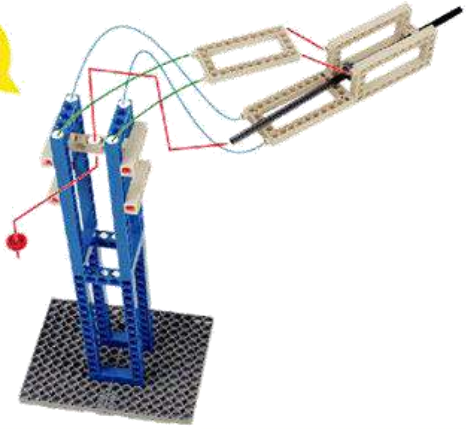
03



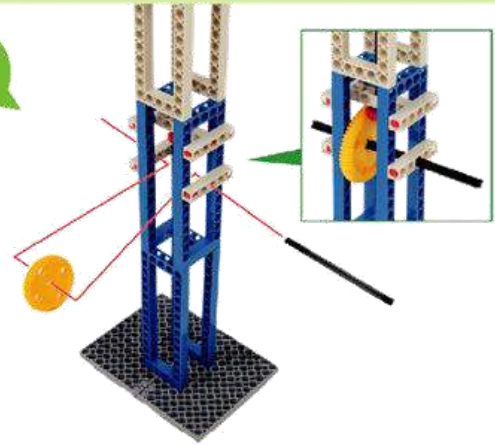
04



05



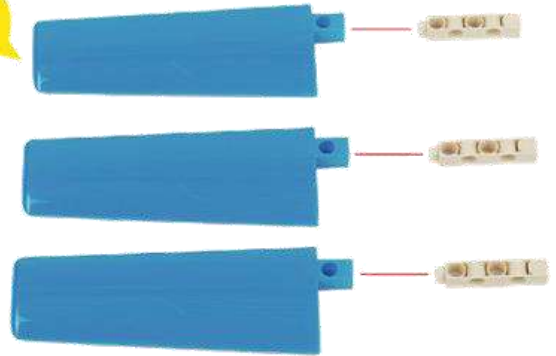
06



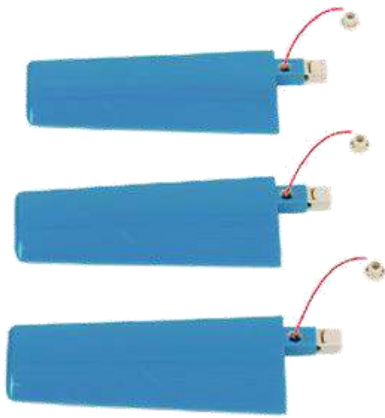
07



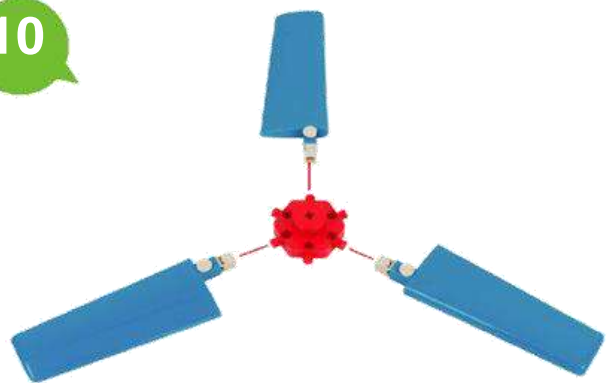
08



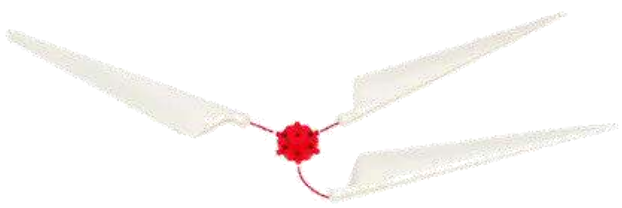
09



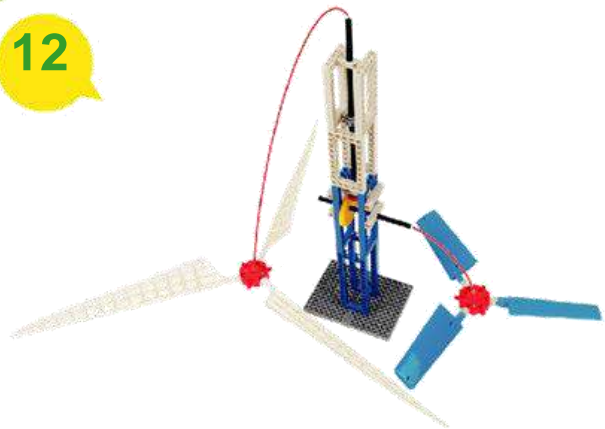
10



11



12



## Ώρα για πείραμα



Συγκρίνετε τον τρόπο περιστροφής των δύο φτερωτών της κατασκευής που εκτρέπει τον αέρα

---

---

---

---

---

---

Αλλάξτε το μοντέλο έτσι ώστε να είναι δυνατή η αλλαγή κατεύθυνσης εκτροπής του αέρα



Σχέδιο Τέχνης

---

---

## Αξιολόγηση



1



Κατασκευή Μοντέλου

2



Ολοκλήρωση Πειράματος

3



Δημιουργία Μοντέλου

Όταν ο Τόνι γύρισε σπίτι μετά την επίσκεψη στην έκθεση ανεμοθούμενων βιονικών θηρίων, ρώτησε τον παππού Ροδόλφο γιατί δεν ήξερε κανείς το βιονικό θηρίο ως μεταφορικό μέσο που χρησιμοποιούσε τον άνεμο για να κινηθεί. Ο παππούς Ροδόλφος απάντησε ότι κάποιες πρώιμες εφευρέσεις δεν ερευνήθηκαν αρκετά για χρήση. Μια και τον απασχόλησε όμως κάτι τέτοιο, του είπε ότι ο Γερμανός Ότο Λίλιενταλ εφηύρε το επανδρωμένο ανεμόπτερο που έμοιαζε με νυχτερίδα. Ο Λίλιενταλ έγινε διεθνώς γνωστός ως ο πατέρας της ανεμοπορίας.

Ο παππούς Ροδόλφος πρόσθεσε ότι ο σχεδιασμός του φτερού του ανεμόπτερου είχε κάποια σχέση με το πτερύγιο της ανεμογεννήτριας. Είχε παρόμοιο εμβαδό και μεγαλύτερο λόγο διαστάσεων, μήκος (από αριστερά προς τα δεξιά) προς πλάτος (από μπροστά μέχρι πίσω) και αυτό βοηθούσε σημαντικά την ικανότητά του να πετάει. Ήταν παρόμοιο με το σχεδιασμό των λεπίδων του ανεμόμυλου.



### Καθημερινή Εφαρμογή

Το αιολικό βιονικό θηρίο διαθέτει μία φτερωτή που περιστρέφεται με τον άνεμο, αυτή μέσω ενός συστήματος μετάδοσης κίνησης με γρανάζια θέτει σε περιστροφή έναν άξονα που μοιάζει με στροφαλόφορο. Στον άξονα αυτό συνδέονται και παίρνουν κίνηση από αυτόν οι μηχανισμοί κίνησης των ποδιών. Αν κατασκευάσουμε ένα μεγαλύτερο θηρίο με πιο γερά υλικά, το αιολικό θηρίο μπορεί να γίνει ένα επανδρωμένο όχημα που κινείται από ισχυρό άνεμο. Είναι ένα αληθινό, αλλά αργό ανεμοκίνητο όχημα. Παρότι δεν έχει κάποια σημαντική πρακτική εφαρμογή και αξία, μπορεί να χρησιμοποιηθεί ως μοντέλο διδασκαλίας.

# Αιολικό Όχημα



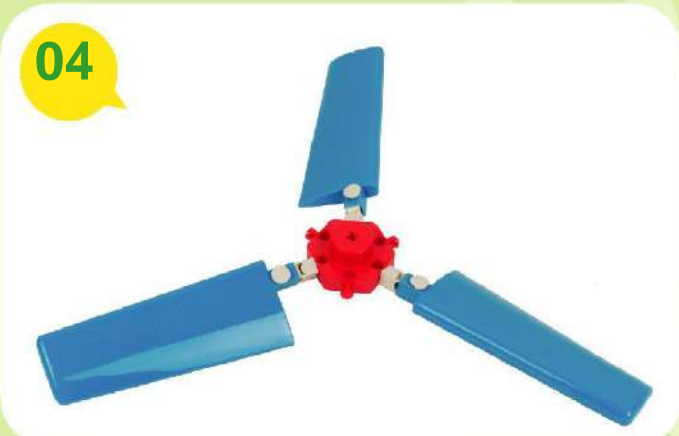
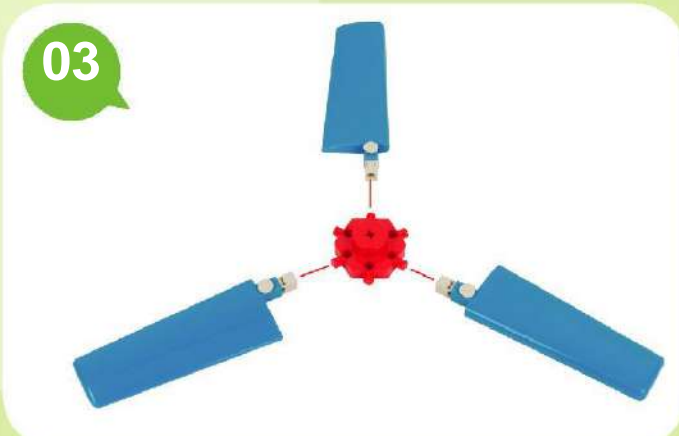
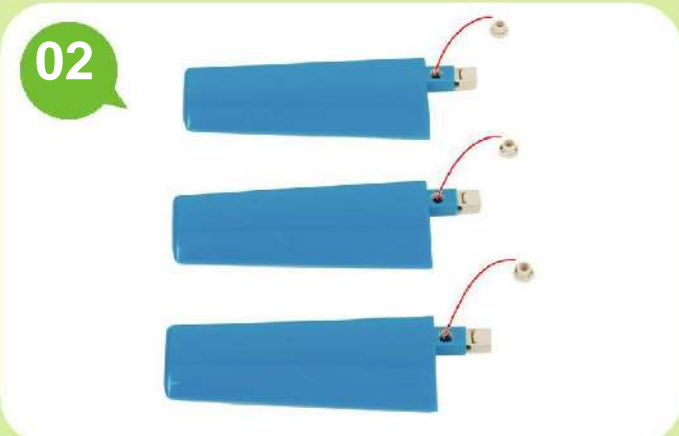
## Σπαζοκεφαλιά

Ποια οχήματα κινούνται από τον άνεμο;

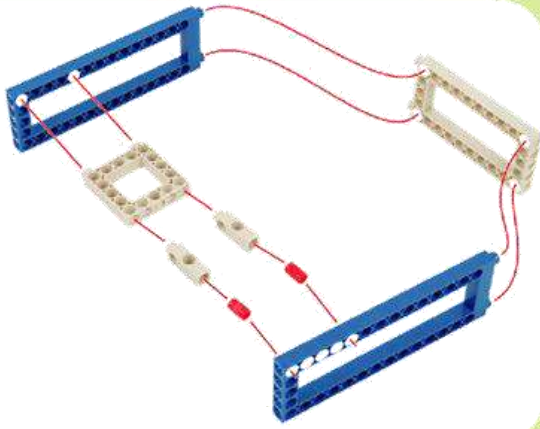
-----

**Εξαρτήματα**

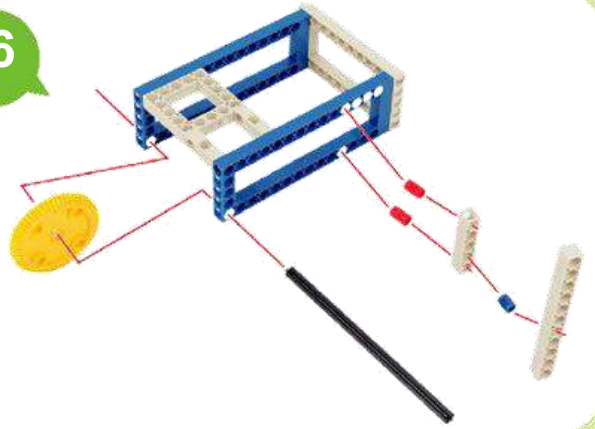
1	3	9	23	34	39	42
x2	x1	x3	x1	x2	x4	x2
2	5	15	24	35	40	43
x2	x8	x2	x2	x1	x2	x4
6	7	17	25	37	41	
x2	x2	x4	x1	x2		
		22				
		x1	x1	x2	x10	



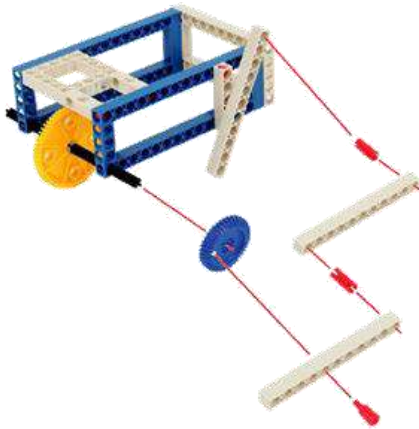
05



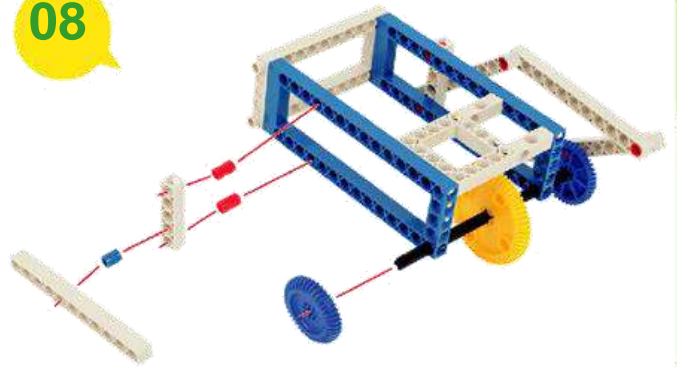
06



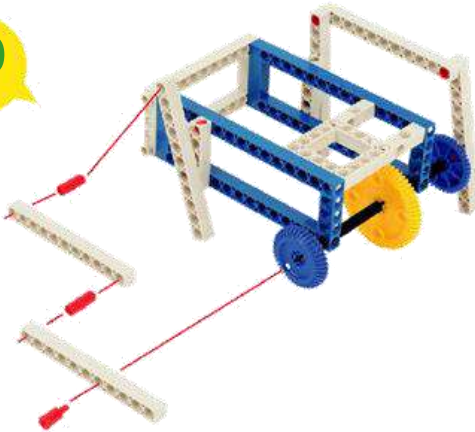
07



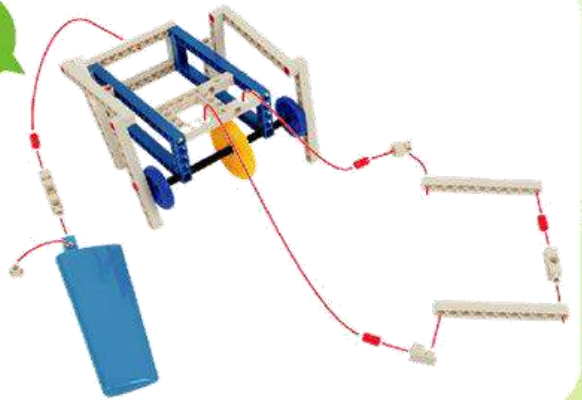
08



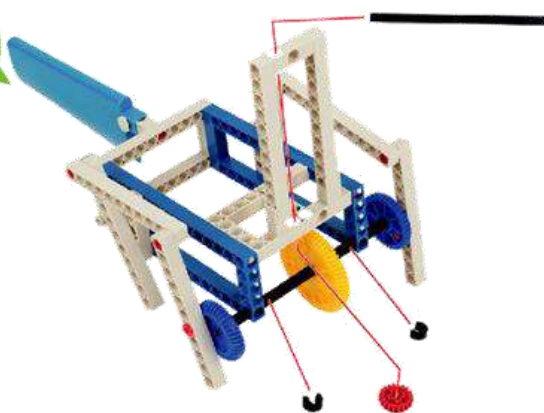
09



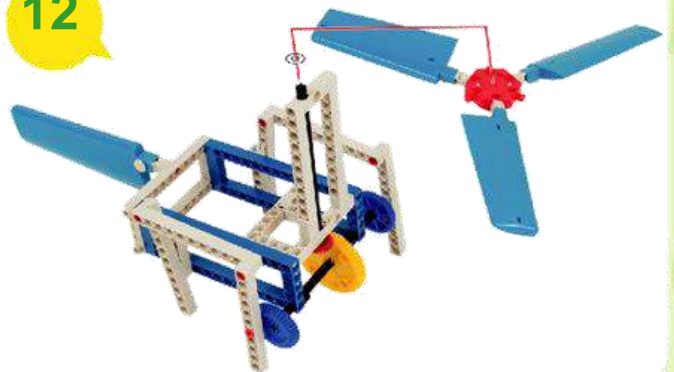
10



11



12



Ώρα για  
πείραμα



Καταγράψτε την απόσταση ανά λεπτό με την οποία κινείται το μοντέλο σας.

Blank area for recording data, featuring horizontal dashed lines.

Πως θα σχεδιάζατε ένα αιολικό βιονικό θηρίο που κινείται στο νερό?

Σχέδιο  
Τέχνης

Blank area for drawing, featuring horizontal dashed lines.

Αξιολόγηση



1



Κατασκευή  
Μοντέλου

2



Ολοκλήρωση  
Πειράματος

3



Δημιουργία  
Μοντέλου

Αφού άκουσαν για τον τυφώνα στις ειδήσεις, ο Τόνι και ο παππούς Ροδόλφος πήγαν στο σούπερ μάρκετ για να αγοράσουν τρόφιμα. Ενώ πλησίαζαν σε ένα εργοτάξιο, ο Τόνι πρόσεξε από μακριά το βραχίονα ενός γερανού που είχε σπάσει από τον ισχυρό άνεμο. Του κίνησε την περιέργεια και ρώτησε τον παππού του: «Είναι τόσο αδύναμος ο μακρύς βραχίονας του γερανού που δεν μπόρεσε να αντέξει έναν ισχυρό άνεμο; Ο τυφώνας δεν έφτασε ακόμα».



Ο παππούς Ροδόλφος δεν απάντησε αμέσως, αλλά έκανε την εξής ερώτηση στον Τόνι: «Γιατί οι μεγάλες ανεμογεννήτριες τοποθετούνται σε ψηλούς πυλώνες;» Ο Τόνι θυμήθηκε ότι αυτό γίνεται επειδή η ταχύτητα του αέρα ψηλά πάνω από το έδαφος είναι μεγαλύτερη απ' ό,τι στο έδαφος. Έτσι κατάλαβε γιατί έσπασε ο μακρύς βραχίονας του γερανού. Η ταχύτητα του ανέμου στο ύψος που έφτανε ο γερανός ήταν πολύ μεγαλύτερη από την ταχύτητα που αισθανόταν αυτός στο έδαφος.



### Καθημερινή Εφαρμογή

Με τις σύγχρονες τεχνολογίες πρόγνωσης καιρού μπορούμε να έχουμε στις ειδήσεις προειδοποιήσεις για έντονα καιρικά φαινόμενα. Είναι αναγκαίο να βελτιωθεί η μετεωρολογική πρόβλεψη το δυνατό περισσότερο για να αποφεύγονται οι καταστροφές εξοπλισμών λόγω ισχυρού ανέμου. Τοπικά μπορούμε να ενημερωθούμε έγκαιρα για ισχυρό άνεμο χρησιμοποιώντας ένα κυπελοφόρο ανεμόμετρο ή ένα ανεμόμετρο φτερωτής. Ένα άλλο όργανο που μπορεί να χρησιμοποιηθεί για προειδοποίηση ισχυρών ανέμων είναι το ανεμούριο.

Το ανεμούριο είναι κωνικός υφασμάτινος κύλινδρος σχεδιασμένος να καταδεικνύει τη διεύθυνση του ανέμου και τη σχετική ταχύτητά του. Χρησιμοποιείται σε μικρά αεροδρόμια ή σε περιοχές όπου γίνεται εκπαίδευση με αλεξίπτωτα.

# Ενδείκτης Ισχυρών Ανέμων

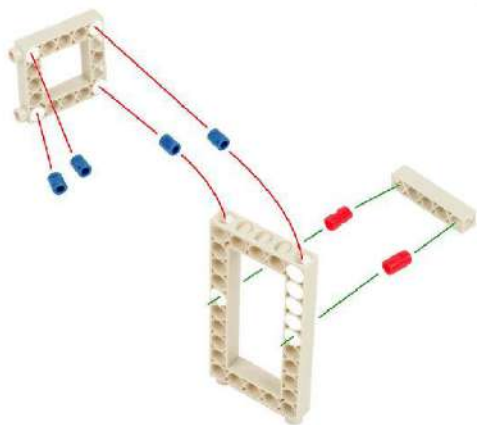


## Σπαζοκεφαλιά

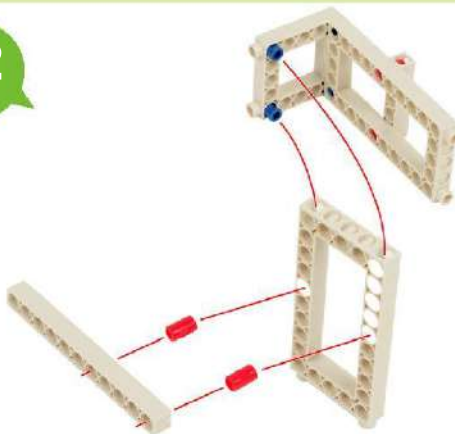
Τι καταστροφές μπορεί να προκαλέσει ένας τυφώνας;

Εξαρτήματα					
1	3	15	25	39	45
x4	x2	x1	x1	x1	x2
2	5	16	34	41	46
x4	x2	x3	x1	x8	x2
6	14	22	36	42	
x3	x1	x1	x1	x4	

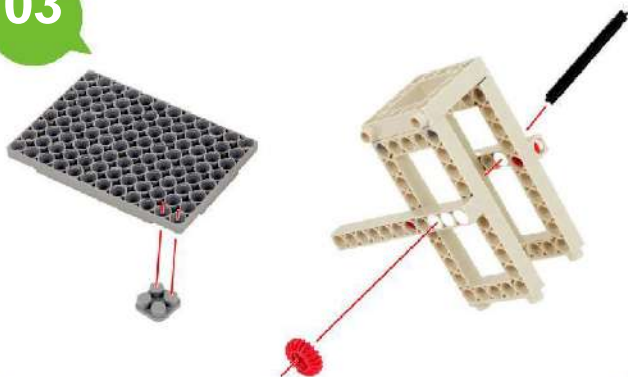
01



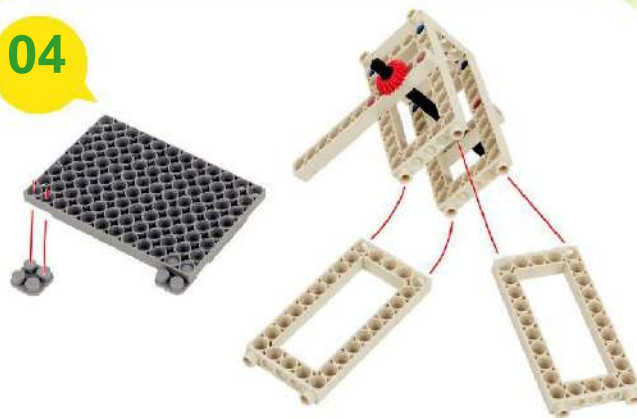
02



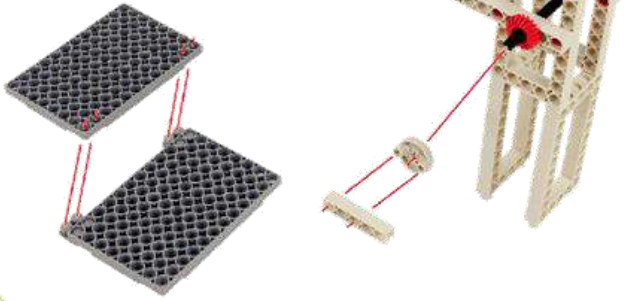
03



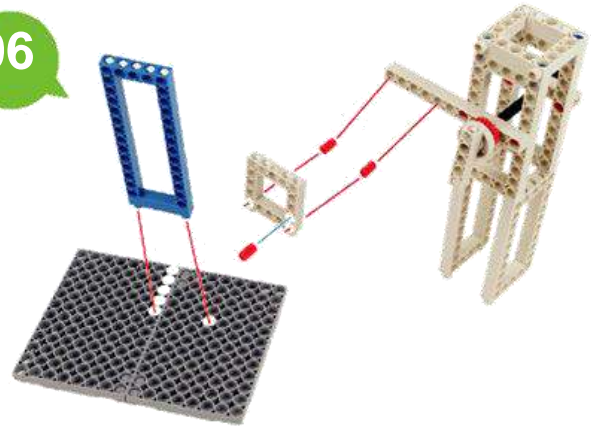
04



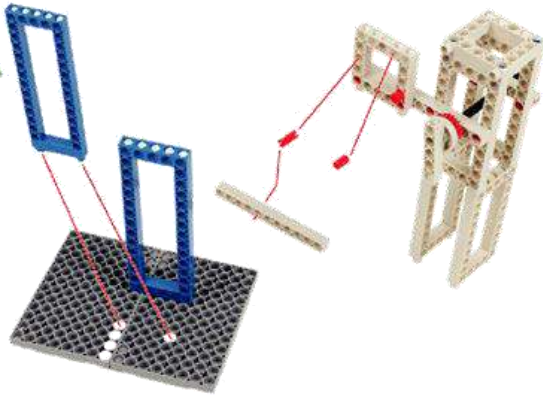
05



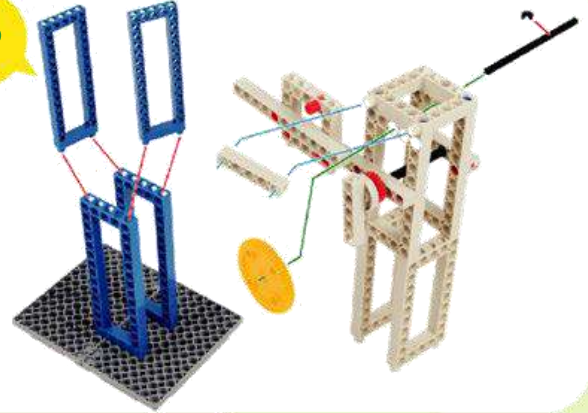
06



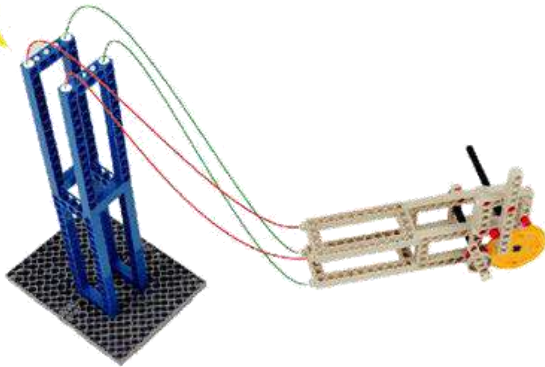
07



08



09



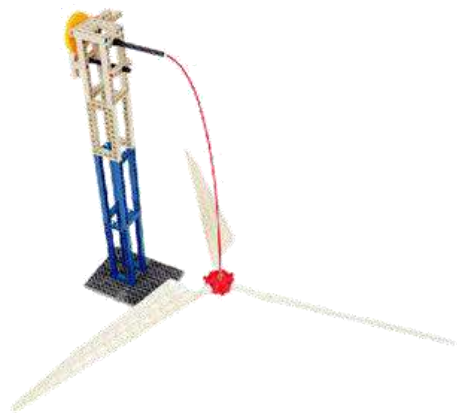
10



11



12



## Ώρα για πείραμα



Καθορίστε πόσο ισχυρός είναι ο άνεμος τη στιγμή που το μοντέλο προειδοποίησης ισχυρού ανέμου ενεργοποιείται και στέλνει προειδοποίηση.

---

---

---

---

---

---

Πώς θα σχεδιάσετε ένα όργανο προειδοποίησης ισχυρού ανέμου με ρυθμιζόμενη ευαισθησία προειδοποίησης;

## Σχέδιο Ιδέας

---

---

## Αξιολόγηση

1



Κατασκευή Μοντέλου

2



Ολοκλήρωση Πειράματος

3



Δημιουργία Μοντέλου



Σχεδιάστε έναν αυτοπρωθούμενο ηλεκτρικό ανεμιστήρα χρησιμοποιώντας τις γνώσεις από τα μοντέλα που κατασκευάσατε



16. Ηλεκτρικός Ανεμιστήρας



17. Κυκλοφορητής Αέρα

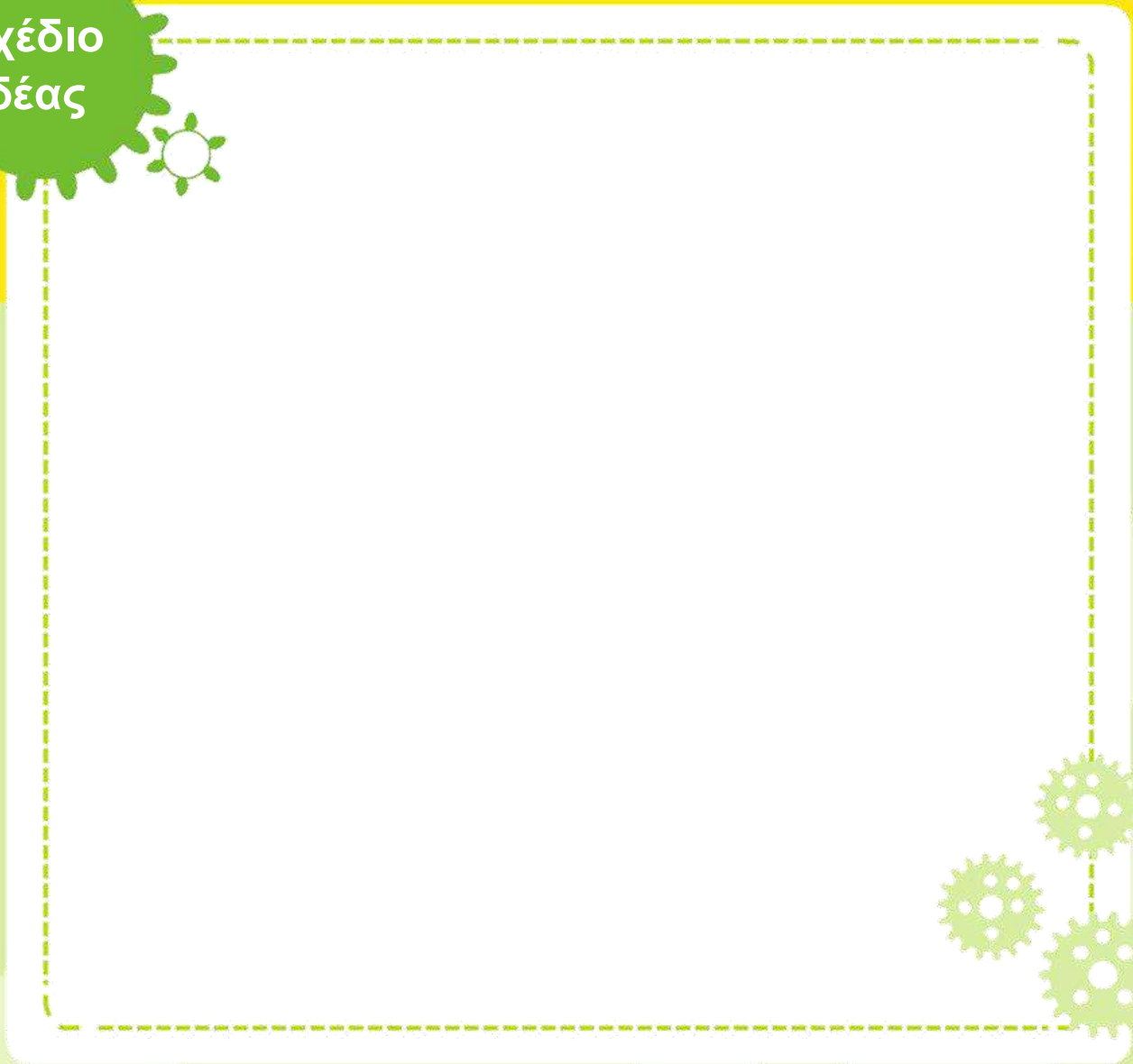


18. Αιολικό όχημα

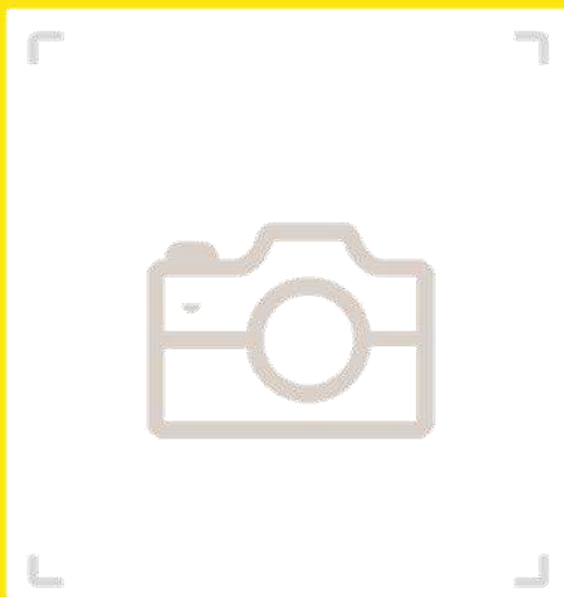


19. Ενδείκτης Ισχυρών Ανέμων

# Σχέδιο Ιδέας



## Η εργασία μου



## Αξιολόγηση

1



Σχέδιο  
Μοντέλου

2



Δημιουργία  
Μοντέλου

3



Νικητής!

## Creative World

1 #1230 Wonderful World



2 #1231 Theme Park



3 #1232 Little Artist



4 #1233 Fun Cube



30 mins/ session; 30 sessions/ package

## Technology Explorer

#1244 Robot



#1245 Vibro & Gyro



17 #1246 Programmable Controller



18 #1247 S4A Interactive Bricks



50 mins/ session; 20 sessions/ package

## Brick Contraption

#1248 Basic Set



#1249 Construction Set



40 mins/ session; 20 sessions/ package

## Scientific Experiment

5 #1234 Force & Simple Machine



6 #1235 Motion & Mechanism



7 #1236 Electricity & Circuit



8 #1237 Electromagnetism & Motor



9 #1238 Gas & Pneumatics



10 #1239 Wind Power



11 #1240 Light & Solar Energy



12 #1241 Liquid & Hydraulics



13 #1242 Chemical Battery



14 #1243 Optical Devices



40 mins/ session; 20 sessions/ package



# Creative Classroom

#1250 Creative World Set



#1251 Scientific Experiment Set- Power Machine



Target: age 2-6 (Kindergarten)  
30 mins/ session;  
120 sessions in total

#1254 Brick Contraption Set



Target: age 7+ (Elementary School)  
40 mins/ session;  
100 sessions in total

#1252 Scientific Experiment Set- Green Energy



Target: age 7+ (Elementary School)  
40 mins/ session;  
100 sessions in total

#1253 Technology Explorer Set



Target: age 10+ (Jr. & Sr. High School)  
50 mins/ session;  
80 sessions in total

Target: age 7+ (Elementary School)  
40 mins/ session;  
40 sessions in total



**GENIUS TOY TAIWAN CO., LTD.**

7F-2, No.406, Taiwan Blvd. Sec. 2,  
Taichung, Taiwan

[www.gigotoys.com](http://www.gigotoys.com)

Copyright © 2014 Gigo. All rights reserved.