

1ο ΓΥΜΝΑΣΙΟ ΑΓ.ΙΩΑΝ.ΡΕΝΤΗ

Σχολικό Έτος : 2016-2017

ΤΑΞΗ Γ_{3α} – ομάδα 3η

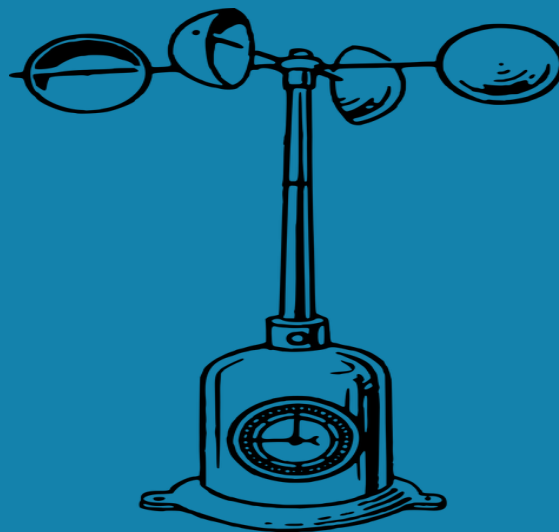
Μάθημα : Τεχνολογία

ΤΙΤΛΟΣ ΕΡΕΥΝΑΣ

Πώς επηρεάζει ο αριθμός στροφών ενός ανεμόμετρου , τη μέτρηση της ταχύτητας του ανέμου;

ΜΕΛΗ ΕΡΕΥΝΗΤΙΚΗΣ ΟΜΑΔΑΣ

Κυρίτσης Γεώργιος	(Συγγραφέας)
Λαμπρόπουλος Φίλιππος	(Συντονιστής)
Μισαηλίδου Εύα	(Κατασκευάστρια)
Κώτση Χρήστος	(Σχεδιαστής)



Καθηγητής : ΝΤΟΥΣΗΣ ΗΡΑΚΛΗΣ

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

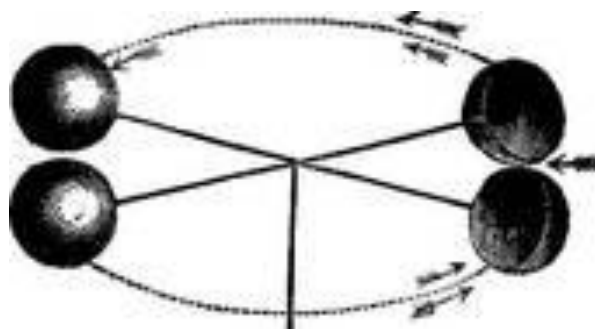
ΚΕΦΑΛΑΙΑ-ΕΝΟΤΗΤΕΣ	ΣΕΛ.
ΠΡΟΛΟΓΟΣ	1
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1ο: ΧΡΟΝΟΔΙΑΓΡΑΜΜΑ ΕΡΓΑΣΙΩΝ.....	2
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2ο: ΘΕΩΡΗΤΙΚΟ ΜΕΡΟΣ ΕΡΕΥΝΑΣ	
2α.Περιγραφή του προβλήματος.....	3
2β. Περιγραφή του σκοπού της έρευνας.....	4
2γ.Περιγραφή των κοινωνικών αναγκών που εξυπηρετεί η έρευνα.....	4
2δ.Διαμόρφωση της υπόθεσης της έρευνας.....	5
2ε.Ανάλυση των παραμέτρων που θεωρήθηκαν ότι δεν επηρεάζουν τα αποτελέσματα της έρευνας.....	5
2στ.Περιγραφή των ορίων – περιορισμών της έρευνας.....	5
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3ο: ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΑΚΟ ΥΛΙΚΟ / ΕΝΝΟΙΕΣ-ΟΡΙΣΜΟΙ	
3α. Ιστορική αναδρομή.....	7
3β.Ορισμοί εννοιών.....	8
3γ.Πίνακες- σχεδιαγράμματα και φωτογραφίες σχετικές με την έρευνα.....	9
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4ο: ΕΡΕΥΝΗΤΙΚΟ ΚΑΙ ΠΕΙΡΑΜΑΤΙΚΟ ΜΕΡΟΣ	
4α. Σχεδιασμός πειραματικής διάταξης – αιτιολόγηση επιλογών.....	11
4β. Διάγραμμα διαδικασίας του πειράματος.....	13
4γ. Εκτέλεση και φωτογραφίες του πειράματος.....	13
4δ. Κατάλογος υλικών- συσκευών- μηχανών-εργαλείων πειράματος και εκτίμησης κόστους της έρευνας	14
4ε. Παρουσίαση δεδομένων –μετρήσεων / Γράφημα.....	15
4στ. Ανάλυση αποτελεσμάτων.....	16
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5ο: ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ.....	17
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 6ο: ΠΡΟΤΑΣΕΙΣ ΓΙΑ ΣΥΜΠΛΗΡΩΜΑΤΙΚΗ ΕΡΕΥΝΑ ΣΤΟ ΜΕΛΛΟΝ ΑΠΟ ΑΛΛΟΥ ΕΡΕΥΝΗΤΕΣ.....	17
ΠΗΓΕΣ ΠΛΗΡΟΦΟΡΗΣΗΣ	

ΠΡΟΛΟΓΟΣ

Για να επιλέξουμε το θέμα της έρευνάς μας , Κίνητρο αποτέλεσε η συνειδητοποίησή μας για τον σημαντικό ρόλο του ανέμου, αυτής της μορφής της φυσικής ενέργειας, που στις επόμενες δεκαετίες αναμένεται να διαγραμματίσει σημαντικό ρόλο, στα ενεργειακά και περιβαλλοντικά θέματα της ανθρωπότητας. Όπως είναι σε όλους μας γνωστό η ταχύτητα του ανέμου δε είναι ίδια σε όλες της περιοχές με αποτέλεσμα πολλοί άνθρωποι να στερούνται κάποιων αγαθών εξαιτίας αυτού του φαινομένου.

Η εργασία μας περιλαμβάνει θεωρητικό και ερευνητικό μέρος.

Στο θεωρητικό παρουσιάζονται χρήσιμες πληροφορίες για τις σημαντικότερες έννοιες και όρους που συνδέονται με τον άνεμο , επεξηγούνται οι μεταβλητές της έρευνας και παρουσιάζεται πληροφοριακό υλικό για τα ανεμόμετρα.



Εικόνα 1

Στο ερευνητικό μέρος περιγράφονται αναλυτικά όλες οι διαδικασίες που προβλέπονται , σε μία ολοκληρωμένη πειραματική διαδικασία και ο τρόπος που καταλήξαμε στο συμπέρασμα της έρευνάς μας.

Τέλος θέλουμε να πιστεύουμε ότι το υλικό της , θα αποτελέσει πολύτιμο οδηγό για παρόμοιες έρευνες , που προτείνονται στο τελευταίο κεφάλαιο της εργασίας.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1ο: ΧΡΟΝΟΔΙΑΓΡΑΜΜΑ ΕΡΓΑΣΙΩΝ

		ΕΒΔΟΜΑΔΕΣ								
ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΕΣ		1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	ΕΚΛΟΓΗ ΘΕΜΑΤΟΣ									
2	ΠΡΟΛΟΓΟΣ									
3	ΣΥΛΛΟΓΗ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΩΝ									
4	ΣΥΛΛΟΓΗ ΥΛΙΚΩΝ-ΣΥΣΚΕΥΩΝ-ΕΡΓΑΛΕΙΩΝ									
5	ΕΚΤΕΛΕΣΗ ΠΕΙΡΑΜΑΤΟΣ									
6	ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ									
7	ΑΝΑΛΥΣΗ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΩΝ									
8	ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ									
9	ΣΥΓΓΡΑΦΗ ΕΡΓΑΣΙΑΣ									
10	ΣΕΜΙΝΑΡΙΑ									

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2ο: ΘΕΩΡΗΤΙΚΟ ΜΕΡΟΣ ΕΡΕΥΝΑΣ

2α. Περιγραφή του προβλήματος

Είναι καλό να γνωρίζουμε τι προβλέπουν οι μετεωρολόγοι για τον καιρό; Οι καιρικές συνθήκες επηρεάζουν την ανθρώπινη ζωή καθοριστικά. Ένας μετεωρολόγος μετρά, τα καιρικά φαινόμενα στην ατμόσφαιρα για να προβλέψει την πρόγνωση του καιρού μπροστά από το χρόνο. Για να παρακολουθεί τις αλλαγές του καιρού, χρησιμοποιεί τις καιρικές συνθήκες που συμβαίνουν μέσα σε ένα μετεωρολογικό σταθμό. Υπάρχουν πολλές διαφορετικές καιρικές συνθήκες και τα κατάλληλα όργανα, που το καθένα μετά και από ένα διαφορετικό χαρακτηριστικό του καιρού, όπως :

- ☒ Ένα θερμόμετρο για τη μέτρηση της θερμοκρασίας
- ☒ Ένα βαρόμετρο για τη μέτρηση της πίεσης του αέρα
- ☒ Ένα υγρόμετρο για τη μέτρηση της υγρασίας
- ☒ Ένα βροχόμετρο για τη μέτρηση της καθίζησης
- ☒ Ένα ανεμόμετρο για τη μέτρηση της ταχύτητας του ανέμου
- ☒ Ένα ανεμοδείκτη για τη μέτρηση της κατεύθυνσης του ανέμου

Ένα ανεμόμετρο χρησιμοποιείται για τη μέτρηση του ανέμου ταχύτητας, όπως μας «λέει» και το όνομά του.

Τα περισσότερα ανεμόμετρα είναι οι τύποι με κύπελλο. Είναι αρκετά κοινά σε σύγκριση με τα άλλα μοντέλα. Τα ανεμόμετρα κυπέλλου συνήθως αποτελούνται από 3 ή 4 «φλιτζάνια», τα οποία περιστρέφονται όταν ο άνεμος χτυπά πάνω τους. Κάθε φορά που ο άνεμος φυσάει, τα κύπελλα περιστρέφονται και ο αισθητήρας διακόπτης ανάγνωσης μετά τις περιστροφές. Στη συνέχεια από τον αριθμό των περιστροφών, υπολογίζεται η ταχύτητα του ανέμου.

Με την έρευνα μας θα προσπαθήσουμε να απαντήσουμε στα ερωτήματα:

- ☒ Πώς λειτουργεί ένα ανεμόμετρο;
- ☒ Αυξάνεται ή μειώνεται ο αριθμός περιστροφών ενός ανεμόμετρου, ανάλογα με την ταχύτητα του ανέμου;
- ☒ Πώς μπορεί να χρησιμοποιηθεί ο αριθμός στροφών ενός ανεμόμετρου και το μήκος του χρόνου για τον υπολογισμό της ταχύτητας του ανέμου;

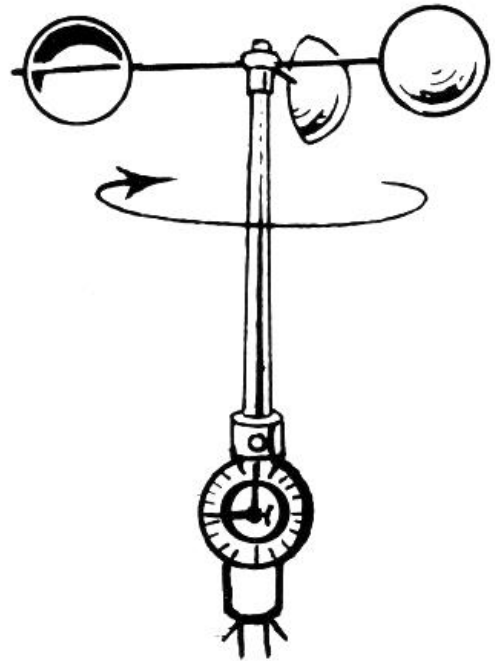
Ορισμός μεταβλητών :

Ανεξάρτητη : Η ταχύτητα του ανεμιστήρα (του ανέμου)





Εξαρτημένη : Ο αριθμός των περιστροφών του ανεμόμετρου ανά λεπτό.

Σταθερές :

- ☒ Η απόσταση του ανεμιστήρα από το ανεμόμετρο.
- ☒ Ο τύπος και το είδος του ανεμιστήρα.



Εικόνα 2

-  Η γωνία κλίσης μεταξύ ανεμιστήρα και ανεμόμετρου
-  Η χρονομέτρηση για κάθε διαφορετική ταχύτητα του ανέμου.
-  Το μέγεθος και ο προσανατολισμός κάθε κυπέλλου.
-  Το μήκος και η διάμετρος κάθε ξύλινου άξονα που προσαρμόζεται σε κάθε κύπελο.

2β. Περιγραφή του σκοπού της έρευνας

Το θέμα που επέλεξε η ομάδα μας αφορά κατά πόσο επηρεάζει η ένταση του ανέμου τον αριθμό των περιστροφών ενός ανεμόμετρου και έτσι έμμεσα να έχουμε τη δυνατότητα σύγκρισης και μέτρησης της ταχύτητας του ανέμου .

Για την δημιουργία του ανεμόμετρου , αξιοποιήσαμε μία παλαιότερη κατασκευή χριστουγεννιάτικης πυραμίδας και στη ρόδα της , στηρίξαμε 4 ξύλινους άξονες διαμέτρου 10mm και μήκους 25 εκ. , απέχοντας ο ένας από τον άλλο 90° , έτσι ώστε να σχηματίζεται ένα σύστημα κάθετων αξόνων (σχήμα σταυρού). Στο άλλο άκρο κάθε άξονα προσαρμόσαμε από 1 μικρό κύπελο από φελιζόλ και προσέξαμε κάθε κύπελο να έχει τον ίδιο προσανατολισμό. Σε ένα από τα κύπελα επικολλήσαμε μία μικρή λωρίδα μονωτικής ταινίας , για να χρησιμοποιηθεί ως διακριτικό για την καταγραφή κάθε περιστροφής του ανεμόμετρου. Τέλος τοποθετήσαμε ένα ανεμιστήρα , σε μία συγκεκριμένη απόσταση και μεταβάλλοντας κάθε φορά την ταχύτητα του ανέμου (3 θέσεις) , μετρήσαμε τον αριθμό των περιστροφών του ανά λεπτό.

Με την εκτέλεση του πειράματος , προσπαθήσαμε να διερευνήσουμε πως συνδέονται τόσο οι 2 μεταβλητές που αφορούν την έρευνά μας , αλλά και ποιες άλλες μεταβλητές παρεμβάλλονται και πως θα τις διατηρήσουμε ελεγχόμενες , για να είναι η έρευνα μας όσο το δυνατόν αξιόπιστη.

2γ.Περιγραφή των κοινωνικών αναγκών που εξυπηρετεί η έρευνα






Η ένταση του ανέμου εκφράζεται είτε με την πίεση την οποία ασκεί στην επιφάνεια των διαφόρων σωμάτων, είτε με την ταχύτητα με την οποία αυτός κινείται. Στην Μετεωρολογία η ένταση του ανέμου εκφράζεται συνήθως με την ταχύτητά του, οπότε δίδεται σε μέτρα ανά δευτερόλεπτο ή σε χιλιόμετρα ή μίλια ανά ώρα ή σε κόμβους. Η κλίμακα μποφόρ είναι ένας εμπειρικός τρόπος μέτρησης της έντασης των ανέμων, που βασίζεται στην παρατήρηση των αποτελεσμάτων του ανέμου στη στεριά ή τη θάλασσα.

Εικόνα 3:

Το ανεμόμετρο κυπέλλου μετρά την ταχύτητα του ανέμου, και ο ανεμοδείκτης στη δεξιά πλευρά της εικόνας μετρά την κατεύθυνση που φυσά ο άνεμος.



Η έγκαιρη μέτρηση των ανεμόμετρων , σε συνδυασμό με τις προβλέψεις των μετεωρολόγων , μπορεί να βοηθήσει σε πολλές ανθρώπινες δραστηριότητες , ειδικά αν υπάρχει πρόβλεψη δυσμενών καιρικών συνθηκών, όπως:

-  Όλες τις πτυχές της λειτουργίας των αερολιμένων (π.χ, ακύρωση ή αναβολή πτήσεων -βλάβη των αεροσκαφών από το χαλάζι και κεραυνούς κ.ά.)
-  Προειδοποίηση για καταιγίδες σε μία περιοχή και ενημέρωση όλων των κατοίκων της
-  Ο τύπος ανεμόμετρου λείζερ , αξιοποιείται για τον προσδιορισμό της ταχύτητας του ανέμου , γύρω από αυτοκίνητα-αεροπλάνα και διαστημόπλοια και βοηθά τους διάφορους τεχνικούς και επιστήμονες στην πιο αεροδυναμική μορφή τους.
-  Στην έγκαιρη προστασία και ενημέρωσης όλων των απασχολούμενων με αγροτική-αλιευτική – δασική και άλλες δραστηριότητες της πρωτογενούς παραγωγής , προκειμένου να λάβουν κάθε φορά τα αναγκαία μέσα για το είδος της απασχόλησής τους.
-  Στην έγκαιρη προετοιμασία όλων των τουριστικών υποδομών , από ενδεχόμενα καταστροφών τους και στην λήψη μέτρων για αποφυγή ατυχημάτων των πελατών τους .





Γενικότερα αποτελεί σημαντικό εργαλείο για την μετεωρολογία και συντελεί στην εξάλειψη πιθανών κινδύνων που σχετίζονται με τα καιρικά φαινόμενα.

2δ. Διαμόρφωση της υπόθεσης της έρευνας

Αν αυξηθεί η ταχύτητα του ανέμου , τότε θα αυξηθεί και ο αριθμός των περιστροφών που εκτελεί ένα ανεμόμετρο σε 1 λεπτό (min).



2ε. Ανάλυση των παραμέτρων που θεωρήθηκαν ότι δεν επηρεάζουν τα αποτελέσματα της έρευνας

Παράμετροι που κατά την διάρκεια των πειραμάτων μας , θεωρούμε ότι δεν επηρέασαν τα αποτελέσματα της έρευνας μας ,είναι :

-  Ο τύπος του ανεμιστήρα που χρησιμοποιήθηκε.
-  Οι συνθήκες θερμοκρασίας και υγρασίας που επικρατούσαν στην αίθουσα κατά τη διάρκεια του πειράματος
-  Το μέγεθος και το είδος των κυπέλλων που χρησιμοποιήθηκαν
-  Ο τύπος του κινητού που αξιοποιήθηκε ως χρονόμετρο.

2στ.Περιγραφή των ορίων – περιορισμών της έρευνας

Στα πειράματα που εκτελέσαμε προσδιορίσαμε τα παρακάτω όρια και περιορισμούς που πιθανά να μειώνουν την αξιοπιστία της έρευνας , όπως :

-  Η πραγματοποίηση περισσότερων πειραμάτων θα προσέθετε περισσότερη αξιοπιστία στα αποτελέσματα των μετρήσεων και κατά συνέπεια και στην ίδια την έρευνα.
-  Η διατήρηση των 4 κυπέλων στην ίδια θέση , απέναντι από την πηγή του αέρα, που στο πείραμα μας ήταν ο ανεμιστήρας , ιδιαίτερα στη λειτουργία του κατά την υψηλή ταχύτητά του , στο χρονικό όριο των μετρήσεων μας σε 30 sec ,

παρατηρήσαμε ότι άλλαζε ελάχιστα θέση , που πιθανά να επηρέασε τον αριθμό περιστροφών του ανεμόμετρου. Προτείνουμε σε μελλοντικούς ερευνητές να επιλέξουν μεγαλύτερη απόσταση μεταξύ ανεμιστήρα και ανεμόμετρου , για να ελαχιστοποιηθεί πιθανά , μεταβολή της θέσης των κυπέλλων.

📌 Η θέση του άξονα περιστροφής του δοκιμίου μας , είχαμε φροντίσει να διατηρείται πάντα κατακόρυφη κατά την διάρκεια του πειράματος , έχοντας χαραξει ειδική υποδοχή στήριξης του, σε χάλκινο τμχ. που είχαμε προσαρμόσει στη βάση του ανεμόμετρου και θεωρούμε πως τυχόν τριβές του , δεν ήταν σημαντικές , ώστε να επιδράσουν στις μετρήσεις του πειράματός μας.

📌 Τα πλαϊνά τμήματα στήριξης του ανεμόμετρου με τη βάση του , ναι μεν επηρέασαν ομοιόμορφα τις μετρήσεις για κάθε διαφορετική ταχύτητα ανέμου , όμως αποτελούσαν εμπόδιο στην αξιοποίηση όλης της ενέργειάς του , προς το ανεμόμετρο και το πιθανότερο είναι να προκαλούσαν μία μικρή μείωση του αριθμού περιστροφών του. Αυτός ήταν και ένας λόγος που επιλέξαμε την τοποθέτηση του ανεμιστήρα , όχι ακριβώς απέναντι από τον ανεμιστήρα , αλλά με γωνία 10° .

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3ο: ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΑΚΟ ΥΛΙΚΟ / ΕΝΝΟΙΕΣ-ΟΡΙΣΜΟΙ

3α. Ιστορική αναδρομή

Το σύγχρονο ανεμόμετρο είναι στην πραγματικότητα μια αρχαία εφεύρεση. Αρχικά απορρέει από την ελληνική λέξη για την αιολική ενέργεια - Άνεμος - ένα ανεμόμετρο χρησιμοποιείται για τη μέτρηση της ταχύτητας του ανέμου.

Παραδόξως, έχει αλλάξει πολύ λίγο από τα σχέδιά της κατασκευής του στον 15ο αιώνα! Ναι, εξακολουθεί να χρησιμοποιεί τη μηχανική κίνηση, μετρά την ταχύτητα της κίνησης και στη συνέχεια παρουσιάζει τις πληροφορίες σε όσους ενδιαφέρονται. Σαν πρωτοπόρος θεωρείται ο Leon Alberti ο οποίος λέγεται ότι εφηύρε την αρχική μηχανική ανεμόμετρο το 1450.

Μετά τα βήματα αυτής της αρχικής εφεύρεσης, πολλές άλλες ανέπτυξαν τις δικές τους εκδόσεις του ανεμόμετρο, με κάποιες από αυτές λάθος να πιστώνεται με την εφεύρεση του. Αυτές περιλαμβάνουν Robert Hooke ή τους Μάγια. Ωστόσο, άλλοι έδωσαν πίστωση για Wolfius το 1709.

Το 1846, ο John Robinson βελτίωσε σημαντικά το σχεδιασμό, χρησιμοποιώντας τέσσερις ημισφαιρικά κύπελλα που περιστρέφονται σε οριζόντιο άξονα, στη συνέχεια, στροφή μηχανικός τροχούς (λίγο σαν ένα ρολόι ή μηχανικό ταχύμετρο σε αυτοκίνητα του παρελθόντος).

John Patterson ήρθε με μια ιδέα και σχεδίασε ένα ανεμόμετρο με τρία κύπελλα το 1926, στη συνέχεια βελτιώθηκε το 1935 από Brevoort και Joiner. Στις βελτιώσεις τους περιλαμβάνονται η αλλαγή του αριθμού των κυπέλλων και το ίδιο το σχέδιο κυπέλλου, έτσι ώστε να μειωθεί το σφάλμα σε μεγάλο βαθμό.

Το 1991 που ο Derek Weston πρόσθεσε τη δυνατότητα να μετράται με το ανεμόμετρο και η κατεύθυνση του ανέμου. Αυτή η μοναδική προσέγγιση οδήγησε σε ένα σχέδιο που έδινε τόσο την ταχύτητα, όσο και πληροφορίες για την κατεύθυνση του ανέμου, χωρίς να αλλάξει ουσιαστικά το σχεδιασμό.

Οι σύγχρονες εξελίξεις στην τεχνολογία για το ανεμόμετρο, περιλαμβάνουν το ηχητικό ανεμόμετρο. Λειτουργεί με τη μέτρηση ηχητικών κυμάτων που ταξιδεύουν μεταξύ ζεύγη μετατροπέων. Όταν τα ηχητικά κύματα επιταχύνονται ή επιβραδύνονται, αποτελούν μια ένδειξη της ταχύτητας του ανέμου, και μετριέται σχεδόν αμέσως. Το ηχητικό ανεμόμετρο αναπτύχθηκε από τον Δρ. Ανδρέα Pflitsch το 1994.


Άλλα προηγμένα ανεμόμετρα περιλαμβάνουν το καυτό-σύρματος, με την οποία ένα θερμαινόμενο λεπτό σύρμα ψύχεται από τον άνεμο και το ψυκτικό αποτέλεσμα υποδεικνύει την ταχύτητα του ανέμου. Πρόσφατα, το ανεμόμετρο Doppler λέιζερ αναπτύχθηκε και βλέπει ένα λέιζερ φως διάσπαση δέσμης σε δύο, με μόνο μία από αυτές είναι εκτεθειμένη στον άνεμο και στη συνέχεια τα δύο σε σύγκριση για αποκλίσεις.



Εικόνα 4 : Ένα ημισφαιρικό κύπελλο ανεμόμετρο του τύπου εφευρέθηκε το 1846 από τον John Thomas Romney Robinson

3β.Ορισμοί εννοιών

Οι έννοιες που σχετίζονται με τις μεταβλητές της έρευνάς μας , είναι :

 **Ατμόσφαιρα:** Η ατμόσφαιρα (atmosphere, διεθνής όρος, από τα ελληνικά ατμός και σφαίρα) αποτελεί στρώμα αερίων που περιβάλλει έναν πλανήτη ή άλλο υλικό σώμα και συγκρατείται από τη βαρύτητα του σώματος. Είναι πιθανότερο η ατμόσφαιρα να συγκρατηθεί από έναν ουράνιο σώμα όταν η βαρύτητα είναι ισχυρή και η θερμοκρασία της ατμόσφαιρας χαμηλή.


Η ατμόσφαιρα της Γης αποτελείται κυρίως από άζωτο και σε μικρότερο βαθμό από οξυγόνο, το οποίο χρησιμοποιείται από τους οργανισμούς για την αναπνοή, και διοξείδιο του άνθρακα, το οποίο χρησιμοποιείται από τα φυτά, τα φύκη και τα κυανοβακτήρια για τη φωτοσύνθεση. Η ατμόσφαιρα βοηθάει στην προστασία των ζωντανών οργανισμών από γενετικές βλάβες από την ηλιακή υπεριώδη ακτινοβολία, τον ηλιακό άνεμο και τις κοσμικές ακτίνες. Η σημερινή της σύνθεση είναι αποτέλεσμα δισεκατομμυρίων χρόνων βιοχημικών μεταβολών στην παλαιοατμόσφαιρα από τους ζωντανούς οργανισμούς.

Ο όρος αστρική ατμόσφαιρα περιγράφει την εξωτερική περιοχή ενός άστρου, και περιλαμβάνει τυπικά το τμήμα από την αδιαφανή φωτόσφαιρα και προς τα έξω. Αστέρες με αρκετά χαμηλές θερμοκρασίες μπορούν να δημιουργήσουν σύνθετα μόρια στην εξωτερική ατμόσφαιρά τους.


 **Ανεμόμετρο:** Ένα ανεμόμετρο είναι μια συσκευή που χρησιμοποιείται για τη μέτρηση της ταχύτητας του ανέμου , και είναι επίσης ένα κοινό μετεωρολογικό σταθμό όργανο. Ο όρος προέρχεται από την ελληνική λέξη άνεμος , πράγμα που σημαίνει άνεμος, και χρησιμοποιείται για να περιγράψει οποιοδήποτε όργανο μέτρησης της ταχύτητας του ανέμου που χρησιμοποιούνται στην μετεωρολογία . Η πρώτη γνωστή περιγραφή του ένα ανεμόμετρο δόθηκε από τον Leon Battista Alberti το 1450.



Εικόνα 5

 **Άνεμος:** ονομάζεται η όποια αισθητή «οριζόντια κίνηση» του αέρα. Αιτία του ανέμου είναι ότι ο αέρας (οι αέριες μάζες της ατμόσφαιρας), που περιβάλλει την Γη βρίσκεται σε συνεχή «οριζόντια» και «κατακόρυφη» κίνηση. Πρωταρχική γενεσιουργός αιτία του ανέμου είναι η διαφορά της θερμοκρασίας του αέρος που με τη σειρά της δημιουργεί υπό ορισμένες προϋποθέσεις, διαφορές βαρομετρικής πίεσης μεταξύ παρακείμενων τόπων. Αν δύο συνεχόμενες περιοχές συμβεί να μην έχουν την ίδια θερμοκρασία, τότε η ατμοσφαιρική πίεση της περισσότερο ψυχρής θα είναι μεγαλύτερη από της θερμότερης περιοχής, με αποτέλεσμα να δημιουργείται αέρια μάζα από τη ψυχρότερη στη θερμότερη περιοχή. Όταν μία μάζα αέρα θερμαίνεται γίνεται πιο αραιή και πιο ελαφριά από τις άλλες μάζες που βρίσκονται γύρω της και τείνει να ανέβει ψηλότερα από εκείνες (ανοδικά κίνηση). Επομένως, άλλες, πιο ψυχρές και βαριές αέριες μάζες θα κινηθούν και θα πάρουν τη θέση της.

Αντίθετα, όταν μια μάζα αέρα ψύχεται γίνεται πιο πυκνή και πιο βαριά και τείνει να κατέβει (καθοδική κίνηση). Για να το πετύχει «σπρώχνει» τις άλλες τις πιο θερμές και πιο αραιές μάζες του αέρα και παίρνει τη θέση του.

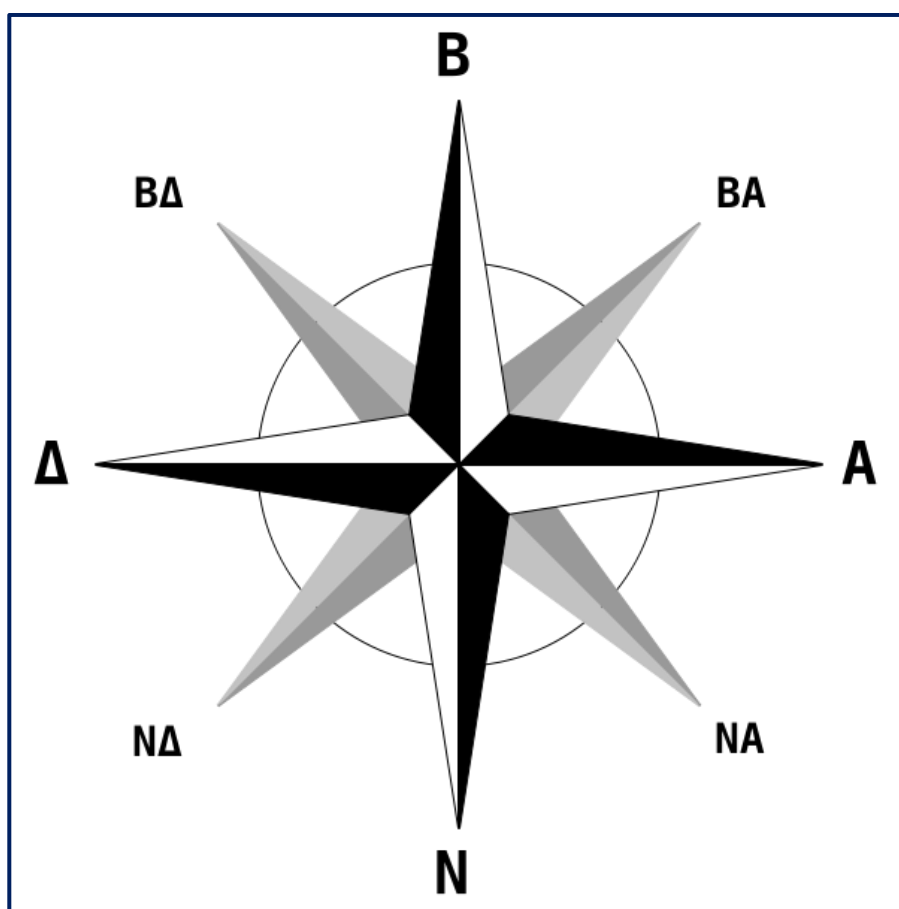
 **Ταχύτητα Ανέμου :** Η ένταση του ανέμου εκφράζεται είτε με την πίεση την οποία ασκεί στην επιφάνεια των διαφόρων σωμάτων, είτε με την ταχύτητα με την οποία αυτός κινείται. Στην Μετεωρολογία η ένταση του ανέμου εκφράζεται συνήθως με την ταχύτητά του, οπότε δίδεται σε μέτρα ανά δευτερόλεπτο ή σε χιλιόμετρα ή μίλια ανά ώρα ή σε κόμβους.

Η κλίμακα Μποφόρ είναι ένας εμπειρικός τρόπος μέτρησης της έντασης των ανέμων, που βασίζεται στην παρατήρηση των αποτελεσμάτων του ανέμου στη στεριά ή τη θάλασσα.

Ανάλογα της έντασής του ο άνεμος χαρακτηρίζεται ως:

- νηνεμία, 0 Μποφόρ (άπνοια)
- υποπνέων, 1 Μποφόρ
- ασθενής, 2 - 3 Μποφόρ
- μέτριος, 4 - 5 Μποφόρ
- ισχυρός, 6 Μποφόρ
- σφοδρός, 7 Μποφόρ
- θυελλώδης, 8 - 9 Μποφόρ (θύελλα)
- καταιγίζων, 10 - 11 Μποφόρ (καταιγίδα)
- έντασης τυφώνα, 12 Μποφόρ (τυφώνας)

3γ. Πίνακες- σχεδιαγράμματα και φωτογραφίες σχετικές με την έρευνα



Εικόνα 6 :
Οι άνεμοι της Μεσογείου

ΚΛΙΜ. BEAUFORT	ΟΝΟΜΑΣΙΑ ΑΝΕΜΟΥ	ΣΕ m/sec	ΣΕ km/h	κόμβοι	ΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΣΤΗ ΞΗΡΑ
0	Άπνοια Calm	0 - 0.2	1	<>	Ο καπνός υψώνεται κατακόρυφα
1	Σχεδόν άπνοια Light Air	0.3 - 1.5	1.5	<>	Η διεύθυνση του ανέμου φαίνεται από τον καπνό και όχι από τον ανεμοδείκτη.
2	Πολύ ασθενής Light breeze	1.6 - 3.3	6-11	4-6	Άνεμος αισθητός στο πρόσωπο. Τα φύλλα των δένδρων θροίζουν και ο ανεμοδείκτης κινείται.
3	Ασθενής Gentle Breeze	3.4 - 5.4	12- 19	7-10	Τα φύλλα και τα μικρά κλωνάρια των δένδρων βρίσκονται σε συνεχή κίνηση. Ο άνεμος τεντώνει μικρή σημαία.
4	Σχεδόν Μέτριος Moderate breeze	5.5 - 7.9	20 - 28	11-16	Ο άνεμος σηκώνει σκόνη και φύλλα χάρτου. Κινεί μικρά δένδρα.
5	Μέτριος Fresh Breeze	8.0 - 10.7	29 - 38	17-21	Μικρά δένδρα με φύλλα αρχίζουν να κινούνται. Σχηματίζονται κυματίδια σε λίμνες.
6	Ισχυρός Strong breeze	10.8 - 13.8	39 - 49	22-27	Κινούνται μεγάλα κλαδιά δένδρων. Ακούγεται συριγμός στα τηλεγραφικά σύρματα. Οι ομπρέλες χρησιμοποιούνται με δυσκολία.
7	Σχεδόν θυελλώδης Near Gale	13.9 - 17.1	50 - 61	28-33	Τα δένδρα κινούνται ολόκληρα. Το αντίθετο στον άνεμο βάδισμα γίνεται δύσκολο.
8	Θυελλώδης Gale	17.2 - 20.7	62 - 74	34-40	Θραύει μικρά κλωνάρια δένδρων. Γενικά εμποδίζει το αντίθετο στον άνεμο βάδισμα.
9	Πολύ θυελλώδης Strong gale	20.8 - 24.4	75 - 88	41-47	Προκαλούνται μικρές ζημιές σε κατασκευές. Αναρπάζονται πηλίνοι καπνοδόχοι και κεραμίδια.
10	Θύελλα Storm	24.5 -28.4	89 - 102	48-55	Σπάνια παρατηρείται στο εσωτερικό της ξηράς. Ξεριζώνει δένδρα και προξενεί μεγάλες ζημιές σε κατασκευές.
11	Ισχυρή θύελλα Violent Storm	28.5 - 32.6	103 - 117	56-63	Πολύ σπάνια παρατηρείται. Γίνονται πολύ μεγάλες ζημιές.
12	Τυφώνας Hurricane	32.7 και περισσότερο	>= 118	>= 64	...

Εικόνα 7: Αντιστοιχία της κλίμακας Beaufort με τα m/s, τα km/h και τους κόμβους

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4ο: ΕΡΕΥΝΗΤΙΚΟ ΚΑΙ ΠΕΙΡΑΜΑΤΙΚΟ ΜΕΡΟΣ

4α. Σχεδιασμός πειραματικής διάταξης – αιτιολόγηση επιλογών

Για την προετοιμασία της πειραματικής μας διάταξης , ακολουθήσαμε τα παρακάτω βήματα :



Βήμα 2ο :
Στο χάλκινο τμχ. στη βάση της πυραμίδας , προσδιορίσαμε και χαράξαμε σημείο που να αντιστοιχεί στη κατακόρυφη θέση του άξονά της (βλ. εικόνα 9)





Εικόνα 10

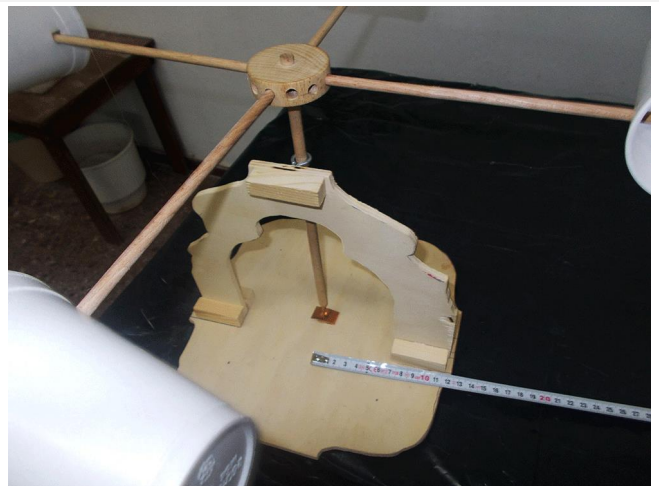
Βήμα 3ο :

Με το σουβλί , ανοίγουμε στο πάνω μέρος των ποτηριών από φελιζόλ, οπές για να στηρίξουμε 4 ξύλινους άξονες , μήκους 25 εκ. Για καλύτερη στήριξη χρησιμοποιήσαμε σιλικόνη , με τη χρήση του πιστολιού σιλικόνης (βλ. εικόνα 10).

Επικόλληση λωρίδας μονωτικής ταινίας σε 1 κύπελλο , για να χρησιμεύσει ως «διακριτικό» στη καταμέτρηση του αριθμού περιστροφών του ανεμόμετρου



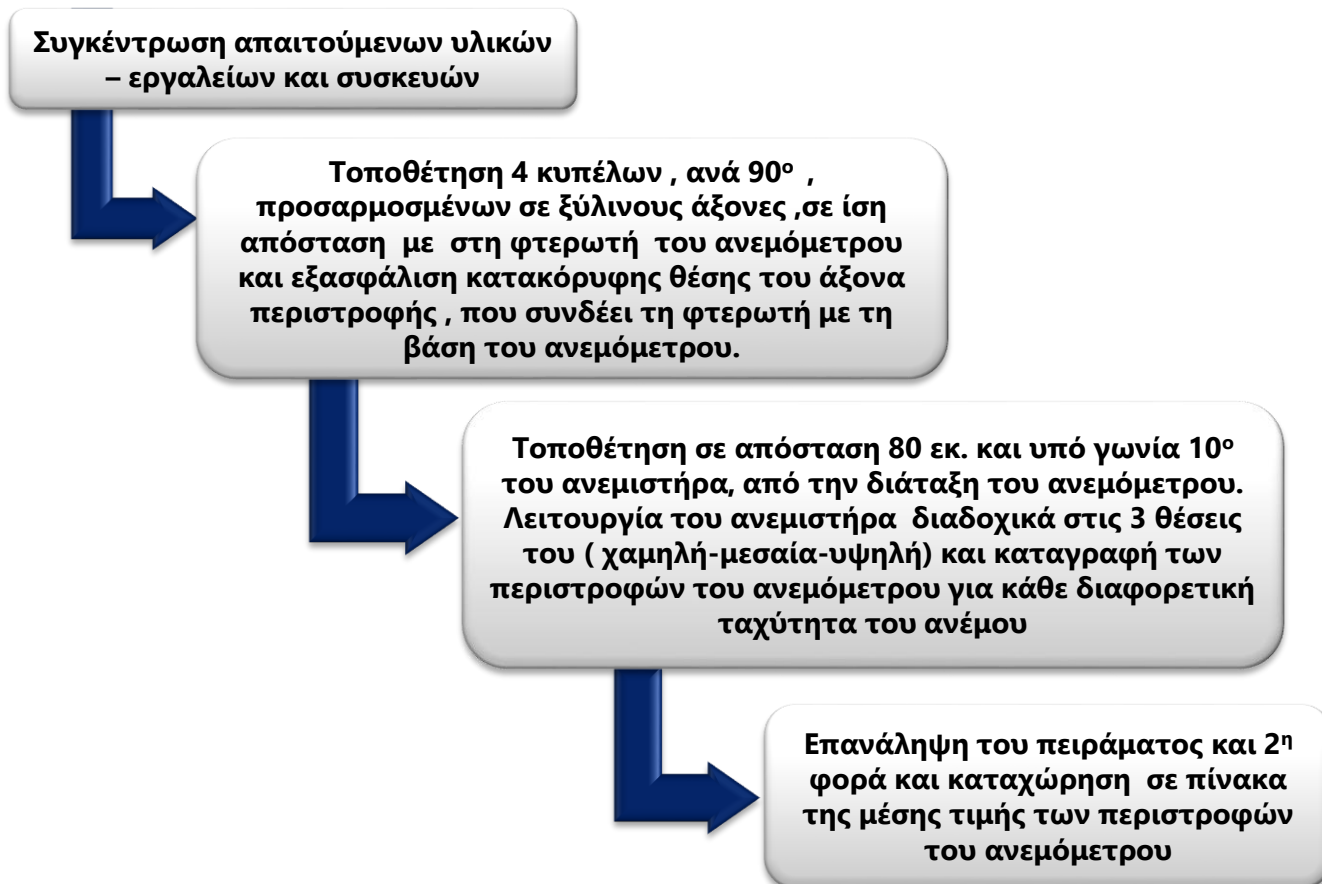
Εικόνα 11: Παρουσίαση 4ου βήματος



Εικόνα 12 :

Βήμα 5ο : Στηρίζουμε ανά 90ο τους 4 κάθετους άξονες στις οπές του κυκλικού άξονα της κατασκευής μας και πλέον το ανεμόμετρο είναι έτοιμο.

4β. Διάγραμμα διαδικασίας του πειράματος



4γ. Εκτέλεση και φωτογραφίες του πειράματος

Στις παρακάτω εικόνες διακρίνονται με τις σειρά οι ενέργειες; που πραγματοποιήσαμε για την σωστή εκτέλεση του πειράματος :



Εικόνα 13

Τοποθετήσαμε το ανεμόμετρο με κλίση 10° και σε απόσταση 80 εκ. από τον ανεμιστήρα (βλ. εικόνα 13).

Θέσαμε σε λειτουργία τον ανεμιστήρα στη χαμηλή ταχύτητα. και με τη χρήση κινητού τηλεφώνου, ως χρονομέτρου, μετρήσαμε σε 30 sec, τον αριθμό περιστροφών του ανεμόμετρου. Διπλασιάσαμε τον αριθμό των περιστροφών, για να αντιστοιχούν σε 1 min. Επαναλάβαμε τα ίδια βήματα για τις θέσεις λειτουργίας μεσαία και υψηλή. Σημειώσαμε τις τιμές σε πίνακα που είχαμε προετοιμάσει(βλ. εικόνα 14).



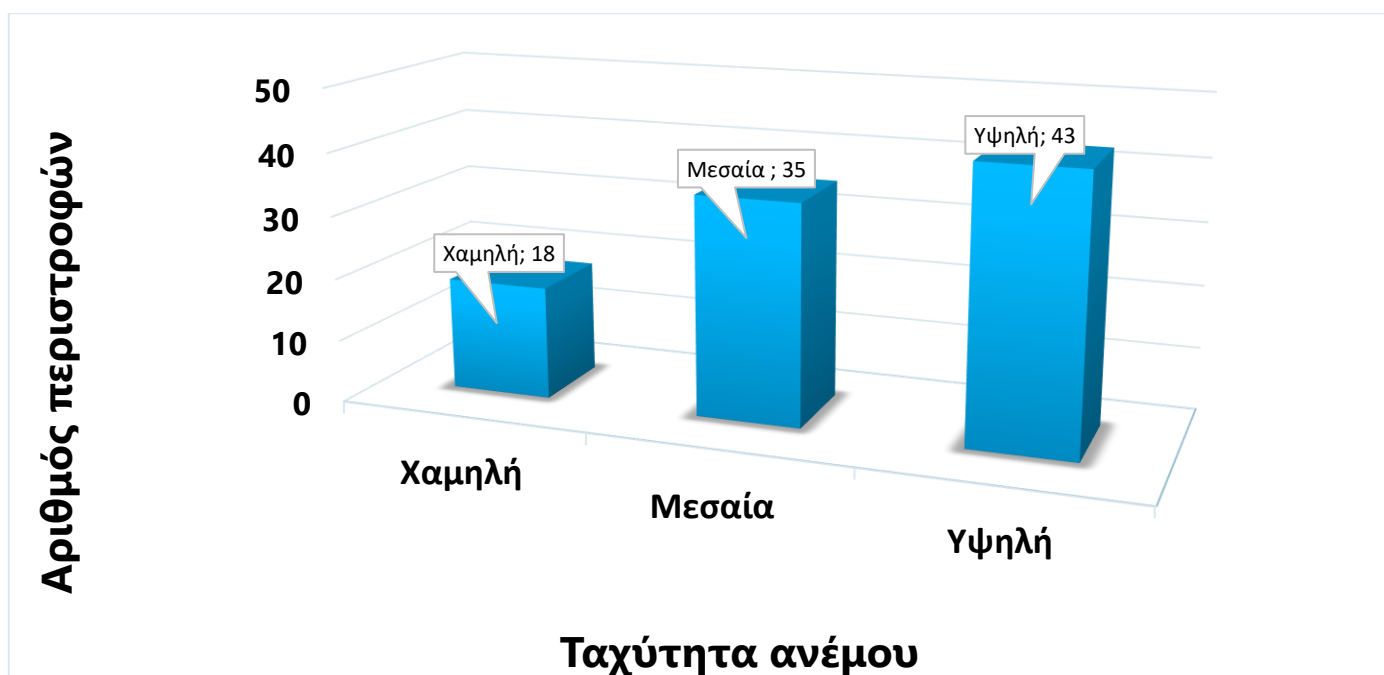
Εικόνα 14.

4δ. Κατάλογος υλικών- συσκευών- μηχανών-εργαλείων πειράματος και εκτίμησης κόστους της έρευνας

A/A	Υλικό – συσκευή- εργαλείο- μηχανή	ΠΟΣΟΤΗΤΑ	ΚΟΣΤΟΣ
1.	Χριστουγεννιάτικη πυραμίδα (κόστος σε περίπτωσης αγοράς : 12,80 €)	1 τμχ.	Από εργαστήριο
2.	Ξύλινος άξονας Φ10 X 50 cm	2 X 1 €	2 €
3.	Κύπελλα από φελιζόλ μικρά	4μχ.	Από μέλος της ομάδας
4.	Λωρίδα μονωτικής ταινίας	7 εκ.	Από εργαστήριο
ΣΥΝΟΛΙΚΟ ΚΟΣΤΟΣ			2 €
5.	Smartphone (αξιοποίηση ως χρονόμετρο)	1μχ.	Από μέλος της ομάδας
6.	Ανεμιστήρας	1μχ.	Σχολικό Εργ/ριο
7.	Μετροταινία 2m		Σχολικό Εργ/ριο
8.	Μεταλλικό μοιρογνωμόνιο		Σχολικό Εργ/ριο
9.	Σουβλί	1μχ.	Σχολικό Εργ/ριο

4ε. Παρουσίαση δεδομένων –μετρήσεων / Γράφημα

Μετρήσεις πειραμάτων Εργαστήριο τεχνολογίας Απόσταση ανεμιστήρα για παροχή αέρα : 80εκ. και υπό γωνία 10°			
Ταχύτητα ανέμου	Μετρήσεις 1ου πειράματος (Παρασκευή 31 /3/ 2017) Αριθμός περιστροφών (σε 1 min)	Μετρήσεις 2ου πειράματος (Παρασκευή 7 /4/ 2017) Αριθμός περιστροφών (σε 1 min)	Μέση Τιμή Αριθμού περιστροφών
Χαμηλή	18	18	18
Μεσαία	34	36	45
Υψηλή	44	42	43



4στ. Ανάλυση αποτελεσμάτων

Αναλύοντας τα αποτελέσματα παρατηρείται ότι, όταν διπλασιάσαμε την ταχύτητα του ανέμου , σχεδόν διπλασιάστηκε ο αριθμός των περιστροφών του ανεμόμετρου , ενώ όταν τριπλασιάστηκε , το ποσοστό αύξησης ήταν σημαντικά μικρότερο (2,4 φορές) , κάτι βέβαια που μπορεί να οφείλεται και στο γεγονός ότι η θέση των κυπέλλων του ανεμόμετρου δεν ήταν σταθερή , παρατηρήσαμε ότι άλλαζε θέση, γιατί επηρεαζόταν από την ενίσχυση της ταχύτητας του ανέμου και δεν είχε πλέον την δυνατότητα να αξιοποιεί όλη την ένταση του ανέμου.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5ο: ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ






Από την ανάλυση των αποτελεσμάτων και την ερμηνεία του καταλήγουμε στο παρακάτω συμπέρασμα για την έρευνά μας, που επαληθεύει και την αρχική μας υπόθεση :

Όταν αυξάνεται η ταχύτητα του ανέμου , τότε αυξάνεται και ο αριθμός περιστροφών του ανεμόμετρου.










ΚΕΦΑΛΑΙΟ 6ο: ΠΡΟΤΑΣΕΙΣ ΓΙΑ ΣΥΜΠΛΗΡΩΜΑΤΙΚΗ ΕΡΕΥΝΑ ΣΤΟ ΜΕΛΛΟΝ ΑΠΟ ΑΛΛΟΥΣ ΕΡΕΥΝΗΤΕΣ

Με βάση τις μεταβλητές του πειράματός μας ,προτείνονται οι παρακάτω έρευνες για συμπληρωματικές έρευνες σε σχέση με το ανεμόμετρο :

-  Πώς επηρεάζει το μέγεθος των κυπέλλων ενός ανεμόμετρου , τη μέτρηση της ταχύτητας του ανέμου;
-  Πώς επηρεάζει το ύψος του άξονα περιστροφής ενός ανεμόμετρου, τη μέτρηση της ταχύτητας του ανέμου;
-  Πώς επηρεάζει ο αριθμός των κυπέλλων ενός ανεμόμετρου , τη μέτρηση της ταχύτητας του ανέμου;

ΠΗΓΕΣ ΠΛΗΡΟΦΟΡΗΣΗΣ



-  <https://el.wikipedia.org/wiki/%CE%86%CE%BD%CE%B5%CE%BC%CE%BF%CF%82>
-  <http://www.weatherwizkids.com/weather-wind.htm>
-  <http://www.logicenergy.com/history-anemometer/>
-  <https://www.earthnetworks.com/product/data-analytical-model-delivery/meteorological-services/>
-  <http://www.nationalgeographic.org/encyclopedia/anemometer/>
-  <http://www.windows2universe.org/earth/Atmosphere/anemometer.html>
-  <http://www.weatherwizkids.com/experiments-anemometer.htm>
-  <http://www.instructables.com/id/Paper-Cup-Anemometer/>
-  <https://el.wikipedia.org/wiki/%CE%91%CF%84%CE%BC%CF%8C%CF%83%CF%86%CE%B1%CE%B9%CF%81%CE%B1>