

**Ράλλειο γυμνάσιο θηλέων Πειραιά**  
**Σχολικό Έτος : 2016-2017**  
**ΤΑΞΗ Γ1β – ομάδα 4η**  
**Μάθημα : Τεχνολογία**

**ΤΙΤΛΟΣ ΕΡΕΥΝΑΣ**

**Πώς επηρεάζει ο αριθμός των κεριών , στη βάση ενός  
καρουσέλ , τη ταχύτητα περιστροφής των πτερυγίων του ;**

**ΜΕΛΗ ΕΡΕΥΝΗΤΙΚΗΣ ΟΜΑΔΑΣ**

**Μπουλαζέρη Κατερίνα ( Συντονίστρια - Κατασκευάστρια )**  
**Μπογιατζόγλου Μαργαρίτα ( Σχεδιάστρια )**  
**Χιώτη Ζωή ( Συγγραφέας )**



**Καθηγητής : ΗΡ. ΝΤΟΥΣΗΣ**

## ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

### ΚΕΦΑΛΑΙΑ-ΕΝΟΤΗΤΕΣ

ΣΕΛ.

<b>ΠΡΟΛΟΓΟΣ .....</b>	<b>1</b>
<b>ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1ο: ΧΡΟΝΟΔΙΑΓΡΑΜΜΑ ΕΡΓΑΣΙΩΝ.....</b>	<b>2</b>
<b>ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2ο: ΘΕΩΡΗΤΙΚΟ ΜΕΡΟΣ ΕΡΕΥΝΑΣ</b>	
2α. Περιγραφή του προβλήματος.....	3
2β. Περιγραφή του σκοπού της έρευνας.....	3
2γ. Περιγραφή των κοινωνικών αναγκών που εξυπηρετεί η έρευνα.....	4
2δ. Διαμόρφωση της υπόθεσης της έρευνας.....	4
2ε. Ανάλυση των παραμέτρων που θεωρήθηκαν ότι δεν επηρεάζουν τα αποτελέσματα της έρευνας.....	4
2στ. Περιγραφή των ορίων – περιορισμών της έρευνας.....	5
<b>ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3ο: ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΑΚΟ ΥΛΙΚΟ / ΕΝΝΟΙΕΣ-ΟΡΙΣΜΟΙ</b>	
3α. Ιστορική αναδρομή.....	6
3β. Ορισμοί εννοιών.....	7
3γ. Πίνακες –διαγράμματα και φωτογραφίες που σχετίζονται με την έρευνα.....	9
<b>ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4ο: ΕΡΕΥΝΗΤΙΚΟ ΚΑΙ ΠΕΙΡΑΜΑΤΙΚΟ ΜΕΡΟΣ</b>	
4α. Σχεδιασμός πειραματικής διάταξης – αιτιολόγηση επιλογών.....	10
4β. Διάγραμμα διαδικασίας του πειράματος.....	11
4γ. Εκτέλεση και φωτογραφίες του πειράματος.....	11
4δ. Κατάλογος υλικών- συσκευών- μηχανών-εργαλείων πειράματος και εκτίμησης κόστους της έρευνας .....	12
4ε. Παρουσίαση δεδομένων –μετρήσεων.....	13
4στ. Ανάλυση αποτελεσμάτων - Γραφήματα.....	13
<b>ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5ο: ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ.....</b>	<b>14</b>
<b>ΚΕΦΑΛΑΙΟ 6ο: ΠΡΟΤΑΣΕΙΣ ΓΙΑ ΣΥΜΠΛΗΡΩΜΑΤΙΚΗ ΕΡΕΥΝΑ ΣΤΟ ΜΕΛΛΟΝ ΑΠΟ ΑΛΛΟΥΣ ΕΡΕΥΝΗΤΕΣ.....</b>	<b>14</b>
<b>Εικόνες από προφορική παρουσίαση και χαρτόνι παρουσίασης.....</b>	<b>15</b>
<b>ΠΗΓΕΣ ΠΛΗΡΟΦΟΡΗΣΗΣ</b>	

## ΠΡΟΛΟΓΟΣ

Σε ένα καρουσέλ μπορείτε συνήθως να πάρετε μία θέση σε ένα ξύλινο άλογο ή άλλο ζώο που περιστρέφεται κυκλικά και να διασκεδάσετε...

Τα μέλη της ομάδας μας , στην έρευνά μας, αποφασίσαμε να ασχοληθούμε με ένα άλλο μικρότερο είδος καρουσέλ που οι άνθρωποι μπορούν να έχουν στα σπίτια τους και τροφοδοτείται από τη θερμότητα των κεριών και όχι από την ηλεκτρική ενέργεια. Κατασκευάσαμε λοιπόν, το δικό μας καρουσέλ με κεριά και θα ερευνήσουμε το πώς η ταχύτητα περιστροφής των πτερυγίων του σχετίζεται με τον αριθμό των κεριών που χρησιμοποιούνται για να τροφοδοτηθεί.

Πόσο γρήγορα μπορούμε να το κάνουμε να γυρίσει;

Επιλέξαμε τη συγκεκριμένη έρευνα, διότι όλες μας από μικρή ηλικία αγαπούσαμε να ανεβαίνουμε στα καρουσέλ με τους φίλους μας και να διασκεδάζουμε. Πάντα τα καρουσέλ μας φαινόταν μαγικά και όταν βρισκόμασταν κοντά τους, ζούσαμε το δικό μας παραμύθι.

Στα κεφάλαια που ακολουθούν θα παρουσιάσουμε τον σκοπό της ερευνάς μας, χρήσιμες πληροφορίες για τα καρουσέλ ( θεωρητικό μέρος ) και θα δείξουμε αναλυτικά την εκτέλεση του πειράματός μας, καθώς και τα αποτελέσματα της ερευνητικής μας προσπάθειας ( πρακτικό μέρος)



*Εικόνα 1*

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1ο: ΧΡΟΝΟΔΙΑΓΡΑΜΜΑ ΕΡΓΑΣΙΩΝ

		ΕΒΔΟΜΑΔΕΣ									
ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΕΣ		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
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	ΧΑΡΤΟΝΙ ΠΑΡΟΥΣΙΑΣΗΣ										
11	ΣΕΜΙΝΑΡΙΑ										
12	ΑΥΤΟ-ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ										

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2ο: ΘΕΩΡΗΤΙΚΟ ΜΕΡΟΣ ΕΡΕΥΝΑΣ

### 2α. Περιγραφή του προβλήματος







Κερι-καρουσέλ αποτελούν μέρος της παράδοσης της Γερμανίας, τις μέρες των Χριστουγέννων. Γνωστά ως Χριστουγεννιάτικες πυραμίδες, ή κερι πυραμίδες, πολλές γερμανικές βιοτεχνίες, παραδοσιακά απεικονίζουν τον χειμώνα ή θρησκευτικά θέματα, όπως στην εικόνα 2. Είχαν εφευρεθεί στις αρχές της δεκαετίας του 1800, πολύ πριν από την εφαρμογή του ηλεκτρισμού.

Η εικόνα 2 μας δείχνει ένα παράδειγμα καρουσέλ-κερί. Παρατηρούμε ότι το καρουσέλ κερι έχει αρκετά πτερύγια με κλίση στην κορυφή, πως όλα συνδέονται με ένα κεντρικό άξονα, και ότι υπάρχουν κεριά που έχουν τοποθετηθεί κάτω από τα πτερύγια. Όταν τα κεριά είναι αναμμένα, ο ζεστός αέρας αυξάνεται από πάνω τους, γεγονός που «εξαναγκάζει» τα πτερύγια να περιστρέφονται γύρω-γύρω.

Στην έρευνά μας θα μελετήσουμε με ποιο τρόπο το καρουσέλ-κερί μπορεί να κινείται γρηγορότερα, χωρίς να σπαταλά ηλεκτρική ενέργεια με τη βοήθεια κεριών, δοκιμάζοντας να μεταβάλλουμε τον αριθμό των κεριών και να μελετήσουμε την επίδραση που θα έχουν στην ταχύτητα περιστροφής των πτερυγίων του.

Η έρευνα πραγματοποιήθηκε στο εργαστήριο τεχνολογίας, με την χρήση παλαιότερης κατασκευής χριστουγεννιάτικης πυραμίδας


**Καθορισμός μεταβλητών** :Οι μεταβλητές του πειράματος είναι οι εξής:

Ανεξάρτητη μεταβλητή	Εξαρτημένη μεταβλητή	Σταθερές μεταβλητές
Ο αριθμός των κεριών στη βάση του καρουσέλ	Η ταχύτητα περιστροφής των πτερυγίων του καρουσέλ	 Η κλίση των πτερυγίων,  Ο αριθμός των πτερυγίων,  Η ίδια απόσταση των πτερυγίων μεταξύ τους αλλά και από τα κεριά,  Το υλικό και το μέγεθος των πτερυγίων  Η πηγή κίνησης του αέρα  Χρονομέτρηση αριθμού περιστροφών με το ίδιο κινητό τηλέφωνο και σε ίδιο χρονικό διάστημα.

### 2β. Περιγραφή του σκοπού της έρευνας






Ο σκοπός της έρευνας είναι να εξετάσουμε πως η ποσότητα της θερμότητας που παράγεται από διαφορετικό αριθμό κεριών στη βάση του καρουσέλ, επηρεάζει τη ταχύτητα περιστροφής των πτερυγίων του.

Τα ερωτήματα που θέλουμε να διερευνήσουμε είναι τα εξής:

 Κάθε φορά προσθέτοντας περισσότερα κεριά, τα πτερύγια θα περιστρέφονται πιο γρήγορα;



Εικόνα 2

-  Θα υπάρξει αισθητή διαφορά στη ταχύτητα;
-  Ποια θα είναι η σχέση;
-  Πώς ανάβοντας ένα κερί στη βάση ενός καρουσέλ κάνει τα πτερύγια του να κινούνται;
-  Γιατί τα πτερύγια σε ένα καρουσέλ κερί πρέπει να έχουν κλίση;
-  Γιατί αυξάνεται ο ζεστός αέρας;

## 2γ. Περιγραφή των κοινωνικών αναγκών που εξυπηρετεί η έρευνα



Εικόνα 3




Τα καρουσέλ στα λούνα παρκ και στα πάρκα αναψυχής χρειάζονται ένα μεγάλο ποσό ηλεκτρικής ενέργειας για να λειτουργήσουν, το οποίο απαιτεί και μεγάλη οικονομική δαπάνη. Έτσι, μέσω της έρευνας μας, καταλαβαίνουμε πως οι ηλεκτρικές πηγές μπορούν να αντικατασταθούν από θερμικές και η χρήση της ηλεκτρικής ενέργειας, καθώς και το οικονομικό κόστος, να μειωθεί. Με αυτόν τον τρόπο, θα σπαταλούνται λιγότερα χρήματα αλλά και ενέργεια και ο κόσμος θα μπορεί να διασκεδάσει και να ψυχαγωγηθεί.


## 2δ. Διαμόρφωση της υπόθεσης της έρευνας

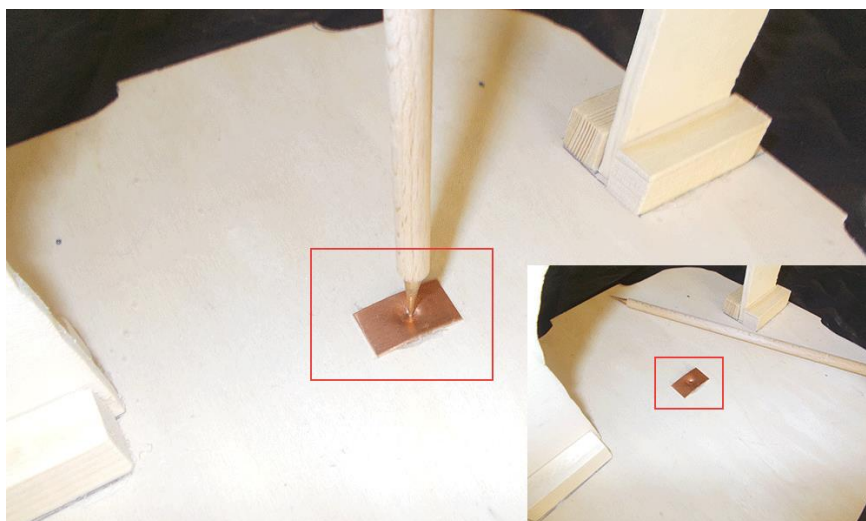
Αν ο αριθμός των κεριών στη βάση του καρουσέλ-κερί αυξηθεί, τότε θα αυξηθεί και η ταχύτητα περιστροφής του.

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

Σαν παραμέτρους που προσδιορίσαμε, με κάθε επιφύλαξη, ότι δεν επηρέασαν τα αποτελέσματα της έρευνας, είναι οι παρακάτω:

-  Οι ατμοσφαιρικές συνθήκες που επικρατούσαν στην αίθουσα του εργαστηρίου κατά την διάρκεια των πειραμάτων μας,
-  Η χρησιμοποίηση κεριών, τύπου ρεσώ,
-  Ο τύπος του κινητού που χρησιμοποιήθηκε ως χρονόμετρο.

-  Ο ξύλινος άξονας περιστροφής της Χριστουγεννιάτικης πυραμίδας, με τη βοήθεια της οποίας έγινε το πείραμα, στο κάτω άκρο του, στην επαφή του με την βάση της πυραμίδας, είχε κατάλληλα διαμορφωμένο σημείο στήριξης πάνω σε τμχ.



Εικόνα 4

χαλκού, έτσι ώστε να εξασφαλίζεται η κατακόρυφη θέση του και να περιστρέφεται ανεμπόδιστα, εξουδετερώνοντας στο ελάχιστο τις τυχόν τριβές του με τη βάση του καρουσέλ.



## 2στ.Περιγραφή των ορίων – περιορισμών της έρευνας

Στα πειράματα που πραγματοποιήσαμε εντοπίσαμε κάποια όρια και περιορισμούς που πιθανά να μειώνουν την αξιοπιστία της έρευνας , αλλά θεωρούμε ότι και σαν πληροφορίες θα είναι δυνατό να αξιοποιηθούν σε νέες αντίστοιχες έρευνες , όπως :



Η θέση των κεριών κάθε φορά , επιδιώξαμε να είναι η κατάλληλη , όμως σε ορισμένες θέσεις κεριών , ίσως να μην υπήρχε η σωστή αξιοποίηση του ρεύματος του θερμού αέρα προς τα κεριά.



Το πείραμα πραγματοποιήθηκε 2 φορές . Περισσότερα πειράματα θα προσέθεταν περισσότερη αξιοπιστία στην έρευνα.



Κατά την διάρκεια των πειραμάτων , επιδιώξαμε να μην υπάρχει στο χώρο του εργαστηρίου , τρόπος εισόδου εξωτερικού ρεύματος αέρα ( κλειστή πόρτα και έλεγχος για κλειστά παράθυρα) και πιστεύουμε ότι τυχόν επίδραση άλλης πηγής αέρα , αν υπήρξε , θα ήταν αμελητέα.

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3ο: ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΑΚΟ ΥΛΙΚΟ / ΕΝΝΟΙΕΣ-ΟΡΙΣΜΟΙ

### 3α. Ιστορική αναδρομή

Πολλοί άνθρωποι θυμούνται στιγμές χαράς και παιχνιδιού συνδεδεμένες με το καρουσέλ. Τα ζώα και τα άρματα που γυρνούσαν, τα φώτα και την μουσική... Η αρχή όμως του καρουσέλ διαφέρει πολύ από αυτό, που έχουμε σήμερα στο μυαλό μας.

Πίσω στο 1100, Άραβες και Τούρκοι ιππείς, έπαιζαν ένα παιχνίδι (που ήταν ταυτόχρονα και προετοιμασία για τη μάχη), πάνω στα άλογά τους. Οι Ιταλοί και οι Ισπανοί σταυροφόροι που τους παρακολουθούσαν, έδωσαν στο παιχνίδι αυτό το όνομα "μικρός πόλεμος" (garosselo ή carosella αντίστοιχα) και το έφεραν στην Ευρώπη, όπου με τον καιρό εξελίχθηκε σε μια υπερβολική επίδειξη ιππασίας, που οι Γάλλοι ονόμασαν καρουσέλ.

Μια σημαντική εξέλιξη του καρουσέλ ήταν ένα τουρνουά κατά το οποίο ο αναβάτης του αλόγου ή του άρματος, κρατώντας την λόγχη του στο χέρι, κινούταν προς την κατεύθυνση ενός μικρού δακτυλίου, κρεμασμένου σε ένα δέντρο ή σε έναν πάσσαλο, από τον οποίο κρέμονταν χρωματιστές κορδέλες. Σκοπός φυσικά ήταν να περάσει η λόγχη μέσα από τον δακτύλιο.

Περίπου 300 χρόνια πριν, κάποιος Γάλλος πήρε την ιδέα να δημιουργήσει μια συσκευή για να εκπαιδεύσει τους νέους ευγενείς στην τέχνη του να πετούν την λόγχη μέσα στον δακτύλιο. Η συσκευή του αποτελούνταν από σκαλιστά άλογα και άρματα περιστρεφόμενα γύρω από έναν κεντρικό στύλο. Αυτή ήταν ίσως η αρχή του καρουσέλ όπως το ξέρουμε σήμερα. Με τον καιρό το παιχνίδι άρχισε να παίζεται από κοινούς πολίτες και τα καρουσέλ σύντομα έκαναν την εμφάνισή τους σε όλη την Ευρώπη. Μέχρι τα τέλη του 1700, υπήρχαν πολλά καρουσέλ κατασκευασμένα αποκλειστικά και μόνο για διασκέδαση σε όλη την Ευρώπη. Ήταν μικρά και ελαφριά αφού το μέγεθος και το βάρος τους περιοριζόταν από το γεγονός πως θα έπρεπε να κινούνται από ζώα ή ανθρώπους – περιορισμός που εξαλείφθηκε με την εφεύρεση της ατμομηχανής.

Όταν η δύναμη του ατμού εφαρμόστηκε σε καρουσέλ, οι περίτεχνες μηχανές που ξέρουμε, άρχισαν να εμφανίζονται. Ο Gustav Dentzel ήταν ο άνθρωπος που πρωτοστάτησε στα σύγχρονα καρουσέλ στην Αμερική, κατά τη δεκαετία του 1860. Είχε ξεχωριστό για την εποχή ύφος το οποίο απεικόνιζε τα άλογα και άλλα ζώα με ρεαλιστικό τρόπο (γνωστό και ως στυλ Φιλαδέλφεια). Πολλοί ταλαντούχοι άνθρωποι ακολούθησαν το παράδειγμά του και οι δημιουργίες τους έγιναν το επίκεντρο εκατοντάδων λούνα παρκ, που αναπτύχθηκαν στις πόλεις των Ηνωμένων Πολιτειών. Το καρουσέλ που χτίστηκε το 1905 από τον Gustav Dentzel, εξακολουθεί να λειτουργεί ακόμα και σήμερα στο Ρότσεστερ, στη Νέα Υόρκη.

Κανένα από τα παλιά καρουσέλ της Ευρώπης δε μπορούσε να συγκριθεί με τα καρουσέλ των Αμερικανών τεχνιτών. Έθεσαν τα δικά τους πρότυπα, με καρουσέλ μεγαλύτερα και πιο περίτεχνα. Τα ζώα και τα άρματά τους ήταν πιο όμορφα σκαλισμένα και σε μια πιο πλούσια ποικιλία. Υπήρχαν άλογα πολέμου, άλογα για παρέλαση, ινδικά πόνυ, άλογα που ξεπηδούσαν από το όνειρο ενός παιδιού. Υπήρχαν ζώα της ζούγκλας, της φάρμας και του δάσους. Υπήρχαν ακόμη σκυλιά, γάτες,



*Εικόνα 5 : Carousel γιορτή στην πλατεία Grand Place στις Βρυξέλλες το 1565 για να σηματοδοτήσει το γάμο του Δούκα της Πάρμα Alessandro Farnese και η πριγκίπισσα Μαρία της Πορτογαλίας από τον κύκλο του Frans Floris , Βαρσοβία Βιβλιοθήκη του Πανεπιστημίου .*



αρκουδάκια, και μυθικά τέρατα. Κάθε άπιαστο στα μάτια μας πλάσμα, μπορούσε να το ιππεύσει κάποιος στα καρουσέλ.



**Εικόνα 6**

*Kennywood / Ένα πάρκο ψυχαγωγίας που βρίσκεται στο West Mifflin, Πενσυλβάνια στο ποταμό Monongahela . Αυτή είναι μια άποψη του Μεγάλου Carousel*

χειρωνακτικής εργασίας, μιας και η τεχνολογία παιχνιδιών.

Στη δεκαετία του 1970, ανανεώθηκε το ενδιαφέρον για τα ζώα των καρουσέλ, αυτή τη φορά όμως ως συλλεκτικά αντικείμενα. Θεωρούμενα ως έργα ξυλογλυπτικής τέχνης, καθώς και ως το απόλυτο αντικείμενο διακόσμησης μιας άλλης εποχής, η αξία των ζώων των καρουσέλ που σώθηκαν από τη φθορά κυμάνθηκε από μερικές εκατοντάδες έως αρκετές χιλιάδες δολάρια, μέσα σε μια δεκαετία. Αντικέρ αγόραζαν και αποσυναρμολογούσαν πολλά καρουσέλ για το κέρδος που θα τους επέφεραν. Αυτή η τάση συνεχίζεται μέχρι σήμερα.

Περισσότερα από 4.000 καρουσέλ που στήθηκαν στην Αμερική κατά τη διάρκεια της «χρυσής εποχής», λιγότερα από 150 υπάρχουν άθικτα στις μέρες μας. Σήμερα, έχουν δημιουργηθεί αρκετά μουσεία για καρουσέλ, θεωρώντας τα αναπόσπαστο πολιτιστικό κομμάτι και σπουδαία μορφή τέχνης.

### 3β.Ορισμοί εννοιών

Στην έρευνά μας οι έννοιες των μεταβλητών που μελετήσαμε ,ήταν οι εξής:

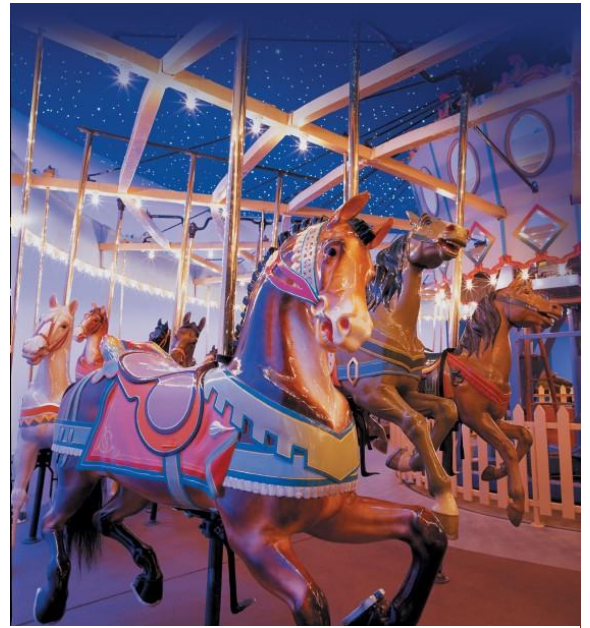


**Καρουσέλ :** Ένα καρουσέλ στήνεται λίγο πάνω από το έδαφος . Η πλατφόρμα περιστρέφεται με τη βοήθεια κινητήρα ισχύος στη μέση και μπορεί να κινηθεί προς τα επάνω και προς τα κάτω. Ο αριθμός των θέσεων που μοιάζουν με τα άλογα ή άλλα ζώα ποικίλλει ανάλογα με το καρουσέλ, αλλά υπάρχουν συνήθως μεταξύ 16 και 60. Τα άλογα στην πλατφόρμα συνδέονται με έναν πόλο συνδεδεμένο τόσο

Ο.Α. Dentzel, ίδρυσε την πρώτη εταιρεία καρουσέλ στις Ηνωμένες Πολιτείες. Άλλες εταιρείες ακολούθησαν σύντομα, ώστε να ανταποκριθούν στη ζήτηση: Allan Herschell, CW Parker, Spillman Μηχανικών, και Charles Looff είναι μερικοί μόνο από τους κατασκευαστές. Η χρυσή εποχή του αμερικανικού καρουσέλ διήρκεσε μέχρι τη Μεγάλη


Υφεση της δεκαετίας του 1930. Με την παρακμή του λούνα παρκ και της οικονομία γενικότερα, η παραγωγή μειώθηκε απότομα. Πολλά καρουσέλ εγκαταλείφθηκαν ή καταστράφηκαν. Καθώς η οικονομία βελτιωνόταν, το ίδιο έκανε και η τεχνολογία για την παραγωγή καρουσέλ.


Το σκάλισμα δεν είναι πλέον αποτέλεσμα αποκλειστικά διευκόλυσε την κατασκευή των



**Εικόνα 7 : Dentzel Carousel στο Παιδικό Μουσείο της Ινδιανάπολης**

στο πάτωμα , όσο και στην οροφή του. Η ταχύτητα περιστροφής ενός καρουσέλ, είναι περίπου 5 γύρους ανά λεπτό. Μια μέση συνολική διαδρομή διαρκεί 2 έως 3 λεπτά. Η ταχύτητα της διαδρομής είναι χαμηλή, προκειμένου να κρατήσει τη φυγόκεντρο δύναμη χαμηλά που αυξάνεται σε περίπτωση προσπάθειας εκτέλεσης περισσότερων γύρων. Ο άξονας στη μέση έχει κεντρομόλο δύναμη , η οποία είναι το αντίθετο δύναμη της φυγόκεντρης δύναμης.

 **Θερμότητα:** Η θερμότητα είναι μορφή ενέργειας που αφορά μακροσκοπικά αντικείμενα, επί της ουσίας όμως πρόκειται για την κινητική ενέργεια (μεταφοράς και περιστροφής) και την ενέργεια ταλάντωσης των μορίων, ατόμων ή ιόντων ενός σώματος η οποία αποθηκεύεται και μεταφέρεται με φορείς στη μικροκοσμική κλίμακα. Η κινητική ενέργεια αφορά κυρίως τα ρευστά. Στα υγρά και τα αέρια η θερμότητα διαδίδεται με μεταφορά. Κατά την μεταφορά αυτή, ποσότητες υγρού ή αερίου θερμαίνονται και μεταφέρονται σε ψυχρότερη περιοχή, όπου και προκαλούν την θέρμανσή της.

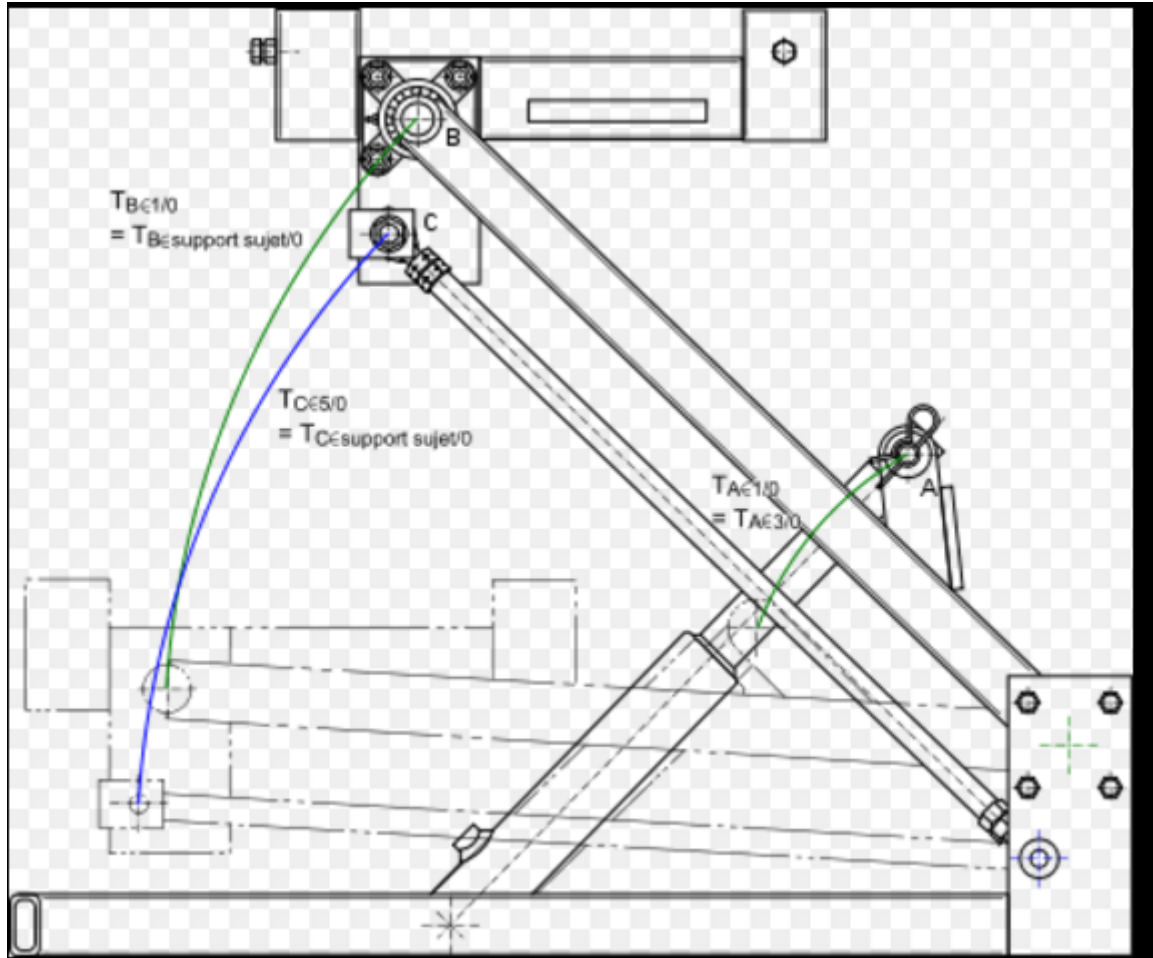
 **Λειτουργία καρουσέλ-κερί :** ο θερμός αέρας που δημιουργείται , όταν ανάβουμε τα κεριά ασκεί μία δύναμη στα πτερύγια και τα ωθεί να μετακινηθούν ( η θερμική ενέργεια των μορίων του θερμού αέρα μετατρέπεται σε δυναμική , στα πτερύγια του καρουσέλ ). Αυτό βέβαια συμβαίνει όταν τα πτερύγια έχουν τοποθετηθεί με μία κλίση ,για να μπορούν να «συλλάβουν» την ενέργεια αυτή. Η δύναμη που ασκείται στα πτερύγια ( δύναμη προς τα πάνω στην εικόνα 7) , μεταφέρει την ενέργεια αυτή και στον άξονα του καρουσέλ , με αποτέλεσμα να αρχίσει και αυτός να περιστρέφεται. Η δύναμη αυτή ονομάζεται και δύναμη «ανελκυστήρα», αντίστοιχη μ' αυτή που ασκείται στα αεροπλάνα. Μια άλλη δύναμη που δρα σε κάθε πτερύγια είναι η δύναμη της «οπισθέλκουσας» , η οποία ωθεί προς τα άνω κάθε πτερύγιο ( δύναμη προς τα πίσω στην εικόνα 7) , στην ίδια κατεύθυνση με την κίνηση του αέρα.

Η κλίση που έχει σχεδιαστεί στην εικόνα 7 , ωθεί τον άξονα σε αριστερή Δύναμη

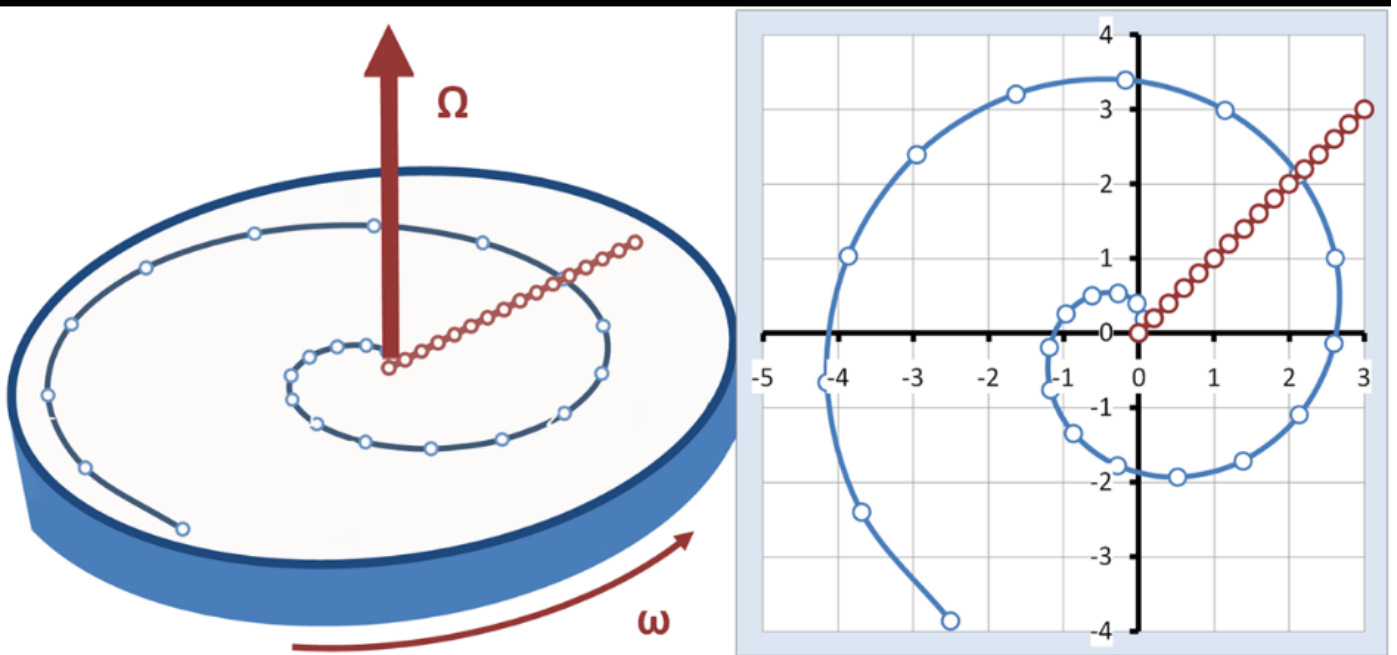


*Εικόνα 8 : Διάγραμμα δυνάμεων που ασκούνται στο καρουσέλ-κερί , όταν λειτουργεί.*

**3γ.Πίνακες –διαγράμματα και φωτογραφίες που σχετίζονται με την έρευνα**



**Εικόνα 9: ο μηχανισμός που χρησιμοποιείται για να σηκωθεί και να χαμηλώσει, ένα ζώο στο καρουσέλ.**



**Εικόνα 10 : Η αντιστοίχιση διαδρομής από κάποιον που προσπαθεί να διασχίσει ένα καρουσέλ σε μια ευθεία γραμμή**



## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4ο: ΕΡΕΥΝΗΤΙΚΟ ΚΑΙ ΠΕΙΡΑΜΑΤΙΚΟ ΜΕΡΟΣ

### 4α. Σχεδιασμός πειραματικής διάταξης – αιτιολόγηση επιλογών

Όπως προαναφέραμε για το πείραμά μας αξιοποιήσαμε μία κατασκευή χριστουγεννιάτικης πυραμίδας, που υπήρχε στο εργαστήριο τεχνολογίας από κατασκευή στο μάθημα της τεχνολογίας σε προηγούμενη τάξη.

Μία ακόμη επιλογή και πρόταση που εξετάσαμε υπήρχε στην ιστοσελίδα <http://www.instructables.com/id/Tin-Can-Carousel/>, αλλά μας αποθάρρυναν κάποιες μεταλλουργικές εργασίες, που θα έπρεπε να γίνουν και πιθανά θα μας δυσκόλευαν αρκετά.

Αξίζει να υπογραμμίσουμε ότι:

✎ Συμπληρωματικά, στα πτερύγια της φτερωτής του καρουσέλ επικολλήσαμε, κατάλληλα διαμορφωμένα τμη. σκληρού αλουμινοχάρτου καθαρά για διακοσμητικούς λόγους.

✎ Επιλέξαμε, για την παροχή θερμότητας στα πτερύγια του καρουσέλ, κεριά ρεσώ λόγω της υψηλής απόδοσης αλλά και παράλληλα του χαμηλού κόστους τους

✎ Με την χρήση επίσης μεταλλικού μοιρογνωμονίου, δοκιμάσαμε διάφορες κλίσεις των πτερυγίων, και καταλήξαμε να επιλέξουμε για το πείραμά μας, ως γωνία τις 20°. (βλ. εικόνες 11-12)

✎ Για την μέτρηση των περιστροφών αξιοποιήσαμε σαν χρονόμετρο, κινητό τηλέφωνο τελευταίας τεχνολογίας. Σε χρόνο 30'' καταγράψαμε τον αριθμό των περιστροφών και στη συνέχεια τον διπλασιάζαμε, για να αντιστοιχεί στο 1'. Πριν από κάθε μέτρηση, εντοπίζαμε πότε το καρουσέλ αρχίζει να κινείται με ομαλή και σταθερή ταχύτητα και μετά κάναμε την χρονομέτρηση.

✎ Για τον ακριβή προσδιορισμό των περιστροφών, επικολλήσαμε μικρό τμη. κολλητικής ταινίας σε 1 πτερύγιο, που χρησίμευσε ως ένδειξη κάθε περιστροφικής κίνησης του καρουσέλ.



Εικόνα 11



Εικόνα 12

## 4β. Διάγραμμα διαδικασίας του πειράματος

1. Συγκέντρωση των υλικών. Ρυθμίζουμε την κλίση των πτερυγίων σε γωνία  $20^\circ$ , από τη φτερωτή της διάταξης μας Τοποθέτηση 4 κεριών στη βάση του καρουσέλ. Τοποθέτηση κολλητικής ταινίας σε ένα πτερύγιο, για προσδιορισμό κάθε πλήρους περιστροφής του καρουσέλ. Ελέγχουμε να μην υπάρχει είσοδος εξωτερικού αέρα στο χώρο του εργαστηρίου

2. Ανάβουμε με αναπτήρα τα κεριά και με τη χρήση κινητού τηλεφώνου, ως χρονομέτρου, παρατηρούμε τον αριθμό περιστροφής των πτερυγίων του καρουσέλ για 30 sec και στη συνέχεια διπλασιάζουμε, για να αναγάγουμε το αποτέλεσμα στο 1 min.

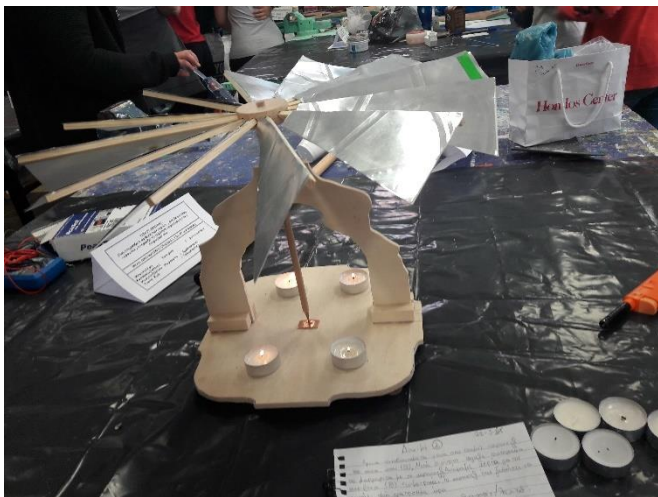
3. Επαναλαμβάνουμε τη διαδικασία για 8,12 και 16 αναμμένα κεριά, υπολογίζοντας κάθε φορά, τον αριθμό περιστροφών των πτερυγίων του καρουσέλ.

4. Σχηματισμός πίνακα τιμών για κάθε πείραμα και εξαγωγή της μέσης τιμής του αριθμού περιστροφής των πτερυγίων. Σύγκριση τιμών των μεταβλητών του πειράματος.

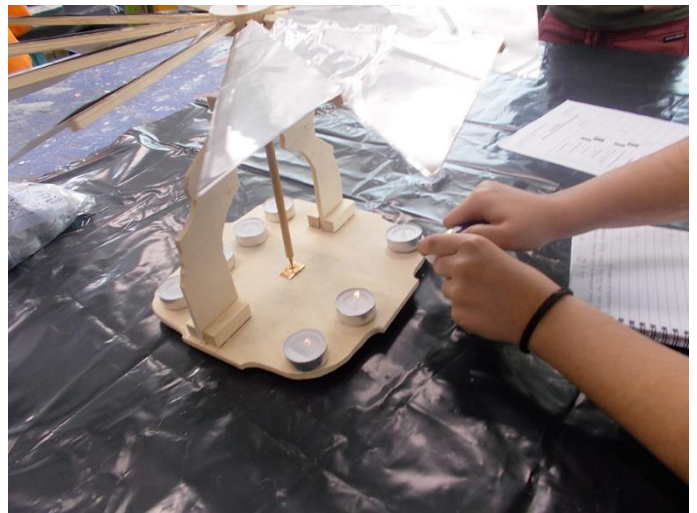
## 4γ. Εκτέλεση και φωτογραφίες του πειράματος

Η ομάδα μας πραγματοποίησε 2 δοκιμές για το πείραμά μας.

Το 1ο πείραμα έγινε την Τετάρτη 29/3/2017 και το 2° στις 5/4/2017

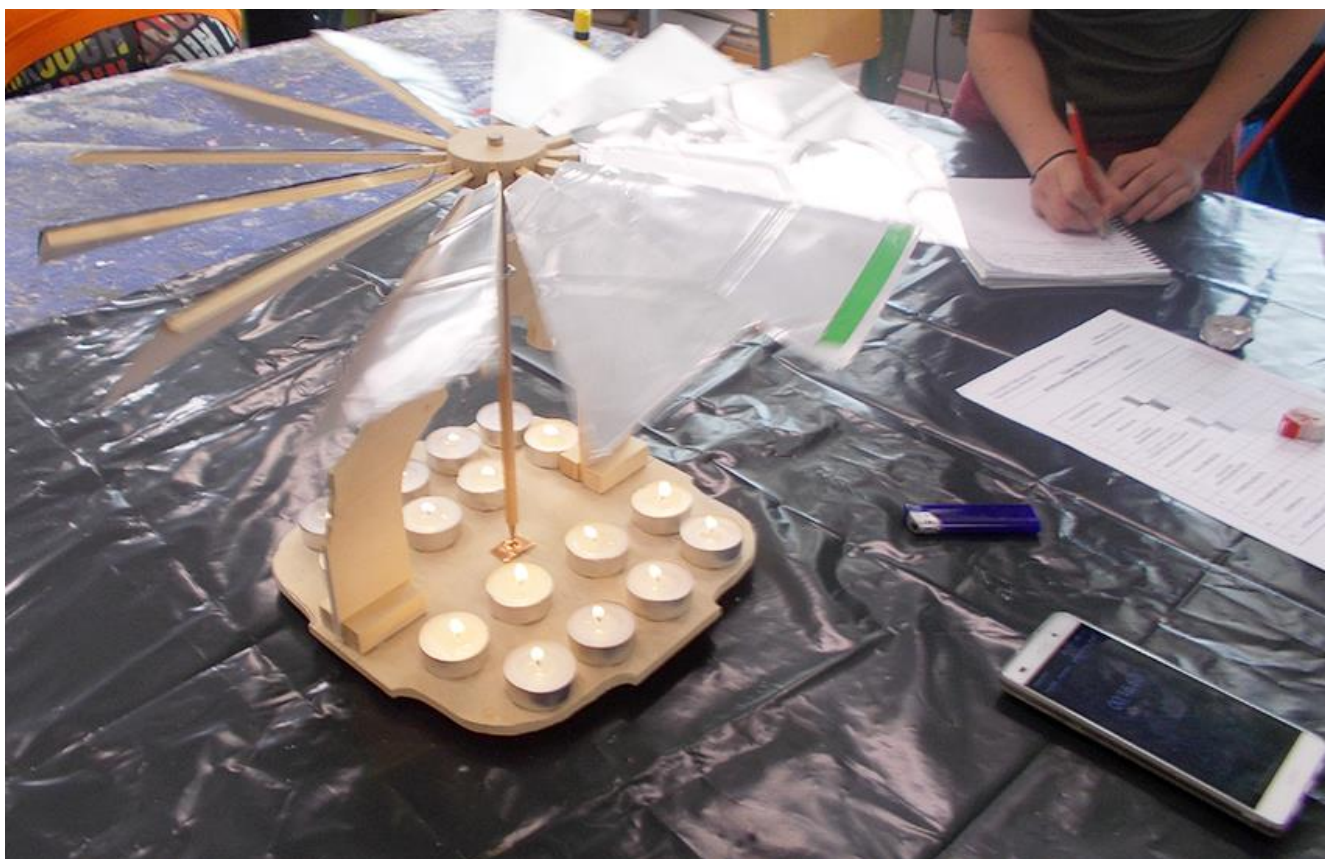


**Εικόνα 13 :**  
**Εκτέλεση του πειράματος με 4 κεριά.**



**Εικόνα 14:**  
**Εκτέλεση του πειράματος με 8 κεριά.**





**Εικόνα 15: Εκτέλεση πειράματος με 16 κεριά.**

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

<b>A/A</b>	<b>Υλικό – συσκευή- εργαλείο- μηχανή</b>	<b>ΠΟΣΟΤΗΤΑ</b>	<b>ΚΟΣΤΟΣ</b>
1.	Συσκευασία κεριών ρεσώ	30τμχ.	2 €
2.	Αναπτήρας	1τμχ.	0,80 €
3.	Χριστουγεννιάτικη πυραμίδα ( κόστος σε περίπτωσης αγοράς : 12,80 €)	1 τμχ.	Από εργαστήριο
4.	Λωρίδα μονωτικής ταινίας	5 εκ.	Άνευ αξίας
5.	Ξύλινος άξονας Φ10 X 50 cm	2 X 1 €	2 €
6.	Αλουμινόχαρτο από μεταλλικά πιάτα	2 συσκευασίες	2,60 €
<b>ΣΥΝΟΛΙΚΟ ΚΟΣΤΟΣ</b>			<b>7,40 €</b>
7..	Κινητό τηλέφωνο ως χρονόμετρο	Από μέλος της ομάδας	
8.	Κόλλα stick	Από μέλος της ομάδας	

#### 4ε. Παρουσίαση δεδομένων – μετρήσεων

Μετρήσεις 1ου και 2ου πειράματος Εργαστήριο τεχνολογίας			
Αριθμός αναμμένων κεριών	Πείραμα 1° (Τετάρτη 29 /3/2017) Αριθμός περιστροφών πτερυγίων	Πείραμα 2° (Τετάρτη 5/4/2017) Αριθμός περιστροφών πτερυγίων	Μέση τιμή περιστροφών πτερυγίων
4	2	3	2,5
8	8	7	7,5
12	10	10	10
16	12	12	12

#### 4στ. Ανάλυση αποτελεσμάτων -Γραφήματα

Από την παρατήρηση του πίνακα τιμών , διακρίνουμε ότι τετραπλασιάζοντας τα αναμμένα κεριά ( από 4 σε 16) , ο αριθμός περιστροφής των πτερυγίων , σχεδόν πενταπλασιάζεται (  $12:2,5= 4,8$ ). Στη περίπτωση των 12 αναμμένων κεριών δηλ. του τριπλασιασμού τους είναι τετραπλάσιος από την αντίστοιχη των 4 αναμμένων κεριών. Τέλος στο διπλασιασμό των κεριών , ο αριθμός περιστροφών τριπλασιάζεται.

Από την επεξεργασία λοιπόν των τιμών καταλήξαμε στο παρακάτω συμπέρασμα , που επαληθεύει την υπόθεση της έρευνάς μας.






## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5ο: ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Η ανάλυση των αποτελεσμάτων της έρευνάς μας , όπως αναφέρεται παραπάνω , επιβεβαίωσε την αρχική υπόθεση της έρευνας και έτσι οδηγηθήκαμε στο παρακάτω συμπέρασμα :

**Η χρησιμοποίηση μεγαλύτερου αριθμού κεριών στη βάση ενός καρουσέλ, αυξάνει την ταχύτητα περιστροφής των πτερυγίων του .**

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

Βασιζόμενοι στα αποτελέσματα της έρευνάς μας , η ομάδα μας προτείνει παρακάτω κάποιες συμπληρωματικές έρευνες , που εντόπισε και που θεωρεί ότι θα πρέπει να ερευνηθούν στο μέλλον από άλλους ερευνητές.

-  Πως επηρεάζει η απόσταση των πτερυγίων από τα κεριά στη βάση ενός καρουσέλ , την ταχύτητα περιστροφής των πτερυγίων του;
-  Πως επηρεάζει η γωνία κλίσης των πτερυγίων ενός καρουσέλ , την ταχύτητα περιστροφής του;
-  Πως επηρεάζει το μέγεθος των πτερυγίων ενός καρουσέλ , την ταχύτητα περιστροφής του;





## Εικόνες από προφορική παρουσίαση και χαρτόνι παρουσίασης



**Τετάρτη 17/5/2017**

**Σκοπός της έρευνας**  
 Ο σκοπός της έρευνας είναι να διαπιστώσει πως η ποσότητα της βλάβης που παράγεται από διαφορετικές ταχύτητες βόας του κορουσιού, αφορά τη χημική περιγραφή των πτερυγίων του. Τα κριτήρια της έρευνας διακρίνονται στα εξής:

- Κόβε φως κρούσεων στην κερύ, τα πτερυγία να παραμένουν γυάλινα;
- Να υπάρχει αλλαγή διαστάσεων πτερυγίου;
- Πως θα είναι ο ήχος;
- Πως θα είναι η βόα;
- Κορουσιό κενό ή στερεό; Πως θα είναι η βόα;
- Γιατί να στερεό ή βόα κενό;
- Γιατί αέριαται ο ήχος;

**Υπόθεση της έρευνας**  
 Αν ο αριθμός των κρούσεων που κορουσιό κενό αέριο, τότε θα αυξηθεί η ταχύτητα περιγραφής του.

**ΤΙΤΛΟΣ ΕΡΕΥΝΑΣ**  
 Πώς επηρεάζει ο αριθμός των κερών, στη βόα ενός κορουσιού, τη ταχύτητα περιγραφής των πτερυγίων του;

**ΜΕΛΗ ΕΡΕΥΝΗΤΙΚΗΣ ΟΜΑΔΑΣ**  
 (13β-4<sup>η</sup> υποομάδα)  
 Μπουλαξέρη Κατερίνα (Συντονίστρια - Κατασκευάστριά)  
 Μπογιατζόγλου Μαργαρίτα (Σχεδιάστριά)  
 Χιώτη Ζωή (Συγγραφέας)

**Φωτογραφίες από τα πειράματά μας**

1. Επιστήμονες που κάνουν πειράματα για την έρευνα τους. Το θέμα είναι να βρούμε τον αριθμό των κερών που παράγεται. Τα πτερυγία κρούονται πάνω σε ένα κορουσιό, και παρατηρούμε από πόσους πτερυγίους παράγεται η βόα. Βάζουμε το πιο σωστό κριτήριο για να γίνει το πείραμα.

2. Ανάλογα με τον αριθμό των κερών που παράγεται, η βόα που παράγεται είναι διαφορετική. Τα πτερυγία που παράγεται είναι διαφορετικά, και η βόα που παράγεται είναι διαφορετική.

3. Συναρμολογήσαμε τη διάταξη και με τη βοήθεια των κερών, παρατηρούμε την βόα που παράγεται. Τα πτερυγία που παράγεται είναι διαφορετικά, και η βόα που παράγεται είναι διαφορετική.

4. Μετρήσαμε τον αριθμό των κερών που παράγεται, και τον αριθμό των πτερυγίων που παράγεται. Τα πτερυγία που παράγεται είναι διαφορετικά, και η βόα που παράγεται είναι διαφορετική.

**Μετρήσεις 1ου και 2ου πειράματος**  
 Εργαστήριο τεχνολογίας

Αριθμός αναρμένων κερών	Πείραμα 1 <sup>ο</sup> (Τετάρτη 29 /3/2017) Αριθμός πτερυγίων	Πείραμα 2 <sup>ο</sup> (Τετάρτη 5/4/2017) Αριθμός πτερυγίων	Μέση τιμή πτερυγίων
4	2	7	2,5
8	8	7	7,5
12	10	10	10
16	12	12	12

**ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ**  
 Τα πτερυγία που παράγεται είναι διαφορετικά, και η βόα που παράγεται είναι διαφορετική. Τα πτερυγία που παράγεται είναι διαφορετικά, και η βόα που παράγεται είναι διαφορετική.

**ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ**  
 Τα πτερυγία που παράγεται είναι διαφορετικά, και η βόα που παράγεται είναι διαφορετική. Τα πτερυγία που παράγεται είναι διαφορετικά, και η βόα που παράγεται είναι διαφορετική.

