

«ΕΠΙΣΤΗΜΗ ΚΑΙ ΚΑΤΑΣΚΕΥΕΣ»



M5

ΕΡΕΥΝΗΤΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

Τα μέλη της ομάδας:

Μπαλταδώρος Στυλιανός
Μπίμπιζας Αθανάσιος
Μπήλος Μάξιμος
Μπούρλας Παναγιώτης
Μουλίνος Νικόλαος/Αλέξανδρος

Η επιβλέπουσα καθηγήτρια:

Κα Κοντογούρη Ευανθία

Περιεχόμενα:

Το ερευνητικό ερώτημα, σελ.3

Η κατασκευή μας, σελ.3

Η δουλειά της ομάδας, σελ. 6

Θεωρητική τεκμηρίωση, σελ. 7

Βιβλιογραφία, σελ. 9

Το Ερευνητικό ερώτημα:

Πώς λειτουργεί ένα ηχείο και ποια μαθηματικά χρησιμοποιούμε ώστε να αυξήσουμε την απόδοσή του;

Επιλέξαμε το θέμα αυτό, γιατί μας αρέσει να ασχολούμαστε με ηλεκτρομαγνητικές κατασκευές και γενικά με οτιδήποτε έχει σχέση με αντιστάσεις και ηλεκτρονικά. Επιπλέον, αφορά την ύλη που έχουμε διδαχθεί φέτος στην φυσική και τα τελευταία χρόνια στα μαθηματικά.

Η κατασκευή μας:

Υλικά:

- 1 κυκλικός μαγνήτης
- 20 cm σύρμα λεπτό
- 1 ζεύγος κροκοδειλάκια
- 1 πλαστικό ποτήρι
- 1 ταινία κολλητική
- 5 cm αλουμίνιο
- 1 αρσενικό βύσμα



Διαδικασία

Παίρνουμε το αλουμίνιο και του δίνουμε σχήμα κύκλου διαμέτρου 2,5 cm.

Τυλίγουμε γύρω από το αλουμίνιο το χάλκινο σύρμα περίπου 80 φορές δημιουργώντας το πηνίο.



Κολλάμε το πηνίο στον πάτο του ποτηριού.

Τοποθετούμε τις εσοχές του πηνίου στο πηνίο.

Καίμε τις άκρες του σύρματος για να αφαιρεθεί η επίστρωση.

Συνδέουμε τις άκρες του σύρματος με τα κροκοδειλάκια.



Παίρνουμε ένα βύσμα "καρφί" (αρσενικό βύσμα) και το κόβουμε στα 5 cm περίπου.

Τις άλλες άκρες από τα κροκοδειλάκια τις συνδέουμε με το καλώδιο του βύσματος .

Τοποθετούμε το βύσμα μας στο κινητό.

Η δουλειά της ομάδας:

Στην πρώτη συνάντηση της ομάδας μας, συζητήσαμε και αποφασίσαμε να φτιάξουμε ένα ηχείο, καθώς σχετίζεται με πολλά πράγματα από την φετινή μας ύλη. Στην δεύτερη συνάντηση αναζητήσαμε στο youtube διάφορους τρόπους κατασκευής και επιλέξαμε αυτόν που μας άρεσε πιο πολύ. Στις επόμενες συναντήσεις μας φέραμε τα υλικά που χρειαζόμασταν και ξεκινήσαμε να φτιάχνουμε την κατασκευή μας, αναζητήσαμε πληροφορίες για την κατασκευή μας και βρήκαμε τη θεωρία που σχετίζεται με αυτήν.



Θεωρητική τεκμηρίωση

Για να δημιουργήσουμε μαγνητικό πεδίο πρέπει να εφαρμόσουμε το πείραμα του Oersted. Σύμφωνα με αυτό γύρω από ρευματοφόρους αγωγούς δημιουργείται μαγνητικό πεδίο Έτσι, αφού θέλουμε να αυξήσουμε την μαγνητική δύναμη που ασκεί ένας ρευματοφόρος αγωγός, τυλίγουμε σύρμα σε ένα μονωμένο κύλινδρο. Η διάταξη αυτή ονομάζεται πηνίο. Όταν από το σύρμα διέρχεται ηλεκτρικό ρεύμα, δημιουργείται ηλεκτρικό πεδίο.

Το μεγάφωνο είναι μια ηλεκτροακουστική διάταξη που μετατρέπει ηλεκτρικά κύματα σε ήχο. Ο κώνος του μεγαφώνου πάλλεται, στη συγκεκριμένη περίπτωση το ποτήρι, σύμφωνα με τις μεταβολές του ηλεκτρικού σήματος που εφαρμόζεται στους ακροδέκτες του μεταδίδοντας αυτή την διαταραχή μέσω του αέρα στα αυτιά μας όπου τα κύματα γίνονται αντιληπτά ως ήχος.

Το ηχείο που έχουμε κατασκευάσει είναι ηλεκτροδυναμικό. Ηχεία σαν κι αυτό βασίζονται στις αρχές της ηλεκτρομαγνητικής επαγωγής σύμφωνα με τις οποίες όταν ένας αγωγός βρίσκεται μέσα σε ένα μαγνητικό πεδίο και εφαρμοστεί στα άκρα του διαφορά δυναμικού τότε θα δημιουργηθεί μία δύναμη πάνω στον αγωγό ανάλογη της εφαρμοζόμενης διαφοράς δυναμικού. Στην καρδιά των ηλεκτροδυναμικών μεγαφώνων βρίσκεται ένας ισχυρός μόνιμος μαγνήτης κυλινδρικού σχήματος στο κέντρο του οποίου υπάρχει μία κυλινδρική ράβδος (πόλος μαγνήτη). Ανάμεσα τους δημιουργείται ένα κυλινδρικό διάκενο λίγων χιλιοστών μέσα στο οποίο αναπτύσσεται ένα ισχυρό, ομοιογενές και σταθερής έντασης μαγνητικό πεδίο. Στο διάκενο και γύρω από τον πόλο προσαρμόζεται το πηνίο φωνής (voice coil)-αγωγός τυλιγμένος σε σπείρες- το οποίο κινείται ελεύθερα μέσα στο μαγνητικό πεδίο του διακένου και υποβοηθείται από μία ειδική, ελαστική ανάρτηση που φροντίζει ώστε το πηνίο να μην ακουμπά στον πόλο και να λειτουργεί σα να αιωρείται. Όταν το πηνίο διαρρέεται από εναλλασσόμενο ρεύμα, δηλαδή ρεύμα στο οποίο η πολικότητα και η φορά εναλλάσσονται περιοδικά με τον χρόνο, τότε δημιουργούνται ηλεκτρομαγνητικά φαινόμενα. Το ρεύμα αυτό πηγάζει από μία ηλεκτρική

συσκευή με την οποία έχουμε συνδέσει το βύσμα του ηχείου μας. Το ρεύμα αυτό κάνει τον μαγνήτη να πάλλεται και να δημιουργεί κύματα τα οποία μπορούμε να τα αντιληφθούμε ως ήχους. Ανάλογα με την αυξομείωση του ρεύματος αυξομειώνεται και το μαγνητικό πεδίο. Όσο μεγαλύτερη είναι η διάμετρος του κώνου τόσο μεγαλύτερο πρέπει και το πηνίο φωνής και ο μαγνήτης.

Το πηνίο αποθηκεύει ηλεκτρική ενέργεια που δίνεται από τον τύπο $E=(1/2)LI^2$, όπου I η ένταση ηλεκτρικού ρεύματος που διαρρέει το πηνίο και L ο συντελεστής αυτεπαγωγής του πηνίου. Αυτεπαγωγή ονομάζεται η ιδιότητα των αγωγών να εμφανίσουν ηλεκτρεγερτική δύναμη όταν διαρρέονται από ρεύμα μεταβαλλόμενης έντασης. Το μεταβαλλόμενο ρεύμα που διαρρέει τον αγωγό δημιουργεί μεταβαλλόμενο μαγνητικό πεδίο, με αποτέλεσμα την εμφάνιση ηλεκτρεγερτικής δύναμης. Αν αυξήσουμε την ένταση που διαρρέει το πηνίο ο ήχος αυξάνεται, καθώς το ρεύμα που το διαρρέει είναι ανάλογο με το $1/2$ του τετραγώνου της έντασής του.

Από τον παραπάνω τύπο έχουμε ότι όταν αυξάνεται ο συντελεστής αυτεπαγωγής του πηνίου, ή η ένταση του ρεύματος, η ενέργεια που αποθηκεύεται είναι μεγαλύτερη, αφού τα μεγέθη είναι ανάλογα ή ανάλογα του τετραγώνου αντίστοιχα. Ένας τρόπος για να μεταβάλλουμε τον συντελεστή αυτεπαγωγής του πηνίου, είναι να μεταβάλλουμε τον αριθμό των σπειρών, διότι ο συντελεστής αυτεπαγωγής δίνεται από τον τύπο: $L=N\phi/I$, όπου N είναι ο αριθμός των σπειρών, I η ένταση του ρεύματος ενώ το ϕ (η μαγνητική ροή που διέρχεται από κάθε σπείρα) εξαρτάται από άλλα χαρακτηριστικά (γεωμετρικά και φυσικά) του πηνίου. Στην πράξη, ο συντελεστής της αυτεπαγωγής είναι ένα μέτρο αντίδρασης στη μεταβολή του ρεύματος.

Έτσι, καθώς τα μεγέθη L και N είναι ανάλογα (όπως φαίνεται από τον παραπάνω τύπο), αν διπλασιάσουμε τις σπείρες του πηνίου τότε θα διπλασιαστεί η ένταση και το ηχείο θα πάλλεται πιο δυνατά.

Βιβλιογραφία:

www.youtube.com/watch?v=21x8rhNK7zw

www.youtube.com/watch?v=MA1n16iyaeg

<https://eclass.upatras.gr/modules/document/file.php/CEID1070/chapter%CE%9710.ppt>

<https://el.wikipedia.org/wiki/%CE%A0%CE%B7%CE%BD%CE%AF%CE%BF#.CE.97.CE.BB.CE.B5.CE.BA.CF.84.CF.81.CE.B9.CE.BA.CE.AE.CE.B5.CE.BD.CE.AD.CF.81.CE.B3.CE.B5.CE.B9.CE.B1.CF.80.CE.BF.CF.85.CE.B1.CF.80.CE.BF.CE.B8.CE.B7.CE.BA.CE.B5.CF.8D.CE.B5.CF.84.CE.B1.CE.B9.CF.83.CF.84.CE.BF.CF.80.CE.B7.CE.BD.CE.AF.CE.BF>

Βιβλίο φυσικής Γενικής παιδείας Β' Λυκείου Σελ.26, 67,96

Βιβλίο Φυσικής Ομάδας Θετικού Προσανατολισμού Γ' Λυκείου
Σελ. 14,15,16.