

ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΠΑΙΔΕΙΑΣ ΚΑΙ ΠΟΛΙΤΙΣΜΟΥ
ΔΙΕΥΘΥΝΣΗ ΑΝΩΤΕΡΗΣ ΚΑΙ ΑΝΩΤΑΤΗΣ ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗΣ
ΥΠΗΡΕΣΙΑ ΕΞΕΤΑΣΕΩΝ

ΠΑΓΚΥΠΡΙΕΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ 2014

Μάθημα: ΦΥΣΙΚΗ 4ωρο Τ.Σ.

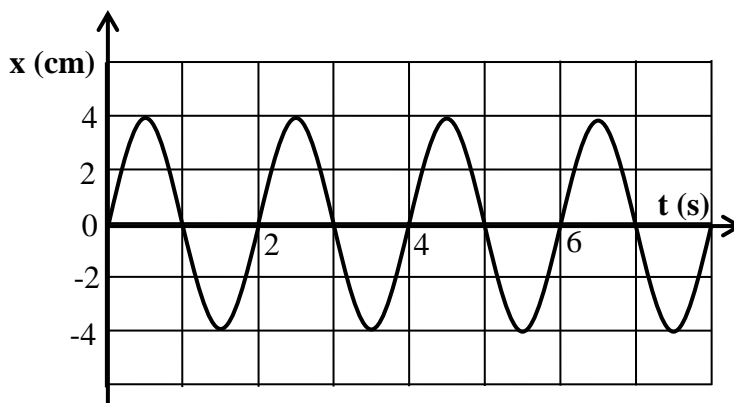
Ημερομηνία και ώρα εξέτασης: Παρασκευή, 13 Ιουνίου 2014
08:00 – 11:00

ΤΟ ΕΞΕΤΑΣΤΙΚΟ ΔΟΚΙΜΙΟ ΑΠΟΤΕΛΕΙΤΑΙ ΑΠΟ ΕΝΝΕΑ (9) ΣΕΛΙΔΕΣ.

Συνοδεύεται από τυπολόγιο 2 σελίδων.
Να απαντήσετε σε όλες τις ερωτήσεις.

ΜΕΡΟΣ Α΄: Αποτελείται από 10 θέματα των 5 μονάδων το καθένα.

1. Στο σχήμα φαίνεται η γραφική παράσταση της μετατόπισης x , ενός ταλαντωτή σε συνάρτηση με τον χρόνο t .



Να προσδιορίσετε από τη γραφική παράσταση:

α) το πλάτος της ταλάντωσης.

(Μονάδες 2)

β) την περίοδο της ταλάντωσης.

(Μονάδες 3)

2. Ένας πομπός μικροκυμάτων εκπέμπει κύματα συχνότητας $f = 1,1 \times 10^{10}$ Hz.
Η ταχύτητα των μικροκυμάτων στο κενό είναι $c = 3,0 \times 10^8$ m/s.

α) Να επιλέξετε την ορθή πρόταση:

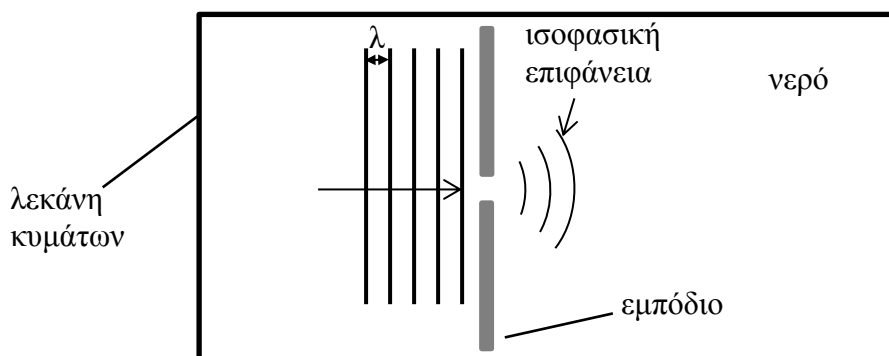
- A) Τα μικροκύματα είναι ηλεκτρομαγνητικά κύματα.
B) Τα μικροκύματα είναι μηχανικά κύματα.

(Μονάδες 2)

β) Να υπολογίσετε το μήκος κύματος λ , των μικροκυμάτων στο κενό.

(Μονάδες 3)

3. Σε μια λεκάνη κυμάτων, υδάτινα κύματα προσκρούουν σε εμπόδιο με σχισμή, όπως φαίνεται στο σχήμα.



α) Να ονομάσετε το φαινόμενο που παρατηρείται στα δεξιά της σχισμής.

(Μονάδες 2)

β) Να σχεδιάσετε το εμπόδιο και τη μορφή των ισοφασικών επιφανειών δεξιά του εμποδίου, όταν το άνοιγμα της σχισμής γίνει τριπλάσιο του μήκους κύματος.

(Μονάδες 3)

4. α) Να επιλέξετε από τα πιο κάτω όργανα-συσσκευές εκείνα τα τρία, που είναι απαραίτητα για να μελετηθεί η μορφή των δυναμικών γραμμών του μαγνητικού πεδίου ενός σωληνοειδούς:
τροφοδοτικό τάσης, ευθύγραμμος αγωγός, ρινίσματα σιδήρου, βολτόμετρο, σωληνοειδής σε βάση, μαγνήτης, αμπερόμετρο.

(Μονάδες 3)

β) Να επιλέξετε την ορθή πρόταση:

- A) Το μαγνητικό πεδίο ενός σωληνοειδούς μπορεί να μελετηθεί και με μαγνητικές πυξίδες.
B) Το μαγνητικό πεδίο ενός σωληνοειδούς έχει την ίδια μορφή με αυτή που έχει το μαγνητικό πεδίο ενός πεταλοειδούς μαγνήτη.

(Μονάδες 2)

5. Στο διπλανό σχήμα φαίνεται ένα απλό εκκρεμές.

Η περίοδος του απλού εκκρεμούς δίνεται από τη σχέση

$$T = 2\pi \sqrt{\frac{\ell}{g}}$$

α) Να σχεδιάσετε το εκκρεμές στο τετράδιό σας και να δείξετε το μήκος ℓ .

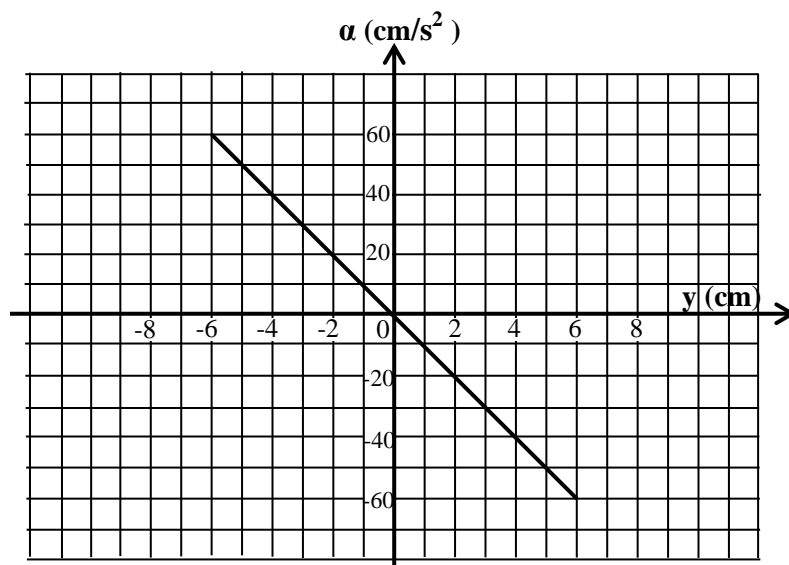
(Μονάδες 2)

β) Το μήκος του εκκρεμούς είναι $\ell = 1,24 \text{ m}$. Να υπολογίσετε την περίοδο ταλάντωσής του.

(Μονάδες 3)



6. Η επιτάχυνση ενός αρμονικού ταλαντωτή σε συνάρτηση με τη μετατόπισή του από τη θέση ισορροπίας του, φαίνεται στην πιο κάτω γραφική παράσταση.



α) Από τη γραφική παράσταση να προσδιορίσετε:

(i) Το πλάτος του ταλαντωτή.

(Μονάδα 1)

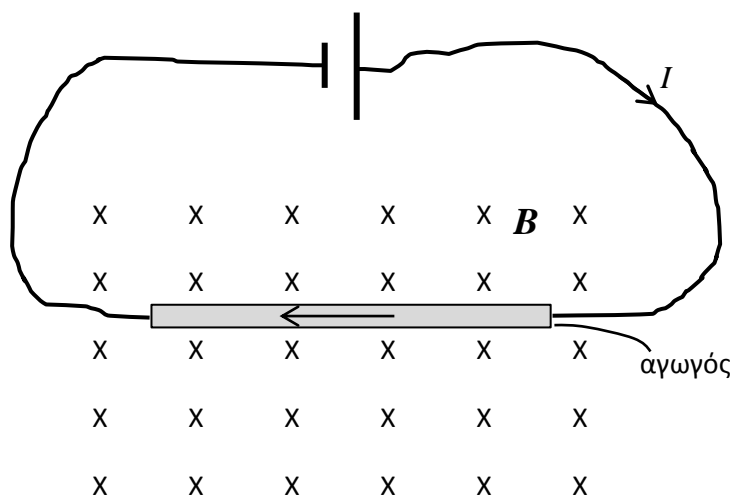
(ii) Τη μέγιστη επιτάχυνση του ταλαντωτή.

(Μονάδα 1)

β) Να υπολογίσετε την κυκλική συχνότητα ω , του ταλαντωτή.

(Μονάδες 3)

7. Στο σχήμα φαίνεται ένας ευθύγραμμος ρευματοφόρος αγωγός. Ο αγωγός είναι οριζόντιος και βρίσκεται μέσα σε ομογενές μαγνητικό πεδίο.



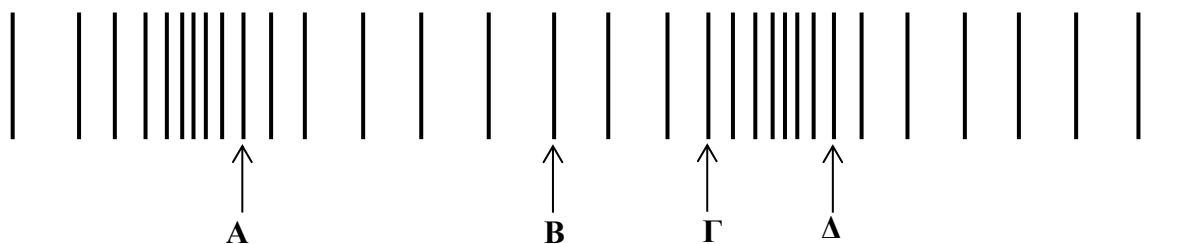
- α) Να σχεδιάσετε στο τετράδιό σας τον αγωγό και τη μαγνητική δύναμη (δύναμη Laplace) που δέχεται ο αγωγός αυτός.

(Μονάδα 1)

- β) Το μήκος του αγωγού είναι $\ell = 5,0 \text{ cm}$, η ένταση του ηλεκτρικού ρεύματος που τον διαρρέει είναι $I = 1,0 \text{ A}$ και η μαγνητική επαγωγή του πεδίου είναι $B = 2,0 \times 10^{-3} \text{ T}$. Να υπολογίσετε τη μαγνητική δύναμη F_L (δύναμη Laplace).

(Μονάδες 4)

8. Το σχήμα παριστάνει ένα διάμηκες κύμα το οποίο διαδίδεται προς τα δεξιά σε ένα ελαστικό μέσο. Τα γράμματα Α, Β, Γ και Δ δείχνουν τη θέση ορισμένων μορίων του ελαστικού μέσου.



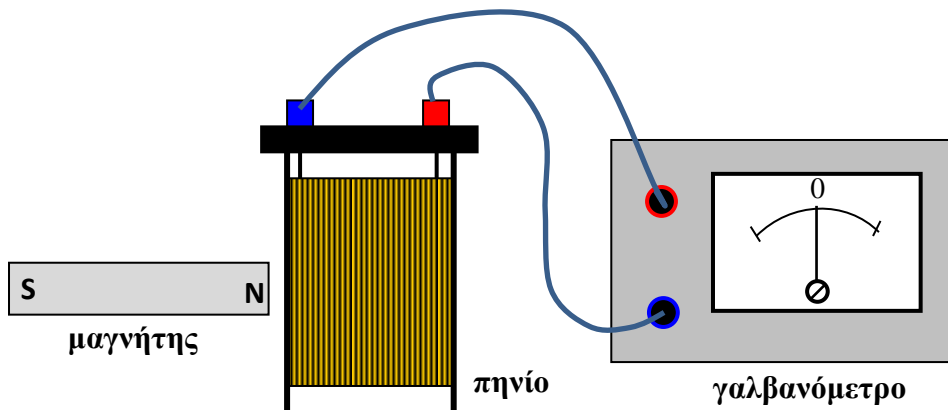
- α) Να σχεδιάσετε στο τετράδιό σας τη διεύθυνση ταλάντωσης των μορίων.

(Μονάδες 2)

- β) Από τις τέσσερις θέσεις Α, Β, Γ και Δ να επιλέξετε τις δύο των οποίων τα μόρια απέχουν απόσταση ενός μήκους κύματος.

(Μονάδες 3)

9. Στο πιο κάτω σχήμα φαίνεται η πειραματική διάταξη με την οποία μπορούμε να επαληθεύσουμε τον νόμο του Faraday για την ηλεκτρομαγνητική επαγωγή.



- α) Να εξηγήσετε τι θα παρατηρείται στην ένδειξη του γαλβανόμετρου όταν ο μαγνήτης πλησιάζει και μετά απομακρύνεται από το πηνίο.
- (Μονάδες 2)**
- β) Να αναφέρετε έναν τρόπο με τον οποίο μπορείτε να δημιουργήσετε επαγωγική τάση στα άκρα του συγκεκριμένου πηνίου έχοντας στη διάθεσή σας οποιαδήποτε όργανα – συσκευές του εργαστηρίου φυσικής, εκτός από μαγνήτες.
- (Μονάδες 3)**
10. α) Να κατονομάσετε τη μηχανή που χρησιμοποιείται για την παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας σε έναν ηλεκτροπαραγωγό σταθμό.
- (Μονάδες 2)**
- β) Για να μεταφερθεί η ηλεκτρική ενέργεια μέχρι τους καταναλωτές, χρησιμοποιούνται οι μετασχηματιστές. Να αναφέρετε τα βασικά μέρη από τα οποία αποτελείται ένας μετασχηματιστής.
- (Μονάδες 3)**

ΜΕΡΟΣ Β΄: Αποτελείται από 5 θέματα των 10 μονάδων το καθένα.

11. α) Να γράψετε τον ορισμό του εγκάρσιου κύματος.

(Μονάδες 2)

β) Να αναφέρετε κατά πόσο στο εγκάρσιο κύμα σχηματίζονται πυκνώματα και αραιώματα ή όρη και κοιλάδες.

(Μονάδες 2)

γ) Να περιγράψετε έναν τρόπο με τον οποίο μπορείτε να δημιουργήσετε εγκάρσιο κύμα στο εργαστήριο. Στην περιγραφή σας να σχεδιάσετε την πειραματική διάταξη που θα χρησιμοποιήσετε και να ονομάσετε τα διάφορα μέρη της. Στο σχήμα να φαίνεται και η πηγή του κύματος.

(Μονάδες 6)

12. α) Να διατυπώσετε τον κανόνα του Lenz.

(Μονάδες 2)

β) Να αναφέρετε ποιας αρχής της Φυσικής είναι φυσική συνέπεια ο κανόνας του Lenz.

(Μονάδες 2)

γ) Να περιγράψετε ένα πείραμα με βάση το οποίο θα επιβεβαιώνεται ο κανόνας του Lenz. Να σχεδιάσετε την πειραματική διάταξη και να ονομάσετε τα μέρη της.

(Μονάδες 6)

13. Δύο μαθητές χρησιμοποίησαν απλό εκκρεμές για να υπολογίσουν την επιτάχυνση της βαρύτητας. Για συγκεκριμένο μήκος ℓ του εκκρεμούς οι μαθητές μέτρησαν τον χρόνο δέκα περιόδων ($10T$) της ταλάντωσής του. Επανάλαβαν το πείραμα για διαφορετικά μήκη του εκκρεμούς. Στον πιο κάτω πίνακα φαίνονται οι μετρήσεις των μαθητών.

A/A	ℓ (m)	Χρόνος $10 T$ (s)	Περίοδος T (s)	T^2 (s ²)
1	1,50	24		
2	1,70	26		
3	1,90	28		
4	2,10	29		
5	2,30	30		
6	2,50	32		

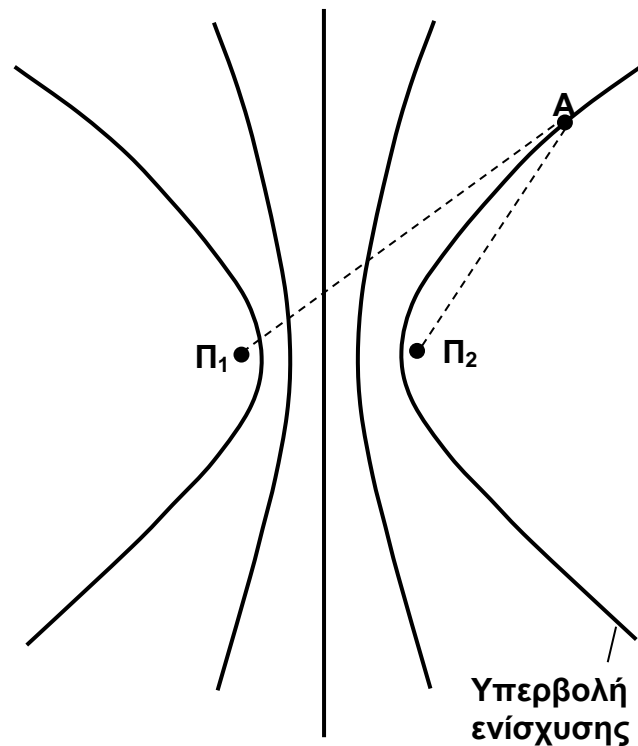
- α) Να συμπληρώσετε στο τετράδιό σας τις δύο τελευταίες στήλες του πιο πάνω πίνακα.

(Μονάδες 4)

- β) Να χαράξετε σε βαθμολογημένους άξονες (στο τετραγωνισμένο χαρτί που βρίσκεται στο τέλος του τετραδίου σας) τη γραφική παράσταση του τετραγώνου της περιόδου T^2 σε συνάρτηση με το μήκος ℓ του εκκρεμούς.

(Μονάδες 6)

14. Στο σχήμα φαίνονται οι υπερβολές ενίσχυσης που σχηματίζονται σε επιφάνεια νερού μετά από συμβολή δύο υδάτινων κυμάτων που παράγονται από τις πηγές Π_1 και Π_2 .



Η ταχύτητα διάδοσης των κυμάτων στο νερό είναι $u = 5,0 \text{ cm/s}$ και η συχνότητα της πηγής που τα παράγει είναι $f = 1,5 \text{ Hz}$.

α) Να ορίσετε το φαινόμενο της συμβολής δύο κυμάτων .

(Μονάδες 3)

β) Να υπολογίσετε τη διαφορά δρόμου του σημείου A από τις δύο πηγές των κυμάτων Π_1 και Π_2 .

(Μονάδες 5)

γ) Να αναφέρετε ποια θα είναι η αλλαγή στον αριθμό των υπερβολών όταν η συχνότητα ταλάντωσης των δύο πηγών Π_1 και Π_2 αυξηθεί.

(Μονάδες 2)

15. Ένας ταλαντωτής εκτελεί απλή αρμονική ταλάντωση. Η μετατόπισή του από τη θέση ισορροπίας του περιγράφεται από την εξίσωση:

$$y = 0,03\eta\mu(0,5\pi t)$$

Η μετατόπιση δίνεται σε μέτρα και ο χρόνος σε δευτερόλεπτα.

- α) Να προσδιορίσετε το πλάτος y_0 της ταλάντωσης.

(Μονάδες 2)

- β) Να υπολογίσετε την περίοδο T της ταλάντωσης.

(Μονάδες 3)

- γ) Να χαράξετε σε βαθμολογημένους άξονες τη γραφική παράσταση της μετατόπισης y σε συνάρτηση με το χρόνο t , για χρονικό διάστημα δύο περιόδων.

(Μονάδες 5)

ΤΕΛΟΣ ΕΞΕΤΑΣΤΙΚΟΥ ΔΟΚΙΜΙΟΥ

ΑΚΟΛΟΥΘΕΙ ΤΥΠΟΛΟΓΙΟ

ΤΥΠΟΛΟΓΙΟ ΦΥΣΙΚΗΣ 4-ωρο ΤΕΧΝΙΚΩΝ ΣΧΟΛΩΝ

ΣΤΑΘΕΡΕΣ	
Μέτρο της επιτάχυνσης της βαρύτητας κοντά στην επιφάνεια της Γης	$g = 9,81 \text{ m/s}^2$
Φορτίο ηλεκτρονίου	$q_e = -1,6 \times 10^{-19} \text{ C}$
Φορτίο πρωτονίου	$q_p = +1,6 \times 10^{-19} \text{ C}$
Μάζα ηλεκτρονίου	$m_e = 9,1 \times 10^{-31} \text{ kg}$
Μάζα πρωτονίου	$m_p = 1,673 \times 10^{-27} \text{ kg}$
Μάζα νετρονίου	$m_n = 1,675 \times 10^{-27} \text{ kg}$
Ταχύτητα του φωτός στο κενό	$c = 3,0 \times 10^8 \text{ m/s}$
ΜΑΘΗΜΑΤΙΚΑ	
Εμβαδόν Κύκλου	$A = \pi r^2$
Περίμετρος Κύκλου	$C = 2\pi r$
Εμβαδόν Επιφάνειας Σφαίρας	$A = 4\pi r^2$
Όγκος Σφαίρας	$V = \frac{4}{3}\pi r^3$
ΓΕΝΙΚΕΣ ΣΧΕΣΕΙΣ	
Έργο σταθερής δύναμης	$W = F \cdot s \cdot \cos\theta$
Ισχύς	$P = \frac{W}{t}$
ΚΙΝΗΜΑΤΙΚΗ	
Σχέση γωνιακής και γραμμικής ταχύτητας	$u = \omega \cdot r$
Σχέση περιόδου και γωνιακής ταχύτητας	$\omega = \frac{2\pi}{T}$
ΗΛΕΚΤΡΙΣΜΟΣ	
Ένταση ηλεκτρικού ρεύματος	$I = \frac{dq}{dt}$
Αντίσταση αγωγού	$R = \frac{V}{I}$
Ηλεκτρική ισχύς	$P = IV$
ΕΛΑΣΤΙΚΟΤΗΤΑ	
Νόμος του Hooke	$F = k \cdot \Delta x$
Δυναμική ενέργεια ελατηρίου	$E = \frac{1}{2} k (\Delta x)^2$
ΤΑΛΑΝΤΩΣΕΙΣ	
Ταχύτητα	$v = \pm \omega \sqrt{y_0^2 - y^2}$
Επιτάχυνση	$a = -\omega^2 \cdot y$
Ενέργεια Αρμονικού Ταλαντωτή	$E = \frac{1}{2} D y_0^2$
Σταθερά ταλάντωσης	$D = m \cdot \omega^2$
ΚΥΜΑΤΑ	
Ταχύτητα διάδοσης κύματος	$v = \lambda f$

Εξίσωση τρέχοντος αρμονικού κύματος	$\psi = \psi_0 \eta \mu 2\pi \left(\frac{t}{T} \pm \frac{x}{\lambda} \right)$
Απόσταση μεταξύ δυο διαδοχικών φωτεινών κροσσών συμβολής	$y = \frac{\lambda D}{\alpha}$
Ταχύτητα διάδοσης εγκάρσιου κύματος κατά μήκος τεντωμένης χορδής	$v = \sqrt{\frac{F}{\mu}}$
Μήκος κύματος ορατού φωτός	$400nm \leq \lambda \leq 750nm$
Εξίσωση στάσιμου κύματος	$y = 2y_0 \sigma \nu \frac{2\pi x}{\lambda} \eta \mu \frac{2\pi t}{T}, \text{ ή}$ $y = 2y_0 \eta \mu \frac{2\pi x}{\lambda} \sigma \nu \frac{2\pi t}{T}$
ΗΛΕΚΤΡΟΜΑΓΝΗΤΙΣΜΟΣ	
Μέτρο της μαγνητικής δύναμης σε ρευματοφόρο αγωγό	$F = BIL\eta \mu \theta$
Μέτρο της μαγνητικής δύναμης σε κινούμενο ηλεκτρικό φορτίο	$F = Bvq\eta \mu \theta$
Μέτρο της μαγνητικής επαγωγής στο εσωτερικό πηνίου	$B = \mu \mu_0 \frac{NI}{l}$
Μαγνητική ροή	$\Phi = BS\sigma \nu \theta$
Ένταση ομογενούς ηλεκτρικού πεδίου	$E = -\frac{\Delta V}{\Delta x}$
Νόμος του Faraday	$E_{\epsilon \pi} = -N \frac{d\Phi}{dt}$