Διαγώνισμα Φυσικής Προσανατολισμού Θετικών Σπουδών Γ΄ Λυκείου 13/1/2024

ΘΕΜΑ Α

Στις ερωτήσεις Α1 – Α4 να επιλέξετε τη σωστή απάντηση.

Α1. Αν το πλάτος της έντασης του εναλλασσόμενου ρεύματος που διαρρέει έναν ωμικό αντιστάτη υποδιπλασιαστεί, τότε:

α) ο ρυθμός με τον οποίο ο αντιστάτης αποδίδει θερμότητα στο περιβάλλον διπλασιάζεται.

β) ο ρυθμός με τον οποίο ο αντιστάτης αποδίδει θερμότητα στο περιβάλλον τετραπλασιάζεται.

γ) η ενεργός τιμή της έντασης υποτετραπλασιάζεται.

δ) η ενεργός τιμή της έντασης υποδιπλασιάζεται. ***(5 μονάδες)***

Α2. Σε μια απλή αρμονική ταλάντωση, όταν ο ταλαντωτής κινείται προς τη θέση ισορροπίας:

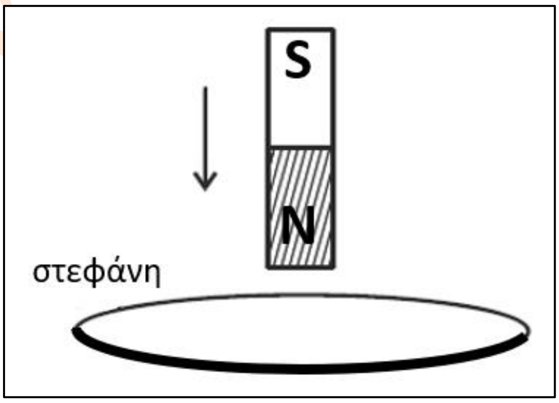
α) η δυναμική ενέργεια του ταλαντωτή αυξάνεται.

β) το μέτρο της δύναμης επαναφοράς που δέχεται ο ταλαντωτής αυξάνεται.

γ) το μέτρο της ταχύτητας του ταλαντωτή μειώνεται.

δ) το μέτρο της επιτάχυνσης του ταλαντωτή μειώνεται. ***(5 μονάδες)***

Α3. Ο ραβδόμορφος μαγνήτης του σχήματος κινείται κατακόρυφα κατά μήκος του άξονα μιας αγώγιμης κυκλικής στεφάνης που είναι ακλόνητα στερεωμένη σε οριζόντιο επίπεδο. Καθώς ο μαγνήτης πλησιάζει:



α) η μαγνητική ροή που διέρχεται από τη στεφάνη αυξάνεται.

β) η μαγνητική ροή που διέρχεται από τη στεφάνη ελαττώνεται.

γ) η στεφάνη δε διαρρέεται από ρεύμα.

δ) δέχεται δύναμη ομόρροπη του βάρους του. ***(5 μονάδες)***

Α4. Ένα στερεό σώμα εκτελεί ομαλά μεταβαλλόμενη στροφική κίνηση γύρω από σταθερό άξονα περιστροφής. Η γωνιακή επιτάχυνση έχει:

α) κατεύθυνση αντίθετη από την κατεύθυνση του διανύσματος της μεταβολής της γωνιακής ταχύτητας.

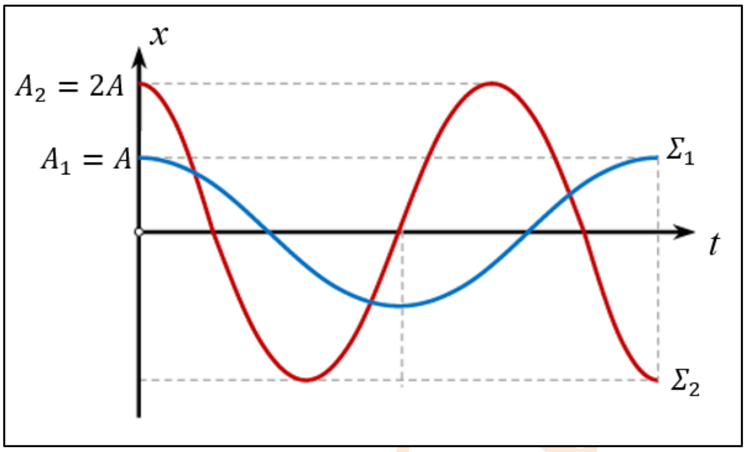
β) κατεύθυνση ίδια με την κατεύθυνση του διανύσματος της μεταβολής της γωνιακής ταχύτητας.

γ) την ίδια κατεύθυνση πάντα με την κατεύθυνση του διανύσματος της αρχικής γωνιακής του ταχύτητας.

δ) διεύθυνση κάθετη στον άξονα περιστροφής. ***(5 μονάδες)***

Α5. Να χαρακτηρίσετε την κάθε πρόταση παρακάτω με το γράμμα Σ αν είναι σωστή ή με το γράμμα Λ αν είναι λανθασμένη.

Στο διπλανό διάγραμμα φαίνονται οι γραφικές παραστάσεις των απομακρύνσεων της απλής αρμονικής ταλάντωσης που εκτελούν δύο σώματα Σ_1, Σ_2 με ίσες μάζες και πλάτη A_1, A_2 αντίστοιχα.



α) Για τις σταθερές επαναφοράς των σωμάτων ισχύει η σχέση $D_1 = \frac{2}{3} D_2$.

β) Τη χρονική στιγμή που το σώμα Σ_2 έχει μέγιστη κινητική ενέργεια για δεύτερη φορά, το σώμα Σ_1 δέχεται δύναμη μέγιστου μέτρου.

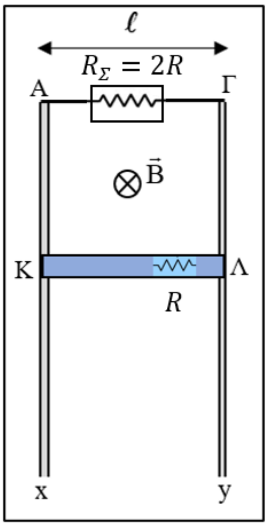
γ) Για τα μέτρα των μέγιστων ταχυτήτων των σωμάτων ισχύει η σχέση $\upsilon_{1max} = \frac{1}{3} \upsilon_{2max}$.

δ) Κάθε φορά που το σώμα Σ_1 διέρχεται από τη θέση ισορροπίας του, το σώμα Σ_2 βρίσκεται σε ακραία θέση.

ε) Τη στιγμή που η κινητική ενέργεια του σώματος Σ_1 μηδενίζεται για δεύτερη φορά μετά την έναρξη της ταλάντωσης, η κινητική ενέργεια του σώματος Σ_2 έχει γίνει ίση με τη δυναμική ενέργεια ($K_2 = U_2$) έξι φορές. ***(5 μονάδες)***

<u>ΘΕΜΑ Β</u>

Β1. Ο ευθύγραμμος αγωγός ΚΛ μήκους ℓ, μάζας m και ωμικής αντίστασης R μπορεί να ολισθαίνει χωρίς τριβές πάνω στις κατακόρυφες παράλληλες αγώγιμες ράβδους Αx και Γy αμελητέας αντίστασης και μεγάλου μήκους. Στα άκρα τους Α και Γ οι ράβδοι συνδέονται με θερμική συσκευή που έχει ωμική αντίσταση $R_\Sigma = 2R$. Η διάταξη βρίσκεται μέσα σε οριζόντιο ομογενές μαγνητικό πεδίο έντασης $\vec{B}$. Ο αγωγός ΚΛ κάποια στιγμή αφήνεται ελεύθερος και κινείται κατακόρυφα χωρίς τριβές μένοντας σε επαφή συνεχώς με τις κατακόρυφες ράβδους. Κάποια χρονική στιγμή t' ο αγωγός αποκτά οριακή ταχύτητα $\vec{\upsilon}_{op}$.



Από τη χρονική στιγμή t' και μετά η συσκευή λειτουργεί κανονικά.

Α. Η τάση κανονικής λειτουργίας της συσκευής θα υπολογίζεται από τον τύπο:

α) $V_\kappa = \dfrac{mgR}{B\ell}$ β) $V_\kappa = \dfrac{2mgR}{B\ell}$ γ) $V_\kappa = \dfrac{mgR}{2B\ell}$

Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση και να δικαιολογήσετε την επιλογή σας. ***(1+5 μονάδες)***

Β. Τη χρονική στιγμή t $(t < t')$ που ο ρυθμός μεταβολής της κινητικής ενέργειας του αγωγού είναι ίσος με την απόλυτη τιμή της ισχύος της δύναμης Laplace $\left(\frac{dK}{dt} = |P_{F_L}|\right)$ το μέτρο της ταχύτητας του αγωγού είναι:

α) $\upsilon = \frac{2\upsilon_{o\rho}}{3}$ β) $\upsilon = \frac{\upsilon_{o\rho}}{4}$ γ) $\upsilon = \frac{\upsilon_{o\rho}}{2}$

Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση και να δικαιολογήσετε την επιλογή σας. ***(1+5 μονάδες)***

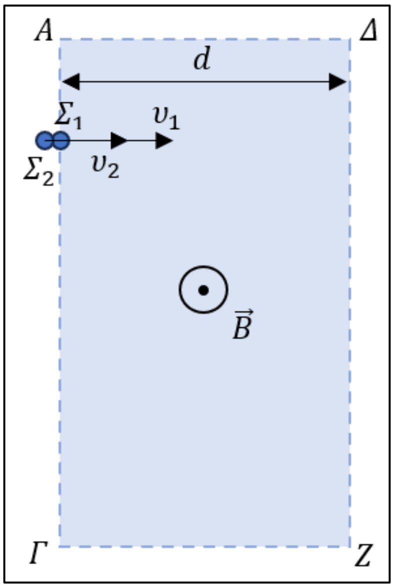
Β2. Σώμα εκτελεί απλή αρμονική ταλάντωση με πλάτος A, περίοδο T και τη χρονική στιγμή $t = 0$ βρίσκεται στη θέση $x = +A$. Το σώμα τη χρονική στιγμή t_1 διέρχεται από τη θέση Γ, στην οποία για πρώτη φορά ο λόγος της κινητικής προς τη δυναμική ενέργεια ταλάντωσης είναι $\frac{K}{U} = \frac{3}{1}$.

Αν t_2 είναι η χρονική στιγμή που το σώμα ακινητοποιείται για πρώτη φορά, μετά τη χρονική στιγμή $t = 0$, τότε για τις χρονικές στιγμές t_1 και t_2 ισχύει η σχέση:

α) $t_2 = 2t_1$ β) $t_2 = 3t_1$ γ) $t_2 = 6t_1$

Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση και να δικαιολογήσετε την επιλογή σας. ***(1+5 μονάδες)***

Β3. Η τομή ενός ομογενούς μαγνητικού πεδίου έντασης $\vec{B}$ είναι το ορθογώνιο ΑΔΖΓ του διπλανού σχήματος του οποίου το πλάτος είναι d. Δύο θετικά φορτισμένα σωματίδια Σ_1 και Σ_2, με το ίδιο ειδικό φορτίο q/m, εισέρχονται στο ίδιο σημείο στην πλευρά ΑΓ του πεδίου με ταχύτητες $\vec{\upsilon}_1$ και $\vec{\upsilon}_2$ αντίστοιχα. Οι ταχύτητες των σωματιδίων είναι κάθετες στις δυναμικές γραμμές του πεδίου οι οποίες έχουν φορά από τη σελίδα προς τον αναγνώστη. Το σωματίδιο Σ_1 κινείται εντός του πεδίου για χρόνο $t_1 = \frac{T_1}{6}$ και στη συνέχεια εξέρχεται από την πλευρά ΔΖ.



Το σωματίδιο Σ_2 κινείται εντός του πεδίου για χρόνο $t_2 = \frac{T_2}{2}$ και εξέρχεται από την πλευρά ΑΓ έχοντας διαγράψει ημικυκλική τροχιά με τη μέγιστη δυνατή ακτίνα.

Για τις ταχύτητες των σωματιδίων ισχύει η σχέση:

α) $\upsilon_2 = \frac{1}{2}\upsilon_1$ β) $\upsilon_2 = \frac{\sqrt{3}}{2}\upsilon_1$ γ) $\upsilon_2 = \frac{\sqrt{3}}{3}\upsilon_1$

Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση και να δικαιολογήσετε την επιλογή σας. ***(1+6 μονάδες)***

ΘΕΜΑ Γ

Κατά μήκος γραμμικού ελαστικού μέσου και κατά τη θετική κατεύθυνση του άξονα Ox με τον οποίο ταυτίζεται το μέσο, διαδίδεται αρμονικό κύμα πλάτους $A = 0{,}2m$ και συχνότητας $f = 10Hz$. Τη χρονική στιγμή $t = 0$ η πηγή του κύματος, στην αρχή O στη θέση $x = 0$, ξεκινά να εκτελεί απλή αρμονική ταλάντωση με εξίσωση απομάκρυνσης $y = A\,\eta\mu(\omega t)$. Δύο σημεία Γ, Δ του ελαστικού μέσου που βρίσκονται στις θέσεις $x_\Gamma = 0{,}4m$ και $x_\Delta = 1{,}2m$ αντίστοιχα, από τη χρονική στιγμή που ξεκινούν να ταλαντώνονται έχουν σταθερή διαφορά φάσης $\Delta\Phi_{\Gamma,\Delta} = \Phi_\Gamma - \Phi_\Delta = 4\pi\ rad$.

Γ1. Να βρείτε την ταχύτητα διάδοσης και να γράψετε την εξίσωση του αρμονικού κύματος που διαδίδεται στο μέσο. ***(3+3 μονάδες)***

Γ2. Κάποια χρονική στιγμή η φάση του σημείου Γ είναι $\Phi_\Gamma = \pi\ rad$. Να υπολογίσετε την ταχύτητα ταλάντωσης του σημείου Γ και του σημείου Δ. ***(3+3 μονάδες)***

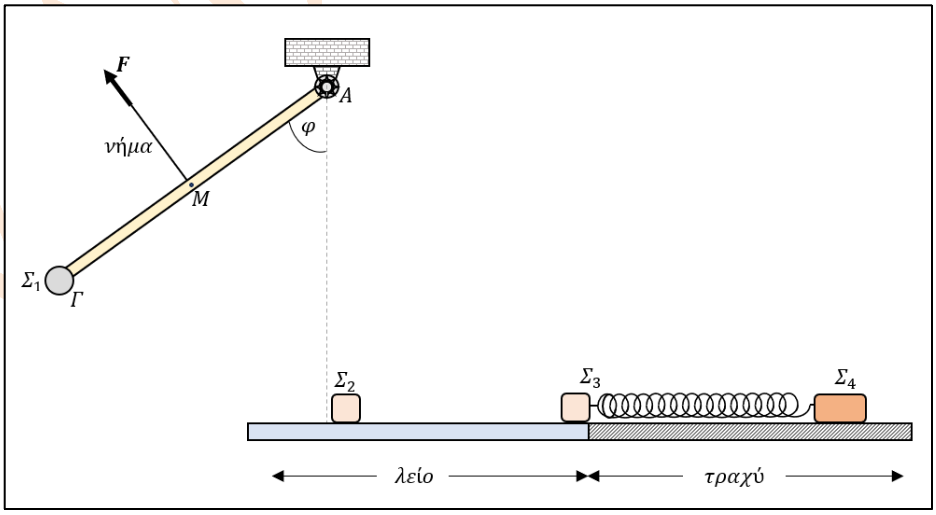
Γ3. Τη χρονική στιγμή $t_1 = 0{,}25\ s$ να σχεδιάσετε:

α) το στιγμιότυπο του κύματος $y = f(x)$, ***(4 μονάδες)***

β) τη γραφική παράσταση της φάσης του κύματος σε συνάρτηση με τη θέση x των σημείων του μέσου $\Phi = f(x)$. ***(4 μονάδες)***

Γ4. Να βρείτε πόσα σημεία του ελαστικού μέσου τη χρονική στιγμή $t_1 = 0{,}25\ s$ έχουν μέγιστη επιτάχυνση κατά μέτρο. ***(5 μονάδες)***

ΘΕΜΑ Δ



Η αβαρής δοκός ΑΓ μήκους $\ell = 1{,}6\ m$ του διπλανού σχήματος μπορεί να στρέφεται σε κατακόρυφο επίπεδο χωρίς τριβές γύρω από οριζόντιο άξονα που διέρχεται από το άκρο της Α που βρίσκεται σε άρθρωση σε οροφή. Στο άκρο Γ της δοκού είναι κολλημένο σώμα Σ_1 μάζας $m_1 = 1\ Kg$. Το σύστημα δοκός – σώμα Σ_1 ισορροπεί σε θέση που σχηματίζει γωνία $\varphi = 60^o$ με την κατακόρυφο, ασκώντας δύναμη $\vec{F}$ μέσω ενός αβαρούς μη ελαστικού νήματος που είναι δεμένο στο μέσο Μ της δοκού. Το νήμα είναι κάθετο στη δοκό.

Δ1. Στην κατάσταση ισορροπίας του συστήματος να υπολογίσετε το μέτρο της δύναμης $\vec{F}$ και το μέτρο της δύναμης που δέχεται η δοκός από την άρθρωση. ***(4+4 μονάδες)***

Κάποια στιγμή καταργούμε τη δύναμη $\vec{F}$ και αφήνουμε το σύστημα δοκός – σώμα Σ$_1$ ελεύθερο να κινηθεί. Τη στιγμή που διέρχεται από την κατακόρυφη θέση, το σώμα Σ$_1$ συγκρούεται κεντρικά και ελαστικά με ακίνητο σώμα Σ$_2$ μεταβιβάζοντας σε αυτό όλη την κινητική του ενέργεια.

Δ2. Να υπολογίσετε:

α) το μέτρο της στροφορμής του σώματος Σ$_1$ ως προς τον άξονα περιστροφής στο άκρο Α ελάχιστα πριν την κρούση,

β) τη μάζα του σώματος Σ$_2$. ***(4+3 μονάδες)***

Στη συνέχεια το σώμα Σ$_2$ κινείται με την ταχύτητα που έχει αποκτήσει μετά την κρούση στο λείο τμήμα του οριζόντιου επιπέδου και κάποια στιγμή συγκρούεται κεντρικά και ελαστικά με το σώμα Σ$_3$ του σχήματος, μάζας $m_3 = 3\ Kg$. Το σώμα Σ$_3$ βρίσκεται στην αρχή του τμήματος του οριζόντιου επιπέδου που έχει τριβή και είναι δεμένο στο ένα άκρο ιδανικού οριζόντιου ελατηρίου σταθεράς $k = 90\ N/m$. Στο άλλο άκρο του ελατηρίου είναι δεμένο σώμα Σ$_4$ μάζας $m_4 = 9\ Kg$. Το ελατήριο πριν την κρούση των σωμάτων Σ$_2$, Σ$_3$ είναι στο φυσικό του μήκος. Στο τραχύ τμήμα του επιπέδου ο συντελεστής τριβής ολίσθησης και ο συντελεστής στατικής τριβής να θεωρηθεί ίδιος για όλες τις επιφάνειες και ίσος με $\mu = \mu_s = 0{,}2$. Να υπολογίσετε:

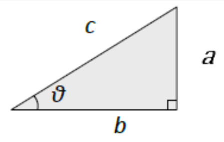
Δ3. Το ποσοστό της κινητικής ενέργειας του σώματος Σ$_2$ που μεταβιβάζεται στο σώμα Σ$_3$ κατά την κρούση. ***(4 μονάδες)***

Δ4. Τον ρυθμό μεταβολής της κινητικής ενέργειας του σώματος Σ$_3$ τη στιγμή που το σώμα Σ$_4$ θα αρχίσει να ολισθαίνει πάνω στο οριζόντιο επίπεδο. ***(6 μονάδες)***

Δίνεται $g = 10\ m/s^2$. Όλα τα σώματα θεωρούνται υλικά σημεία.

ΠΡΟΘΕΜΑΤΑ ΜΟΝΑΔΩΝ ΜΕΤΡΗΣΗΣ
$10^{12} \rightarrow$ tera (T)
$10^{9} \rightarrow$ giga (G)
$10^{6} \rightarrow$ mega (M)
$10^{3} \rightarrow$ kilo (k)
$10^{-2} \rightarrow$ centi (c)
$10^{-3} \rightarrow$ milli (m)
$10^{-6} \rightarrow$ micro (μ)
$10^{-9} \rightarrow$ nano (n)
$10^{-12} \rightarrow$ pico (p)

ΓΕΩΜΕΤΡΙΑ -ΤΡΙΓΩΝΟΜΕΤΡΙΑ
Εμβαδόν παραλληλογράμμου: $A=\beta\upsilon$
Περίμετρος κύκλου: $C=2\pi r$
Εμβαδόν κύκλου: $A=\pi r^2$
Εμβαδόν σφαίρας: $A=4\pi r^2$
Όγκος σφαίρας: $V=\frac{4}{3}\pi r^3$
Μήκος τόξου κύκλου $s=r\,\vartheta$
$\eta\mu\alpha+\eta\mu\beta=2\sigma\upsilon\nu(\frac{\alpha-\beta}{2})\eta\mu(\frac{\alpha+\beta}{2})$

ΟΡΘΟΓΩΝΙΟ ΤΡΙΓΩΝΟ
$\eta\mu\theta=\frac{a}{c}$, $\sigma\upsilon\nu\theta=\frac{b}{c}$
$\varepsilon\varphi\theta=\frac{a}{b}$
$c^2=a^2+b^2$


ΜΟΝΑΔΕΣ, ΣΥΜΒΟΛΑ	μέτρο, m	χερτζ, Hz	τζουλ , J	ηλεκτρονιοβόλτ, eV
	χιλιόγραμμο, kg	τέσλα, T	νιούτον, N	κέλβιν, K
	δευτερόλεπτο, s	χένρι, H	βολτ, V	βατ, W
	αμπέρ, A	ωμ, Ω	κουλόμπ, C	ακτίνιο, rad

ΤΡΙΓΩΝΟΜΕΤΡΙΚΟΙ ΑΡΙΘΜΟΙ

ϑ	0^0	30^0	37^0	45^0	53^0	60^0	90^0
$\eta\mu\vartheta$	0	$1/2$	$3/5$	$\sqrt{2}/2$	$4/5$	$\sqrt{3}/2$	1
$\sigma\upsilon\nu\vartheta$	1	$\sqrt{3}/2$	$4/5$	$\sqrt{2}/2$	$3/5$	$1/2$	0
$\varepsilon\varphi\vartheta$	0	$\sqrt{3}/3$	$3/4$	1	$4/3$	$\sqrt{3}$	–

1. ✉ Ζωγράφου: Ι. Χρυσίππου 1, ☎ 210 7488030 & ΙΙ. Ξηρογιάννη 10 , ☎ 210 7488180
2. ✉ Χολαργός: Φανερωμένης 13, ☎ 210 6536551
3. ✉ Αγία Παρασκευή: Ευεργέτου Γιαβάση 9, πλατεία Αγ. Παρασκευής, ☎ 210 6000031

ΚΡΟΥΣΕΙΣ- ΜΗΧΑΝΙΚΗ ΣΤΕΡΕΟΥ ΣΩΜΑΤΟΣ		ΗΛΕΚΤΡΟΜΑΓΝΗΤΙΣΜΟΣ- ΗΛΕΚΤΡΟΜΑΓΝΗΤΙΚΑ ΚΥΜΑΤΑ		
$\upsilon=\upsilon_0+\alpha t$ $x=x_0+\upsilon_0 t+\frac{1}{2}\alpha t^2$ $\upsilon^2=\upsilon_0^2+2\alpha\Delta x$ $\upsilon_1'=\frac{m_1-m_2}{m_1+m_2}\upsilon_1$ $\upsilon_2'=\frac{2m_1}{m_1+m_2}\upsilon_1$	υ: ταχύτητα x: θέση Δx:μετατόπιση α: επιτάχυνση m: μάζα p: ορμή F: δύναμη $T_{ολ}$: τριβή ολίσθησης μ:συντελεστής τριβής N: κάθετη δύναμη K: κινητική	$E=\frac{F}{q}$ $I=\frac{dq}{dt}$ $I=\frac{V}{R}$ $I=\frac{E}{R_{ολ}}$ $V=\frac{W}{q}$ $R_{ολ}=R_1+R_2+R_3$	$\Phi_B=BA\sigma\upsilon\nu\theta$ $F=B\lvert q\rvert\upsilon\eta\mu\theta$ $F=BI\ell\,\eta\mu\varphi$ $F=\frac{\mu_0}{2\pi}\frac{I_1I_2}{\alpha}\ell$ $E_{\varepsilon\pi}=B\upsilon\ell$ $E_{\varepsilon\pi}=-N\frac{d\Phi_B}{dt}$ $E_{\alpha\upsilon\tau}=-L\frac{di}{dt}$	A: εμβαδόν B: μαγνητικό πεδίο Φ_B: μαγνητική ροή E: ηλεκτρικό πεδίο, ΗΕΔ F: δύναμη q: ηλεκτρικό φορτίο $E_{επ}$: ΗΕΔ από επαγωγή I: ηλεκτρικό ρεύμα V: διαφορά δυναμικού W: έργο R: αντίσταση
$\Sigma\vec{F}=m\vec{\alpha}=\frac{d\vec{p}}{dt}$ $T_{ολ}=\mu N$ $K=\frac{1}{2}m\upsilon^2$ $p=m\upsilon$ $\upsilon=\frac{ds}{dt}$ $\alpha_k=\frac{\upsilon^2}{r}$ $\omega=\frac{d\theta}{dt}=\frac{2\pi}{T}=2\pi f$ $T=\frac{1}{f}$ $\upsilon_{cm}=\omega R \qquad \alpha_{\gamma\omega\nu}=\frac{d\omega}{dt}$ $\alpha_{cm}=\alpha_{\gamma\omega\nu}R$ $\tau=F\ell=F\,d$ $L=m\upsilon r \qquad \Sigma\tau_{\varepsilon\xi}=\frac{dL}{dt}$	s: τόξο ή διάστημα $\alpha_κ$:κεντρομόλος επιτάχυνση R ή r: ακτίνα ω: γωνιακή ταχύτητα θ: γωνία T: περίοδος f: συχνότητα u_{cm}: ταχύτητα κέντρου μάζας $\alpha_{γων}$: γωνιακή επιτάχυνση α_{cm}:επιτάχυνση κέντρου μάζας τ: ροπή ℓ, d: μήκος ή απόσταση L: στροφορμή	$\frac{1}{R_{ολ}}=\frac{1}{R_1}+\frac{1}{R_2}+\frac{1}{R_3}$ $R=\rho\frac{\ell}{A}$ $\Delta B=\frac{\mu_0}{4\pi}\frac{I\Delta\ell}{r^2}\eta\mu\theta$ $B=\frac{\mu_0 2I}{4\pi r}$ $B=\frac{\mu_0 2\pi I}{4\pi r}$ $\Sigma B\Delta\ell\,\sigma\upsilon\nu\theta=\mu_0 I_{\varepsilon\gamma\kappa}$ $B=\mu_0 In$ $n=\frac{N}{\ell}$	$L=\mu\mu_0\frac{N^2}{\ell}A$ $U=\frac{1}{2}LI^2$ $c=\lambda f$ $\frac{E}{B}=c$ $E=E_{\max}\eta\mu 2\pi(\frac{t}{T}-\frac{x}{\lambda})$ $B=B_{\max}\eta\mu 2\pi(\frac{t}{T}-\frac{x}{\lambda})$	ℓ ή α: μήκος ή απόσταση $E_{αυτ}$: ΗΕΔ από αυτεπαγωγή U: ενέργεια μαγν. πεδίου $R_{ολ}$: ολική αντίσταση ρ: ειδική αντίσταση L: συντελεστής αυτεπαγωγής T: περίοδος λ: μήκος κύματος r: ακτίνα ή απόσταση n: αριθμός σπειρών ανά μονάδα μήκους N: αριθμός σπειρών υ: ταχύτητα θ, φ: γωνία μ:μαγνητική διαπερατότητα c: ταχύτητα φωτός

ΤΑΛΑΝΤΩΣΕΙΣ ΚΑΙ ΜΗΧΑΝΙΚΑ ΚΥΜΑΤΑ	
$x=A\eta\mu(\omega t+\varphi)$ $\upsilon=\omega A\sigma\upsilon\nu(\omega t+\varphi)$ $\alpha=-\omega^2 A\eta\mu(\omega t+\varphi)$ $F=-D\,x$ $U=\frac{1}{2}Dx^2$ $\upsilon=\lambda f$ $F=-b\upsilon$ $A=A_0e^{-\Lambda t}$ $y=A\eta\mu 2\pi(\frac{t}{T}\pm\frac{x}{\lambda})$ $y=2A\sigma\upsilon\nu\frac{2\pi x}{\lambda}\eta\mu\frac{2\pi t}{T}$	A: πλάτος x: απομάκρυνση, θέση υ: ταχύτητα α: επιτάχυνση ω: γωνιακή συχνότητα φ: αρχική φάση f: συχνότητα D: σταθερά επαναφοράς T: περίοδος b: σταθερά απόσβεσης λ:μήκος κύματος T: περίοδος U: δυναμική ενέργεια y: απομάκρυνση

ΕΝΑΛΛΑΣΣΟΜΕΝΟ ΡΕΥΜΑ	
$\upsilon=V\eta\mu\omega t$ $V=NB\omega A$ $i=I\eta\mu(\omega t)$ $i=\frac{\upsilon}{R}$ $I_{\varepsilon\nu}=\frac{I}{\sqrt{2}}$ $V_{\varepsilon\nu}=\frac{V}{\sqrt{2}}$ $p=\upsilon\,i$ $P=\frac{W}{T}$	υ: στιγμιαία τάση V: πλάτος τάσης i: στιγμιαίο ρεύμα I : πλάτος ρεύματος $I_{εν}$: ενεργός ένταση $V_{εν}$: ενεργός τάση P: Μέση ισχύς p: Στιγμιαία ισχύς T:περίοδος R: αντίσταση W: ενέργεια ηλ. ρεύματος N: αριθμός σπειρών