

A5. Να χαρακτηρίσετε τις προτάσεις που ακολουθούν, γράφοντας στο τετράδιό σας, δίπλα στο γράμμα που αντιστοιχεί σε κάθε πρόταση, τη λέξη *Σωστό*, αν η πρόταση είναι σωστή, ή τη λέξη *Λάθος*, αν η πρόταση είναι λανθασμένη.

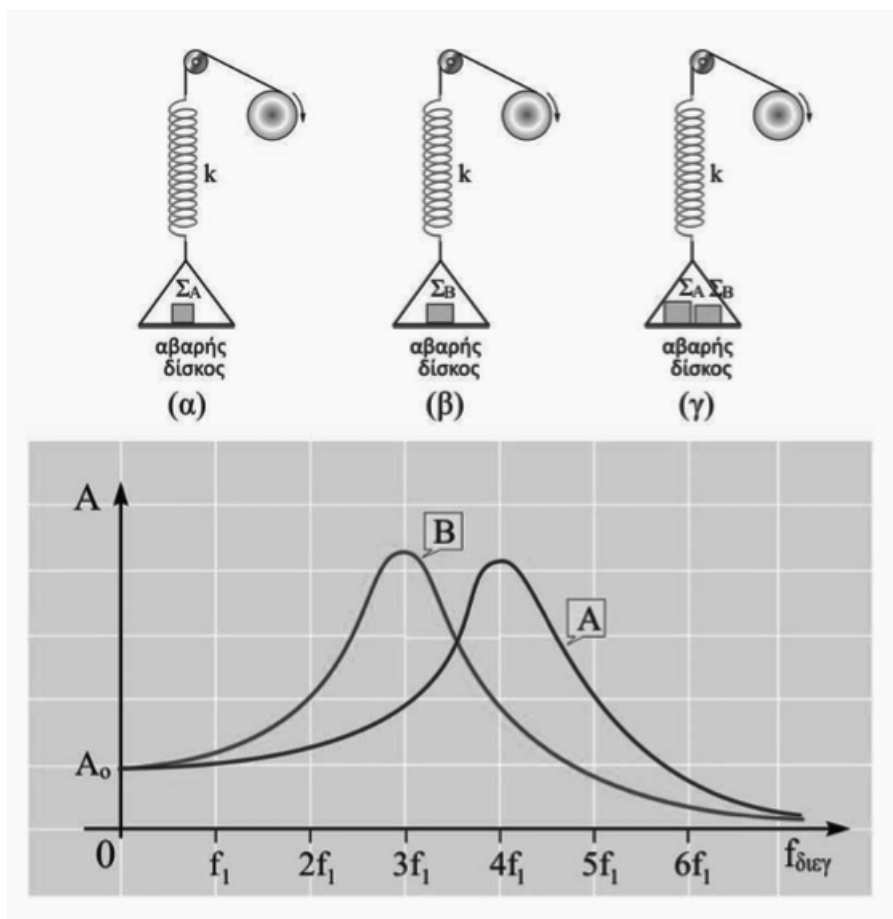
- α. Όσο μεγαλύτερος είναι ο μέσος χρόνος ζωής Δt μιας διεγερμένης ατομικής στάθμης, τόσο μεγαλύτερη θα είναι και η αβεβαιότητα ΔE για την ενέργειά της.
- β. Η ροπή ζεύγους δυνάμεων είναι ίδια ως προς οποιοδήποτε σημείο του επιπέδου που ορίζουν.
- γ. Όταν ένα σώμα συγκρούεται ελαστικά και μετωπικά με ένα δεύτερο σώμα ίδιας μάζας που κινείται, τότε τα σώματα ανταλλάσσουν ταχύτητες και ορμές.
- δ. Όταν αυξάνεται η θερμοκρασία ενός μέλανος σώματος τότε μικραίνει το μήκος κύματος που παρατηρείται η μεγιστοποίηση της έντασης ακτινοβολίας.
- ε. Δύο σημεία ενός γραμμικού ελαστικού μέσου στο οποίο διαδίδεται ένα αρμονικό κύμα, όταν έχουν ίδια απομάκρυνση έχουν και ίδια διανυσματική ταχύτητα.

Μονάδες θέματος A (5+5+5+5+1+1+1+1+1 = 25)

ΘΕΜΑ Β

B1.

Στον αβαρή δίσκο του σχήματος (α) που είναι δεμένος στο άκρο του κατακόρυφου ιδανικού ελατηρίου σταθεράς k , τοποθετούμε ένα σώμα Σ_A και με τη βοήθεια του διεγέρτη-τροχού το θέτουμε σε εξαναγκασμένη ταλάντωση. Για διάφορες τιμές της συχνότητας του διεγέρτη βρίσκουμε το πλάτος ταλάντωσης και σχεδιάζουμε την καμπύλη συντονισμού, καμπύλη A στο διπλανό διάγραμμα.



Επαναλαμβάνουμε την προηγούμενη διαδικασία, αλλά αυτή τη φορά τοποθετούμε στο δίσκο άλλο σώμα, Σ_B , (σχήμα β), οπότε προκύπτει η καμπύλη συντονισμού Β. Αν στο δίσκο τοποθετήσουμε και τα δύο σώματα ταυτόχρονα, (σχήμα γ), για να προκαλέσουμε συντονισμό θα πρέπει η συχνότητα του διεγέρτη - τροχού σε σχέση με την f_{0A} να

- α. αυξηθεί κατά 60% .
- β. μειωθεί κατά 60%.
- γ. μειωθεί κατά 40%.

B1.A Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση.

(Μονάδες 2)

B1.B Να δικαιολογήσετε την επιλογή σας.

(Μονάδες 4)

B2.

Ένα κύκλωμα περιλαμβάνει σε σειρά ένα ιδανικό πηνίο με συντελεστή αυτεπαγωγής L , έναν αντιστάτη ωμικής αντίστασης R , μια ιδανική πηγή με ηλεκτρεγερτική δύναμη E και ένα διακόπτη δ , όπως δείχνεται στο σχήμα. Τη χρονική στιγμή $t = 0$ κλείνει ο διακόπτης. Στο φαινόμενο που ακολουθεί η ηλεκτρεγερτική δύναμη από αυτεπαγωγή

α. αυξάνεται ενώ η ενέργεια του μαγνητικού πεδίου

στο πηνίο ελαττώνεται.

β. μειώνεται, ενώ η ενέργεια του μαγνητικού πεδίου στο πηνίο αυξάνεται.

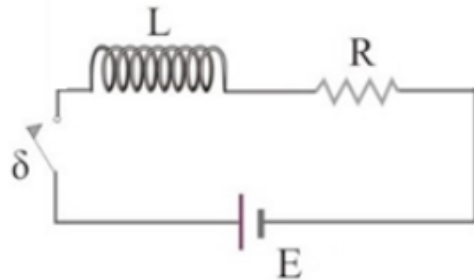
γ. μειώνεται, ενώ η ενέργεια του μαγνητικού πεδίου στο πηνίο ελαττώνεται.

Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση.

(Μονάδες 2)

Να δικαιολογήσετε την επιλογή σας.

(Μονάδες 4)



B3.

Δύο σφαιρίδια, Σ_1 , Σ_2 , με μάζες m_1 , m_2 που συνδέονται με τη σχέση $m_1 = 2m_2$ κινούμενα πάνω στην ίδια διεύθυνση συγκρούονται κεντρικά και πλαστικά. Μετά την κρούση τους το συσσωμάτωμα που δημιουργείται παραμένει ακίνητο και η απώλεια της μηχανικής ενέργειας του συστήματος είναι E_1 . Επαναλαμβάνουμε την προηγούμενη διαδικασία με τα σφαιρίδια να κινούνται με ταχύτητες ίδιων μέτρων με πριν αλλά σε διευθύνσεις κάθετες μεταξύ τους, οπότε η απώλεια της μηχανικής ενέργειας του

συστήματος κατά την πλαστική κρούση είναι E_2 . Ο λόγος $\frac{E_2}{E_1}$ είναι ίσος με

α. $\frac{E_2}{E_1} = \frac{5}{9}$ β. $\frac{E_2}{E_1} = \frac{4}{7}$ γ. $\frac{E_2}{E_1} = \frac{2}{3}$

B3.1 Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση.

(Μονάδες 2)

B3.2 Να δικαιολογήσετε την επιλογή σας.

(Μονάδες 4)

B4. Το μήκος κύματος μέγιστης ακτινοβολίας ενός μέλανος σώματος θερμοκρασίας $T = 2000K$ είναι $\lambda_{max} = 1,5 \cdot 10^{-6}m$. Ο Ήλιος εκπέμπει ακτινοβολία μέλανος σώματος. Αν λάβουμε υπόψη ότι η μέση τιμή του μήκους κύματος μέγιστης εκπομπής του είναι $\lambda_{H,max} = 6 \cdot 10^{-7}m$, η απόλυτη θερμοκρασία T_H , της ηλιακής επιφάνειας είναι

- (α) μεγαλύτερη των 5000 K.
- (β) μικρότερη των 5000 K.
- (γ) ίση με 5000 K.

B4.1 Να επιλέξετε την ορθή πρόταση.

(Μονάδες 2)

B4.2 Να αιτιολογήσετε την επιλογή σας.

(Μονάδες 5)

ΘΕΜΑ Γ

Εγκάρσιο κύμα διαδίδεται κατά μήκος ενός ομογενούς ελαστικού μέσου με ταχύτητα $u=0,2m/s$ προς τη θετική κατεύθυνση. Τη χρονική στιγμή $t=0$ το σημείο Ο που βρίσκεται στη θέση $x=0$, ξεκινά ταλάντωση από τη θέση ισορροπίας με θετική ταχύτητα. Ένα σημείο Κ του μέσου που βρίσκεται στη θέση $x_K=+2m$ τη χρονική στιγμή $t=10,5s$ βρίσκεται για πρώτη φορά στην ακραία θέση της ταλάντωσής του και η απόσταση των ακραίων θέσεων της ταλάντωσής του είναι $d=8cm$.

Γ1. Να γράψετε την εξίσωση του κύματος

(Μονάδες 5)

Γ2. Κάποια χρονική στιγμή t_1 που το σημείο Κ βρίσκεται στην θέση ισορροπίας της ταλάντωσής του κινούμενο προς την αρνητική κατεύθυνση, να βρεθεί η απομάκρυνση ταλάντωσης ενός σημείου Λ που βρίσκεται στην θέση $x_\Lambda=2,3m$, αν γνωρίζετε ότι αυτή τη χρονική στιγμή το σημείο Λ ήδη ταλαντώνεται για χρόνο $\Delta t > T$.

(Μονάδες 5)

Γ3. Τη χρονική στιγμή $t_2 = 2,5s$ να βρεθεί ο αριθμός των σημείων του μέσου που έχουν απομάκρυνση από τη θέση ισορροπίας $y = -2cm$

(Μονάδες 5)

Γ4. Κάποια χρονική στιγμή που η απομάκρυνση του σημείου Κ από την θέση ισορροπίας είναι $y = 2cm$ να βρεθεί η επιτάχυνση ταλάντωσης του σημείου

(Μονάδες 5)

Γ5. Να βρεθεί το μέτρο του μέγιστου ρυθμού μεταβολής της ορμής ενός σημείου του μέσου με μάζα $m = 10^{-5} Kg$

(Μονάδες 5)

Δίνεται η επιτάχυνση της βαρύτητας $g = 10m/s^2$. Το π και το π^2 **δεν** τα αντικαθιστάτε στα αποτελέσματα που βρίσκετε.

ΘΕΜΑ Δ

Οι αγωγοί ΑΖ και ΓΘ της διάταξης του παρακάτω σχήματος είναι κατακόρυφοι, έχουν αμελητέα ωμική αντίσταση και απέχουν απόσταση $l = 0,5m$. Μεταξύ των Α και Γ συνδέεται ωμική αντίσταση $R_2 = 1,5\Omega$ και διακόπτης δ_2 . Μεταξύ των Ζ και Θ συνδέεται ιδανική ηλεκτρική πηγή (\mathcal{E} , $r=0$) και διακόπτης δ_1 . Ο αγωγός ΚΛ είναι οριζόντιος, έχει μήκος l , μάζα $m = 0,1Kg$, ωμική αντίσταση $R_1 = 0,5\Omega$ και μπορεί να ολισθαίνει χωρίς τριβές με τα άκρα του συνεχώς σε επαφή με τους αγωγούς ΑΖ και ΓΘ παραμένοντας συνεχώς οριζόντιος. Όλη η διάταξη βρίσκεται σε οριζόντιο ομογενές μαγνητικό πεδίο έντασης \vec{B} που έχει μέτρο $B = 2T$. Όταν ο διακόπτης δ_2 είναι ανοιχτός και ο διακόπτης δ_1 κλειστός, ο αγωγός ΚΛ ισορροπεί. Τη χρονική στιγμή $t_0 = 0$ ανοίγουμε το διακόπτη δ_1 , κλείνουμε το διακόπτη δ_2 και εκτοξεύουμε τον αγωγό ΚΛ κατακόρυφα προς τα κάτω με ταχύτητα μέτρου $v_0 = \frac{4m}{s}$. Ο αγωγός ΚΛ παραμένει

συνεχώς σε επαφή με τους ΑΖ και ΓΘ και τη χρονική στιγμή t_1 αποκτά οριακή ταχύτητα $\vec{v}_{ορ}$. Με την ταχύτητα αυτή κινείται για χρονικό διάστημα $\Delta t = 2s$, οπότε φτάνει στο ΖΘ. Δίνεται το μέτρο της επιτάχυνσης της βαρύτητας $g = 10 \frac{m}{s^2}$

Δ1. Να υπολογίσετε την ΗΕΔ της ηλεκτρικής πηγής.

(Μονάδες 6)

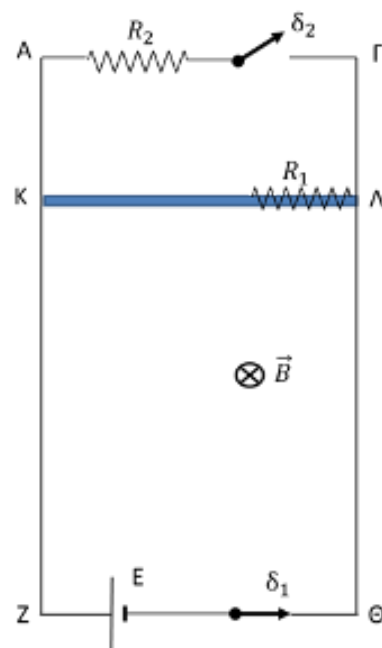
Δ2. Να προσδιορίσετε το είδος της κίνησης που εκτελεί ο αγωγός ΚΛ μέχρι τη χρονική στιγμή t_1 και να υπολογίσετε το μέτρο της οριακής ταχύτητας που αποκτά.

(Μονάδες 6)

Δ3. Να υπολογίσετε το ρυθμό μεταβολής της ορμής του αγωγού ΚΛ και την τάση στα άκρα του τη χρονική στιγμή κατά την οποία η ταχύτητά του έχει μέτρο $v = 3 \frac{m}{s}$

(Μονάδες 6)

Δ4. Για το χρονικό διάστημα $\Delta t = 2s$ που ο αγωγός κινείται με την οριακή ταχύτητα που απέκτησε, να υπολογίσετε τη μεταβολή της μαγνητικής ροής που διαπερνά το πλαίσιο ΚΛΓΑΚ, το ηλεκτρικό φορτίο που μετακινήθηκε στο κύκλωμα και τη θερμότητα που εκλύθηκε στις ωμικές αντιστάσεις του κυκλώματος.



(Μονάδες 7)

ΟΔΗΓΙΕΣ (για τους εξεταζομένους/τις εξεταζόμενες)

1. Οι τύποι και τα δεδομένα που είναι απαραίτητα για την επίλυση των θεμάτων και ΔΕΝ δίνονται στις εκφωνήσεις να αντληθούν από τον πίνακα δεδομένων και τύπων.

2. Στο εξώφυλλο του τετραδίου να γράψετε το εξεταζόμενο μάθημα. **Στο εσώφυλλο πάνω-πάνω** να συμπληρώσετε τα ατομικά στοιχεία μαθητή. **Στην αρχή των απαντήσεών σας** να γράψετε πάνω-πάνω την ημερομηνία και το εξεταζόμενο μάθημα. **Να μην αντιγράψετε** τα θέματα στο τετράδιο και **να μη γράψετε** πουθενά στις απαντήσεις σας το όνομά σας.

3. Να γράψετε το ονοματεπώνυμό σας στο πάνω μέρος των φωτοαντιγράφων αμέσως μόλις σας παραδοθούν. **Τυχόν σημειώσεις σας πάνω στα θέματα δεν θα βαθμολογηθούν σε καμία περίπτωση.** Κατά την αποχώρησή σας να παραδώσετε μαζί με το τετράδιο και τα φωτοαντίγραφα.

4. Να απαντήσετε στο τετράδιό σας σε όλα τα θέματα **μόνο** με μπλε ή **μόνο** με μαύρο στυλό με μελάνι που δεν σβήνει. **Για τα σχήματα μπορεί να χρησιμοποιηθεί και μολύβι.**

5. Κάθε απάντηση επιστημονικά τεκμηριωμένη είναι αποδεκτή.

6. Διάρκεια εξέτασης: τρεις (3) ώρες μετά τη διανομή των φωτοαντιγράφων.

7. Ώρα δυνατής αποχώρησης: 11.00 π.μ.

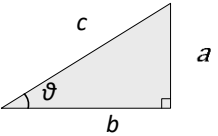
**ΑΚΟΛΟΥΘΕΙ ΠΙΝΑΚΑΣ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ ΚΑΙ ΤΥΠΩΝ
(Σελίδες 2)**

ΣΑΣ ΕΥΧΟΜΑΣΤΕ ΚΑΛΗ ΕΠΙΤΥΧΙΑ

ΤΕΛΟΣ ΜΗΝΥΜΑΤΟΣ

ΦΥΣΙΚΗ Γ' ΛΥΚΕΙΟΥ ΠΙΝΑΚΑΣ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ ΚΑΙ ΤΥΠΩΝ

ΦΥΣΙΚΕΣ ΣΤΑΘΕΡΕΣ ΚΑΙ ΠΑΡΑΓΟΝΤΕΣ ΜΕΤΑΤΡΟΠΗΣ	
Μάζα πρωτονίου, $m_p = 1,67 \cdot 10^{-27}$ kg	Φορτίο ηλεκτρονίου (απόλυτη τιμή), $e = 1,6 \cdot 10^{-19}$ C
Μάζα νετρονίου, $m_n = 1,67 \cdot 10^{-27}$ kg	Ηλεκτρονιοβόλτ, $1\text{eV} = 1,6 \cdot 10^{-19}$ J
Μάζα ηλεκτρονίου, $m_e = 9,11 \cdot 10^{-31}$ kg	Ταχύτητα του φωτός, $c = 3 \cdot 10^8$ m/s
Επιτάχυνση λόγω της βαρύτητας κοντά στην επιφάνεια της Γης, $g = 9,8$ m/s ²	
Ηλεκτρική σταθερά, $k = 1/4\pi\epsilon_0 = 9 \cdot 10^9$ N·m ² /C ²	
Σταθερά παγκόσμιας έλξης, $G = 6,67 \cdot 10^{-11}$ m ³ /kg·s ²	
Μαγνητική διαπερατότητα του κενού, $\mu_0 = 4\pi \cdot 10^{-7}$ Wb/A·m = $4\pi \cdot 10^{-7}$ (T·m/A)	
Σταθερά του Planck, $h = 6,63 \cdot 10^{-34}$ J·s = $4,14 \cdot 10^{-15}$ eV·s	
$hc = 12,42 \cdot 10^{-7}$ eV·m = $12,42 \cdot 10^{-7}$ eV·10 ⁹ nm = 1242 eV·nm ≈ 1200 eV·nm	

ΠΡΟΘΕΜΑΤΑ ΜΟΝΑΔΩΝ ΜΕΤΡΗΣΗΣ	ΓΕΩΜΕΤΡΙΑ - ΤΡΙΓΩΝΟΜΕΤΡΙΑ	ΟΡΘΟΓΩΝΙΟ ΤΡΙΓΩΝΟ
10^{12} → tera (T)	Εμβαδόν παραλληλογράμμου: $A = \beta\upsilon$	$\eta\mu\theta = \frac{a}{c}$, $\sigma\upsilon\nu\theta = \frac{b}{c}$
10^9 → giga (G)	Περίμετρος κύκλου: $C = 2\pi r$	
10^6 → mega (M)	Εμβαδόν κύκλου: $A = \pi r^2$	$\epsilon\phi\theta = \frac{a}{b}$
10^3 → kilo (k)	Εμβαδόν σφαίρας: $A = 4\pi r^2$	$c^2 = a^2 + b^2$
10^{-2} → centi (c)	Όγκος σφαίρας: $V = \frac{4}{3}\pi r^3$	
10^{-3} → milli (m)	Μήκος τόξου κύκλου $s = r\theta$	
10^{-6} → micro (μ)		
10^{-9} → nano (n)	$\eta\mu\alpha + \eta\mu\beta = 2\sigma\upsilon\nu\left(\frac{\alpha - \beta}{2}\right)\eta\mu\left(\frac{\alpha + \beta}{2}\right)$	
10^{-12} → pico (p)		

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

ΤΡΙΓΩΝΟΜΕΤΡΙΚΟΙ ΑΡΙΘΜΟΙ							
θ	0°	30°	37°	45°	53°	60°	90°
$\eta\mu\theta$	0	1/2	3/5	$\sqrt{2}/2$	4/5	$\sqrt{3}/2$	1
$\sigma\upsilon\nu\theta$	1	$\sqrt{3}/2$	4/5	$\sqrt{2}/2$	3/5	1/2	0
$\epsilon\phi\theta$	0	$\sqrt{3}/3$	3/4	1	4/3	$\sqrt{3}$	-

ΚΡΟΥΣΕΙΣ- ΜΗΧΑΝΙΚΗ ΣΤΕΡΕΟΥ ΣΩΜΑΤΟΣ		ΗΛΕΚΤΡΟΜΑΓΝΗΤΙΣΜΟΣ- ΗΛΕΚΤΡΟΜΑΓΝΗΤΙΚΑ ΚΥΜΑΤΑ		
$u = u_0 + at$ $x = x_0 + u_0 t + \frac{1}{2} at^2$ $v^2 = v_0^2 + 2a\Delta x$ $v_1 = \frac{m_1 - m_2}{m_1 + m_2} v_1$ $v_2 = \frac{2m_1}{m_1 + m_2} v_1$	u : ταχύτητα x : θέση Δx : μετατόπιση a : επιτάχυνση m : μάζα p : ορμή F : δύναμη $T_{ολ}$: τριβή ολίσθησης μ : συντελεστής τριβής N : κάθετη δύναμη K : κινητική ενέργεια	$E = \frac{F}{q}$ $I = \frac{dq}{dt}$ $I = \frac{V}{R}$ $I = \frac{E}{R_{ολ}}$ $V = \frac{W}{q}$ $R_{ολ} = R_1 + R_2 + R_3$	$\Phi_B = BA\sigma\upsilon\nu\theta$ $F = B q v\eta\mu\theta$ $F = BI\ell\eta\mu\phi$ $F = \frac{\mu_0}{2\pi} \frac{I_1 I_2 \ell}{a}$ $E_{\epsilon\pi} = Bv\ell$ $E_{\epsilon\pi} = -N \frac{d\Phi_B}{dt}$ $E_{\alpha\nu\tau} = -L \frac{di}{dt}$	A : εμβαδόν B : μαγνητικό πεδίο Φ_B : μαγνητική ροή E : ηλεκτρικό πεδίο, ΗΕΔ F : δύναμη q : ηλεκτρικό φορτίο $E_{\epsilon\pi}$: ΗΕΔ από επαγωγή I : ηλεκτρικό ρεύμα V : διαφορά δυναμικού W : έργο R : αντίσταση

$\Sigma \vec{F} = m\vec{a} = \frac{d\vec{p}}{dt}$ $T_{ολ} = \mu N$ $K = \frac{1}{2}mv^2$ $p = mu$ $v = \frac{ds}{dt}$ $\alpha_k = \frac{v^2}{r}$ $\omega = \frac{d\theta}{dt} = \frac{2\pi}{T} = 2\pi f$ $T = \frac{1}{f}$ $v_{cm} = \omega R \quad \alpha_{γων} = \frac{d\omega}{dt}$ $\alpha_{cm} = \alpha_{γων} R$ $\tau = F\ell = Fd$ $L = mur \quad \Sigma \tau_{εξ} = \frac{dL}{dt}$	<p>s: τόξο ή διάστημα α_k: 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</p>	$\frac{1}{R_{ολ}} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3}$ $R = \rho \frac{\ell}{A}$ $\Delta B = \frac{\mu_0 I \Delta \ell}{4\pi r^2} \eta \mu \theta$ $B = \frac{\mu_0 2I}{4\pi r}$ $B = \frac{\mu_0 2\pi I}{4\pi r}$ $\Sigma B \Delta \ell \sigma \nu \nu \theta = \mu_0 I_{εγκ}$ $B = \mu_0 In$ $n = \frac{N}{\ell}$	$L = \mu \mu_0 \frac{N^2}{\ell} A$ $U = \frac{1}{2} LI^2$ $c = \lambda f$ $\frac{E}{B} = c$ $E = E_{max} \eta \mu 2\pi \left(\frac{t}{T} - \frac{x}{\lambda} \right)$ $B = B_{max} \eta \mu 2\pi \left(\frac{t}{T} - \frac{x}{\lambda} \right)$	<p>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 u: ταχύτητα θ, φ: γωνία μ: μαγνητική διαπερατότητα c: ταχύτητα φωτός</p>
--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

ΤΑΛΑΝΤΩΣΕΙΣ ΚΑΙ ΜΗΧΑΝΙΚΑ ΚΥΜΑΤΑ		ΕΝΑΛΛΑΣΣΟΜΕΝΟ ΡΕΥΜΑ	
$x = A \eta \mu(\omega t + \varphi)$ $u = \omega A \sigma \nu \nu(\omega t + \varphi)$ $a = -\omega^2 A \eta \mu(\omega t + \varphi)$ $F = -Dx$ $U = \frac{1}{2} Dx^2$ $u = \lambda f$ $F = bu$ $A = A_0 e^{-\Lambda t}$ $y = A \eta \mu 2\pi \left(\frac{t}{T} \pm \frac{x}{\lambda} \right)$ $y = 2A \sigma \nu \nu \frac{2\pi x}{\lambda} \eta \mu \frac{2\pi t}{T}$	<p>A: πλάτος x: απομάκρυνση, θέση u: 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</p>	$u = V \eta \mu \omega t$ $V = NB \omega A$ $i = I \eta \mu(\omega t)$ $i = \frac{v}{R}$ $I_{εν} = \frac{I}{\sqrt{2}}$ $V_{εν} = \frac{V}{\sqrt{2}}$ $p = u i$ $P = \frac{W}{T}$	<p>u: στιγμιαία τάση V: πλάτος τάσης i: στιγμιαίο ρεύμα I: πλάτος ρεύματος ℓ: ενεργός ένταση V_{εν}: ενεργός τάση P: Μέση ισχύς p: Στιγμιαία ισχύς T: περίοδος R: αντίσταση W: ενέργεια ηλ. ρεύματος N: αριθμός σπειρών</p>

ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΚΒΑΝΤΟΜΗΧΑΝΙΚΗΣ			
$\lambda_{max} T = \sigma \alpha \theta$ $E = hf = pc, \quad p = \frac{h}{\lambda}$ $K = hf - \Phi$ $c = \lambda f$	$\lambda' - \lambda = \frac{h}{m_e c} (1 - \sigma \nu \nu \varphi)$ $\Delta p_x \Delta x \geq \frac{h}{2\pi}, \quad \Delta E \Delta t \geq \frac{h}{2\pi}$ $\int \Psi ^2 dV = 1$	<p>T: θερμοκρασία E: ενέργεια p: ορμή c: ταχύτητα φωτός f: συχνότητα x: θέση K: κινητική ενέργεια</p>	<p>λ: μήκος κύματος φ: γωνία t: χρόνος Φ: Έργο εξαγωγής Δ: αβεβαιότητα Ψ: κυματοσυνάρτηση V: όγκος</p>