

ΕΠΑΝΑΛΗΠΤΙΚΕΣ ΠΑΝΕΛΛΑΔΙΚΕΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ
ΗΜΕΡΗΣΙΩΝ ΚΑΙ ΕΣΠΕΡΙΝΩΝ ΓΕΝΙΚΩΝ ΛΥΚΕΙΩΝ
ΠΑΡΑΣΚΕΥΗ 11 ΣΕΠΤΕΜΒΡΙΟΥ 2026
ΕΞΕΤΑΖΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑ: ΦΥΣΙΚΗ ΠΡΟΣΑΝΑΤΟΛΙΣΜΟΥ
ΣΥΝΟΛΟ ΣΕΛΙΔΩΝ: ΕΠΤΑ (7)

ΘΕΜΑ Α

Στις ερωτήσεις **A1-A4** να γράψετε στο τετράδιό σας τον αριθμό της ερώτησης και δίπλα το γράμμα που αντιστοιχεί στη φράση, η οποία συμπληρώνει σωστά την ημιτελή πρόταση.

A1. Το φυσικό μέγεθος της ροπής μιας δύναμης στο σύστημα S.I. μετριέται σε:

- α) $\text{kg} \cdot \text{m}$.
- β) $\text{N} \cdot \text{m}$.
- γ) N/m .
- δ) $\text{kg} \cdot \text{m/s}^2$.

Μονάδες 5

A2. Σε κύκλωμα εναλλασσόμενου ρεύματος με ωμικό αντιστάτη η ενεργός τιμή της έντασης του ηλεκτρικού ρεύματος είναι:

- α) αντιστρόφως ανάλογη της ενεργού τιμής της τάσης.
- β) ανάλογη της ενεργού τιμής της τάσης.
- γ) ίση με τη μέση τιμή της έντασης του εναλλασσόμενου ρεύματος.
- δ) ίση με τη μέγιστη τιμή της έντασης του εναλλασσόμενου ρεύματος.

Μονάδες 5

A3. Αν η μαγνητική ροή που διέρχεται από την επιφάνεια που ορίζει ένας αγωγός αυξάνεται με σταθερό ρυθμό, η ηλεκτρεγερτική δύναμη από επαγωγή που δημιουργείται στον αγωγό

- α) αυξάνεται.
- β) αρχικά αυξάνεται και στη συνέχεια ελαττώνεται.
- γ) ελαττώνεται.
- δ) μένει σταθερή.

Μονάδες 5

A4. Σε μια εξαναγκασμένη μηχανική ταλάντωση με μη μηδενική απόσβεση, η συχνότητα ταλάντωσης

- α) είναι ίση με τη ιδιοσυχνότητα του ταλαντωτή.
- β) είναι ίση με τη συχνότητα του διεγέρτη.
- γ) εξαρτάται από το μέγεθος της δύναμης του διεγέρτη.
- δ) εξαρτάται από τη σταθερά απόσβεσης b.

Μονάδες 5

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.

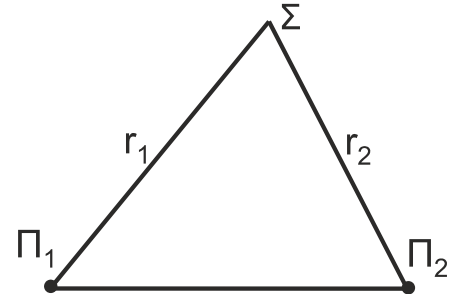
- α) Σύμφωνα με τον de Broglie κάθε κινούμενο σωματίδιο έχει κυματική φύση με μήκος κύματος αντιστρόφως ανάλογο της ορμής του.
- β) Αν σε ένα αρχικά ακίνητο στερεό σώμα ασκηθεί ζεύγος δυνάμεων, το σώμα θα εκτελέσει σύνθετη κίνηση.
- γ) Η απόσταση δύο διαδοχικών κοιλιών σε ένα στάσιμο κύμα είναι $\lambda/2$.

- δ) Κατά την πλαστική κρούση δύο σωμάτων, η μηχανική ενέργεια του συστήματος μεταβάλλεται.
- ε) Το μαγνητικό πεδίο στο εσωτερικό ρευματοφόρου σωληνοειδούς μεγάλου μήκους είναι ανομοιογενές.

Μονάδες 5

ΘΕΜΑ Β

B1. Οι όμοιες και σύγχρονες πηγές Π_1 και Π_2 του διπλανού σχήματος βρίσκονται πάνω στην ελεύθερη επιφάνεια υγρού που ηρεμεί και δημιουργούν εγκάρσια απλά αρμονικά κύματα. Οι πηγές ταλαντώνονται χωρίς αρχική φάση, με πλάτος A και περίοδο T , ενώ τα κύματα που δημιουργούνται διαδίδονται στην επιφάνεια του υγρού με ταχύτητα σταθερού μέτρου u , χωρίς απώλειες ενέργειας.



Ένα σημείο Σ της επιφάνειας του υγρού απέχει από τις πηγές Π_1 , Π_2 αποστάσεις r_1 και r_2 , αντίστοιχα, με $r_1 > r_2$. Αν τα δύο κύματα συμβάλουν στο σημείο Σ , με χρονική διαφορά $\frac{5T}{2}$, για το πλάτος A' της ταλάντωσης του σημείου Σ , μετά την έναρξη της συμβολής, θα ισχύει ότι:

i. $A' = 2A$

ii. $A' = 0$

iii. $0 < A' < 2A$

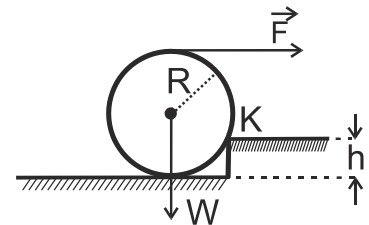
α) Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση.

Μονάδες 2

β) Να δικαιολογήσετε την επιλογή σας.

Μονάδες 6

B2. Το εμπόδιο στο διπλανό σχήμα έχει ύψος $h = \frac{R}{5}$ και ο τροχός έχει ακτίνα R και βάρος W . Για ποιες τιμές της οριζόντιας δύναμης F ο τροχός θα υπερπηδήσει το εμπόδιο;



i. $F > \frac{W}{2}$

ii. $F > \frac{W}{3}$

iii. $F > \frac{5W}{9}$

α) Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση.

Μονάδες 2

β) Να δικαιολογήσετε την επιλογή σας.

Μονάδες 6

- Το σχήμα δεν είναι υπό κλίμακα.

B3. Σφαίρα Σ_1 μάζας $m_1 = m$ συγκρούεται ελαστικά και έκκεντρα με άλλη ακίνητη σφαίρα Σ_2 ίσης μάζας $m_2 = m$. Μετά την κρούση οι σφαίρες κινούνται σε διευθύνσεις που σχηματίζουν μεταξύ τους γωνία:

i. 30°

ii. 60°

iii. 90°

α) Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση.

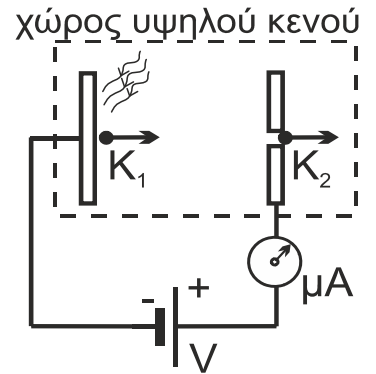
Μονάδες 2

β) Να δικαιολογήσετε την επιλογή σας.

Μονάδες 7

ΘΕΜΑ Γ

Γ1. Στο διπλανό σχήμα παριστάνεται μία διάταξη μελέτης φωτοηλεκτρικού φαινομένου. Το μέταλλο της καθόδου φωτίζεται με μονοχρωματική ακτινοβολία συχνότητας f και μήκους κύματος $\lambda = 150 \text{ nm}$, με αποτέλεσμα να εξέρχονται φωτοηλεκτρόνια φορτίου e , μάζας $m_e = 9 \cdot 10^{-31} \text{ kg}$ και κινητικής ενέργειας K_1 . Δίνεται ότι το έργο εξαγωγής του μετάλλου της καθόδου είναι $\phi = 3 \text{ eV}$, το γινόμενο $hc = 1200 \text{ eV} \cdot \text{nm}$ και ότι $1 \text{ eV} = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ J}$.



α) Να υπολογίσετε την κινητική ενέργεια K_1 με την οποία εξέρχονται τα φωτοηλεκτρόνια από την κάθοδο (μονάδες 4) και το δυναμικό (τάση) αποκοπής για το μέταλλο της καθόδου (μονάδες 3).

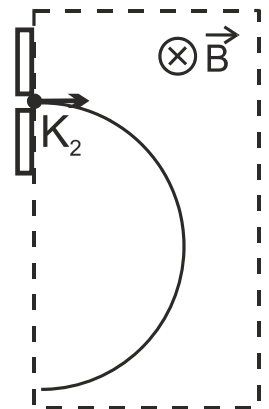
(Μονάδες 7)

β) Αν η τάση μεταξύ ανόδου και καθόδου είναι $V = 40 \text{ V}$, να δείξετε ότι η ταχύτητα με την οποία φτάνουν τα εξερχόμενα από την κάθοδο φωτοηλεκτρόνια στην άνοδο είναι ίση με $4 \cdot 10^6 \text{ m/s}$.

(Μονάδες 6)

Μονάδες 13

Γ2. Ένα από τα φωτοηλεκτρόνια της προηγούμενης διάταξης φτάνει στην άνοδο με ταχύτητα $4 \cdot 10^6 \text{ m/s}$ και διέρχεται από μια μικρή οπή, η οποία βρίσκεται στο κέντρο της. Στη συνέχεια το φωτοηλεκτρόνιο εισέρχεται με την ταχύτητα αυτή κάθετα σε ομογενές μαγνητικό πεδίο έντασης $B = 18 \text{ mT}$, όπως φαίνεται στο σχήμα και, διαγράφοντας ημικύκλιο, εξέρχεται από αυτό.



α) Να υπολογίσετε τον χρόνο κίνησης του φωτοηλεκτρονίου μέσα στο μαγνητικό πεδίο (μονάδες 5).

β) Να υπολογίσετε το μέτρο της μεταβολής της ορμής του φωτοηλεκτρονίου μεταξύ εισόδου και εξόδου (μονάδες 7).

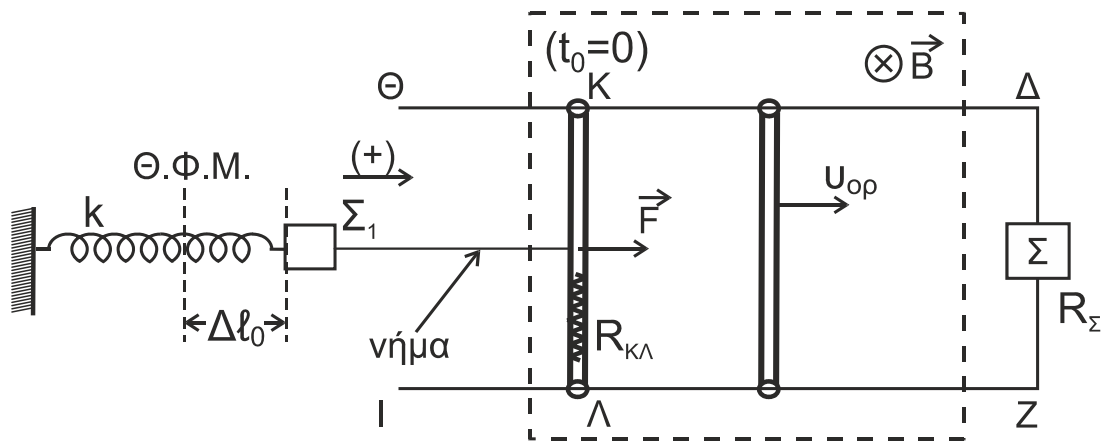
Μονάδες 12

- Η σταθερά π να μην αντικατασταθεί.
- Τις απαραίτητες φυσικές σταθερές που δεν δίνονται να τις αναζητήσετε στον πίνακα δεδομένων και τύπων που επισυνάπτεται.
- Οι πειραματικές διατάξεις βρίσκονται σε χώρο υψηλού κενού.
- Το σχήμα δεν είναι υπό κλίμακα.

ΘΕΜΑ Δ

Ο αγωγός ΚΛ του παρακάτω σχήματος έχει μήκος $L = 1 \text{ m}$, μάζα M , αντίσταση $R_{\text{ΚΛ}} = 1 \Omega$ και συνδέεται μέσω αβαρούς και μη εκτατού νήματος με σώμα Σ_1 μάζας $m = 0,5 \text{ kg}$. Ο αγωγός μπορεί να κινείται χωρίς τριβές πάνω στους οριζόντιους παράλληλους αγωγούς ΘΔ και ΙΖ, μένοντας διαρκώς κάθετος και σε επαφή με αυτούς. Οι αγωγοί ΘΔ και ΙΖ έχουν αμελητέα αντίσταση. Τα άκρα Δ και Ζ των αγωγών ΘΔ και ΙΖ συνδέονται με συσκευή Σ αντίστασης R_Σ , η οποία λειτουργεί κανονικά όταν στα άκρα της υπάρχει τάση 4 V , οπότε και αποδίδει θερμική ισχύ 8 W . Το σώμα Σ_1 είναι στερεωμένο στο άκρο οριζόντιου ιδανικού ελατηρίου σταθεράς $k = 8 \text{ N/m}$ και βρίσκεται πάνω σε λείο οριζόντιο δάπεδο.

Το σύστημα αγωγού-σώματος Σ_1 ισορροπεί με την επίδραση οριζόντιας σταθερής δύναμης $F = 2 \text{ N}$, η οποία ασκείται στο μέσο του αγωγού ΚΛ. Το ελατήριο βρίσκεται σε επιμήκυνση $\Delta \ell_0$ από τη θέση φυσικού μήκους (Θ.Φ.Μ.).



Δ1. Να υπολογίσετε την επιμήκυνση $\Delta \ell_0$ του ελατηρίου.

Μονάδες 3

Τη χρονική στιγμή $t_0 = 0$, κόβουμε το νήμα με αποτέλεσμα το σώμα Σ_1 να εκτελεί απλή αρμονική ταλάντωση, ενώ ο αγωγός να αρχίσει να κινείται μέσα σε ομογενές μαγνητικό πεδίο έντασης B , το οποίο είναι κάθετο στο επίπεδο που ορίζουν οι αγωγοί και έχει κατεύθυνση από τον αναγνώστη προς τη σελίδα.

Δ2. Να γράψετε τη σχέση που δίνει την απομάκρυνση x της απλής αρμονικής ταλάντωσης που εκτελεί το σώμα σε συνάρτηση με τον χρόνο, θεωρώντας ως θετική την προς τα δεξιά φορά.

Μονάδες 5

Όταν ο αγωγός ΚΛ κινείται μέσα στο ομογενές μαγνητικό πεδίο έντασης B , αναπτύσσεται σε αυτόν ηλεκτρεγερτική δύναμη από επαγωγή (ΗΕΔ) $\mathcal{E}_{\text{ΗΠ}}$.

Δ3. α) Να σχεδιάσετε (μονάδα 1) και να αιτιολογήσετε (μονάδες 2) τη φορά του ρεύματος στον αγωγό ΚΛ.

β) Να αποδείξετε ότι η ΗΕΔ από επαγωγή που αναπτύσσεται στα άκρα του αγωγού ΚΛ υπολογίζεται από τη σχέση $\mathcal{E}_{\text{ΗΠ}} = B v \ell$ (μονάδες 3).

Μονάδες 6

Δ4. Να υπολογίσετε την οριακή ταχύτητα $v_{\text{ορ}}$ του αγωγού ΚΛ, αν γνωρίζετε ότι η συσκευή Σ λειτουργεί κανονικά σε αυτή την ταχύτητα.

Μονάδες 6

Ο αγωγός ΚΛ συνεχίζει την κίνησή του υπό την επίδραση της δύναμης F , με την οριακή ταχύτητα που έχει αποκτήσει.

- Δ5.** Να υπολογίσετε το φορτίο από επαγωγή που διέρχεται από μία διατομή του αγωγού ΚΛ σε χρονικό διάστημα $\Delta t = 2 \text{ s}$ από τη στιγμή που απέκτησε την οριακή του ταχύτητα.

Μονάδες 5

Να θεωρήσετε ότι:

- όλα τα σώματα της διάταξης βρίσκονται στο ίδιο οριζόντιο επίπεδο.
- ο αγωγός ΚΛ κατά την κίνησή του βρίσκεται διαρκώς μέσα στο μαγνητικό πεδίο, ενώ η συσκευή Σ βρίσκεται έξω από το μαγνητικό πεδίο.
- η αντίσταση του αέρα θεωρείται αμελητέα.
- το σχήμα δεν είναι υπό κλίμακα.

ΟΔΗΓΙΕΣ (για τους εξεταζομένους)

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. Χρόνος δυνατής αποχώρησης: 17:00.

ΑΚΟΛΟΥΘΕΙ ΠΙΝΑΚΑΣ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ και ΤΥΠΩΝ **(σελίδες 2)**

ΣΑΣ ΕΥΧΟΜΑΣΤΕ ΚΑΛΗ ΕΠΙΤΥΧΙΑ
ΤΕΛΟΣ ΜΗΝΥΜΑΤΟΣ

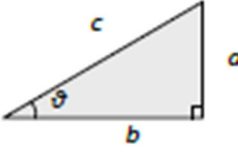
ΑΡΧΗ 6ΗΣ ΣΕΛΙΔΑΣ
ΗΜΕΡΗΣΙΩΝ ΚΑΙ ΕΣΠΕΡΙΝΩΝ ΓΕΛ

ΦΥΣΙΚΗ Γ' ΛΥΚΕΙΟΥ ΠΙΝΑΚΑΣ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ ΚΑΙ ΤΥΠΩΝ

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

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

ΓΕΩΜΕΤΡΙΑ - ΤΡΙΓΩΝΟΜΕΤΡΙΑ
Εμβαδόν παραλληλογράμμου: $A = \theta u$
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 $s = R \theta$
$\eta\mu\alpha + \eta\mu\beta = 2\sigma\upsilon\nu\left(\frac{\alpha - \beta}{2}\right)\eta\mu\left(\frac{\alpha + \beta}{2}\right)$

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


ΜΟΝΑΔΕΣ, ΣΥΜΒΟΛΑ	μέτρο, m	χέρτζ, Hz	τζούλ, J	ηλεκτρονιοβόλτ, eV
	χιλιόγραμμα, kg	τέσλα, T	νιούτον, N	κέλβιν, K
	δευτερόλεπτο, s	χένρι, H	βόλτ, V	βάτ, W
	αμπέρ, 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
$v = v_0 + at$ $x = x_0 + v_0 t + \frac{1}{2} at^2$ $v^2 = v_0^2 + 2a(x - x_0)$ $v_1' = \frac{m_1 - m_2}{m_1 + m_2} v_1$	α: επιτάχυνση E: ενέργεια f: συχνότητα F: δύναμη T_{ολ}: τριβή ολίσθησης N: κάθετη δύναμη K: κινητική ενέργεια $E = \frac{F}{q}$ $I = \frac{dq}{dt}$ $I = \frac{V}{R}$ $I = \frac{E}{R_{ολ}}$ $\Phi_B = B A \sigma\upsilon\nu\theta$ $F = B q v$ $F = B I l \eta\mu\phi$ $F = \frac{\mu_0 I_1 I_2}{2\pi \alpha}$ A: εμβαδόν B: μαγνητικό πεδίο E: ηλεκτρικό πεδίο, ΗΕΔ E_{εκ}: ΗΕΔ από επαγωγή E_{αυτ}: ΗΕΔ από αυτεπαγωγή L: συντελεστής αυτεπαγωγής

ΑΡΧΗ 7ΗΣ ΣΕΛΙΔΑΣ
ΗΜΕΡΗΣΙΩΝ ΚΑΙ ΕΣΠΕΡΙΝΩΝ ΓΕΛ

$v_2 = \frac{2m_1}{m_1 + m_2} v_1$ $\Sigma \vec{F} = m\vec{a} = \frac{d\vec{p}}{dt}$ $T_{ολ} = \mu N$ $K = \frac{1}{2} m v^2$ $p = m v$ $v = \frac{ds}{dt}$ $a_k = \frac{v^2}{r}$ $\omega = \frac{d\theta}{dt} = \frac{2\pi}{T} = 2\pi f$ $T = \frac{1}{f}$ $v_{cm} = \omega R$ $\alpha_{γων} = \frac{d\omega}{dt}$ $a_{cm} = a_{γων} R$ $\tau = F l = F d$ $L = m v r$ $\Sigma \tau_z = \frac{dL}{dt}$	L: στροφορμή l, d: μήκος ή απόσταση m: μάζα p: ορμή R ή r: ακτίνα s: τόξο ή διάστημα T: περίοδος V: όγκος v: ταχύτητα W: έργο x, y: θέση Δx: μετατόπιση α_{γων}: γωνιακή επιτάχυνση μ: συντελεστής τριβής θ: γωνία ρ: πυκνότητα τ: ροπή ω: γωνιακή ταχύτητα	$V = \frac{W}{q}$ $R_{ολ} = R_1 + R_2 + R_3$ $\frac{1}{R_{ολ}} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3}$ $R = \rho \frac{l}{A}$ $\Delta B = \frac{\mu_0}{4\pi} \frac{I \Delta l}{r^2} \eta \mu \theta$ $B = \frac{\mu_0 I}{4\pi r}$ $B = \frac{\mu_0 2\pi I}{4\pi r}$ $\Sigma B \Delta l \sin \theta = \mu_0 I_{enc}$ $B = \mu_0 I n$ $n = \frac{N}{l}$	$E_{ext} = B v l$ $E_{ext} = -N \frac{d\Phi_B}{dt}$ $E_{avt} = -L \frac{di}{dt}$ $L = \mu \mu_0 \frac{N^2}{l} A$ $U = \frac{1}{2} L I^2$ $\frac{E}{B} = c$ $E = E_{max} \eta \mu 2\pi \left(\frac{t}{T} - \frac{x}{\lambda} \right)$ $B = B_{max} \eta \mu 2\pi \left(\frac{t}{T} - \frac{x}{\lambda} \right)$	I: ηλεκτρικό ρεύμα V: διαφορά δυναμικού l ή d ή α: μήκος ή απόσταση U: ενέργεια μαγν. Πεδίου q: ηλεκτρικό φορτίο R: αντίσταση W: έργο R_{ολ}: ολική αντίσταση ρ: ειδική αντίσταση F: δύναμη T: περίοδος r: ακτίνα ή απόσταση n: αριθμός σπειρών ανά μονάδα μήκους N: αριθμός σπειρών v: ταχύτητα Φ_B: μαγνητική ροή θ, φ: γωνία μ: μαγνητική διαπερατότητα c: ταχύτητα του φωτός
---	--	--	--	---

ΤΑΛΑΝΤΩΣΕΙΣ ΚΑΙ ΜΗΧΑΝΙΚΑ ΚΥΜΑΤΑ		ΕΝΑΛΛΑΣΣΟΜΕΝΟ ΡΕΥΜΑ	
$x = A \eta \mu(\omega t + \phi)$ $u = \omega A \sigma \nu(\omega t + \phi)$ $a = -\omega^2 A \eta \mu(\omega t + \phi)$ $F = -D x$ $U = \frac{1}{2} D x^2$ $F = -b v$ $A = A_0 e^{-\lambda t}$ $u = \lambda f$ $y = A \eta \mu 2\pi \left(\frac{t}{T} \pm \frac{x}{\lambda} \right)$ $y = 2 A \sigma \nu \frac{2\pi x}{\lambda} \eta \mu \frac{2\pi t}{T}$	A: πλάτος x: απομάκρυνση v: ταχύτητα a: επιτάχυνση ω: γωνιακή συχνότητα φ: αρχική φάση f: συχνότητα K ή k: σταθερά ελατηρίου D: σταθερά επαναφοράς T: περίοδος b: σταθερά απόσβεσης λ: μήκος κύματος T: περίοδος U: δυναμική ενέργεια y: απομάκρυνση	$v = V \eta \mu \omega t$ $V = N B \omega A$ $i = I \eta \mu(\omega t)$ $i = \frac{v}{R}$ $I_{av} = \frac{I}{\sqrt{2}}$ $V_{av} = \frac{V}{\sqrt{2}}$ $p = v i$ $P = \frac{W}{T}$	v: 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 Q: θερμότητα
ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΚΒΑΝΤΟΜΗΧΑΝΙΚΗΣ			
$\lambda_{max} T = \text{σταθ}$ $c = \lambda f$ $E = hf = pc, \quad p = \frac{h}{\lambda}$ $K = hf - \Phi$	$\lambda' - \lambda = \frac{h}{m_e c} (1 - \cos \phi)$ $\Delta p_x \Delta x \geq \frac{h}{2\pi}, \quad \Delta E \Delta t \geq \frac{h}{2\pi}$ $\sum \psi ^2 dV = 1$	T: θερμοκρασία E: ενέργεια p: ορμή c: ταχύτητα φωτός f: συχνότητα x: θέση	λ: μήκος κύματος φ: γωνία t: χρόνος Φ: Έργο εξαγωγής Δ: αβεβαιότητα Ψ: κυματοσυνάρτηση V: όγκος