

ΑΡΧΗ 1ΗΣ ΣΕΛΙΔΑΣ  
ΗΜΕΡΗΣΙΩΝ ΚΑΙ ΕΣΠΕΡΙΝΩΝ ΓΕΝΙΚΩΝ ΛΥΚΕΙΩΝ

ΠΑΝΕΛΛΑΔΙΚΕΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ  
ΗΜΕΡΗΣΙΩΝ & ΕΣΠΕΡΙΝΩΝ ΓΕΝΙΚΩΝ ΛΥΚΕΙΩΝ

ΠΑΡΑΣΚΕΥΗ 6 ΙΟΥΝΙΟΥ 2025

ΕΞΕΤΑΖΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑ: ΦΥΣΙΚΗ ΠΡΟΣΑΝΑΤΟΛΙΣΜΟΥ  
ΣΥΝΟΛΟ ΣΕΛΙΔΩΝ: ΟΚΤΩ (8)

**ΘΕΜΑ Α**

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

- A1.** Η ένταση του ρεύματος που διαρρέει ένα πηνίο μεταβάλλεται από την τιμή  $I$  στην τιμή  $2I$ . Η ηλεκτρεγερτική δύναμη από αυτεπαγωγή που αναπτύσσεται στο πηνίο
- α) είναι μεγαλύτερη, αν η μεταβολή της έντασης του ρεύματος γίνει γρήγορα.
  - β) δεν εξαρτάται από τον χρόνο, στον οποίο γίνεται η μεταβολή αλλά μόνο από την αρχική και τελική τιμή της έντασης του ρεύματος.
  - γ) εξαρτάται από την ωμική αντίσταση που υπάρχει στο κύκλωμα.
  - δ) εξαρτάται από την πηγή που τροφοδοτεί το κύκλωμα.

**Μονάδες 5**

- A2.** Μια μικρή σφαίρα προσκρούει ελαστικά στην επίπεδη επιφάνεια ενός κατακόρυφου τοίχου. Αν η σφαίρα χτυπήσει πλάγια στην επιφάνεια, τότε
- α) η ορμή της διατηρείται.
  - β) η κινητική της ενέργεια διατηρείται.
  - γ) η ταχύτητά της διατηρείται.
  - δ) οι γωνίες πρόσπτωσης και ανάκλασης δεν είναι ίσες.

**Μονάδες 5**

- A3.** Η δύναμη  $\vec{F}$  που ασκεί το μαγνητικό πεδίο  $\vec{B}$  σε ηλεκτρικό φορτίο  $q$  που κινείται με ταχύτητα  $\vec{U}$  έχει
- α) την κατεύθυνση των δυναμικών γραμμών, αν πρόκειται για θετικό φορτίο, και αντίθετη, αν πρόκειται για αρνητικό.
  - β) τη διεύθυνση της ταχύτητας  $\vec{U}$ .
  - γ) διεύθυνση που σχηματίζει με τις δυναμικές γραμμές γωνία  $\varphi$  με 
$$\eta\mu\varphi = \frac{F}{B|q|u}.$$
  - δ) διεύθυνση κάθετη στο επίπεδο που ορίζεται από το  $\vec{B}$  και την ταχύτητα  $\vec{U}$ .

**Μονάδες 5**

- A4.** Σε μια εξαναγκασμένη μηχανική ταλάντωση το πλάτος της ταλάντωσης
- α) μεταβάλλεται, όταν μεταβάλλεται η συχνότητα του διεγέρτη.
  - β) παραμένει σταθερό, όταν μεταβάλλεται η συχνότητα του διεγέρτη.
  - γ) είναι ανεξάρτητο από τη σταθερά απόσβεσης  $b$ .
  - δ) ελαχιστοποιείται στην κατάσταση συντονισμού.

**Μονάδες 5**

ΑΡΧΗ 2ΗΣ ΣΕΛΙΔΑΣ  
ΗΜΕΡΗΣΙΩΝ ΚΑΙ ΕΣΠΕΡΙΝΩΝ ΓΕΝΙΚΩΝ ΛΥΚΕΙΩΝ

**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 την αρχή της επαλληλίας, όταν σε ένα ελαστικό μέσο διαδίδονται δύο ή περισσότερα κύματα, το πλάτος της ταλάντωσης ενός σημείου είναι πάντα ίσο με το άθροισμα των πλατών των δύο κυμάτων που συμβάλλουν.
- β) Η Αρχή της Αβεβαιότητας αναφέρει ότι δεν είναι δυνατόν να μετρήσουμε ταυτόχρονα και τη θέση και την ορμή ενός σωματιδίου με απεριόριστη ακρίβεια.
- γ) Σε οποιαδήποτε θερμοκρασία και αν βρίσκεται ένα μέλαν σώμα, εκπέμπει ενέργεια με μορφή ηλεκτρομαγνητικής ακτινοβολίας σε όλο το φάσμα της.
- δ) Τα ηλεκτρομαγνητικά κύματα είναι διαμήκη κύματα.
- ε) Το έργο εξαγωγής φωτοηλεκτρονίων από το μέταλλο της καθόδου εξαρτάται από την συχνότητα της προσπίπτουσας ακτινοβολίας.

**Μονάδες 5**

**ΘΕΜΑ Β**

**B1.** Σώμα μάζας  $m_1 = m$  κινούμενο με ταχύτητα  $\vec{U}_0$ , συγκρούεται κεντρικά και πλαστικά με ακίνητο σώμα μάζας  $m_2 = 3m$ . Ο λόγος της κινητικής ενέργειας του συσσωματώματος προς την αρχική κινητική ενέργεια του σώματος  $m_1$  είναι:

i) 1/2

ii) 1/3

iii) 1/4

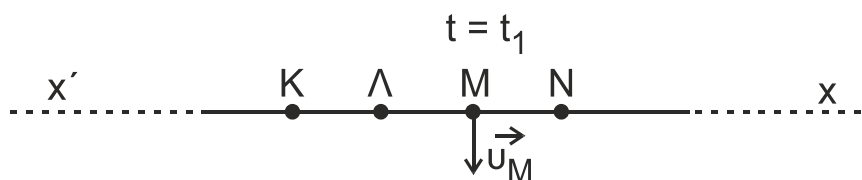
α) Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση.

**Μονάδες 2**

β) Να δικαιολογήσετε την επιλογή σας.

**Μονάδες 6**

**B2.** Εγκάρσιο κύμα διαδίδεται σε νήμα κατά τη διεύθυνση του άξονα  $x'x$  του **Σχήματος 1**. Τα διαδοχικά σημεία K, Λ, Μ, Ν απέχουν από τα γειτονικά τους απόσταση  $\lambda/4$ .



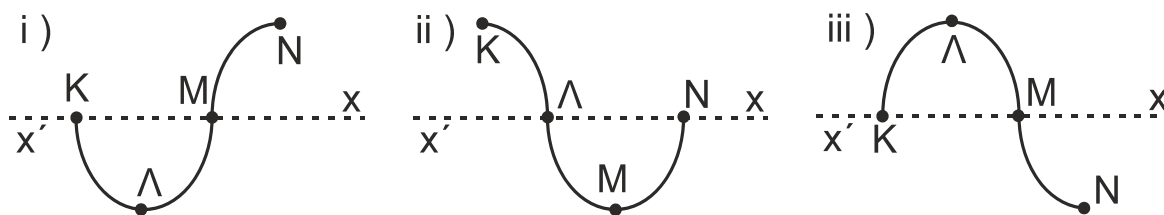
**Σχήμα 1**

Τη χρονική στιγμή  $t_1$ , που το κύμα έχει ήδη διαδοθεί στην περιοχή ΚΝ, το σημείο Μ βρίσκεται στη θέση ισορροπίας και η ταχύτητά του  $U_M$  είναι αρνητική, έχοντας φάση  $\phi_M < \phi_\Lambda$ .

Τη χρονική στιγμή  $t_1 + 3T/2$  το στιγμιότυπο του κύματος στην περιοχή ΚΝ σε ποια από τις παρακάτω απεικονίσεις του **Σχήματος 2** αντιστοιχεί;

**ΤΕΛΟΣ 2ΗΣ ΑΠΟ 8 ΣΕΛΙΔΕΣ**

ΑΡΧΗ 3ΗΣ ΣΕΛΙΔΑΣ  
 ΗΜΕΡΗΣΙΩΝ ΚΑΙ ΕΣΠΕΡΙΝΩΝ ΓΕΝΙΚΩΝ ΛΥΚΕΙΩΝ



Σχήμα 2

α) Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση.

Μονάδες 2

β) Να δικαιολογήσετε την επιλογή σας.

Μονάδες 6

**B3.** Φωτόνιο αρχικής ενέργειας  $E_0$  σκεδάζεται από πρακτικώς ακίνητο ηλεκτρόνιο, σύμφωνα με το φαινόμενο Compton σε γωνία  $\varphi = 60^\circ$  ως προς την αρχική διεύθυνση διάδοσης του φωτονίου. Μετά τη σκέδαση η ενέργεια του σκεδαζόμενου φωτονίου είναι ίση με την κινητική ενέργεια του ανακρουόμενου ηλεκτρονίου. Αν  $c$  είναι η ταχύτητα του φωτός στο κενό και  $m_e$  η μάζα του ηλεκτρονίου, τότε η αρχική ενέργεια του φωτονίου είναι

i)  $E_0 = m_e \cdot c^2$

ii)  $E_0 = 2 \cdot m_e \cdot c^2$

iii)  $E_0 = 3 \cdot m_e \cdot c^2$

α) Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση.

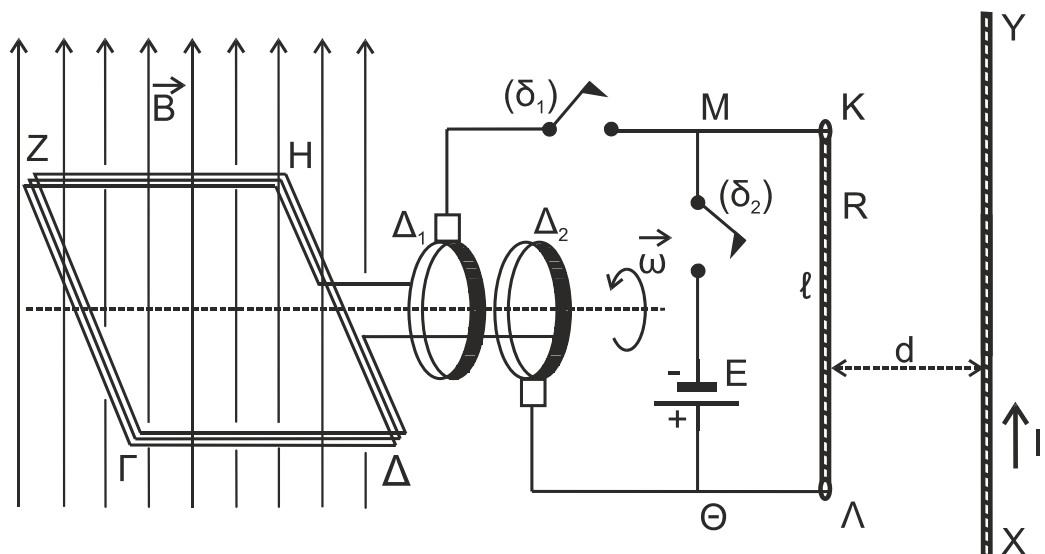
Μονάδες 2

β) Να δικαιολογήσετε την επιλογή σας.

Μονάδες 7

**ΘΕΜΑ Γ**

Στο κύκλωμα του Σχήματος 3 το τετράγωνο αγωγίμο συρμάτινο πλαίσιο ΓΔΗΖΓ, αμελητέας ωμικής αντίστασης, έχει εμβαδόν  $A = 2 \cdot 10^{-2} \text{ m}^2$ , αποτελείται από  $N = 100$  σπείρες και βρίσκεται εξ ολοκλήρου μέσα σε κατακόρυφο ομογενές μαγνητικό πεδίο έντασης  $\vec{B}$ , του οποίου οι μαγνητικές γραμμές έχουν φορά από κάτω προς τα πάνω. Το πλαίσιο μπορεί να περιστρέφεται γύρω από οριζόντιο νοητό άξονα, ο οποίος διέρχεται από τα μέσα των πλευρών ΓΖ και ΔΗ και είναι κάθετος στις δυναμικές γραμμές του πεδίου.



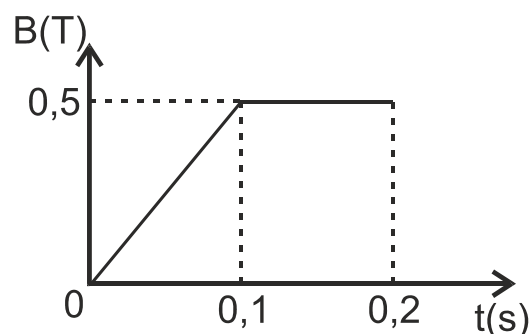
Σχήμα 3

ΑΡΧΗ 4ΗΣ ΣΕΛΙΔΑΣ  
ΗΜΕΡΗΣΙΩΝ ΚΑΙ ΕΣΠΕΡΙΝΩΝ ΓΕΝΙΚΩΝ ΛΥΚΕΙΩΝ

Τα άκρα του πλαισίου βρίσκονται σε επαφή με τους δακτυλίους  $\Delta_1$  και  $\Delta_2$ , οι οποίοι συνδέονται μέσω ενός διακόπτη ( $\delta_1$ ) με ευθύγραμμο μεταλλικό αγωγό ΚΛ μήκους  $\ell = 1$  m και ωμικής αντίστασης  $R = 10 \Omega$ . Ο αγωγός ΚΛ είναι σταθερά στερεωμένος, βρίσκεται στο κατακόρυφο επίπεδο και είναι κάθετος στον άξονα περιστροφής του πλαισίου.

Μεταξύ των σημείων Μ και Θ του κυκλώματος υπάρχει ένας διακόπτης ( $\delta_2$ ) και μια ηλεκτρική πηγή ηλεκτρεγερτικής δύναμης  $E = 20$  V και αμελητέας εσωτερικής αντίστασης. Αρχικά οι διακόπτες ( $\delta_1$ ) και ( $\delta_2$ ) είναι ανοικτοί.

Με το πλαίσιο να είναι αρχικά ακίνητο σε οριζόντια θέση μεταβάλλουμε την αλγεβρική τιμή της έντασης  $B$  του μαγνητικού πεδίου σε συνάρτηση με τον χρόνο, όπως φαίνεται στο διπλανό διάγραμμα.



**Γ1.** Να σχεδιάσετε τη γραφική παράσταση της απόλυτης τιμής της ηλεκτρεγερτικής δύναμης από επαγωγή που αναπτύσσεται στα άκρα του πλαισίου σε συνάρτηση με το χρόνο για το χρονικό διάστημα από 0 έως 0,2 s.

**Μονάδες 8**

Διατηρώντας την ένταση του μαγνητικού πεδίου σταθερή και ίση με  $B = 0,5$  T, αρχίζουμε να περιστρέφουμε το πλαίσιο γύρω από τον άξονα περιστροφής του. Όταν το πλαίσιο αποκτήσει σταθερή γωνιακή ταχύτητα  $\omega = 50 \cdot \pi$  rad/s, κλείνουμε τον διακόπτη ( $\delta_1$ ).

**Γ2.** Να υπολογίσετε τη θερμότητα  $Q$  που εκλύεται στον αγωγό ΚΛ σε μια πλήρη περιστροφή του πλαισίου.

**Μονάδες 5**

**Γ3.** Να υπολογίσετε το ποσοστό μεταβολής της εκλυόμενης θερμότητας στον αγωγό ΚΛ ανά περιστροφή, αν το πλαίσιο περιστρεφόταν με διπλάσια γωνιακή ταχύτητα.

**Μονάδες 6**

Στο κατακόρυφο επίπεδο, στο οποίο βρίσκεται ο αγωγός ΚΛ, παράλληλα με αυτόν και σε απόσταση  $d = 2 \cdot 10^{-2}$  m, έχει στερεωθεί ένας άλλος ευθύγραμμος αγωγός ΧΥ μεγάλου μήκους που διαρρέεται από ρεύμα σταθερής έντασης  $I_1 = 5$  A. Κάποια χρονική στιγμή ανοίγουμε τον διακόπτη ( $\delta_1$ ) και ταυτόχρονα κλείνουμε τον διακόπτη ( $\delta_2$ ).

**Γ4.** Να σχεδιάσετε στο μέσο του αγωγού ΚΛ τη δύναμη που του ασκεί ο αγωγός ΧΥ και να υπολογίσετε το μέτρο της.

**Μονάδες 6**

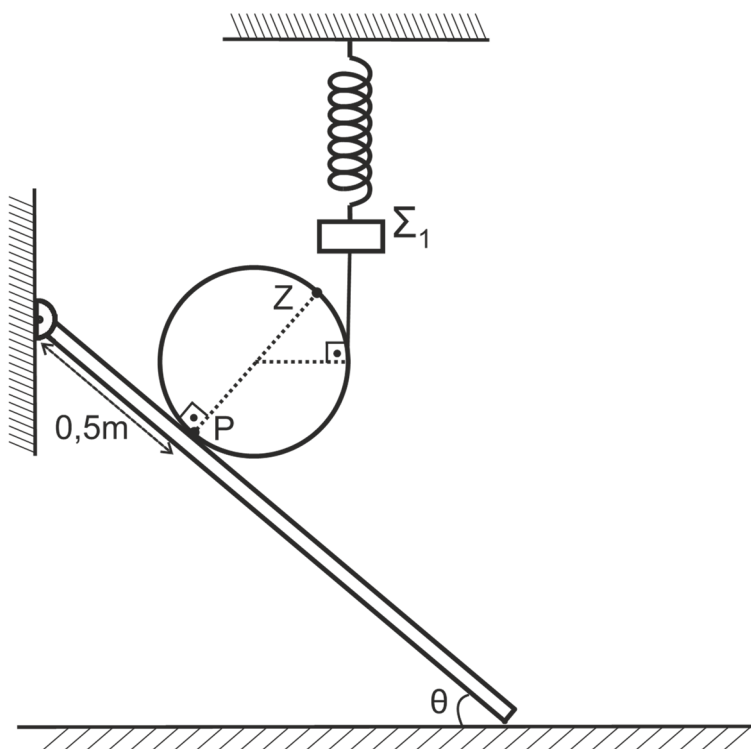
**Να θεωρήσετε ότι:**

- $\pi^2 \approx 10$  και όπου εμφανίζεται το  $\pi$  να μην αντικατασταθεί.
- Το μαγνητικό πεδίο του ευθύγραμμου αγωγού ΧΥ δεν επηρεάζει τη μαγνητική ροή που διέρχεται από το στρεφόμενο πλαίσιο.
- Το ομογενές μαγνητικό πεδίο περιορίζεται στην έκταση του πλαισίου.
- Το σχήμα δεν είναι υπό κλίμακα.

ΤΕΛΟΣ 4ΗΣ ΑΠΟ 8 ΣΕΛΙΔΕΣ

**ΘΕΜΑ Δ**

Κυκλική στεφάνη μάζας  $M = 4 \text{ kg}$  και ακτίνας  $R = \frac{9}{8\pi} \text{ m}$  είναι ακίνητη πάνω σε ομογενή δοκό μάζας  $m_δ = 1 \text{ kg}$  και μήκους  $\ell = 4 \text{ m}$ . Το άνω άκρο της δοκού συνδέεται με άρθρωση σε κατακόρυφο τοίχο, ενώ το κάτω άκρο της ακουμπά σε λείο οριζόντιο δάπεδο σχηματίζοντας γωνία  $\theta$  με αυτό, όπου  $\eta\mu\theta = 0,6$  και  $\sigma\upsilon\nu\theta = 0,8$ . Η ισορροπία της στεφάνης εξασφαλίζεται από κατακόρυφο νήμα που εφάπτεται στη στεφάνη. Το άνω άκρο του νήματος συνδέεται σε σώμα  $\Sigma_1$  μάζας  $m_1 = 1,5 \text{ kg}$ , το οποίο ισορροπεί με τη βοήθεια ελατηρίου σταθεράς  $k = 60 \text{ N/m}$  που κρέμεται από οροφή, όπως στο παρακάτω σχήμα. Στο άνω άκρο της, κάθετης στη δοκό, διαμέτρου  $PZ$  της στεφάνης υπάρχει υλικό σημείο  $Z$ .



**Δ1.** Να δείξετε ότι η επιμήκυνση του ελατηρίου είναι  $0,5 \text{ m}$ .

**Μονάδες 6**

Τη χρονική στιγμή  $t_0 = 0$  κόβουμε το νήμα. Η στεφάνη αρχίζει να κυλιέται χωρίς να ολισθαίνει με σταθερή γωνιακή επιτάχυνση, ενώ το  $\Sigma_1$  εκτελεί απλή αρμονική ταλάντωση σταθεράς  $D = k$ .

**Δ2. α)** Τη χρονική στιγμή  $t_1$ , όταν η ταχύτητα του σημείου  $Z$  μηδενιστεί για δεύτερη φορά, να υπολογίσετε τη μετατόπιση του κέντρου μάζας της στεφάνης (μονάδες 3).

**β)** Αν  $t_1 = 1,5 \text{ s}$ , να υπολογίσετε το μέτρο της ταχύτητας των σημείων της περιφέρειας της στεφάνης, η απόσταση των οποίων από τη δοκό είναι ίση με την ακτίνα της στεφάνης (μονάδες 4).

**Μονάδες 7**

**Δ3.** Να υπολογίσετε το έργο της δύναμης του ελατηρίου για το χρονικό διάστημα από  $t_0$  έως  $t_1$ . Δίνεται ότι  $\sqrt{40} \approx 2\pi$ .

**Μονάδες 6**

ΑΡΧΗ 6ΗΣ ΣΕΛΙΔΑΣ  
ΗΜΕΡΗΣΙΩΝ ΚΑΙ ΕΣΠΕΡΙΝΩΝ ΓΕΝΙΚΩΝ ΛΥΚΕΙΩΝ

- Δ4.** Να σχεδιάσετε τη γραφική παράσταση του μέτρου της δύναμης  $\vec{F}$  που δέχεται η δοκός από το οριζόντιο δάπεδο σε συνάρτηση με την απόσταση  $x$  του σημείου επαφής της στεφάνης με την δοκό από την αρχική θέση του σημείου P και μέχρι  $x = 3$  m.

**Μονάδες 6**

**Να θεωρήσετε ότι:**

- Όλα τα σώματα της διάταξης βρίσκονται στο ίδιο κατακόρυφο επίπεδο.
- $g = 10 \text{ m/s}^2$ .
- Το σχήμα δεν είναι υπό κλίμακα.

**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: 10.00 π.μ.

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

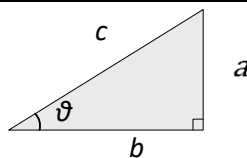
**ΣΑΣ ΕΥΧΟΜΑΣΤΕ ΚΑΛΗ ΕΠΙΤΥΧΙΑ  
ΤΕΛΟΣ ΜΗΝΥΜΑΤΟΣ**

**ΤΕΛΟΣ 6ΗΣ ΑΠΟ 8 ΣΕΛΙΔΕΣ**

**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, $1eV = 1,6 \cdot 10^{-19}$ 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 <sup>2</sup>	
Ηλεκτρική σταθερά, $k = 1/4\pi\epsilon_0 = 9 \cdot 10^9$ N·m <sup>2</sup> /C <sup>2</sup>	
Σταθερά παγκόσμιας έλξης, $G = 6,67 \cdot 10^{-11}$ m <sup>3</sup> /kg·s <sup>2</sup>	
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 <sup>9</sup> nm = $1242$ eV·nm $\approx 1200$ eV·nm	

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

ΤΡΙΓΩΝΟΜΕΤΡΙΚΟΙ ΑΡΙΘΜΟΙ							
$\theta$	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 ρ: ορμή F: δύναμη T <sub>ολ</sub> : τριβή ολίσθησης μ: συντελεστής τριβής N: κάθετη δύναμη K: κινητική ενέργεια	$E = \frac{F}{q}$ $I = \frac{dq}{dt}$ $I = \frac{V}{R}$ $I = \frac{E}{R_{ολ}}$ $V = \frac{W}{q}$ $R_{ολ} = R_1 + R_2 + R_3$	$\Phi_B = BA\sigma\upsilon\nu\theta$ $F = B q v\eta\mu\theta$ $F = BI\ell\eta\mu\phi$ $F = \frac{\mu_0 I_1 I_2 \ell}{2\pi \alpha}$ $E_{\epsilon\pi} = Bv\ell$ $E_{\epsilon\pi} = -N \frac{d\Phi_B}{dt}$ $E_{\alpha\nu\tau} = -L \frac{di}{dt}$	A: εμβαδόν B: μαγνητικό πεδίο Φ <sub>B</sub> : μαγνητική ροή E: ηλεκτρικό πεδίο, ΗΕΔ F: δύναμη q: ηλεκτρικό φορτίο E <sub>επ</sub> : ΗΕΔ από επαγωγή I: ηλεκτρικό ρεύμα V: διαφορά δυναμικού W: έργο R: αντίσταση

$\Sigma \vec{F} = m\vec{a} = \frac{d\vec{p}}{dt}$ $T_{ολ} = \mu N$ $K = \frac{1}{2} m v^2$ $p = m v$ $v = \frac{ds}{dt}$ $\alpha_k = \frac{v^2}{r}$ $\omega = \frac{d\theta}{dt} = \frac{2\pi}{T} = 2\pi f$ $T = \frac{1}{f}$ $v_{cm} = \omega R \quad \alpha_{γων} = \frac{d\omega}{dt}$ $\alpha_{cm} = \alpha_{γων} R$ $\tau = F\ell = F d$ $L = m v r \quad \Sigma \tau_{εξ} = \frac{dL}{dt}$	<p>s: τόξο ή διάστημα  α<sub>κ</sub>: κεντρομόλος επιτάχυνση  R ή r: ακτίνα  ω: γωνιακή ταχύτητα  θ: γωνία  T: περίοδος  f: συχνότητα  v<sub>cm</sub>: ταχύτητα κέντρου μάζας  α<sub>γων</sub>: γωνιακή επιτάχυνση  α<sub>cm</sub>: επιτάχυνση κέντρου μάζας  τ: ροπή  ℓ, d: μήκος ή απόσταση  L: στροφορμή</p>	$\frac{1}{R_{ολ}} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3}$ $R = \rho \frac{\ell}{A}$ $\Delta B = \frac{\mu_0}{4\pi} \frac{I \Delta \ell}{r^2} \eta \mu \theta$ $B = \frac{\mu_0 2I}{4\pi r}$ $B = \frac{\mu_0 2\pi I}{4\pi r}$ $\Sigma B \Delta \ell \sigma \nu \nu \theta = \mu_0 I_{εγκ}$ $B = \mu_0 I n$ $n = \frac{N}{\ell}$	$L = \mu \mu_0 \frac{N^2}{\ell} A$ $U = \frac{1}{2} L I^2$ $c = \lambda f$ $\frac{E}{B} = c$ $E = E_{max} \eta \mu 2\pi \left( \frac{t}{T} - \frac{x}{\lambda} \right)$ $B = B_{max} \eta \mu 2\pi \left( \frac{t}{T} - \frac{x}{\lambda} \right)$	<p>ℓ ή α: μήκος ή απόσταση  E<sub>αυτ</sub>: ΗΕΔ από αυτεπαγωγή  U: ενέργεια μαγν. πεδίου  R<sub>ολ</sub>: 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  v: ταχύτητα  θ, φ: γωνία  μ: μαγνητική διαπερατότητα  c: ταχύτητα φωτός</p>
--	---	--	--	---

ΤΑΛΑΝΤΩΣΕΙΣ ΚΑΙ ΜΗΧΑΝΙΚΑ ΚΥΜΑΤΑ	
$x = A \eta \mu(\omega t + \varphi)$ $v = \omega A \sigma \nu \nu(\omega t + \varphi)$ $a = -\omega^2 A \eta \mu(\omega t + \varphi)$ $F = -D x$ $U = \frac{1}{2} D x^2$ $v = \lambda f$ $F = -b v$ $A = A_0 e^{-\lambda t}$ $y = A \eta \mu 2\pi \left( \frac{t}{T} \pm \frac{x}{\lambda} \right)$ $y = 2A \sigma \nu \nu \frac{2\pi x}{\lambda} \eta \mu \frac{2\pi t}{T}$	<p>A: πλάτος  x: απομάκρυνση, θέση  v: 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>

ΕΝΑΛΛΑΣΣΟΜΕΝΟ ΡΕΥΜΑ	
$v = V \eta \mu \omega t$ $V = N B \omega A$ $i = I \eta \mu(\omega t)$ $i = \frac{v}{R}$ $I_{εν} = \frac{I}{\sqrt{2}}$ $V_{εν} = \frac{V}{\sqrt{2}}$ $p = v i$ $P = \frac{W}{T}$	<p>v: στιγμιαία τάση  V: πλάτος τάσης  i: στιγμιαίο ρεύμα  I: πλάτος ρεύματος  I<sub>εν</sub>: ενεργός ένταση  V<sub>εν</sub>: ενεργός τάση  P: Μέση ισχύς  ρ: Στιγμιαία ισχύς  T: περίοδος  R: αντίσταση  W: ενέργεια ηλ. ρεύματος  N: αριθμός σπειρών</p>

ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΚΒΑΝΤΟΜΗΧΑΝΙΚΗΣ			
$\lambda_{max} T = \text{σταθ}$ $E = hf = pc \quad , \quad p = \frac{h}{\lambda}$ $K = hf - \Phi$ $c = \lambda f$	$\lambda' - \lambda = \frac{h}{m_e c} (1 - \sigma \nu \nu \varphi)$ $\Delta p_x \Delta x \geq \frac{h}{2\pi} \quad , \quad \Delta E \Delta t \geq \frac{h}{2\pi}$ $\Sigma  \Psi ^2 dV = 1$	<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>