

ΠΟΛΥΤΡΟΠΗ ΑΡΜΟΝΙΑ
ΠΑΝΕΛΛΑΔΙΚΕΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ
Γ' ΤΑΞΗΣ ΗΜΕΡΗΣΙΟΥ ΓΕΝΙΚΟΥ ΛΥΚΕΙΟΥ
ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ 03 ΜΑΪΟΥ 2021
ΕΞΕΤΑΖΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑ: ΦΥΣΙΚΗ
ΣΥΝΟΛΟ ΣΕΛΙΔΩΝ: ΠΕΝΤΕ (5)

ΘΕΜΑ Α

Να γράψετε στο τετράδιό σας τον αριθμό καθεμιάς από τις παρακάτω ερωτήσεις **A1-A4** και δίπλα το γράμμα που αντιστοιχεί στη σωστή απάντηση.

A1. Τα αμπερόμετρα και τα βολτόμετρα εναλλασσόμενου ρεύματος δείχνουν:

- α. τη στιγμιαία τιμή
- β. τη μέση τιμή
- γ. τη μέγιστη τιμή
- δ. την ενεργό τιμή

Μονάδες 5

A2. Δύο σώματα, με διαφορετικές μάζες, κινούνται αντίθετα και συγκρούονται πλαστικά. Το συσσωμάτωμα ακινητοποιείται στο σημείο της κρούσης. Επομένως:

- α. τα σώματα είχαν ίσα μέτρα ταχυτήτων
- β. τα σώματα είχαν ίσες ορμές
- γ. τα σώματα είχαν ίσες κινητικές ενέργειες
- δ. όλη η κινητική ενέργεια του συστήματος μετατράπηκε σε θερμική

Μονάδες 5

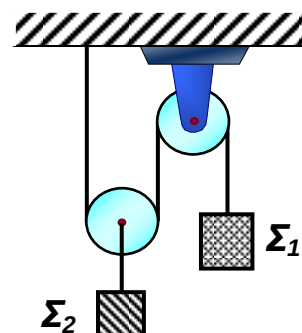
A3. Σώμα μάζας m κινείται οριζόντια με ταχύτητα μέτρου U . Στην πορεία συγκρούεται μετωπικά με άλλο σώμα και επιστρέφει κινούμενο με ταχύτητα μέτρου $5U$. Η μεταβολή του μέτρου της ορμής του είναι:

- α. 0.
- β. $4mu$.
- γ. $5mu$.
- δ. $6mu$.

Μονάδες 5

A4. Από το ταβάνι ενός δωματίου εξαρτώνται δύο σώματα με ένα σκοινί και με τη βοήθεια δύο τροχαλιών αμελητέου βάρους, όπως φαίνεται στο σχήμα. Αν το σώμα Σ_1 έχει βάρος w και το σύστημα ισορροπεί, το σώμα Σ_2 θα έχει βάρος:

- α. w
- β. $w/2$
- γ. $2w$
- δ. $3w$



Μονάδες 5

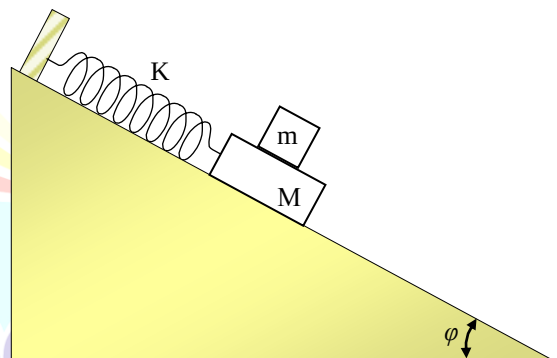
A5. Να γράψετε στο τετράδιό σας το γράμμα κάθε πρότασης και δίπλα σε κάθε γράμμα τη λέξη **Σωστό**, για τη σωστή πρόταση, και τη λέξη **Λάθος**, για τη λανθασμένη.

- α. Η υδροστατική πίεση ενός υγρού είναι ανεξάρτητη από το σχήμα του δοχείου που το περιέχει.
- β. Η εξίσωση Bernoulli αποτελεί έκφραση της αρχής διατήρησης της ύλης στη ροή των ρευστών.
- γ. Η ταχύτητα ροής ενός ιδανικού ρευστού είναι μεγαλύτερη στα σημεία που οι ρευματικές γραμμές αραιώνουν.
- δ. Σιδηρομαγνητικά ονομάζονται τα υλικά που μειώνουν την ένταση του μαγνητικού πεδίου, στο οποίο τοποθετούνται.
- ε. Δύο δυναμικές γραμμές ενός μαγνητικού πεδίου τέμνονται σε ένα τυχαίο σημείο, όταν το μαγνητικό πεδίο δεν είναι ομογενές.

Μονάδες 5

ΘΕΜΑ Β

B1. Στο διπλανό σχήμα βλέπουμε ένα ελατήριο με το επάνω άκρο του στερεωμένο σε ακλόνητο σημείο και το κάτω άκρο του δεμένο σε σώμα μάζας M . Το σώμα μάζας m είναι τοποθετημένο επάνω στο M , χωρίς να είναι κολλημένο με αυτό. Ο συντελεστής τριβής μεταξύ των δύο σωμάτων είναι μ και το σύστημα εκτελεί ΑΑΤ με $D=K$ και πλάτος A . (Οι διαστάσεις των σωμάτων θεωρούνται αμελητέες, ωστόσο τα σώματα έχουν σχεδιαστεί αρκετά μεγάλα για τις ανάγκες κατανόησης του σχήματος). Για να μην υπάρχει ολίσθηση μεταξύ των δύο σωμάτων κατά τη διάρκεια της ταλάντωσης, ο συντελεστής τριβής μ θα πρέπει να ικανοποιεί τη συνθήκη:



α. $\mu \geq \varepsilon\phi\phi + \frac{K \cdot A}{(m + M)g\sigma\upsilon\nu\phi}$

β. $\mu \geq \varepsilon\phi\phi - \frac{K \cdot A}{(m + M)g\sigma\upsilon\nu\phi}$

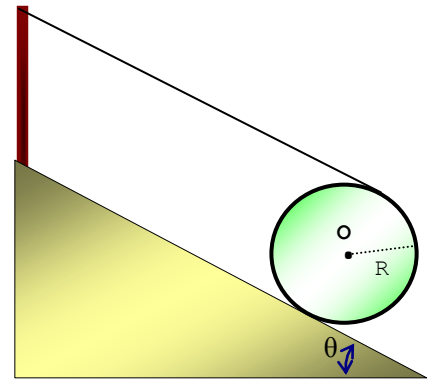
γ. $\mu \geq \varepsilon\phi\phi + \frac{K \cdot A}{Mg\sigma\upsilon\nu\phi}$

Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση (μονάδες 2).

Να δικαιολογήσετε την επιλογή σας (μονάδες 5).

Μονάδες 7

B2. Ο διπλανός ομογενής κύλινδρος ισορροπεί με τη βοήθεια λεπτού, αβαρούς και μη εκτατού νήματος που είναι τυλιγμένο γύρω του, δεν γλιστράει στην περιφέρειά του και είναι παράλληλο με το κεκλιμένο επίπεδο. Η συνθήκη που πρέπει να ικανοποιεί η γωνία θ και ο συντελεστής τριβής μ μεταξύ κυλίνδρου και κεκλιμένου επιπέδου, ώστε ο κύλινδρος να ισορροπεί χωρίς να γλιστράει, είναι:



α. $2\epsilon\phi\theta \leq \mu$

β. $\epsilon\phi\theta \leq 2\mu$

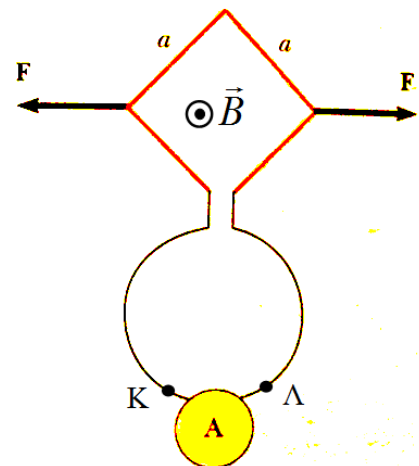
γ. $\epsilon\phi\theta \leq \mu$

Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση (μονάδες 2).

Να δικαιολογήσετε την επιλογή σας (μονάδες 4).

Μονάδες 6

B3. Το τετράγωνο σχήματος συρμάτινο πλαίσιο έχει το επίπεδό του κάθετο στο γήινο μαγνητικό πεδίο. Οι δυναμικές γραμμές του μαγνητικού πεδίου έχουν φορά από το τετράδιο προς τον αναγνώστη και το πεδίο αυτό θεωρείται ομογενές με ένταση μέτρου $B=15 \cdot 10^{-6} \text{ T}$. Η πλευρά του πλαισίου είναι $a=0,2\text{m}$ ενώ η συνολική ωμική αντίσταση των συρμάτων και του αμπερομέτρου είναι $R=0,5\Omega$. Αν το τετράγωνο συρμάτινο πλαίσιο παραμορφωθεί πλήρως («στραπατσαριστεί»), λόγω των εξωτερικών δυνάμεων F που του ασκούνται:



B3.1 Το επαγωγικό ρεύμα που θα περάσει από το αμπερόμετρο θα έχει φορά:

α. από το K προς το Λ εντός του αμπερομέτρου

β. από το Λ προς το K εντός του αμπερομέτρου

Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση (μονάδες 2).

Να δικαιολογήσετε την επιλογή σας (μονάδες 4).

Μονάδες 6

B3.2 Το συνολικό φορτίο που θα περάσει από το αμπερόμετρο θα ισούται με:

α. $15 \cdot 10^{-7} \text{C}$

β. $12 \cdot 10^{-7} \text{C}$

γ. άλλη απάντηση

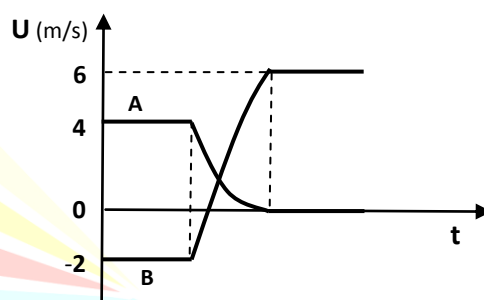
Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση (μονάδες 2).

Να δικαιολογήσετε την επιλογή σας (μονάδες 4).

Μονάδες 6

ΘΕΜΑ Γ

Γ. Στο διπλανό διάγραμμα φαίνονται οι μεταβολές της αλγεβρικής τιμής της ταχύτητας κατά την κεντρική κρούση δύο σφαιρών Α και Β με μάζες $m_A = 0,2 \text{kg}$ και m_B αντίστοιχα.



Γ1. Να βρείτε τη μάζα m_B της σφαίρας Β.

Μονάδες 8

Γ2. Να αποδείξετε ότι η κρούση είναι ελαστική.

Μονάδες 8

Γ3. Να βρείτε τη μέγιστη δυναμική ενέργεια παραμόρφωσης των σφαιρών κατά τη διάρκεια της κρούσης.

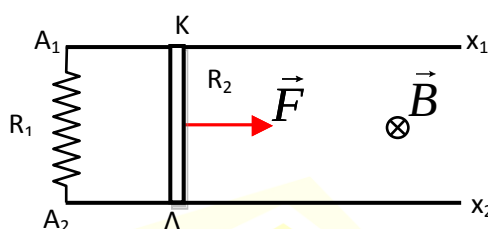
Μονάδες 9

ΘΕΜΑ Δ

Δύο χάλκινα οριζόντια σύρματα A_1x_1 και A_2x_2 μεγάλου μήκους και αμελητέας αντίστασης είναι παράλληλα και απέχουν μεταξύ τους απόσταση $\ell=1\text{m}$. Τα άκρα τους A_1, A_2 ενώνονται μέσω αντιστάτη $R_1=5\Omega$. Αγωγός ΚΛ μήκους $\ell=1\text{m}$ και αντίστασης $R_2=3\Omega$ τοποθετείται με τον

άξονά του κάθετο στα σύρματα και κινείται με σταθερή ταχύτητα $\vec{U}$ μέτρου $U=8\frac{\text{m}}{\text{s}}$ με

την επίδραση σταθερής δύναμης $\vec{F}$ μέτρου $F=6\text{N}$, η οποία είναι ομόρροπη της ταχύτητας και κάθετη στον άξονα του αγωγού. Η διάταξη βρίσκεται σε περιοχή που επικρατεί κατακόρυφο ομογενές μαγνητικό πεδίο έντασης $B=2\text{T}$. (Τόσο το διάνυσμα της ταχύτητας $\vec{U}$ όσο και το διάνυσμα της δύναμης $\vec{F}$ είναι παράλληλα με τα σύρματα A_1x_1 και A_2x_2).



Δ1. Να υπολογιστεί η ΗΕΔ από επαγωγή που αναπτύσσεται στον αγωγό ΚΛ και να αιτιολογήσετε την πολικότητά της.

Μονάδες 5

Δ2. Να υπολογιστεί το επαγωγικό ρεύμα που διαρρέει το κύκλωμα καθώς και η διαφορά δυναμικού $V_{\text{ΚΛ}}$ στα άκρα του αγωγού.

Μονάδες 5

Δ3. Να υπολογιστεί η δύναμη τριβής ολίσθησης που ασκείται στα σημεία επαφής του αγωγού ΚΛ με τα οριζόντια χάλκινα σύρματα. [Να θεωρήσετε ότι οι δυνάμεις τριβής στα σημεία Κ και Λ έχουν ίσα μέτρα].

Μονάδες 5

Δ4. Για χρονικό διάστημα $\Delta t=2\text{sec}$ να υπολογιστεί:

- α. Το συνολικό φορτίο (q) που πέρασε από ένα τυχαίο σημείο του κυκλώματος.
- β. Το έργο της δύναμης F .
- γ. Το ποσό της θερμότητας που αναπτύχθηκε σε κάθε έναν από τους αντιστάτες R_1 και R_2 .
- δ. Το ποσό της θερμότητας που αναπτύχθηκε λόγω των τριβών στα σημεία επαφής Κ και Λ του αγωγού με τα οριζόντια σύρματα.
- ε. Ποια σχέση πρέπει να έχουν τα αποτελέσματα των ερωτημάτων (β έως δ) και γιατί;

Μονάδες 10(2x5)

Καλή Επιτυχία!

ΤΕΛΟΣ 5ΗΣ ΑΠΟ 5 ΣΕΛΙΔΕΣ