



ΔΙΑΓΩΝΙΣΜΑ ΠΡΟΣΟΜΟΙΩΣΗΣ:

ΦΥΣΙΚΗ

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. Σε μία οριζόντια φλέβα ρέει ιδανικό ρευστό. Όταν σε μια περιοχή του υγρού οι ρευματικές γραμμές πυκνώνουν, τότε :

- α. η ταχύτητα ροής αυξάνεται και η πίεση ελαττώνεται.
- β. η παροχή της φλέβας αυξάνεται και η πίεση αυξάνεται.
- γ. η παροχή της φλέβας ελαττώνεται και η πίεση ελαττώνεται.
- δ. η ταχύτητα ροής αυξάνεται και η πίεση αυξάνεται.

Μονάδες 5

A2. Δύο σώματα (1) και (2) με ίσες μάζες $m_1 = m_2$ εκτελούν απλές αρμονικές ταλαντώσεις με περίοδο T_1 και T_2 και πλάτος A_1 και A_2 αντίστοιχα. Αν οι περίοδοι ικανοποιούν τη σχέση $T_1 = 2T_2$ και τα πλάτη τη σχέση $A_1 = 4A_2$, τότε οι ενέργειες ταλάντωσης των δύο σωμάτων ικανοποιούν τη σχέση:

- α. $E_1 = E_2$
- β. $E_1 = 2E_2$
- γ. $E_2 = 2E_1$
- δ. $E_1 = 4E_2$

Μονάδες 5

A3. Ένα σύστημα ξεκινά φθίνουσες ταλαντώσεις με αρχική ενέργεια 100 J και αρχικό πλάτος A_0 . Το έργο της δύναμης αντίστασης μετά από N ταλαντώσεις είναι 84 J. Άρα το πλάτος ταλάντωσης μετά από N ταλαντώσεις είναι:

- α. $\frac{A_0}{4}$
- β. $\frac{A_0}{16}$
- γ. $\frac{10A_0}{4}$
- δ. $\frac{4A_0}{10}$

Μονάδες 5

A4. Σώμα $m = 2 \text{ kg}$ εκτελεί απλή αρμονική ταλάντωση που προκύπτει από τη σύνθεση δύο επιμέρους ταλαντώσεων με εξισώσεις $x_1 = 0,2\eta\mu(10t)$ και $x_2 = 0,2\eta\mu(10t + \pi/3)$ στο SI. Η κινητική ενέργεια του σώματος τη χρονική στιγμή $t = 0$ θα είναι:

- α. 4,5 j
- β. 9 j
- γ. 16 j
- δ. 8 j

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. Σε μια απλή αρμονική ταλάντωση αυξάνεται το μέτρο της ταχύτητας του σώματος που ταλαντώνεται καθώς αυξάνεται το μέτρο της δύναμης επαναφοράς.

β. Τα βολτόμετρα και τα αμπερόμετρα που χρησιμοποιούνται σε κυκλώματα εναλλασσόμενου ρεύματος μετρούν ενεργές τιμές.

γ. Σε μια εξαναγκασμένη ταλάντωση το πλάτος μένει σταθερό με την επίδραση εξωτερικής σταθερής δύναμης.

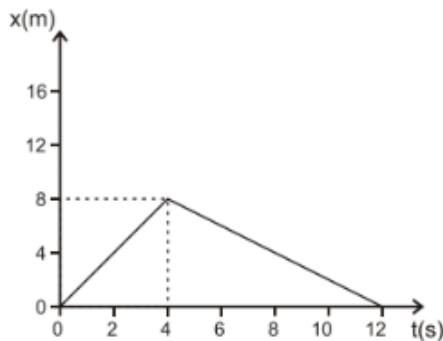
δ. Η πίεση που δημιουργεί ένα εξωτερικό αίτιο σε κάποιο σημείο ενός ακίνητου υγρού μεταφέρεται αναλλοίωτη σε όλα τα σημεία του.

ε. Αν ανάμεσα σε δύο παράλληλους ρευματοφόρους αγωγούς υπάρχει σημείο που η ένταση του μαγνητικού τους πεδίου είναι μηδέν, τότε οι αγωγοί διαρρέονται από αντίρροπα ρεύματα.

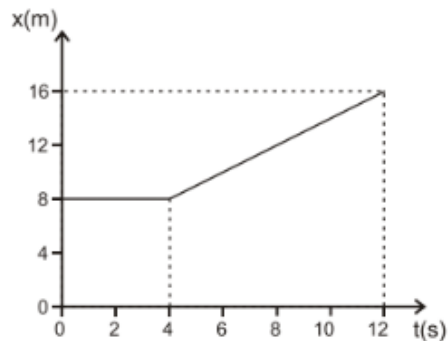
Μονάδες 5

ΘΕΜΑ Β

B1. Δύο σώματα αμελητέων διαστάσεων με μάζες m_1 και m_2 συγκρούονται κεντρικά σε λείο οριζόντιο επίπεδο. Η θέση x κάθε σώματος στην ευθεία γραμμή που τα ενώνει, μετρίεται από κοινή αρχή. Η γραφική παράσταση της θέσης του σώματος μάζας m_1 φαίνεται στο Σχήμα 1 και του σώματος μάζας m_2 στο Σχήμα 2. Δίνεται ότι $m_1 = 1 \text{ kg}$ και ότι η διάρκεια της κρούσης είναι αμελητέα. Η κρούση των δύο σωμάτων είναι :



Σχήμα 1



Σχήμα 2

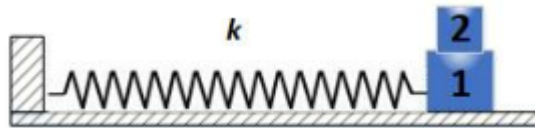
- α.** ελαστική.
- β.** ανελαστική.
- γ.** πλαστική.

Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση και να δικαιολογήσετε την επιλογή σας.

Μονάδες 2, 6



B2. Σώμα μάζας m_1 στερεώνεται στο ένα άκρο ιδανικού ελατηρίου σταθεράς k που έχει το άλλο άκρο του ακλόνητα στερεωμένο και βρίσκεται πάνω σε λείο οριζόντιο δάπεδο. Πάνω στο σώμα τοποθετούμε δεύτερο σώμα μάζας m_2 και ανάμεσα στα σώματα εμφανίζεται συντελεστής στατικής τριβής μ_s . Εκτοξεύουμε το σύστημα των σωμάτων από την παραπάνω θέση με ταχύτητα u_0 , τέτοια ώστε σε όλη τη διάρκεια της περιοδικής τους κίνησης μόλις που να μην χάνουν επαφή μεταξύ τους. Η ταχύτητα εκτόξευσης θα είναι :



α.
$$v_0 = \mu_s g \sqrt{\frac{1}{k(m_1 + m_2)}}$$

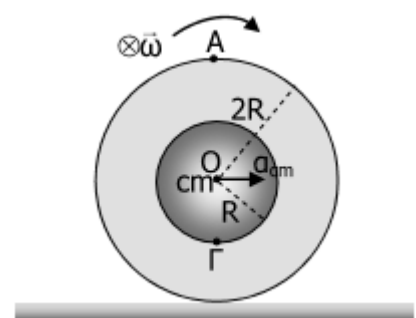
β.
$$v_0 = \mu_s g \sqrt{\frac{m_1 + m_2}{k}}$$

γ.
$$v_0 = \mu_s g \sqrt{\frac{m_2}{k}}$$

Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση και να δικαιολογήσετε την επιλογή σας.

Μονάδες 2,6

B3. Στερεό σώμα που αποτελείται από δύο ομοαξονικούς κυλίνδρους ακτίνων $2R$ και R κυλίεται χωρίς να ολισθαίνει πάνω σε οριζόντιο δάπεδο και η επιτάχυνση του κέντρου μάζας του O έχει σταθερή τιμή α_{cm} . Η γωνιακή ταχύτητα ω του στερεού έχει τη φορά του σχήματος. Αν κάποια χρονική στιγμή το μέτρο της συνολικής επιτάχυνσης του κατώτερου σημείου Γ του εσωτερικού κυλίνδρου είναι $\alpha_\Gamma = \alpha_{cm}$, το μέτρο της συνολικής επιτάχυνσης του ανώτερου σημείου A του εξωτερικού κυλίνδρου την ίδια χρονική στιγμή είναι :



α. $\alpha_A = \alpha_{cm}\sqrt{7}$ β. $\alpha_A = 2\alpha_{cm}$ γ. $\alpha_A =$

$\alpha_{cm}/2$

Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση και να δικαιολογήσετε την επιλογή σας.

Μονάδες 2,7

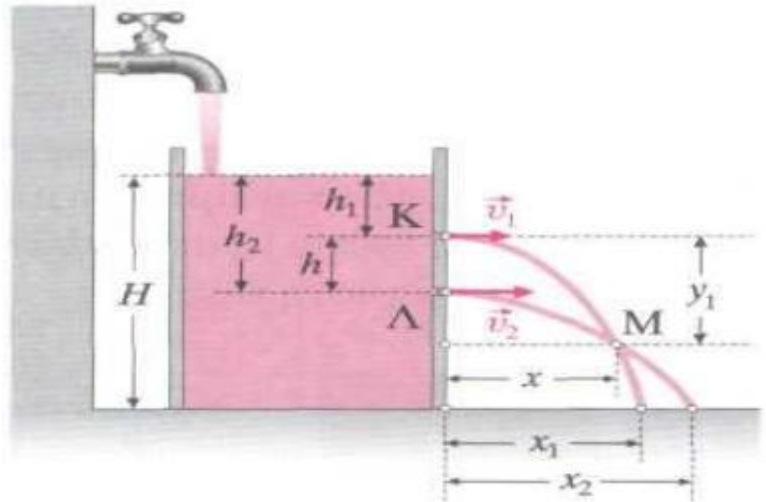


ΘΕΜΑ Γ

Το δοχείο μεγάλων διαστάσεων του επόμενου σχήματος περιέχει νερό σε ύψος $H = 2,8\text{m}$. Δύο ίδιες οπές με εμβαδόν διατομής

$A = 1\text{cm}^2$ η καθεμία βρίσκονται στην ίδια κατακόρυφο του τοιχώματος του δοχείου και απέχουν $h_1 = 0,8\text{m}$ και $h_2 = 1,8\text{m}$ αντίστοιχα από την ελεύθερη επιφάνεια του νερού. Η παροχή του νερού της βρύσης είναι σταθερή, ώστε η στάθμη του νερού στο δοχείο να παραμένει σταθερή.

Αν $\rho_v = 1000\text{ kg/m}^3$, η ατμοσφαιρική πίεση $p_{\text{atm}} = 10^5\text{ N/m}^2$ και $g = 10\text{ m/s}^2$, να υπολογίσετε :



Γ1. Τις ταχύτητες εκροής u_1 και u_2 του νερού από τις οπές.

Μονάδες 6

Γ2. Την παροχή της βρύσης.

Μονάδες 6

Γ3. Το βεληνεκές της κάθε φλέβας νερού.

Μονάδες 6

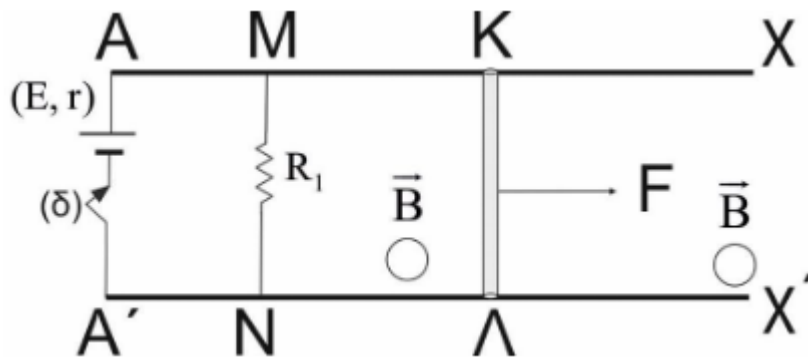
Γ4. Τις συντεταγμένες του σημείου M που συναντιούνται οι δύο φλέβες.

Μονάδες 7

ΘΕΜΑ Δ



Δύο οριζόντιοι παράλληλοι αγωγοί μεγάλου μήκους και αμελητέας αντίστασης Ax και $A'x'$ απέχουν μεταξύ τους απόσταση $L = 0,5 \text{ m}$. Σε όλη την περιοχή υπάρχει κατακόρυφο ομογενές μαγνητικό πεδίο έντασης $B = 4 \text{ T}$. Τα άκρα A και A' συνδέονται με πηγή ηλεκτρεγερτικής δύναμης E και εσωτερικής αντίστασης $r = 0,5 \Omega$. Στα άκρα M και N της διάταξης έχει συνδεθεί αντιστάτης αντίστασης $R_1 = 1,5 \Omega$. Αγωγίμη ράβδος KL μήκους $L = 0,5 \text{ m}$, μάζας $m = 2 \text{ kg}$ και αντίστασης $R_2 = 3 \Omega$ μπορεί να ολισθαίνει χωρίς τριβές μένοντας συνεχώς σε επαφή με τους οριζόντιους αγωγούς. Αρχικά ο διακόπτης δ είναι κλειστός και ο αγωγός ισορροπεί με τη βοήθεια σταθερής οριζόντιας δύναμης $F = 4 \text{ N}$.



Δ1. Να σχεδιάσετε τη φορά της έντασης του μαγνητικού πεδίου (μονάδες 1) και να υπολογίσετε την ηλεκτρεγερτική δύναμη της πηγής (μονάδες 4).

Μονάδες 5

Κάποια χρονική στιγμή ανοίγουμε το διακόπτη οπότε μηδενίζεται ακαριαία η ένταση του ρεύματος στο κύκλωμα με αποτέλεσμα ο αγωγός KL να αρχίσει με την επίδραση της σταθερής δύναμης F να κινείται.

Δ2. Να εξηγήσετε τι κίνηση κάνει ο αγωγός (μονάδες 3) και να υπολογίσετε το ρυθμό προσφοράς ενέργειας στη ράβδο τη χρονική στιγμή που σταθεροποιείται η ένταση του ρεύματος που τη διαρρέει (μονάδες 4).

Μονάδες 7

Αφού σταθεροποιηθεί το ρεύμα που διαρρέει τον αγωγό μετά από λίγο καταργούμε τη δύναμη F .

Δ3. Να υπολογίσετε τη θερμότητα που εκλύεται από το κύκλωμα κατά τη διάρκεια της επιβραδυνόμενης κίνησης του αγωγού.

Μονάδες 4

Μετά το σταμάτημα του αγωγού και κάποια χρονική στιγμή που τη θεωρούμε $t = 0$ ασκούμε κατάλληλη μεταβλητή δύναμη F' στο κέντρο του αγωγού KL και κάθετα στον αγωγό με αποτέλεσμα ο αγωγός να αρχίσει να κινείται με σταθερή επιτάχυνση $a = 4,5 \text{ m/s}^2$.

Δ4. Να βρείτε το επαγωγικό φορτίο που μετακινήθηκε από μια διατομή του αγωγού KL για το χρονικό διάστημα από 0 έως $t_1 = 2 \text{ s}$.

Μονάδες 4



Δ5. Υπολογίστε τη στιγμιαία ισχύ της δύναμης Laplace που ασκείται στον αγωγό τη χρονική στιγμή t_1 .

Μονάδες 5

Ευχές για επιτυχία

ΑΝΟΔΟΣ