

## ΠΡΟΤΕΙΝΟΜΕΝΑ ΘΕΜΑΤΑ

### ΦΥΣΙΚΗΣ ΠΡΟΣΑΝΑΤΟΛΙΣΜΟΥ Γ' ΛΥΚΕΙΟΥ

#### ΘΕΜΑ Α

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

**A1.** Σε μια εξαναγκασμένη ταλάντωση η συχνότητα του διεγέρτη είναι μεγαλύτερη της ιδιοσυχνότητας του ταλαντωτή. Αν μειώνουμε συνεχώς τη συχνότητα του διεγέρτη, το πλάτος της εξαναγκασμένης ταλάντωσης θα

- α. μένει σταθερό.
- β. αυξάνεται συνεχώς.
- γ. μειώνεται συνεχώς.
- δ. Αυξάνεται αρχικά και μετά θα μειώνεται.

**Μονάδες 5**

**A2.** Σώμα μάζας  $m$  κινείται οριζόντια με ταχύτητα μέτρου  $u$ . Στην πορεία του συγκρούεται μετωπικά και ελαστικά με δεύτερο ακίνητο σώμα πολύ μεγάλης μάζας. Το μέτρο της μεταβολής της ορμής του είναι

- α. 0
- β.  $Mu$
- γ.  $2mu$
- δ.  $3mu$

**Μονάδες 5**

**A3.** Σε μια απλή αρμονική ταλάντωση η επιτάχυνση του σώματος που ταλαντώνεται δίνεται από τη σχέση  $a = \omega^2 A \sin(\omega t)$ . Τότε η ταχύτητά του δίνεται από τη σχέση :

- α.  $u = \omega A \sin(\omega t)$
- β.  $u = \omega A \sin(\omega t + \pi/2)$
- γ.  $u = \omega A \sin(\omega t + \pi)$
- δ.  $u = \omega A \sin(\omega t + 3\pi/2)$

**Μονάδες 5**

**A.4** Ένας δίσκος ακτίνας  $R$  περιστρέφεται με σταθερή γωνιακή ταχύτητα  $\omega$  γύρω από έναν άξονα που διέρχεται από το κέντρο του και ο οποίος είναι κάθετος στο δίσκο. Ένα σημείο (A) βρίσκεται σε απόσταση  $R/2$  από τον άξονα περιστροφής, ενώ ένα σημείο (B) βρίσκεται στην περιφέρεια του δίσκου. Για τα σημεία (A) και (B) ισχύει :

- α.  $\omega_A = \omega_B$  (γωνιακές ταχύτητες)
- β.  $u_A = u_B$  (γραμμικές ταχύτητες)
- γ.  $\alpha_{\omega_{ν,A}} \neq \alpha_{\omega_{ν,B}}$  (γωνιακές επιταχύνσεις)
- δ.  $\alpha_{κ,A} = \alpha_{κ,B}$  (κεντρομόλος επιτάχυνση).

**Μονάδες 5**

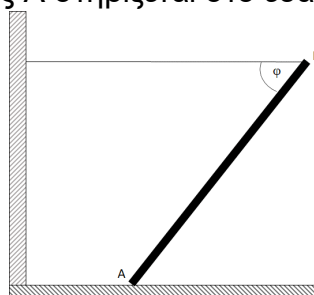
**A.5** Να χαρακτηρίσετε τις προτάσεις που ακολουθούν γράφοντας, δίπλα στο γράμμα που αντιστοιχεί σε κάθε πρόταση, τη λέξη Σωστό, αν η πρόταση είναι σωστή, ή τη λέξη Λάθος, αν η πρόταση είναι λανθασμένη.

- α. Καθώς τα αμορτισέρ ενός αυτοκίνητου παλιώνουν και φθείρονται, η τιμή του  $b$  αυξάνεται και η ταλάντωση διαρκεί περισσότερο.
- β. Στην κεντρική και ελαστική κρούση δύο σφαιρών, η μεταβολή της κινητικής ενέργειας του συστήματος των δύο σφαιρών είναι μηδέν.
- γ. Τα πραγματικά ρευστά δεν είναι όλα νευτώνεια ρευστά.
- δ. Το φαινόμενο της σκέδασης παρατηρείται στο μικρόκοσμο όπου τα σωματίδια που αλληλοεπιδρούν έρχονται σε επαφή.
- ε. Η ροπή ζεύγους δυνάμεων που δρουν σε ένα σώμα, είναι ίδια ως προς οποιοδήποτε σημείο.

**Μονάδες 5**

### ΘΕΜΑ Β

**B.1** Η λεπτή και ομογενής δοκός AB, ισορροπεί όπως φαίνεται στο σχήμα. Το άκρο της Γ είναι δεμένο σε μη εκτατό οριζόντιο νήμα, με το οποίο σχηματίζει γωνία  $\varphi$ , ενώ με το άκρο της A στηρίζεται στο έδαφος.



Ο ελάχιστος συντελεστής τριβής μεταξύ δοκού και εδάφους, για να εξασφαλίζεται η ισορροπία, είναι :

α.  $\frac{1}{2\epsilon\phi\phi}$       β.  $\frac{\epsilon\phi\phi}{2}$       γ.  $\frac{1}{2}$       **Μονάδες 2**

Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας. **Μονάδες 6**

**B.2** Ένα μικρό σώμα εκτελεί ταυτόχρονα δυο απλές αρμονικές ταλαντώσεις , της ίδιας διεύθυνσης με συχνότητες  $f_1$  και  $f_2$  που διαφέρουν λίγο μεταξύ τους (με  $f_1 < f_2$ ), με ίδιο πλάτος. Το πλήθος των ταλαντώσεων που εκτελεί το σώμα μεταξύ δυο διαδοχικών μηδενισμών του πλάτους είναι :

α.  $\frac{f_1 - f_2}{2(f_1 + f_2)}$       β.  $\frac{f_1 + f_2}{2(f_2 - f_1)}$       γ.  $\frac{f_1 + f_2}{f_1 - f_2}$       **Μονάδες 2**

Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας . **Μονάδες 6**

**B3.** Τα άκρα ευθύγραμμου αγωγού, ο οποίος έχει μήκος  $L$  , μάζα  $m$  και αντίσταση  $R_1$  , μπορούν να ολισθαίνουν χωρίς τριβές πάνω σε δύο κατακόρυφους μεταλλικούς στύλους μηδενικής ωμικής αντίστασης. Οι δύο στύλοι ενώνονται στο πάνω μέρος με σύρμα ωμικής αντίστασης  $R_2$  . Η όλη διάταξη βρίσκεται μέσα σε ομογενές οριζόντιο μαγνητικό πεδίο μαγνητικής επαγωγής  $B$  , το οποίο είναι κάθετο στο επίπεδο που ορίζουν ο αγωγός και η ταχύτητά του. Αρχικά ο αγωγός είναι ακίνητος. Κάποια στιγμή αφήνεται να ολισθήσει και αποκτά σταθερή (οριακή) ταχύτητα, αφού πέσει κατά  $h$  . Η σταθερή ταχύτητα που αποκτά ο αγωγός είναι :

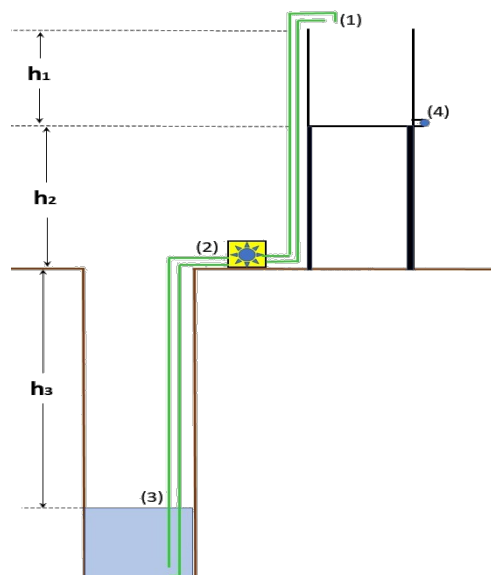
α.  $\frac{R_1 mg}{B^2 L^2}$       β.  $\frac{(R_1 + R_2) mg}{B^2 L^2}$       γ.  $\frac{R_1 + R_2}{B^2 L^2}$

Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση. **Μονάδες 2**

Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας. **Μονάδες 7**

### ΘΕΜΑ Γ

Κυλινδρική δεξαμενή εμβαδού διατομής  $A = 5\text{m}^2$  και ύψους  $h_1 = 2\text{m}$  είναι ανοιχτή στην ατμόσφαιρα. Η δεξαμενή είναι τοποθετημένη πάνω σε κατακόρυφα στηρίγματα ύψους  $h_2 = 3\text{m}$  από την επιφάνεια του εδάφους και αρχικά είναι άδεια. Για να γεμίσουμε την δεξαμενή με νερό από παρακείμενο πηγάδι βάθους  $h_3 = 5\text{m}$ , χρησιμοποιούμε αντλία και σωλήνες εμβαδού διατομής  $A_1 = 5 \cdot 10^{-3}\text{m}^2$  από όπου το νερό εκρέει προς την δεξαμενή με ταχύτητα  $v_1 = 2\text{m/s}$ .



Γ.1 Να βρεθεί σε πόσο χρόνο θα γεμίσει η δεξαμενή.

**Μονάδες 6**

Γ.2 Να βρεθεί η ισχύς της αντλίας.

**Μονάδες 7**

Κάποια στιγμή, αφού γεμίσει η δεξαμενή ανοίγει πλευρική τρύπα ακριβώς πάνω από τον πυθμένα της, τέτοια ώστε η στάθμη του νερού στη δεξαμενή, να διατηρείται σταθερή.

Γ.3 Να βρεθεί η ταχύτητα εκροής του νερού από την τρύπα καθώς και το εμβαδό διατομής της.

**Μονάδες 7**

Γ.4 Να βρεθεί σε πόση οριζόντια απόσταση από την δεξαμενή συναντά το έδαφος η φλέβα του νερού που εκρέει από την τρύπα.

**Μονάδες 5**

**Δίνονται:** η πυκνότητα του νερού  $\rho = 10^3\text{kg/m}^3$ , η ατμοσφαιρική πίεση  $p_{\text{atm}} = 10^5\text{Pa}$ , η επιτάχυνση της βαρύτητας  $g = 10\text{m/s}^2$

## ΘΕΜΑ Δ

Σφαιρίδιο μάζας  $m = 1 \text{ kg}$  εκτελεί Α.Α.Τ. δεμένο στο κάτω άκρο κατακόρυφου ελατηρίου σταθεράς  $K = 100 \text{ N/m}$ , η άλλη άκρη του οποίου είναι δεμένη στην οροφή. Οι ακραίες θέσεις της κίνησης του σφαιριδίου απέχουν  $0,8 \text{ m}$ , η ταλάντωση θεωρείται αμείωτη και τη στιγμή  $t_0 = 0$  βρίσκεται στη θετική ακραία θέση.

**Δ.1** Να γράψετε την εξίσωση της κινητικής ενέργειας σε συνάρτηση με το χρόνο και να σχεδιάσετε την γραφική παράσταση της Φάσης Ταλάντωσης σε συνάρτηση με τον χρόνο για χρονικό διάστημα δύο περιόδων ( $0 \leq t \leq 2T$ ).

**Μονάδες 7**

Κάποια στιγμή ( $t'_0 = 0$ ) το σφαιρίδιο τοποθετείται εντός μέσου, οπότε από εκείνη τη στιγμή και μετά, το πλάτος μεταβάλλεται εκθετικά σε συνάρτηση με το χρόνο, ενώ η περίοδος παραμένει σταθερή.

**Δ.2** Αν σε χρονικό διάστημα ίσο με δύο περιόδους το πλάτος ταλάντωσης μειώνεται κατά 50%, να βρεθεί η σταθερά  $\Lambda$ . Πόση θα είναι τότε η ενέργεια ταλάντωσης;

**Μονάδες 6**

**Δ.3** Αν γνωρίζετε ότι  $b = 2 \cdot m \cdot \Lambda$  να βρείτε το ρυθμό απωλειών ενέργειας τη στιγμή που η ταχύτητα είναι  $3 \text{ m/s}$ .

**Μονάδες 6**

Με τη βοήθεια κατάλληλου μηχανισμού (διεγέρτη) προσφέρεται ενέργεια στο σύστημα με συχνότητα  $f = \frac{4}{\pi} \text{ Hz}$ , οπότε το σφαιρίδιο εκτελεί ταλάντωση σταθερού πλάτους  $A' = 0,2 \text{ m}$ .

**Δ.4** Πόση θα είναι τότε η Ενέργεια Ταλάντωσης; Αν αυξήσουμε τη συχνότητα  $f$  του διεγέρτη, τι θα συμβεί στο πλάτος της ταλάντωσης και γιατί;

**Μονάδες 6**