

## ΠΡΟΤΕΙΝΟΜΕΝΑ ΘΕΜΑΤΑ 2020

### ΦΥΣΙΚΗΣ ΠΡΟΣΑΝΑΤΟΛΙΣΜΟΥ Γ' ΛΥΚΕΙΟΥ

#### ΥΠΟΨΗΦΙΩΝ ΝΕΟΥ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ

#### 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.  $\alpha_{\gamma\omega\nu,A} \neq \alpha_{\gamma\omega\nu,B}$  (γωνιακές επιταχύνσεις)
- δ.  $\alpha_{\kappa,A} = \alpha_{\kappa,B}$  (κεντρομόλος επιτάχυνση).

**Μονάδες 5**

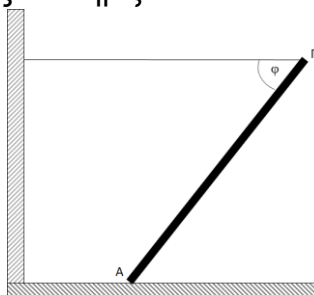
**A.5** Να χαρακτηρίσετε τις προτάσεις που ακολουθούν γράφοντας, δίπλα στο γράμμα που αντιστοιχεί σε κάθε πρόταση, τη λέξη Σωστό, αν η πρόταση είναι σωστή, ή τη λέξη Λάθος, αν η πρόταση είναι λανθασμένη.

- α. Καθώς τα αμορτισέρ ενός αυτοκινήτου 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 :

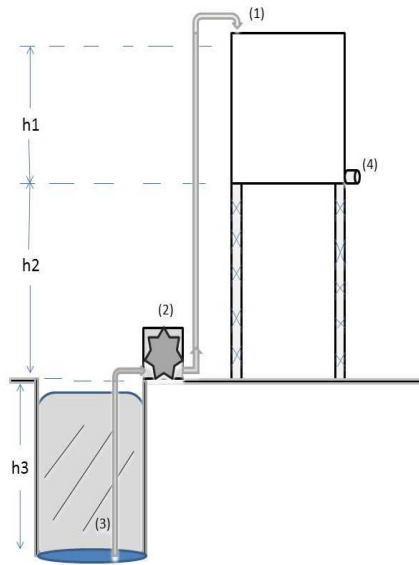
α.  $\frac{R_1 m g}{B^2 L^2}$       β.  $\frac{(R_1 + R_2) m g}{B^2 L^2}$       γ.  $\frac{R_1 + R_2}{B^2 L^2}$

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

Τα άκρα Α και Γ δύο παράλληλων οριζοντίων αγωγών ΑΧ και ΓΧ', οι οποίοι δεν έχουν ωμική αντίσταση, συνδέονται με ένα αμπερόμετρο εσωτερικής αντίστασης  $r = 1\Omega$ . Επάνω στο επίπεδο των δύο αγωγών είναι τοποθετημένος κάθετα προς τη διεύθυνσή τους άλλος ευθύγραμμος αγωγός ΚΛ, μήκους  $L = 0,5\text{m}$ , ο οποίος μπορεί να ολισθαίνει χωρίς τριβές. Η μάζα του αγωγού ΚΛ είναι  $m = 2\text{ kg}$  και η αντίστασή του  $R = 9\Omega$ . Το σύστημα των τριών αγωγών βρίσκεται μέσα σε ομογενές μαγνητικό πεδίο, του οποίου η μαγνητική επαγωγή  $B = 2\text{T}$  είναι κάθετη στο επίπεδο των αγωγών. Κατά τη χρονική στιγμή  $t=0$ , κατά την οποία ο αγωγός ΚΛ έχει ταχύτητα  $u_0 = 10\text{ m/s}$  παράλληλη προς τους αγωγούς ΑΧ και ΓΧ', ασκείται εξωτερική δύναμη  $F$  ομόρροπη προς την ταχύτητα. Ο αγωγός ΚΛ αποκτά σταθερή επιτάχυνση  $a = 5\text{ m/s}^2$  ομόρροπη προς την ταχύτητα.

**Δ1.** Να υπολογιστεί και να αποδοθεί γραφικά η ένταση του ρεύματος σε συνάρτηση με το χρόνο.  
**Μονάδες 8**

**Δ2.** Να βρεθεί το φορτίο που περνά από το αμπερόμετρο από την  $t = 0$  έως την  $t_1 = 4\text{ s}$ .  
**Μονάδες 6**

**Δ3.** Να υπολογιστεί η τάση στα άκρα του αγωγού ΚΛ τη χρονική στιγμή  $t = 4\text{ s}$   
**Μονάδες 6**

**Δ4.** Να υπολογιστεί η εξωτερική δύναμη  $F$  κατά τη χρονική στιγμή  $t = 4\text{ s}$ .

**Μονάδες 5**