



ΦΡΟΝΤΙΣΤΗΡΙΑ  
**ΟΜΟΚΕΝΤΡΟ**  
**Α. Φλωρόπουλου**  
για μαθητές με απαιτήσεις

<http://www.floropoulos.gr> - email: [info@floropoulos.gr](mailto:info@floropoulos.gr)

• ΚΕΝΤΡΟ ΑΘΗΝΑΣ: Βερανζέρου 6, Πλατεία Κάνιγγος, Τηλ.: 210-38.14.584, 38.02.012, Fax: 210-330.42.42  
• ΑΓ. ΔΗΜΗΤΡΙΟΣ: Λ. Βουλιαγμένης 244 (μετρό Δάφνης), Τηλ.: 210-9.76.76.76, 9.76.76.77



**ΔΙΑΓΩΝΙΣΜΑ ΦΥΣΙΚΗΣ ΠΡΟΣΑΝΑΤΟΛΙΣΜΟΥ Γ' ΛΥΚΕΙΟΥ**  
**ΣΑΒΒΑΤΟ 22 - 05 - 2021**

**Θέμα Α (Μονάδες 25)**

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

**A1.** Σε ένα σωλήνα ύδρευσης ρέει νερό που θεωρείται ιδανικό ρευστό. Στο νερό προσφέρεται ενέργεια ανά μονάδα όγκου  $1500 \text{ J/m}^3$  λόγω διαφοράς πίεσης, ενώ η κινητική ενέργεια ανά μονάδα όγκου αυξάνεται κατά  $900 \text{ J/m}^3$ . Άρα:

- α. Ο σωλήνας είναι κατακόρυφος, το νερό ανέρχεται και η διατομή του σωλήνα μειώνεται
- β. Ο σωλήνας είναι κατακόρυφος, το νερό ανέρχεται και η διατομή του σωλήνα αυξάνεται
- γ. Ο σωλήνας είναι κατακόρυφος, το νερό κατέρχεται και η διατομή του σωλήνα μειώνεται
- δ. Ο σωλήνας είναι οριζόντιος

**(Μονάδες 5)**

**A2.** Ο συντονισμός είναι μια περίπτωση εξαναγκασμένης ταλάντωσης όπου το πλάτος ταλάντωσης του συστήματος γίνεται μέγιστο διότι:

- α. ο διεγέρτης του προσφέρει ενέργεια με τον βέλτιστο τρόπο.
- β. η συχνότητα του διεγέρτη δεν το επηρεάζει.
- γ. το ταλαντούμενο σύστημα δεν χάνει ενέργεια λόγω τριβών.
- δ. η συχνότητα του διεγέρτη είναι μέγιστη.

**(Μονάδες 5)**

**A3.** Το συνολικό φορτίο που μετακινείται σε κλειστό κύκλωμα, λόγω του φαινομένου της επαγωγής, εξαρτάται από:

- α) τη χρονική διάρκεια του φαινομένου.

- β) το ρυθμό με τον οποίο μεταβάλλεται η μαγνητική ροή.
- γ) την ένταση του ρεύματος στο κύκλωμα.
- δ) την ωμική αντίσταση που παρουσιάζει το κύκλωμα.

(Μονάδες 5)

**A4.** Ένας ταλαντωτής εκτελεί σύνθετη ταλάντωση που προκύπτει από δύο απλές αρμονικές ταλαντώσεις που έχουν την ίδια διεύθυνση, το ίδιο πλάτος, εξελίσσονται γύρω από την ίδια θέση ισορροπίας και έχουν συχνότητες  $f_1 = 498 \text{ Hz}$  και  $f_2 = 502 \text{ Hz}$ .

- α) Το πλάτος της σύνθετης ταλάντωσης μεταβάλλεται με συχνότητα  $f = 2 \text{ Hz}$ .
- β) Η συχνότητα της σύνθετης ταλάντωσης είναι  $f = 4 \text{ Hz}$ .
- γ) Το πλάτος της ταλάντωσης μεγιστοποιείται κάθε  $0,5 \text{ s}$ .
- δ) Μέσα σε χρόνο  $1 \text{ s}$  ο ταλαντωτής διέρχεται από την θέση ισορροπίας του  $1000$  φορές.

(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 ακίνητο αγωγό μέσα σε σταθερό μαγνητικό πεδίο δεν αναπτύσσεται ηλεκτρεγερτική δύναμη.
- β. Κατά την εξαναγκασμένη ταλάντωση ενός συστήματος ιδιοσυχνότητας  $f_0$  με πολύ μικρή απόσβεση, το πλάτος ταλάντωσης μειώνεται, καθώς αυξάνεται η διαφορά  $|f_{\text{διεγ}} - f_0|$ , όπου  $f_{\text{διεγ}}$  η συχνότητα του διεγέρτη.
- γ. Δύο παράλληλοι αγωγοί πολύ μεγάλου μήκους που διαρρέονται από ηλεκτρικά ρεύματα αντίθετης φοράς έλκονται.
- δ. Η φορά του επαγωγικού ρεύματος καθορίζεται από τον κανόνα του Lenz.
- ε. Τα διαμαγνητικά υλικά προκαλούν σημαντική ενίσχυση του μαγνητικού πεδίου, στο οποίο εισάγονται.

(Μονάδες 5)

### Θέμα Β (Μονάδες 25)

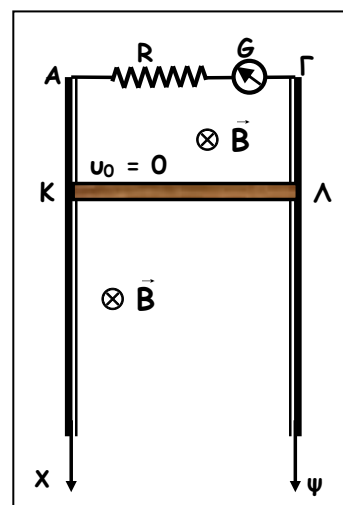
**B1.** Σε λείο οριζόντιο επίπεδο μια σφαίρα  $\Sigma_1$  μάζας  $m$  μικρών διαστάσεων συγκρούεται ελαστικά, **αλλά όχι κεντρικά**, με δεύτερη όμοια σφαίρα  $\Sigma_2$  ίσης μάζας  $m$ , η οποία είναι αρχικά ακίνητη. Μετά την κρούση οι σφαίρες  $\Sigma_1$  και  $\Sigma_2$  κινούνται με ταχύτητες  $\bar{u}_1$  και  $\bar{u}_2$  αντίστοιχα. Η γωνία που σχηματίζει το διάνυσμα της ταχύτητας  $\bar{u}_1$  με το διάνυσμα της ταχύτητας  $\bar{u}_2$  είναι:

- i.  $60^\circ$ .
- ii.  $90^\circ$ .
- iii.  $120^\circ$ .

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

(Μονάδες 8)

**B2.** Στο κύκλωμα του σχήματος, η ράβδος ΚΛ με μήκος  $\ell$ , μάζα  $m$  και αμελητέας αντίστασης, μπορεί να κινείται χωρίς τριβές σε επαφή με τους δυο κατακόρυφους (χωρίς αντίσταση) αγωγούς Αχ και Γψ. Στο χώρο υπάρχει οριζόντιο ομογενές μαγνητικό πεδίο έντασης μέτρου  $B$ , με φορά όπως στο σχήμα, ενώ η αντίσταση του αγωγού ΚΛ είναι  $R$ . Η επιτάχυνση της βαρύτητας είναι  $g$  και το βαλλιστικό γαλβανόμετρο έχει αμελητέα αντίσταση.



Τη χρονική στιγμή  $t_0 = 0$ , αφήνουμε ελεύθερη τη ράβδο να κινηθεί και αυτή κατέρχεται παραμένοντας οριζόντια, όπως φαίνεται στο σχήμα.

**A)** Η οριακή ταχύτητα που θα αποκτήσει η ράβδος έχει μέτρο:

α)  $|u_{op}| = \frac{mgR}{B^2 \ell^2}$       β)  $|u_{op}| = \frac{mgR}{2B^2 \ell^2}$       γ)  $|u_{op}| = \frac{2mgR}{B^2 \ell^2}$

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

**B)** Αν με το βαλλιστικό γαλβανόμετρο  $G$  μετρήσουμε το ηλεκτρικό φορτίο  $q_{επ}$  που μετατόπιστηκε από μια διατομή του κυκλώματος, η κατακόρυφη μετατόπιση  $h$  μέχρι τη στιγμή που ο αγωγός αποκτά οριακή ταχύτητα, είναι:

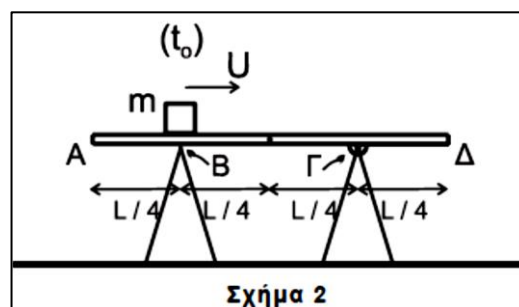
α)  $h = \frac{2|q_{επ}|R}{B\ell}$       β)  $h = \frac{|q_{επ}|R}{B\ell}$       γ)  $h = \frac{|q_{επ}|R}{4B\ell}$

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

(Μονάδες 4 + 5)

**B3.** Ομογενής λεία και άκαμπτη σανίδα, μικρού πάχους, μάζας  $M$  και μήκους  $L$  ισορροπεί οριζόντια με τη βοήθεια δύο υποστηριγμάτων. Η κορυφή του ενός υποστηρίγματος συνδέεται μέσω άρθρωσης σε σημείο  $\Gamma$  της ράβδου, το οποίο απέχει από το άκρο της  $\Delta$  απόσταση  $\Gamma\Delta = \frac{L}{4}$ .

Η ράβδος ακουμπά στην κορυφή  $B$  του άλλου στηρίγματος, το οποίο απέχει από το άκρο της  $A$  απόσταση  $AB = \frac{L}{4}$  (Σχήμα 2).



Ένας μικρός κύβος μάζας  $m = 2M$ , τη χρονική στιγμή  $t_0 = 0$ , διέρχεται από το σημείο  $B$  με σταθερή ταχύτητα  $u$ , κινούμενος προς τα δεξιά χωρίς τριβές. Η σανίδα ανατρέπεται τη χρονική στιγμή  $t_1$ , η οποία είναι ίση με:

i.  $\frac{3L}{4u}$       ii.  $\frac{9L}{16u}$       iii.  $\frac{5L}{8u}$

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

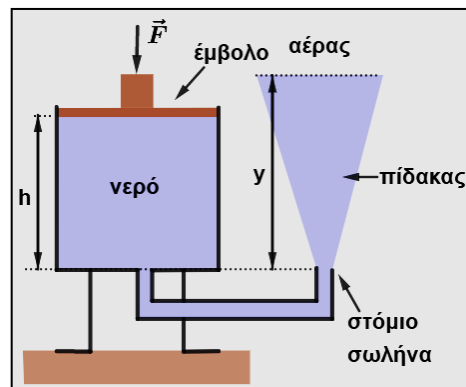
(Μονάδες 8)

**Θέμα Γ (Μονάδες 25)**

Ένα δοχείο ύψους  $h = 1 \text{ m}$  είναι γεμάτο με νερό και στο πάνω μέρος του κλείνεται με εφαρμοστό αβαρές έμβολο με εμβαδόν διατομής  $A = 40 \text{ cm}^2$  στο οποίο ασκείται μια κάθετη δύναμη σταθερού μέτρου  $F = 10 \text{ N}$ . Το έμβολο μπορεί να κινείται ελεύθερα χωρίς να δέχεται τριβές από τα τοιχώματα του σωλήνα.

Το δοχείο επικοινωνεί στον πυθμένα του με σωλήνα του οποίου το άλλο άκρο αρχίζει να εκτοξεύει τη χρονική στιγμή  $t_0 = 0$  κάθετα προς τα πάνω υδάτινο πίδακα όπως φαίνεται στο σχήμα. Να υπολογίσετε:

**Γ1.** την ταχύτητα εκροής του νερού από το στόμιο του σωλήνα.



**(Μονάδες 6)**

**Γ2.** το ύψος του σημείου εκείνου από το στόμιο του σωλήνα στο οποίο ο υδάτινος πίδακας αποκτά εμβαδόν επιφάνειας τετραπλάσιο από το εμβαδόν του στομίου του σωλήνα.

**(Μονάδες 6)**

**Γ3.** το μέγιστο ύψος  $y$  από το στόμιο του σωλήνα στο οποίο φτάνει ο υδάτινος πίδακας.

**(Μονάδες 6)**

**Γ4.** Την παροχή του νερού από το στόμιο του σωλήνα αν γνωρίζετε ότι το εμβαδόν του στομίου είναι  $A_{\Sigma} = 0,1 \text{ cm}^2$  καθώς και την μάζα του νερού που έχει εκτοξευθεί από το στόμιο μέχρι τη χρονική στιγμή  $t_1 = 0,2 \text{ s}$ .

**(Μονάδες 3 + 4)**

Να θεωρήσετε ότι το νερό συμπεριφέρεται ως ιδανικό υγρό, ότι ο πυθμένας του δοχείου και το στόμιο του σωλήνα βρίσκονται στην ίδια οριζόντια διεύθυνση καθώς και ότι το εμβαδόν του εμβόλου είναι πολύ μεγαλύτερο από το εμβαδόν του στομίου του σωλήνα.

Δίνεται:  $g = 10 \text{ m/s}^2$ ,  $1 \text{ cm}^2 = 10^{-4} \text{ m}^2$  και η πυκνότητα του νερού  $\rho_v = 10^3 \text{ Kg/m}^3$ .

**Θέμα Δ (Μονάδες 25)**

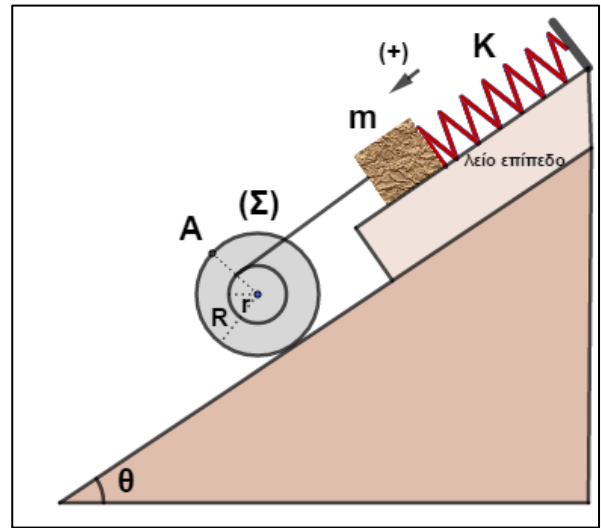
Στην διάταξη του σχήματος το στερεό  $\Sigma$  έχει συνολική μάζα  $M = 6 \text{ Kg}$  και αποτελείται από δύο ομόκεντρους και κολλημένους δίσκους που έχουν ακτίνες  $R = 0,2 \text{ m}$  και  $r = 0,1 \text{ m}$  αντίστοιχα. Το στερεό ισορροπεί πάνω σε τραχύ κεκλιμένο επίπεδο γωνίας  $\theta = 30^\circ$  με την βοήθεια τεντωμένου νήματος παράλληλου στο κεκλιμένο επίπεδο που το ένα άκρο του είναι τυλιγμένο στην περιφέρεια του δίσκου ακτίνας  $r$  ενώ το άλλο άκρο του είναι δεμένο σε ένα σώμα μάζας  $m = 1 \text{ Kg}$ . Το σώμα μάζας  $m$  ισορροπεί πάνω σε λείο επίπεδο παράλληλο στο κεκλιμένο επίπεδο δεμένο στην μία άκρη ιδανικού ελατηρίου σταθεράς  $k = 100 \text{ N/m}$  το άλλο άκρο του οποίου είναι ακλόνητα στερεωμένο.

Την χρονική στιγμή  $t = 0$  κόβουμε το νήμα και το σώμα μάζας  $m$  αρχίζει να εκτελεί απλή αρμονική ταλάντωση ενώ το στερεό  $\Sigma$  αρχίζει να κυλάει χωρίς να ολισθαίνει. Θεωρούμε ως θετική φορά της ταλάντωσης την φορά της της αρχικής επιμήκυνσης του ελατηρίου πριν την κοπή του νήματος.

**Δ1.** Να υπολογίσετε μέτρο της στατικής τριβής που δέχεται το στερεό πριν κοπεί το νήμα και να δικαιολογήσετε την φορά της.

(Μονάδες 5)

**Δ2.** Να γράψετε την εξίσωση της της δύναμης που δέχεται το σώμα μάζας  $m$  από το ελατήριο σε συνάρτηση με το χρόνο.



(Μονάδες 5)

Θεωρούμε ένα σταθερό σημείο  $A$  της περιφέρειας του στερεού που την χρονική στιγμή  $t = 0$  απέχει απόσταση  $2R$  από το κεκλιμένο επίπεδο. Την χρονική στιγμή  $t_1$  η ταχύτητα του μηδενίζεται για  $1^{\text{η}}$  φορά μετά την έναρξη της κίνησης του και εκείνη την στιγμή το στερεό έχει ταχύτητα  $v_k = 2 \text{ m/s}$ .

**Δ3.** Να υπολογίσετε την γωνιακή επιτάχυνση του στερεού.

(Μονάδες 5)

**Δ4.** Να υπολογίσετε το μέτρο της δύναμης που δέχεται το σώμα μάζας  $m$  από το ελατήριο την χρονική στιγμή  $t_1$ .

(Μονάδες 5)

**Δ5.** Να βρείτε την γωνιακή ταχύτητα του στερεού την χρονική στιγμή που η κινητική ενέργεια του σώματος  $m$  είναι τριπλάσια της δυναμικής του για πρώτη φορά.

(Μονάδες 5)

$$\text{Δίνεται ότι } g = 10 \text{ m/s}^2, \text{ συν}30^\circ = \frac{\sqrt{3}}{2} \text{ και ημ}30^\circ = \frac{1}{2}.$$

### ΟΔΗΓΙΕΣ (για τους εξεταζόμενους)

1. 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.

2. 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.

**3.** Να απαντήσετε **στο τετράδιό σας** σε όλα τα θέματα **μόνο** με μπλε ή **μόνο** με μαύρο στυλό με μελάνι που δεν σβήνει. Μολύβι επιτρέπεται, **μόνο** αν το ζητάει η εκφώνηση, και **μόνο** για πίνακες, διαγράμματα κλπ.

**4.** Κάθε απάντηση επιστημονικά τεκμηριωμένη είναι αποδεκτή.

**5.** Διάρκεια εξέτασης: τρεις (3) ώρες μετά τη διανομή των φωτοαντιγράφων.

**ΣΑΣ ΕΥΧΟΜΑΣΤΕ ΚΑΛΗ ΕΠΙΤΥΧΙΑ**