

ΑΡΧΗ 1ΗΣ ΣΕΛΙΔΑΣ  
ΜΟΝΟ ΠΑΛΑΙΟ ΣΥΣΤΗΜΑ - Γ΄ ΗΜΕΡΗΣΙΩΝ

**ΕΠΑΝΑΛΗΠΤΙΚΕΣ ΠΑΝΕΛΛΑΔΙΚΕΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ**

**Γ΄ ΤΑΞΗΣ ΗΜΕΡΗΣΙΟΥ ΓΕΝΙΚΟΥ ΛΥΚΕΙΟΥ ΚΑΙ ΕΠΑΛ (ΟΜΑΔΑ Β΄)**

**ΔΕΥΤΕΡΑ 13 ΙΟΥΝΙΟΥ 2016 - ΕΞΕΤΑΖΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑ: ΦΥΣΙΚΗ**

**ΘΕΤΙΚΗΣ ΚΑΙ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΗΣ ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΗΣ (ΚΑΙ ΤΩΝ ΔΥΟ ΚΥΚΛΩΝ)**

**ΣΥΝΟΛΟ ΣΕΛΙΔΩΝ: ΕΞΙ (6)**

**Θέμα Α**

Για τις 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.** Σώμα εκτελεί απλή αρμονική ταλάντωση. Αν η απομάκρυνση  $x$  από τη θέση ισορροπίας του δίνεται από την εξίσωση  $x = A\eta\mu\omega t$ , τότε η τιμή της δύναμης επαναφοράς δίνεται από τη σχέση:

- α)  $F = -m\omega^2 A \sigma\upsilon\nu\omega t$
- β)  $F = m\omega^2 A \eta\mu\omega t$
- γ)  $F = -m\omega^2 A \eta\mu\omega t$
- δ)  $F = m\omega^2 A \sigma\upsilon\nu\omega t$ .

**Μονάδες 5**

**A2.** Ιδανικό κύκλωμα ηλεκτρικών ταλαντώσεων LC εκτελεί αμείωτες ταλαντώσεις περιόδου  $T$ . Το χρονικό διάστημα μεταξύ δύο μεγίστων τιμών της ενέργειας του ηλεκτρικού πεδίου του πυκνωτή είναι ίσο με

- α)  $T/2$
- β)  $T/4$
- γ)  $3T/4$
- δ)  $T$ .

**Μονάδες 5**

**A3.** Ένα σώμα  $\Sigma$  εκτελεί σύνθετη αρμονική ταλάντωση, ως αποτέλεσμα δύο αρμονικών ταλαντώσεων που γίνονται στην ίδια διεύθυνση, και έχουν εξισώσεις  $x_1 = A_1 \eta\mu\omega t$  και  $x_2 = A_2 \eta\mu\omega t$ . Το πλάτος  $A$  της σύνθετης αρμονικής ταλάντωσης είναι ίσο με

- α)  $A = A_1 + A_2$
- β)  $A = |A_1 - A_2|$
- γ)  $A = \sqrt{A_1^2 + A_2^2}$
- δ)  $A = \sqrt{|A_1^2 - A_2^2|}$ .

**Μονάδες 5**

**A4.** Παρατηρητής ενώ απομακρύνεται με σταθερή ταχύτητα  $u_A$  από ακίνητη ηχητική πηγή αντιλαμβάνεται ήχο συχνότητας  $f_A$ . Αν η ταχύτητα του ήχου στον αέρα είναι ίση με  $u$ , τότε η συχνότητα  $f_s$  του ήχου που εκπέμπει η πηγή είναι ίση με

- α)  $\frac{u}{u + u_A} f_A$

ΤΕΛΟΣ 1ΗΣ ΑΠΟ 6 ΣΕΛΙΔΕΣ

ΑΡΧΗ 2ΗΣ ΣΕΛΙΔΑΣ  
ΜΟΝΟ ΠΑΛΑΙΟ ΣΥΣΤΗΜΑ - Γ΄ ΗΜΕΡΗΣΙΩΝ

β)  $\frac{u}{u - u_A} f_A$

γ)  $\frac{u + u_A}{u} f_A$

δ)  $\frac{u - u_A}{u} f_A$ .

**Μονάδες 5**

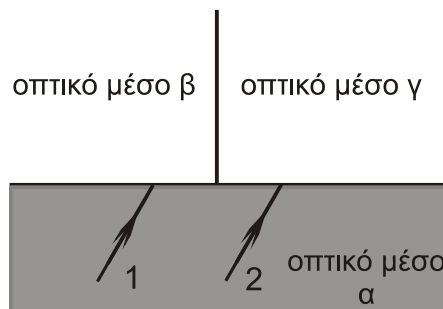
**A5.** Να χαρακτηρίσετε τις προτάσεις που ακολουθούν, γράφοντας στο τετράδιό σας, δίπλα στο γράμμα που αντιστοιχεί σε κάθε πρόταση, τη λέξη **Σωστό**, αν η πρόταση είναι σωστή, ή τη λέξη **Λάθος**, αν η πρόταση είναι λανθασμένη.

- α) Το ηλεκτρομαγνητικό κύμα είναι εγκάρσιο.  
β) Στα ηλεκτρομαγνητικά κύματα δεν ισχύει η αρχή της επαλληλίας.  
γ) Η συχνότητα ενός ραδιοκύματος είναι μεγαλύτερη από τη συχνότητα των ακτίνων Χ.  
δ) Η ροπή αδράνειας ενός στερεού είναι ανεξάρτητη από τη θέση του άξονα περιστροφής.  
ε) Κατά τη στροφική κίνηση ενός σώματος όλα τα σημεία του σώματος έχουν την ίδια γωνιακή ταχύτητα.

**Μονάδες 5**

**Θέμα Β**

**B1.** Στο παρακάτω σχήμα φαίνονται δύο παράλληλες μονοχρωματικές φωτεινές ακτίνες (1) και (2) προερχόμενες από το ίδιο οπτικό μέσο α και από δύο όμοιες φωτεινές πηγές. Οι ακτίνες διαθλώνται στα μέσα β, γ αντίστοιχα. Για τους δείκτες διάθλασης των μέσων α, β, γ ισχύει  $n_\beta < n_\gamma < n_\alpha$ .



Για τις γωνίες διάθλασης ισχύει ότι

- i. είναι ίσες  
ii. μεγαλύτερη είναι η γωνία διάθλασης της ακτίνας (1)  
iii. μεγαλύτερη είναι η γωνία διάθλασης της ακτίνας (2).

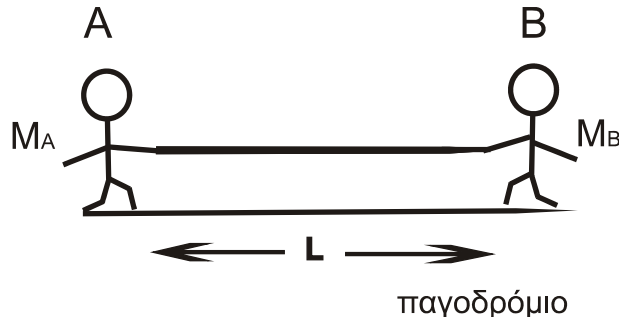
- α) Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση.  
β) Να δικαιολογήσετε την απάντησή σας.

**Μονάδες 2**

**Μονάδες 6**

ΑΡΧΗ 3ΗΣ ΣΕΛΙΔΑΣ  
ΜΟΝΟ ΠΑΛΑΙΟ ΣΥΣΤΗΜΑ - Γ΄ ΗΜΕΡΗΣΙΩΝ

- B2.** Δύο μαθητές A και B, με μάζες  $M_A$  και  $M_B$  ( $M_A < M_B$ ), στέκονται αρχικά ακίνητοι πάνω στο λείο οριζόντιο επίπεδο ενός παγοδρομίου, όπως φαίνεται στο παρακάτω σχήμα. Οι δύο μαθητές κρατάνε τις άκρες ενός σχοινιού σταθερού μήκους  $L$ . Κάποια στιγμή οι μαθητές αρχίζουν να μαζεύουν ταυτόχρονα το σχοινί και κινούνται στην ίδια ευθεία. Μετά από κάποιο χρονικό διάστημα οι μαθητές αγκαλιάζονται και παραμένουν αγκαλιασμένοι.



Οι αγκαλιασμένοι μαθητές:

- i. θα κινηθούν προς τα αριστερά
- ii. θα κινηθούν προς τα δεξιά
- iii. θα παραμείνουν ακίνητοι.

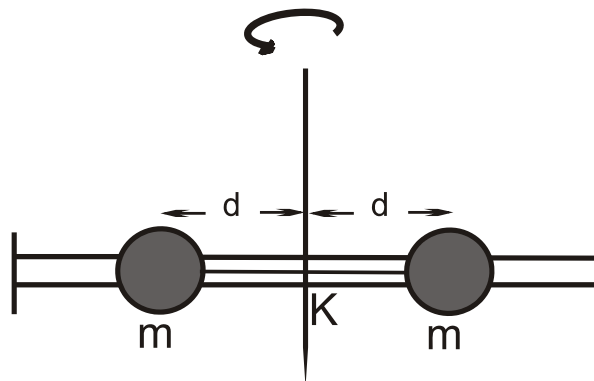
α) Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση.

**Μονάδες 2**

β) Να δικαιολογήσετε την απάντησή σας.

**Μονάδες 7**

- B3.** Η αβαρής λεπτή ράβδος του παρακάτω σχήματος είναι οριζόντια και μπορεί να στρέφεται γύρω από κατακόρυφο άξονα, που διέρχεται από το μέσο της K. Σε απόσταση  $d$  από τον άξονα περιστροφής βρίσκονται δύο μικρές μεταλλικές χάντρες ίδιας μάζας  $m$ , οι οποίες συνδέονται μεταξύ τους με νήμα. Το σύστημα στρέφεται με γωνιακή ταχύτητα  $\omega$ . Κάποια στιγμή το νήμα κόβεται, οπότε οι χάντρες κολλάνε στα άκρα της ράβδου.



Η νέα γωνιακή ταχύτητα με την οποία στρέφεται το σύστημα είναι:

- i. μεγαλύτερη από την αρχική
- ii. μικρότερη από την αρχική
- iii. ίση με την αρχική.

ΤΕΛΟΣ 3ΗΣ ΑΠΟ 6 ΣΕΛΙΔΕΣ

ΑΡΧΗ 4ΗΣ ΣΕΛΙΔΑΣ  
ΜΟΝΟ ΠΑΛΑΙΟ ΣΥΣΤΗΜΑ - Γ΄ ΗΜΕΡΗΣΙΩΝ

α) Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση.

**Μονάδες 2**

β) Να δικαιολογήσετε την απάντησή σας.

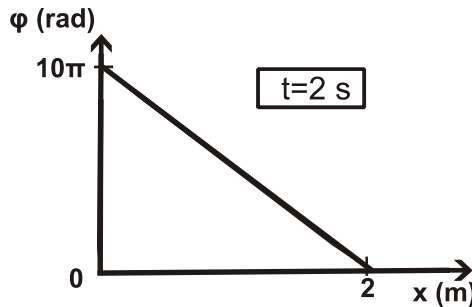
**Μονάδες 6**

**Θέμα Γ**

Γραμμικό ομογενές ελαστικό μέσο εκτείνεται κατά μήκος του θετικού ημιάξονα  $Ox$  ενός συστήματος συντεταγμένων.

Τη χρονική στιγμή  $t=0$  το άκρο  $O$  ( $x=0$ ) του ελαστικού μέσου αρχίζει να εκτελεί απλή αρμονική ταλάντωση εξίσωσης απομάκρυνσης  $y=0,1\eta\mu\omega t$  (S.I.), με αποτέλεσμα, τη χωρίς απώλειες ενέργειας, διάδοση στο ελαστικό μέσο ημιτονοειδούς εγκάρσιου κύματος.

Στο παρακάτω σχήμα δίνεται η γραφική παράσταση της φάσης των σημείων του κύματος σε συνάρτηση με την απόσταση  $x$  από το άκρο  $O$ , τη χρονική στιγμή  $t=2$  s.



Γ1. Να υπολογίσετε το μήκος κύματος  $\lambda$  και την περίοδο  $T$  του κύματος.

**Μονάδες 6**

Γ2. Να υπολογίσετε την ταχύτητα διάδοσης του κύματος στο ελαστικό μέσο.

**Μονάδες 4**

Γ3. Να γράψετε την εξίσωση του κύματος στο Διεθνές Σύστημα Μονάδων (S.I.).

**Μονάδες 5**

Γ4. Να υπολογίσετε το μέτρο της ταχύτητας ενός σημείου  $K$  του ελαστικού μέσου, που βρίσκεται στη θέση  $x_K=1$ m, τη χρονική στιγμή  $t=4$  s.

**Μονάδες 5**

Γ5. Να γράψετε την εξίσωση του στάσιμου κύματος, που προκύπτει από τη συμβολή του αρχικού κύματος με ένα δεύτερο κύμα, ίδιας συχνότητας, ίδιου μήκους κύματος και ίδιου πλάτους με το αρχικό, το οποίο διαδίδεται στο ίδιο ελαστικό μέσο και περιγράφεται από την εξίσωση

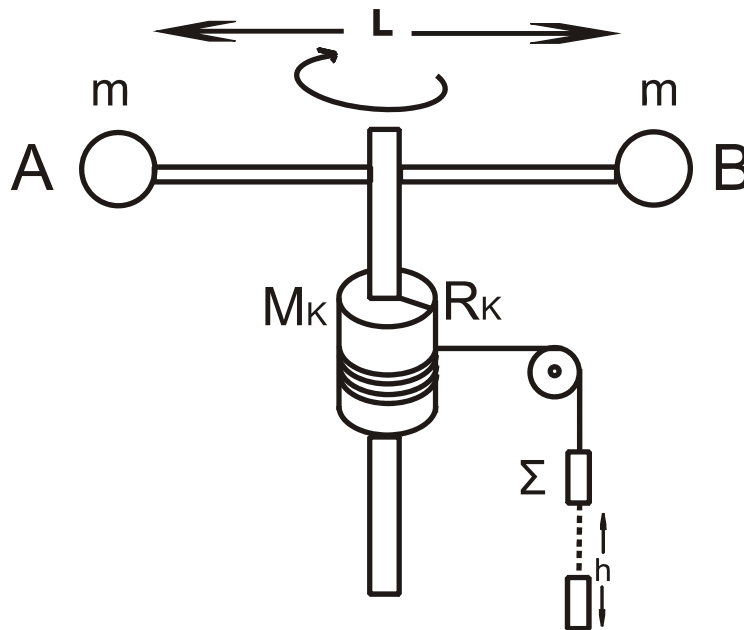
$$y = A\eta\mu 2\pi\left(\frac{t}{T} + \frac{x}{\lambda}\right).$$

**Μονάδες 5**

ΑΡΧΗ 5ΗΣ ΣΕΛΙΔΑΣ  
ΜΟΝΟ ΠΑΛΑΙΟ ΣΥΣΤΗΜΑ - Γ΄ ΗΜΕΡΗΣΙΩΝ

**Θέμα Δ**

Η οριζόντια και ομογενής ράβδος AB του παρακάτω σχήματος, έχει μήκος  $L=0,6\text{ m}$  και μάζα  $M=3\text{ Kg}$ . Στα άκρα της ράβδου, έχουν στερεωθεί δύο σφαιρίδια αμελητέων διαστάσεων μάζας  $m=0,5\text{ Kg}$  το καθένα. Η ράβδος μπορεί να περιστρέφεται γύρω από κατακόρυφο λεπτό σωλήνα, που περνά από το κέντρο της και έχει αμελητέα μάζα και ακτίνα. Στο σωλήνα έχει προσαρμοστεί, σταθερά, ομογενής κύλινδρος μάζας  $M_k=1\text{ Kg}$  και ακτίνας  $R_k=0,2\text{ m}$ . Γύρω από τον κύλινδρο είναι τυλιγμένο πολλές φορές λεπτό, αβαρές νήμα σταθερού μήκους, στην ελεύθερη άκρη του οποίου αναρτάται μέσω αβαρούς τροχαλίας, που μπορεί να περιστρέφεται χωρίς τριβές, ένα σώμα  $\Sigma$  μάζας  $m_1=1,25\text{ Kg}$ . Αρχικά το σώμα  $\Sigma$  και το σύστημα (ράβδος, σφαιρίδια και κύλινδρος) είναι ακίνητα. Τη χρονική στιγμή  $t=0$  το σώμα  $\Sigma$  αφήνεται να κινηθεί κατακόρυφα και το σύστημα ξεκινά να περιστρέφεται, ενώ το νήμα δεν ολισθαίνει.



Να υπολογίσετε:

- Δ1.** Τη συνολική ροπή αδράνειας του συστήματος που αποτελείται από τη ράβδο, τα σφαιρίδια και τον κύλινδρο. **Μονάδες 5**
- Δ2.** Το μέτρο της γωνιακής επιτάχυνσης του κυλίνδρου. **Μονάδες 5**
- Δ3.** Το μέτρο της τάσης του νήματος που ασκεί το νήμα στο σώμα  $\Sigma$ . **Μονάδες 5**
- Δ4.** Την κινητική ενέργεια του συστήματος λόγω περιστροφής, τη χρονική στιγμή  $t_1$  κατά την οποία το σύστημα έχει εκτελέσει  $N = \frac{5}{2\pi}$  περιστροφές. **Μονάδες 5**
- Δ5.** Το ύψος  $h$  κατά το οποίο έχει κατέλθει το σώμα  $\Sigma$  την παραπάνω χρονική στιγμή  $t_1$ . **Μονάδες 5**

ΑΡΧΗ 6ΗΣ ΣΕΛΙΔΑΣ  
ΜΟΝΟ ΠΑΛΑΙΟ ΣΥΣΤΗΜΑ - Γ΄ ΗΜΕΡΗΣΙΩΝ

Δίνονται:

- Η ροπή αδράνειας της ράβδου ως προς τον άξονα περιστροφής της

$$I_{\text{cm}} = \frac{1}{12}ML^2,$$

- η ροπή αδράνειας του κυλίνδρου ως προς τον άξονα περιστροφής του

$$I_{\text{cm,K}} = \frac{1}{2}M_K R_K^2 \text{ και}$$

- $g=10\text{m/s}^2$

**ΟΔΗΓΙΕΣ (για τους εξεταζομένους)**

1. Στο εξώφυλλο του τετραδίου να γράψετε το εξεταζόμενο μάθημα. Στο εσώφυλλο πάνω-πάνω να συμπληρώσετε τα ατομικά σας στοιχεία. 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.
6. Ώρα δυνατής αποχώρησης: 18.30

**ΣΑΣ ΕΥΧΟΜΑΣΤΕ ΚΑΛΗ ΕΠΙΤΥΧΙΑ**

**ΤΕΛΟΣ ΜΗΝΥΜΑΤΟΣ**

ΤΕΛΟΣ 6ΗΣ ΑΠΟ 6 ΣΕΛΙΔΕΣ