

ΠΑΝΕΛΛΑΔΙΚΕΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ  
Δ΄ ΤΑΞΗΣ ΕΣΠΕΡΙΝΟΥ ΓΕΝΙΚΟΥ ΛΥΚΕΙΟΥ  
ΔΕΥΤΕΡΑ 23 ΜΑΪΟΥ 2016  
ΕΞΕΤΑΖΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑ: ΦΥΣΙΚΗ  
ΠΡΟΣΑΝΑΤΟΛΙΣΜΟΥ (ΝΕΟ ΣΥΣΤΗΜΑ)  
ΣΥΝΟΛΟ ΣΕΛΙΔΩΝ: ΕΞΙ (6)

**ΘΕΜΑ Α**

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.

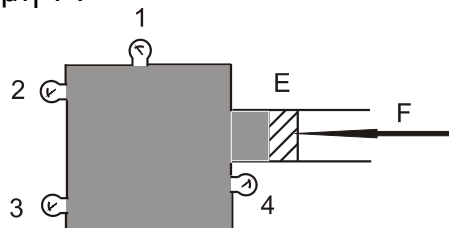
- A1.** Σε μία φθίνουσα ταλάντωση στην οποία το πλάτος μειώνεται εκθετικά με το χρόνο
- α) η περίοδος δεν διατηρείται για ορισμένη τιμή της σταθεράς απόσβεσης  $b$
  - β) όταν η σταθερά απόσβεσης  $b$  μεγαλώνει, το πλάτος της ταλάντωσης μειώνεται πιο γρήγορα
  - γ) η κίνηση μένει περιοδική για οποιαδήποτε τιμή της σταθεράς απόσβεσης
  - δ) η σταθερά απόσβεσης  $b$  εξαρτάται μόνο από το σχήμα και τον όγκο του σώματος που ταλαντώνεται.

**Μονάδες 5**

- A2.** Όταν ένα κύμα αλλάζει μέσο διάδοσης, αλλάζουν
- α) η ταχύτητα διάδοσης του κύματος και η συχνότητά του
  - β) το μήκος κύματος και η συχνότητά του
  - γ) το μήκος κύματος και η ταχύτητα διάδοσής του
  - δ) η συχνότητα και το πλάτος του κύματος.

**Μονάδες 5**

- A3.** Το δοχείο του σχήματος 1 είναι γεμάτο με υγρό και κλείνεται με έμβολο  $E$  στο οποίο ασκείται δύναμη  $F$ .



**Σχήμα 1**

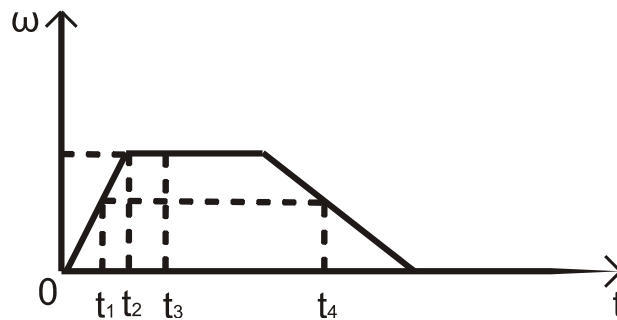
Όλα τα μανόμετρα 1, 2, 3, 4 δείχνουν πάντα

- α) την ίδια πίεση, όταν το δοχείο είναι εντός του πεδίου βαρύτητας
- β) την ίδια πίεση, όταν το δοχείο βρίσκεται εκτός πεδίου βαρύτητας
- γ) διαφορετική πίεση, αν το δοχείο βρίσκεται εκτός πεδίου βαρύτητας
- δ) την ίδια πίεση, ανεξάρτητα από το αν το δοχείο είναι εντός ή εκτός του πεδίου βαρύτητας.

**Μονάδες 5**

ΑΡΧΗ 2ΗΣ ΣΕΛΙΔΑΣ – ΜΟΝΟ ΝΕΟ ΣΥΣΤΗΜΑ – Δ΄ ΕΣΠΕΡΙΝΩΝ

- A4.** Ένας δίσκος στρέφεται γύρω από άξονα που διέρχεται από το κέντρο του και είναι κάθετος στο επίπεδό του. Η τιμή της γωνιακής ταχύτητας του δίσκου σε συνάρτηση με τον χρόνο παριστάνεται στο διάγραμμα του σχήματος 2.



**Σχήμα 2**

Ποια από τις παρακάτω προτάσεις είναι η σωστή;

- α) Το μέτρο της γωνιακής επιτάχυνσης αυξάνεται στο χρονικό διάστημα από  $t_1$  έως  $t_2$ .
- β) Το μέτρο της γωνιακής επιτάχυνσης τη χρονική στιγμή  $t_1$  είναι μικρότερο από το μέτρο της γωνιακής επιτάχυνσης τη χρονική στιγμή  $t_4$ .
- γ) Τη χρονική στιγμή  $t_3$  η γωνιακή επιτάχυνση είναι θετική.
- δ) Το διάνυσμα της γωνιακής επιτάχυνσης τη στιγμή  $t_1$  έχει αντίθετη κατεύθυνση από την κατεύθυνση που έχει η γωνιακή επιτάχυνση τη χρονική στιγμή  $t_4$ .

**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) Ένα σύνθετο κύμα μπορούμε να το θεωρήσουμε ως αποτέλεσμα της επαλληλίας ενός αριθμού αρμονικών κυμάτων με επιλεγμένα πλάτη και μήκη κύματος.
- β) Στα εγκάρσια μηχανικά κύματα τα σημεία του ελαστικού μέσου ταλαντώνονται παράλληλα στη διεύθυνση διάδοσης του κύματος.
- γ) Το σύστημα ανάρτησης του αυτοκινήτου είναι ένα σύστημα αποσβεννύμενων ταλαντώσεων.
- δ) Η εξίσωση της συνέχειας στα ρευστά είναι άμεση συνέπεια της αρχής διατήρησης ενέργειας.
- ε) Σκέδαση ονομάζεται κάθε φαινόμενο του μικρόκοσμου στο οποίο τα «συγκρουόμενα» σωματίδια αλληλεπιδρούν με σχετικά μικρές δυνάμεις για πολύ μικρό χρόνο.

**Μονάδες 5**

**ΘΕΜΑ Β**

**B1.** Από το θέμα Β, το ερώτημα Β1 ακυρώνεται. Οι μονάδες του ερωτήματος Β1 κατανέμονται αντίστοιχα στα ερωτήματα Β2 και Β3 ως εξής:

B2α μονάδες 4

B2β μονάδες 8

B3α μονάδες 4

B3β μονάδες 9

**B2.** Δύο σύγχρονες πηγές όμοιων κυμάτων  $\Pi_1$  και  $\Pi_2$  δημιουργούν στην επιφάνεια ηρεμούντος υγρού εγκάρσια κύματα ίδιου πλάτους ταλάντωσης  $A$ . Ένα μικρό κομμάτι φελλού βρίσκεται σε κάποιο σημείο  $P$  της επιφάνειας του υγρού, σε τέτοιες αποστάσεις από τις πηγές, ώστε τα κύματα να συμβάλλουν στο σημείο  $P$  με διαφορά φάσης  $\pi/3$  rad. Το πλάτος ταλάντωσης του φελλού που βρίσκεται στο σημείο  $P$  μετά τη συμβολή των κυμάτων είναι ίσο με:

i.  $A\sqrt{3}$

ii.  $A\sqrt{2}$

iii.  $A$ .

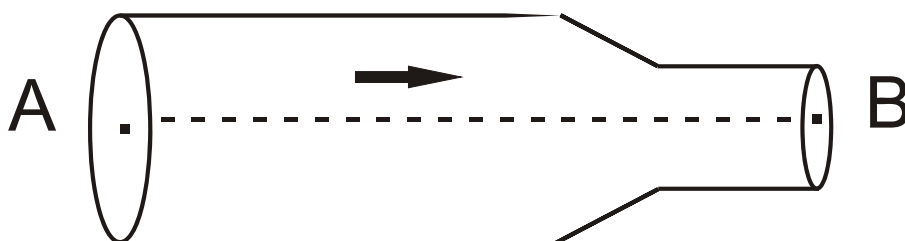
α) Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση.

**Μονάδες 4**

β) Να δικαιολογήσετε την επιλογή σας.

**Μονάδες 8**

**B3.** Στον οριζόντιο σωλήνα, του σχήματος 3, ασυμπίεστο ιδανικό ρευστό έχει στρωτή ροή από το σημείο Α προς το σημείο Β.



**Σχήμα 3**

Η διατομή  $A_A$  του σωλήνα στη θέση Α είναι διπλάσια από τη διατομή  $A_B$  του σωλήνα στη θέση Β. Η κινητική ενέργεια ανά μονάδα όγκου στο σημείο Α έχει τιμή ίση με  $\Lambda$ . Η διαφορά της πίεσης ανάμεσα στα σημεία Α και Β είναι ίση με:

i.  $\frac{3\Lambda}{4}$

ii.  $3\Lambda$

iii.  $2\Lambda$ .

α) Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση.

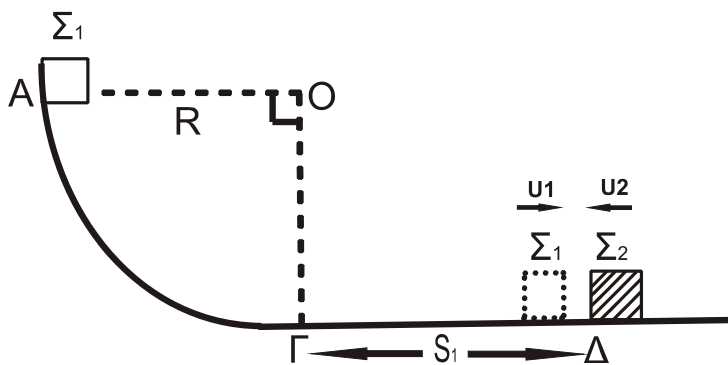
**Μονάδες 4**

β) Να δικαιολογήσετε την επιλογή σας.

**Μονάδες 9**

**ΘΕΜΑ Γ**

Σώμα  $\Sigma_1$  μάζας  $m_1$  βρίσκεται στο σημείο Α λείου κατακόρυφου τεταρτοκυκλίου ( $\widehat{ΑΓ}$ ). Η ακτίνα  $ΟΑ$  είναι οριζόντια και ίση με  $R=5\text{m}$ . Το σώμα αφήνεται να ολισθήσει κατά μήκος του τεταρτοκυκλίου. Φθάνοντας στο σημείο  $\Gamma$  του τεταρτοκυκλίου, το σώμα συνεχίζει την κίνησή του σε οριζόντιο επίπεδο με το οποίο εμφανίζει συντελεστή τριβής  $\mu=0,5$ . Αφού διανύσει διάστημα  $S_1=3,6\text{m}$ , συγκρούεται κεντρικά και ελαστικά στο σημείο  $\Delta$  με σώμα  $\Sigma_2$  μάζας  $m_2=3m_1$ , το οποίο τη στιγμή της κρούσης κινείται αντίθετα ως προς το  $\Sigma_1$ , με ταχύτητα μέτρου  $U_2=4\text{m/s}$ , όπως φαίνεται στο σχήμα 4.



**Σχήμα 4**

**Γ1.** Να υπολογίσετε το μέτρο της ταχύτητας του σώματος  $\Sigma_1$  στο σημείο  $\Gamma$ , όπου η ακτίνα  $ΟΓ$  είναι κατακόρυφη.

**Μονάδες 5**

**Γ2.** Να υπολογίσετε τα μέτρα των ταχυτήτων των σωμάτων  $\Sigma_1$  και  $\Sigma_2$  αμέσως μετά την κρούση.

**Μονάδες 8**

**Γ3.** Δίνεται η μάζα του σώματος  $\Sigma_2$ ,  $m_2=3\text{kg}$ . Να υπολογίσετε το μέτρο της μεταβολής της ορμής του σώματος  $\Sigma_2$  κατά την κρούση (μονάδες 3) και να προσδιορίσετε την κατεύθυνσή της (μονάδες 2).

**Μονάδες 5**

**Γ4.** Να υπολογίσετε το ποσοστό της μεταβολής της κινητικής ενέργειας του σώματος  $\Sigma_1$  κατά την κρούση.

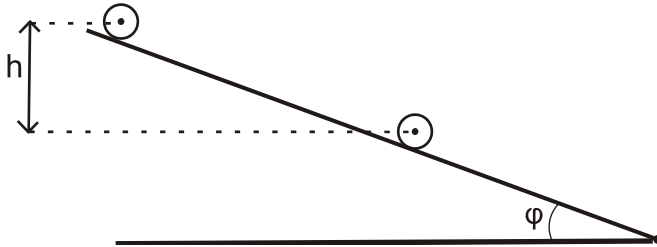
**Μονάδες 7**

Δίνεται: η επιτάχυνση της βαρύτητας  $g=10\text{m/s}^2$ .

Θεωρήστε ότι η χρονική διάρκεια της κρούσης είναι αμελητέα.

**ΘΕΜΑ Δ**

Ομογενής κύλινδρος μάζας  $M=2\text{Kg}$  και ακτίνας  $R=0,1\text{m}$  αφήνεται να κυλήσει, χωρίς να ολισθαίνει, κατά μήκος κεκλιμένου επιπέδου γωνίας κλίσης  $\varphi=30^\circ$ . Ο άξονας του κυλίνδρου παραμένει οριζόντιος κατά την κίνησή του, όπως φαίνεται στο σχήμα 5.



Σχήμα 5

Να υπολογίσετε:

- Δ1.** Το μέτρο της επιτάχυνσης του κέντρου μάζας του κυλίνδρου. **Μονάδες 6**
- Δ2.** Το μέτρο της στροφορμής του κυλίνδρου τη χρονική στιγμή που έχει εκτελέσει  $N = \frac{12}{\pi}$  περιστροφές. **Μονάδες 7**
- Δ3.** Το μέτρο του ρυθμού μεταβολής της κινητικής ενέργειας του κυλίνδρου, τη χρονική στιγμή κατά την οποία η κατακόρυφη μετατόπιση του κέντρου μάζας του είναι  $h=1,2\text{m}$ . **Μονάδες 6**
- Δ4.** Την ελάχιστη τιμή του συντελεστή της οριακής στατικής τριβής, ώστε να κυλιέται στο κεκλιμένο επίπεδο χωρίς να ολισθαίνει. **Μονάδες 6**

Δίνονται:

- η επιτάχυνση της βαρύτητας  $g = 10 \text{ m/s}^2$
- η ροπή αδράνειας ομογενούς κυλίνδρου ως προς τον άξονά του

$$I_{\text{CM}} = \frac{1}{2}MR^2$$

- $\eta\mu 30^\circ = \frac{1}{2}$ ,  $\sigma\upsilon\nu 30^\circ = \frac{\sqrt{3}}{2}$ .

**ΟΔΗΓΙΕΣ (για τους εξεταζομένους)**

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.
6. Ώρα δυνατής αποχώρησης: 10.00 π.μ.

**ΣΑΣ ΕΥΧΟΜΑΣΤΕ ΚΑΛΗ ΕΠΙΤΥΧΙΑ**

**ΤΕΛΟΣ ΜΗΝΥΜΑΤΟΣ**