

ΘΕΜΑΤΑ ΠΡΟΣΟΜΟΙΩΣΗΣ
ΠΑΝΕΛΛΑΔΙΚΩΝ ΕΞΕΤΑΣΕΩΝ 2017
ΜΑΘΗΜΑ: ΦΥΣΙΚΗ ΘΕΤΙΚΩΝ ΣΠΟΥΔΩΝ
ΕΚΦΩΝΗΣΕΙΣ

Θέμα Α

Στις ερωτήσεις **A1** έως **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.

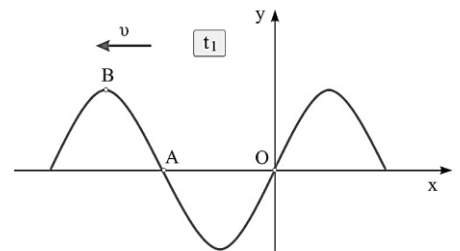
A1. Η σύνθεση τριών ΑΑΤ, με ίδια διεύθυνση και θέση ισορροπίας, οδηγεί στην ΑΑΤ που περιγράφεται από την εξίσωση $x_1 = 0,5\eta\mu 10t$ (SI). Οι τρεις ταλαντώσεις που συνθέσαμε περιγράφονταν από τις εξισώσεις:

$$\begin{array}{ll} \alpha) \left\{ \begin{array}{l} x_1 = 0,3\eta\mu(10t + \pi) \\ x_2 = 0,5\eta\mu 10t \\ x_3 = 0,3\eta\mu(10t + \pi) \end{array} \right\} \text{(SI)} & \beta) \left\{ \begin{array}{l} x_1 = 0,5\eta\mu 10t \\ x_2 = 0,3\eta\mu 10t \\ x_3 = 0,3\eta\mu(10t + \pi) \end{array} \right\} \text{(SI)} \\ \gamma) \left\{ \begin{array}{l} x_1 = 1\eta\mu(10t + \pi) \\ x_2 = 0,7\eta\mu 10t \\ x_3 = 0,2\eta\mu(10t + \pi) \end{array} \right\} \text{(SI)} & \delta) \left\{ \begin{array}{l} x_1 = 0,3\eta\mu 10t \\ x_2 = 0,5\eta\mu(10t + \pi) \\ x_3 = 0,2\eta\mu 10t \end{array} \right\} \text{(SI)} \end{array}$$

Μονάδες 5

A2. Το διπλανό διάγραμμα δείχνει τη χρονική στιγμή t_1 ένα στιγμιότυπο αρμονικού κύματος, το οποίο διαδίδεται κατά μήκος γραμμικού ελαστικού μέσου προς την αρνητική κατεύθυνση.

- α) Την χρονική στιγμή t_1 , το σημείο Α έχει θετική ταχύτητα.
 β) Την χρονική στιγμή t_1 , το σημείο Β έχει θετική ταχύτητα.
 γ) Ισχύει για τις φάσεις των σημείων, $\varphi_A = \varphi_B + \pi/2$.
 δ) Σε χρόνο $t_1 + T/4$ (T : περίοδος), το Β θα έχει ταχύτητα μηδέν.



Μονάδες 5

A3. Σε έναν οριζόντιο σωλήνα που ρέει ιδανικό ρευστό, όταν ο αγωγός στενεύει,

- α) η παροχή μένει σταθερή και μειώνεται η πίεση,
 β) η παροχή μένει σταθερή και αυξάνεται η πίεση,
 γ) αυξάνεται η πίεση και η παροχή,
 δ) μειώνεται η πίεση και η παροχή.

Μονάδες 5

A4. Στερεό περιστρέφεται γύρω από σταθερό άξονα, έχοντας κινητική ενέργεια λόγω περιστροφής K και στροφορμή L . Διπλασιάζουμε τη γωνιακή ταχύτητα, διατηρώντας τη στροφορμή σταθερή. Η κινητική ενέργεια λόγω περιστροφής τότε,

- α) θα διπλασιαστεί,
 β) θα υποδιπλασιαστεί,
 γ) θα τετραπλασιαστεί,
 δ) θα παραμείνει σταθερή.

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) Δύο όμοια σώματα που συγκρούονται κεντρικά και ελαστικά, ανταλλάσσουν ορμές.
- β) Η βαρυτική έλξη της Σελήνης, εξαναγκάζει τη μάζα του νερού στην επιφάνεια της Γης σε ταλάντωση.
- γ) Η διαφορά φάσης δύο σημείων, στη διεύθυνση διάδοσης ενός αρμονικού κύματος, μεταβάλλεται με το χρόνο.
- δ) Στη λίπανση των τμημάτων μιας μηχανής, χρησιμοποιούμε ρευστό με μικρό συντελεστή ιξώδους.
- ε) Ο θαλαμίσκος στον τροχό του λούνα παρκ, εκτελεί μεταφορική κίνηση.

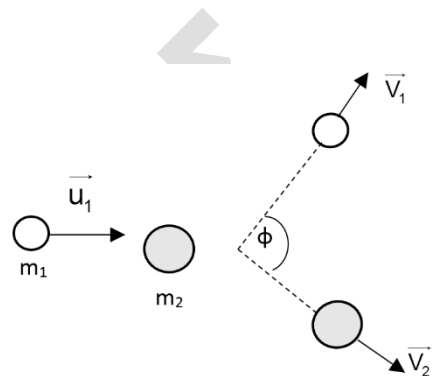
Μονάδες 5

Θέμα Β

B 1. Σώμα (1) μάζας m_1 που κινείται με ταχύτητα u_1 συγκρούεται έκκεντρα με σώμα (2) μάζας m_2 που αρχικά είναι ακίνητο. Μετά την κρούση, τα δύο σώματα κινούνται με ταχύτητες ίδιου μέτρου $|\vec{V}_1| = |\vec{V}_2| = V$, οι οποίες σχηματίζουν γωνία $\phi = 120^\circ$. Η κρούση είναι ελαστική. Ο λόγος μαζών $\frac{m_1}{m_2}$ ισούται με

- i. $\frac{1}{2}$ ii. 1 iii. 2

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



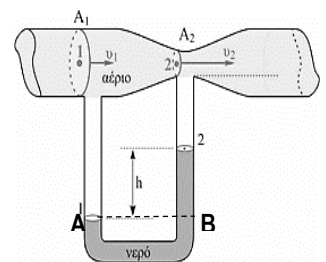
Μονάδες 2

Μονάδες 6

B 2. Στο σωλήνα του σχήματος κινείται στο πάνω μέρος αέριο με πυκνότητα ρ_a , ενώ στον κάτω σωλήνα υπάρχει νερό με πυκνότητα $\rho_n = 800\rho_a$. Οι διατομές στα σημεία 1, 2 είναι $A_1, A_2 = \frac{A_1}{3}$. Η ταχύτητα του αερίου στην θέση 1 είναι u_1 και στην 2 u_2 . Η ταχύτητα του αέρα στη θέση 1 ισούται με:

- i. $u_1 = 10\sqrt{gh}$ ii. $u_1 = 20\sqrt{gh}$ iii. $u_1 = 10\sqrt{2gh}$

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



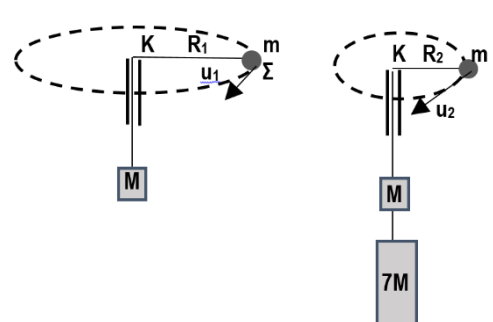
Μονάδες 2

Μονάδες 6

B 3. Το μικρό σώμα του σχήματος μάζας m , είναι δεμένο με αβαρές μη εκτατό νήμα και εκτελεί ομαλή κυκλική κίνηση ακτίνας R_1 και ταχύτητας u_1 σε οριζόντιο επίπεδο. Το νήμα περνά από σωλήνα και καταλήγει σε σώμα M , που είναι ακίνητο. Κρεμάμε στο κάτω μέρος του σώματος M ένα άλλο σώμα μάζας $7M$, με αποτέλεσμα να μεταβληθεί η ταχύτητα και η ακτίνα της κυκλικής κίνησης του Σ . Το μέτρο της νέας ταχύτητας u_2 του Σ ισούται με:

- i. $2u_1$ ii. $4u_1$ iii. $8u_1$

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



Μονάδες 2

Μονάδες 7

Θέμα Γ

Οριζόντια ελαστική χορδή μήκους $L=1,8\text{m}$ έχει τα άκρα της στερεωμένα σε ακλόνητα εμπόδια. Στη χορδή έχει δημιουργηθεί στάσιμο κύμα, ως αποτέλεσμα της ταυτόχρονης διάδοσης στη χορδή δύο αντίρροπα διαδιδόμενων κυμάτων, με το ίδιο πλάτος A , ίδιο μήκος κύματος λ και ταχύτητα διάδοσης U_{Δ} . Ο χρόνος ανάμεσα σε δύο διαδοχικές ευθυγραμμίσεις της χορδής ισούται με $0,2\text{sec}$. Στη χορδή υπάρχουν 3 σημεία που ταλαντώνονται με μέγιστο πλάτος και καθένα ταλαντώνεται με μέγιστη ταχύτητα $2\pi\text{m/s}$. Θεωρούμε ότι το σημείο $x=0$ που αντιστοιχεί σε κοιλία, βρίσκεται στην 1^η κοιλία μετά το αριστερό άκρο της χορδής.

Γ 1. Να υπολογίσετε την ταχύτητα διάδοσης των κυμάτων και να γράψετε τη χρονική εξίσωση της απομάκρυνσης από την Θt του στάσιμου που δημιουργείται.

Μονάδες 6

Γ 2. Βρείτε τη μέγιστη απόσταση δύο διαδοχικών κοιλιών.

Μονάδες 5

Γ 3. Να γίνει το στιγμιότυπο του κύματος για $t_1=7T/4$. Πόσα σημεία εκείνη τη στιγμή βρίσκονται στην θέση $y=+0,2\text{m}$ με αρνητική ταχύτητα;

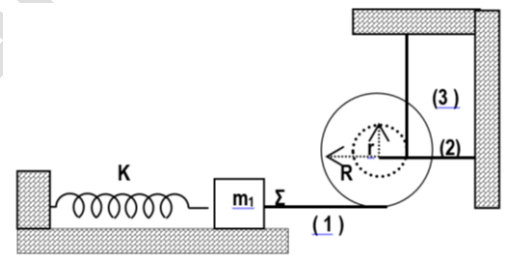
Μονάδες 7

Γ 4. Σημείο K απέχει $d=\lambda/12$ από το αριστερό άκρο της χορδής. Να υπολογίσετε την ταχύτητα ταλάντωσης του K , τη στιγμή που το μέσο της χορδής M , βρίσκεται σε απόσταση $y=0,2\text{m}$ από τη θέση ισορροπίας και έχει θετική ταχύτητα.

Μονάδες 7

Θέμα Δ

Ο δίσκος του σχήματος έχει μάζα $m_{\delta} = 6\text{Kgr}$ και κρέμεται από τρία αβαρή μη εκτατά σχοινιά δεμένα, το (1) στην περιφέρεια ακτίνας $R=0,4\text{m}$, το (2) στο κέντρο του και το (3) σε απόσταση $r=0,2\text{m}$. Το σχοινί (1) είναι δεμένο με σώμα Σ μάζας $m_1 = 4\text{Kgr}$. Το Σ βρίσκεται σε οριζόντιο επίπεδο με το οποίο παρουσιάζει συντελεστή στατικής τριβής μ και είναι δεμένο στο άκρο ιδανικού ελατηρίου σταθεράς $K=100\text{N/m}$. Το όλο σύστημα ισορροπεί, με το ελατήριο να είναι επιμηκυμένο κατά $x_0 = 0,5\text{m}$ και το m_1 να ισορροπεί οριακά.



Δ 1. Υπολογίστε τον συντελεστή στατικής τριβής μ .

Μονάδες 5

Κάποια στιγμή κόβουμε ταυτόχρονα τα σχοινιά (1) και (2) και τα δύο σώματα αρχίζουν να κινούνται.

Δ 2. Θεωρώντας τον συντελεστή στατικής τριβής μ ίσο με τον συντελεστή τριβής ολίσθησης, να υπολογίσετε τη μέγιστη ταχύτητα που αποκτά το Σ κατά τη διάρκεια της κίνησής του, μέχρι να ακινητοποιηθεί για 1^η φορά.

Μονάδες 5

Δ 3. Ο δίσκος αρχίζει να κατεβαίνει κρεμασμένος από το σχοινί (3). Να υπολογίσετε το ρυθμό μεταβολής της στροφορμής του δίσκου κατά την διάρκεια της καθόδου του.

Μονάδες 5

Δ 4. Να υπολογίσετε το μέτρο της ταχύτητας του ανώτερου σημείου του δίσκου, τη στιγμή που ο δίσκος έχει κατέβει κατά $h=2,4\text{m}$.

Μονάδες 5

Δ 5. Εκείνη τη στιγμή, κόβουμε και το νήμα (3) και ο δίσκος συνεχίζει την κάθοδό του διαγράφοντας επιπλέον $N = \frac{8}{\pi}$ στροφές. Να γίνει η γραφική παράσταση του μέτρου της ταχύτητας του κέντρου μάζας του δίσκου, από τη στιγμή που κόπηκαν τα σχοινιά (1) και (2), μέχρι να διαγράψει τις επιπλέον στροφές.

Μονάδες 5

$$\text{Δίνονται } I_{\text{cm}}^{\text{δίσκου}} = \frac{1}{2} m_{\delta} \cdot R^2, \quad g = 10\text{m/s}^2$$

Καλά Αποτελέσματα!
Δήμητρα Μανούκα
Φυσικός