



ΤΑΞΗ: Γ΄ ΓΕΝΙΚΟΥ ΛΥΚΕΙΟΥ
ΠΡΟΣΑΝΑΤΟΛΙΣΜΟΣ: ΘΕΤΙΚΩΝ ΣΠΟΥΔΩΝ
ΜΑΘΗΜΑ: ΦΥΣΙΚΗ

Ημερομηνία: Τρίτη 3 Ιανουαρίου 2023
Διάρκεια Εξέτασης: 3 ώρες

ΕΚΦΩΝΗΣΕΙΣ

ΘΕΜΑ Α

Στις ημιτελείς προτάσεις Α1 – Α4 να γράψετε στο τετράδιό σας τον αριθμό της πρότασης και δίπλα το γράμμα που αντιστοιχεί στη φράση, η οποία την συμπληρώνει σωστά.

- A1.** Για ένα τροχό που κυλίεται χωρίς να ολισθαίνει:
- α.** Όλα τα σημεία του τροχού έχουν την ίδια γραμμική ταχύτητα λόγω περιστροφής.
 - β.** Δύο αντιδιαμετρικά σημεία που ανήκουν στην ίδια κατακόρυφη διάμετρο έχουν την ίδια επιτάχυνση.
 - γ.** Δύο αντιδιαμετρικά σημεία που βρίσκονται στην ίδια οριζόντια διάμετρο έχουν κατά μέτρο την ίδια ταχύτητα.
 - δ.** Δεν υπάρχουν σημεία τα οποία να έχουν ταχύτητα μέτρου u_{cm} .

Μονάδες 5

- A2.** Ένα σώμα αμελητέων διαστάσεων μάζας m προσκρούει κάθετα και ελαστικά σε μια ακλόνητη επιφάνεια με ταχύτητα μέτρου v και κινητική ενέργεια K .
- α.** Η μεταβολή του μέτρου της ορμής του σώματος είναι $2mv$.
 - β.** Η μεταβολή της κινητικής ενέργειας του σώματος είναι $2K$.
 - γ.** Το έργο της συνολικής δύναμης που ασκεί η επιφάνεια στο σώμα είναι ίσο με μηδέν.
 - δ.** Το μέτρο της μεταβολής της ορμής του σώματος είναι μηδέν.

Μονάδες 5

- A3.** Κατά τη διάδοση αρμονικού κύματος κατά μήκος ενός ελαστικού μέσου στον άξονα Οχ χωρίς απώλειες ενέργειας:
- α.** Σε μια συγκεκριμένη χρονική στιγμή, όσο πιο απομακρυσμένο είναι ένα μόριο του μέσου από την πηγή του κύματος, κατά τη διεύθυνση διάδοσης του κύματος, τόσο μεγαλύτερη είναι η φάση του.
 - β.** Αν μεταβληθεί η συχνότητα της πηγής του κύματος, το μήκος κύματος δεν μεταβάλλεται.
 - γ.** Όλα τα μόρια του ελαστικού μέσου στα οποία έχει διαδοθεί το κύμα περνούν ταυτόχρονα από τη θέση ισορροπίας τους.
 - δ.** Όλα τα μόρια του ελαστικού μέσου στα οποία έχει διαδοθεί το κύμα έχουν το ίδιο πλάτος, δεν φτάνουν όμως στις ακραίες τους θέσεις ταυτόχρονα.

Μονάδες 5

- A4.** Σε μια εξαναγκασμένη ταλάντωση η ιδιοπερίοδος του ταλαντωτή είναι T_0 . Όταν η περίοδος του διεγέρτη είναι $T_1=1,5T_0$, το πλάτος της ταλάντωσης είναι A_1 . Αυξάνουμε την περίοδο του διεγέρτη σε $T_2=2T_0$ και παρατηρούμε ότι το πλάτος του:
- α.** Θα αυξηθεί.
 - β.** Θα μειωθεί.
 - γ.** Αρχικά θα αυξηθεί και μετά θα μειωθεί.
 - δ.** Αρχικά θα μειωθεί και μετά θα αυξηθεί.

Μονάδες 5

- A5.** Να χαρακτηρίσετε τις παρακάτω προτάσεις ως σωστές ή λανθασμένες, γράφοντας δίπλα στον αριθμό κάθε πρότασης τη λέξη «σωστό» ή «λάθος»:
- α.** Σε μια απλή αρμονική ταλάντωση η ενέργεια μεταβάλλεται αρμονικά με τον χρόνο.
 - β.** Στην έκκεντρη κρούση οι ταχύτητες των κέντρων μάζας των σωμάτων που συγκρούονται είναι παράλληλες πριν την κρούση.
 - γ.** Αν το σώμα βρίσκεται μέσα σε ομογενές πεδίο βαρύτητας το κέντρο μάζας του συμπίπτει με το κέντρο βάρους του.
 - δ.** Το πλάτος ταλάντωσης σε κάθε φθίνουσα ταλάντωση μειώνεται εκθετικά με το χρόνο.
 - ε.** Η ταχύτητα διάδοσης ενός αρμονικού κύματος κατά μήκος ενός ελαστικού μέσου ταυτίζεται με την ταχύτητα ταλάντωσης των μορίων του μέσου στο οποίο έχει διαδοθεί το κύμα.

Μονάδες 5

ΘΕΜΑ Β

B1. Αρμονικός ταλαντωτής εκτελεί ταλάντωση σταθερού πλάτους A_0 και σταθερής ενέργειας E_0 . Την χρονική στιγμή $t=0$ το σώμα βρίσκεται στη θέση μέγιστης θετικής απομάκρυνσης αρχίζει να ενεργεί στον ταλαντωτή δύναμη αντίστασης της μορφής $F_{av} = -bv$, όπου b σταθερά. Τη χρονική στιγμή $t=T$ όπου T η περίοδος της ταλάντωσης, η ενέργεια του ταλαντωτή είναι ίση με $4J$ και το πλάτος του ίσο με $0.2m$. Κατά τη διάρκεια της επόμενης ταλάντωσης, στο χρονικό διάστημα από $t=T$ έως $t=2T$, η απώλεια ενέργειας είναι ίση με $3J$.

Το αρχικό πλάτος ταλάντωσης τη χρονική στιγμή $t=0$ είναι ίσο με:

α. $0.8 m$

β. $0.4 m$

γ. $0.1 m$

I. Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση

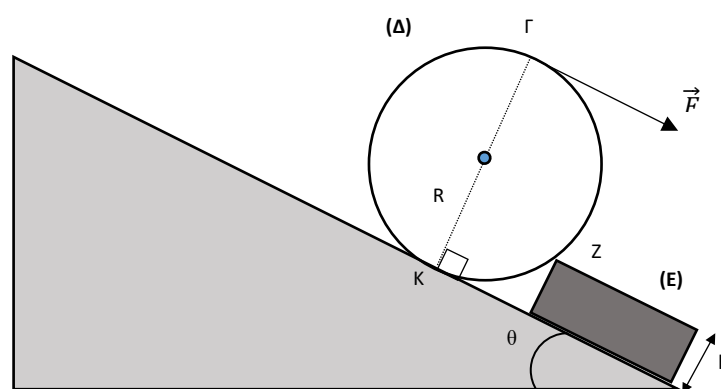
Μονάδες 2

II. Δικαιολογείστε την απάντησή σας.

Μονάδες 7

B2. Μικρό εμπόδιο (E) σχήματος ορθογωνίου παραλληλεπίπεδου και πάχους h , είναι ακλόνητα στερεωμένο στην επιφάνεια λείου κεκλιμένου επιπέδου, γωνίας κλίσης θ ($\eta\mu\theta = \frac{1}{2}$, $\sigma\upsilon\nu\theta = \frac{\sqrt{3}}{2}$). Ομογενής, ισοπαχής δίσκος (Δ), βάρους \vec{W} και ακτίνας R , με $R = 2h$, ισορροπεί, ευρισκόμενος σε επαφή με το επίπεδο στο σημείο Κ και με το εμπόδιο στο σημείο Ζ, όπως φαίνεται στο σχήμα.

Στο σημείο Γ του δίσκου, με $\Gamma K = 2R$, ασκούμε σταθερή δύναμη \vec{F} με διεύθυνση παράλληλη προς τις επιφάνειες του κεκλιμένου επιπέδου και του



εμποδίου (E).

I) Για ποιες τιμές της του μέτρου της \vec{F} ο δίσκος θα υπερπηδήσει το εμπόδιο;

A. $F > \frac{W}{3}$

B. $F > \frac{W}{2}$

Γ. $F > W$

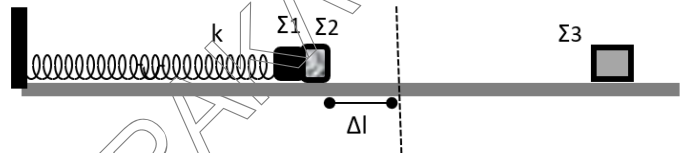
I. Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση

II. Δικαιολογήστε την απάντησή σας.

Μονάδες 2

Μονάδες 6

B3. Τα σώματα Σ_1 και Σ_2 μαζών $m_1=m$ και $m_2=3m$ του σχήματος είναι τοποθετημένα σε λείο οριζόντιο επίπεδο, και εφάπτονται μεταξύ τους. Το Σ_1 είναι δεμένο στο δεξί άκρο οριζόντιου ιδανικού ελατηρίου σταθεράς k , το άλλο άκρο του οποίου είναι ακλόνητα στερεωμένο. Μετακινούμε τα 2 σώματα ώστε το ελατήριο να συμπιεσθεί οριζόντια κατά Δl και στη συνέχεια τα αφήνουμε να εκτελέσουν οριζόντια γραμμική αρμονική ταλάντωση με σταθερά επαναφοράς $D=k$. Κάποια στιγμή το Σ_2 αποχωρίζεται από το Σ_1 και κινούμενο στο οριζόντιο επίπεδο προς τα δεξιά συγκρούεται κεντρικά και ελαστικά με ακίνητο σώμα Σ_3 , μάζας m_3 , με αποτέλεσμα το Σ_3 να αποκτήσει τη μέγιστη δυνατή κινητική ενέργεια. Το μέτρο της ταχύτητας v_3 που αποκτά το Σ_3 αμέσως μετά την κρούση με το Σ_2 είναι ίσο με:



α. $\frac{1}{2} \Delta l \sqrt{\frac{k}{m}}$

β. $\Delta l \sqrt{\frac{k}{m}}$

γ. $\frac{1}{4} \Delta l \sqrt{\frac{k}{m}}$

I. Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση

Μονάδες 2

II. Δικαιολογήστε την απάντησή σας.

Μονάδες 6

ΘΕΜΑ Γ

Το άκρο $O(x=0)$ γραμμικού ελαστικού μέσου, που εκτείνεται κατά τη διεύθυνση του ημιάξονα Ox , αρχίζει να ταλαντώνεται κάθετα στο γραμμικό μέσο τη χρονική στιγμή $t=0$ με θετική ταχύτητα. Το εγκάρσιο κύμα που δημιουργείται, διαδίδεται κατά μήκος του γραμμικού ελαστικού μέσου χωρίς απώλεια ενέργειας. Τη χρονική στιγμή $t=0,5$ s το κύμα φθάνει σε σημείο του ελαστικού μέσου που βρίσκεται στη θέση M με $x_M=+0,5$ m. Η διαφορά φάσης ανάμεσα στο σημείο του μέσου N , στη θέση $x_N=0,4$ m, και στο σημείο M , για $t > 0,5$ s, είναι ίση με $\varphi_N - \varphi_M = \pi$ rad. Η απόσταση μεταξύ δύο ακραίων θέσεων της ταλάντωσης ενός σημείου του μέσου είναι $d=0,2$ m.

Γ1. Να βρεθούν η περίοδος του κύματος, το μήκος κύματος του κύματος, και να γραφεί η εξίσωση του κύματος $y = f(x,t)$.

Μονάδες 6

Γ2. Όταν το Ν βρίσκεται στη μέγιστη αρνητική απομάκρυνση να βρεθεί η ταχύτητα του σημείου Μ.

Μονάδες 6

Γ3. Να σχεδιάσετε τη γραφική παράσταση της αλγεβρικής τιμής της ταχύτητας ταλάντωσης του σημείου Μ σε συνάρτηση με το χρόνο, $u = f(t)$.

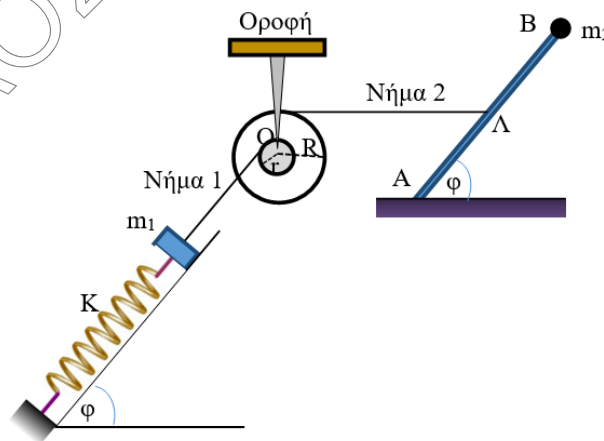
Μονάδες 6

Γ4. Τη χρονική στιγμή $t=0,6$ s να σχεδιάσετε το στιγμιότυπο και να βρείτε πόσα σημεία του θετικού ημιάξονα Οχ έχουν απομάκρυνση $y = -A/2$, όπου Α το πλάτος του κύματος.

Μονάδες 7

ΘΕΜΑ Δ

Διπλή τροχαλία (Τ) αποτελείται από 2 κολλημένους ομογενείς και ομοαξονικούς κυλίνδρους με ακτίνες r και R με $\frac{r}{R} = \frac{3}{8}$, όπως φαίνεται στο παρακάτω σχήμα. Η τροχαλία μπορεί να περιστρέφεται χωρίς τριβές γύρω από σταθερό οριζόντιο άξονα που συμπίπτει με τον άξονα συμμετρίας της που περνά από το Ο.

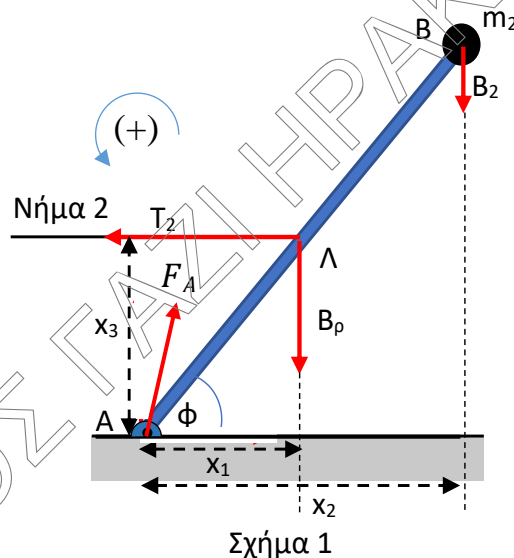


Ομογενής και ισοπαχής ράβδος ΑΒ μήκους L και μάζας $M = 2$ Kg ισορροπεί σε οριζόντιο επίπεδο στερεωμένη με το άκρο της Α σε άρθρωση, σχηματίζοντας γωνία φ με αυτό, με τη βοήθεια οριζόντιου αβαρούς και μη εκτατού νήματος 2 που έχουμε προσαρμόσει στο μέσο της Λ όπως φαίνεται στο παρακάτω σχήμα. Στο άκρο της Β έχουμε προσαρμόσει ακλόνητα μικρό σώμα $\Sigma 2$ μάζας $m_2 = 1$ Kg. Το άλλο άκρο του νήματος είναι περασμένο στην εξωτερική επιφάνεια της διπλής τροχαλίας σε απόσταση R από το κέντρο της.

Ένα δεύτερο λεπτό αβαρές και μη εκτατό νήμα 1 είναι περασμένο στην περιφέρεια του εσωτερικού κυλίνδρου της τροχαλίας και έχει δεμένο στο άλλο του άκρο σώμα Σ1 μάζας $m_1 = 10 \text{ Kg}$ και αμελητέων διαστάσεων. Το σώμα Σ1 ισορροπεί σε λείο κεκλιμένο επίπεδο γωνίας κλίσης ϕ , στερεωμένο στο ένα άκρο ιδανικού ελατηρίου σταθεράς $k = 160 \text{ N/m}$ το άλλο άκρο του οποίου είναι ακλόνητα στερεωμένο σε τοίχο όπως στο σχήμα. (Ο άξονας του ελατηρίου είναι παράλληλος στο κεκλιμένο επίπεδο)

Αρχικά όλα τα σώματα του σχήματος ισορροπούν.

Δ1. Να υπολογίσετε την τάση του νήματος 2.



Μονάδες 6

Δ2. Να αποδείξετε ότι το σώμα Σ1 τη στιγμή $t_0=0$ βρίσκεται στη θέση φυσικού μήκους του ελατηρίου.

Μονάδες 6

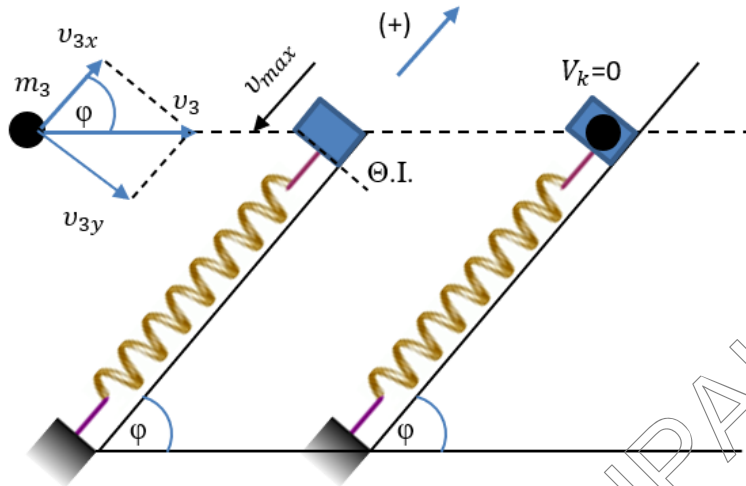
Τη χρονική στιγμή $t_0 = 0$ κόβουμε το νήμα 1 με αποτέλεσμα το σώμα Σ1 να εκτελεί Α.Α.Τ. με σταθερά επαναφοράς $D=k$.

Δ3. Να γράψετε την χρονική εξίσωση της ορμής του σώματος και να υπολογίσετε το ρυθμό μεταβολής της κινητικής ενέργειας του σώματος τη χρονική στιγμή που η κινητική ενέργεια γίνεται τριπλάσια με την δυναμική για πρώτη φορά. (Θεωρήστε θετική φορά την προς τα πάνω)

Μονάδες 6

Δ4. Τρίτο σώμα Σ3 μάζας m_3 το οποίο κινείται στο ίδιο επίπεδο και προς τα δεξιά με οριζόντια ταχύτητα $v_3 = \frac{50}{3} \text{ m/s}$, σφηνώνεται στο σώμα Σ1 τη στιγμή που αυτό διέρχεται από τη Θέση Ισορροπίας του με αρνητική ταχύτητα, με αποτέλεσμα η ορμή

του συσσωμάτωματος να μηδενιστεί στιγμιαία.



Βρείτε τη μάζα m_3 και το πλάτος της νέας ταλάντωσης που θα εκτελέσει το συσσωμάτωμα.

Μονάδες 7

Δίνονται : $g = 10 \text{ m/s}^2$, $\eta\mu\varphi = 0,8$ και $\sigma\upsilon\nu\varphi = 0,6$