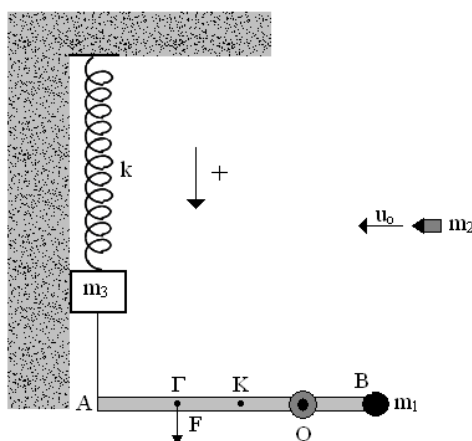


ΠΡΟΤΕΙΝΟΜΕΝΑ ΘΕΜΑΤΑ ΠΑΝΕΛΛΑΔΙΚΩΝ 2012

ΦΥΣΙΚΗ ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΗΣ Γ' ΛΥΚΕΙΟΥ

ΘΕΜΑ 1^ο

Ομογενής ράβδος AB, μήκους $L = 6 \text{ m}$ και μάζας $M = 2 \text{ kg}$, μπορεί να περιστρέφεται χωρίς τριβές σε κατακόρυφο επίπεδο γύρω από οριζόντιο, ακλόνητο άξονα κάθετο στη ράβδο που διέρχεται από το σημείο της O, το οποίο απέχει απόσταση $OK = 1 \text{ m}$ από το κέντρο K της ράβδου. Στο άκρο B της ράβδου έχουμε κολληθεί σημειακή μάζα $m_1 = 3 \text{ kg}$, ενώ στο άλλο άκρο A είναι δεμένο αβαρές και μη εκτατό νήμα από σώμα μάζας $m_3 = 3 \text{ kg}$. Το σώμα m_3 είναι στερεωμένο στο ελεύθερο άκρο κατακόρυφου ελατηρίου σταθεράς $k = 100 \text{ N/m}$, του οποίου το άλλο άκρο είναι ακλόνητα στερεωμένο στην οροφή. Αρχικά η ράβδος ισορροπεί σε οριζόντια θέση με τη βοήθεια δύναμης $F = 60 \text{ N}$, που ασκείται κάθετα στην ράβδο στο σημείο Γ με $KΓ = 1 \text{ m}$.



- A] Να υπολογίσετε
- Τη ροπή αδράνειας του συστήματος ράβδου – σώματος m_1 ως προς τον άξονα περιστροφής.
 - Την τάση του νήματος και την επιμήκυνση του ελατηρίου.
- B] Κάποια στιγμή κόβουμε το νήμα και ταυτόχρονα καταργείται η δύναμη F, οπότε η ράβδος μαζί με το σώμα που είναι στερεωμένο στο άκρο της αρχίζει να περιστρέφεται στο επίπεδο του σχήματος και το σώμα μάζας m_3 αρχίζει να εκτελεί αμείωτη αρμονική ταλάντωση. Να υπολογίσετε :
- Το μέτρο της γωνιακής ταχύτητας της ράβδου τη χρονική στιγμή που γίνεται κατακόρυφη για πρώτη φορά.
 - Την ενέργεια ταλάντωσης του σώματος m_3 .
- Γ] Τη χρονική στιγμή που η ράβδος βρίσκεται στην κατακόρυφη θέση σώμα μάζας $m_2 = 1 \text{ kg}$, που κινείται οριζόντια με ταχύτητα $u_0 = 33\sqrt{2} \text{ m/s}$, προσκρούει στο σημείο Γ της ράβδου. Το σώμα m_2 διαπερνά τη ράβδο σε πολύ μικρό χρονικό διάστημα και εξέρχεται από αυτό με ταχύτητα u . Στη συνέχεια κινούμενο με σταθερή ταχύτητα συγκρούεται πλαστικά με το σώμα m_3 . Αν η κρούση με το σώμα m_3 γίνεται όταν το ελατήριο είναι επιμηκυμένο κατά $\Delta l = 0,4 \text{ m}$,
- Να υπολογίσετε την ταχύτητα u με την οποία εξέρχεται η μάζα m_2 από τη ράβδο, αν μετά τη κρούση η ράβδος ακινητοποιείται στιγμιαία.
 - Τις χρονικές εξισώσεις της απομάκρυνσης, ταχύτητας και επιτάχυνσης του συσσωματώματος μετά τη κρούση.
 - Το μέτρο της μέσης δύναμης (θεωρώντας την σταθερή) που δέχεται το σώμα μάζας m_3 από τον τοίχο κατά τη σύγκρουση του με το m_2 αν αυτή διαρκεί $\Delta t = 0,01 \text{ s}$.

Δίνεται $g = 10 \text{ m/s}^2$. Η ροπή αδράνειας της ράβδου ως προς άξονα που διέρχεται από το κέντρο της και είναι

κάθετος στο επίπεδο της : $I_{cm} = \frac{1}{12} ML^2$. Ο τοίχος είναι λείος.

ΘΕΜΑ 2^ο

2.1. Κατά μήκος ενός γραμμικού ελαστικού μέσου διαδίδεται εγκάρσιο αρμονικό κύμα με φορά προς την κατεύθυνση του θετικού ημιάξονα Ox . Το σημείο της θέσης $x=0$ ταλαντώνεται σύμφωνα με τη σχέση

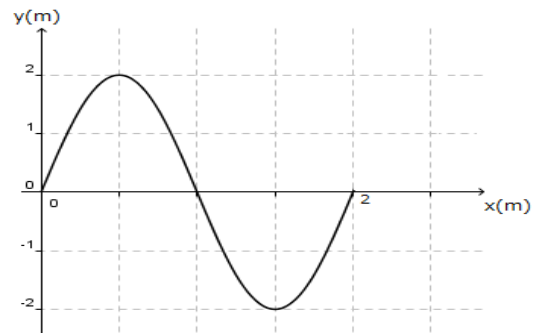
$$y=2\eta\mu\left(\frac{\pi}{4}t\right) \text{ (S.I.)}. \text{ Στο παρακάτω σχήμα απεικονίζεται το}$$

στιγμιότυπο του κύματος τη χρονική στιγμή t_1 , κατά την οποία το κύμα έχει διαδοθεί σε απόσταση $2m$.

Η ταχύτητα διάδοσης του κύματος στο ελαστικό μέσο,

Είναι

α) $v=0,5m/s$. β) $v=0,25m/s$. γ) $v=\pi/4 m/s$.

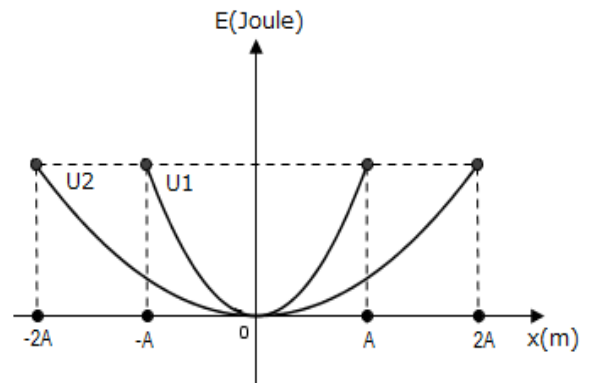


Να επιλέξετε την σωστή απάντηση και να αιτιολογήσετε την επιλογή σας.

2.2. Δύο σώματα με ίσες μάζες $m_1=m_2$ εκτελούν απλή αρμονική ταλάντωση. Στο παρακάτω σχήμα φαίνονται τα διαγράμματα $U-x$ για τα δύο συστήματα.

Ο λόγος των περιόδων ταλάντωσης $\frac{T_1}{T_2}$ είναι ίσος με:

α) 2 β) $\frac{1}{2}$ γ) $\frac{1}{4}$

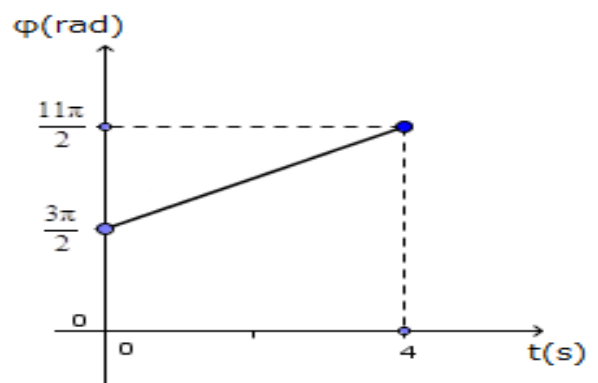


Να επιλέξετε την σωστή απάντηση και να αιτιολογήσετε την επιλογή σας.

2.3. Η φάση μιας απλής αρμονικής ταλάντωσης μεταβάλλεται με το χρόνο όπως φαίνεται στο διάγραμμα:

Η περίοδος της ταλάντωσης είναι ίση με:

α) 2 sec. β) 1 sec. γ) π sec.



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

ΕΠΙΜΕΛΕΙΑ : ΒΕΡΡΟΣ Γ. – ΑΛΕΞΑΝΔΡΟΠΟΥΛΟΣ Γ. – ΒΑΛΑΒΑΝΙΔΗΣ Γ. –
ΓΕΩΡΓΑΚΗΣ Κ. – ΔΑΙΟΣ Χ. – ΤΖΟΥΒΑΡΑΣ Α.