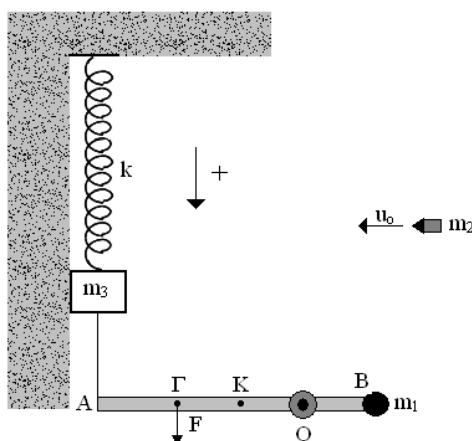


## ΠΡΟΤΕΙΝΟΜΕΝΑ ΘΕΜΑΤΑ ΠΑΝΕΛΛΑΔΙΚΩΝ 2012

### ΦΥΣΙΚΗ ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΗΣ Γ' ΛΥΚΕΙΟΥ

#### ΘΕΜΑ 1<sup>ο</sup>

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<sup>ο</sup>

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

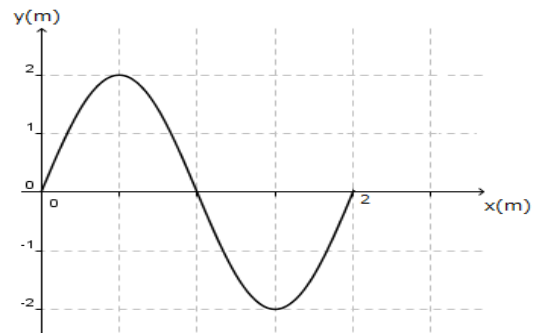
$$y=2\eta\mu\left(\frac{\pi}{4}t\right) \text{ (S.I.)}$$

Στο παρακάτω σχήμα απεικονίζεται το στιγμιότυπο του κύματος τη χρονική στιγμή  $t_1$ , κατά την οποία το κύμα έχει διαδοθεί σε απόσταση  $2\text{m}$ .

Η ταχύτητα διάδοσης του κύματος στο ελαστικό μέσο,

Είναι

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

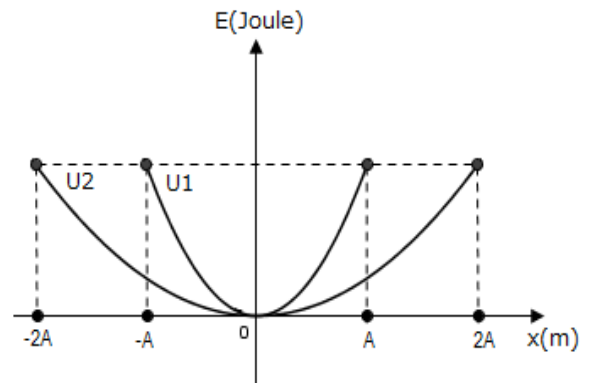


Να επιλέξετε την σωστή απάντηση και να αιτιολογήσετε την επιλογή σας.

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)  $\frac{1}{4}$

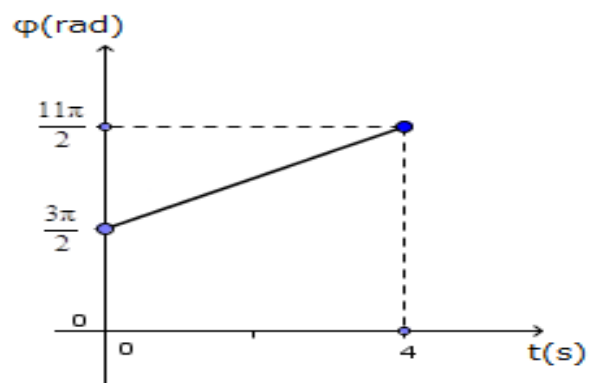


Να επιλέξετε την σωστή απάντηση και να αιτιολογήσετε την επιλογή σας.

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)  $\pi$  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.