

B2 Πηγή ηχητικών κυμάτων κινείται ευθύγραμμα με σταθερή ταχύτητα μέτρου $v_s = v/10$, όπου v το μέτρο της ταχύτητας του ήχου στον αέρα. Ακίνητος παρατηρητής βρίσκεται στην ευθεία κίνησης της πηγής. Όταν η πηγή πλησιάζει τον παρατηρητή, αυτός αντιλαμβάνεται ήχο συχνότητας f_1 , και όταν η πηγή απομακρύνεται απ' αυτόν, ο παρατηρητής αντιλαμβάνεται ήχο συχνότητας f_2 . Ο λόγος f_1/f_2 ισούται με

- α. $9/11$ β. $11/10$ γ. $11/9$

Επιλέξτε τη σωστή απάντηση

(2 μονάδες)

β) Να δικαιολογήσετε την επιλογή σας.

(6 μονάδες)

B3 Υγρό πυκνότητας ρ ρέει σε οριζόντιο σωλήνα μεταβλητής διατομής. Στην περιοχή A που η ακτίνα διατομής είναι r_1 η ταχύτητα της φλέβας είναι v_1 και η πίεση p_1 . Σε περιοχή του σωλήνα, B που η ακτίνα διατομής είναι $r_2 = \frac{1}{2}r_1$ η πίεση είναι p_2 . Η μεταβολή πίεσης $\Delta p = p_2 - p_1$, είναι:

- α. $\Delta p = -\rho v_1^2$ β. $\Delta p = \rho v_1^2$ γ. $\Delta p = 7,5\rho v_1^2$ δ. $\Delta p = -7,5\rho v_1^2$

α) Επιλέξτε τη σωστή απάντηση

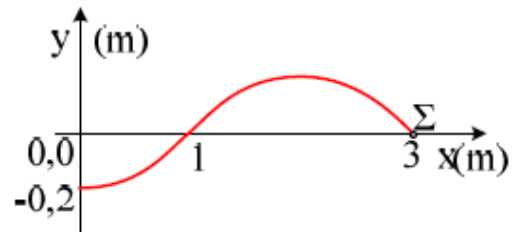
(2 μονάδες)

β) Να δικαιολογήσετε την επιλογή σας.

(6 μονάδες)

ΘΕΜΑ Γ

Το άκρο O γραμμικού ομογενούς ελαστικού μέσου που εκτείνεται κατά την διεύθυνση του ημιάξονα Ox αρχίζει τη χρονική στιγμή $t=0$ να ταλαντώνεται σύμφωνα με την εξίσωση $y=A\eta\mu\omega t$. Το στιγμιότυπο του κύματος την χρονική στιγμή $1,5$ s απεικονίζεται στο διπλανό σχήμα.



Γ1. Να βρεθεί η ταχύτητα διάδοσης του κύματος.

(5 μονάδες)

Γ2. Να γράψετε την εξίσωση της απομάκρυνσης του σημείου Σ σε συνάρτηση με το χρόνο

(6 μονάδες)

Γ3. Να σχεδιάσετε το στιγμιότυπο του κύματος τη χρονική στιγμή $t_1=3,5$ s.

(6 μονάδες)

Γ4. Πόση είναι τη χρονική στιγμή $t_1=3,5$ s η ταχύτητα ταλάντωσης ενός σημείου Σ1 στη θέση $x_1=2$ m;

(8 μονάδες)

ΘΕΜΑ Δ

Μια διπλή τροχαλία T, αποτελείται από δυο ομόκεντρες ομογενείς τροχαλίες με ακτίνες $r_1 = 0,2$ m, $r_2 = 0,4$ m και μάζες $M_1 = M_2 = 3,2$ kg. Οι δυο τροχαλίες συνδέονται μεταξύ τους έτσι ώστε να μπορούν να περιστρέφονται χωρίς τριβές, σαν ένα στερεό γύρω από σταθερό οριζόντιο άξονα που περνά από το κέντρο τους O και είναι κάθετος στο επίπεδό τους.

Στα αυλάκια των τροχαλιών, έχουν τυλιχτεί δυο αβαρή σταθερού μήκους νήματα, στα ελεύθερα άκρα των οποίων είναι δεμένα τα σώματα Σ1, Σ2 με μάζες $m_1 = 2$ kg, $m_2 = 3$ kg αντίστοιχα, όπως φαίνεται στο σχήμα. Το σώμα Σ2, είναι δεμένο στο κάτω άκρο κατακόρυφου ιδανικού ελατηρίου σταθεράς $k = 100$ N/m, και το σύστημα ισορροπεί σε ηρεμία. Το πάνω άκρο του ελατηρίου είναι ακλόνητα στερεωμένο.

Δ1. Να υπολογίσετε την επιμήκυνση του ελατηρίου. (5 μονάδες)

Κόβουμε το νήμα που συνδέει το σώμα Σ2 με την μεγάλη τροχαλία στο σημείο A.

Να υπολογίσετε:

Δ2. Την μέγιστη ταχύτητα που θα αποκτήσει το σώμα Σ2.

(5 μονάδες)

Δ3. Την επιτάχυνση του σώματος Σ1.

(5 μονάδες)

Δ4. Την ταχύτητα του σώματος Σ1, τη χρονική στιγμή που το Σ2 θα σταματήσει να κινείται για δεύτερη φορά, μετά τη χρονική στιγμή που ξεκίνησε να ταλαντώνεται.

(5 μονάδες)

Δ5. Την γωνιακή ταχύτητα της τροχαλίας, τη χρονική στιγμή που το Σ1 θα έχει μετατοπιστεί κατά $h = 16$ m από το σημείο που ξεκίνησε να κινείται.

(5 μονάδες)

Δίνεται $g = 10$ m/s² και ότι η ροπή αδράνειας τροχαλίας μάζας M και ακτίνας R ως προς άξονα που περνά από το κέντρο της και είναι κάθετος στο επίπεδό της, υπολογίζεται με τη σχέση $I_{cm} = \frac{1}{2}MR^2$.

