

ΔΙΑΓΩΝΙΣΜΑ: Ταλαντώσεις (Μέρος Α)

ΟΝΟΜΑ ΜΑΘΗΤΗ/ΤΡΙΑΣ: ..... ΒΑΘΜΟΣ:

ΤΜΗΜΑΤΑ: Γ' Κατεύθυνση (Κοινό)

ΔΙΑΡΚΕΙΑ: 45'

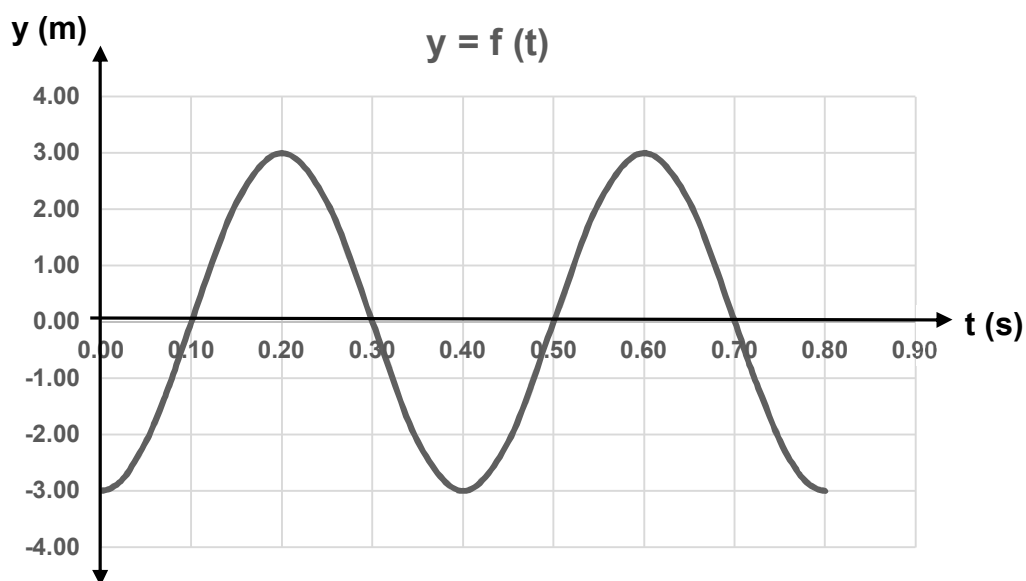
ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ: 01/12/2017

Υπογραφή Κηδεμόνα:

Καλή επιτυχία !!!

Σύνολο Μονάδων: 40

1. Στο πιο κάτω σχήμα απεικονίζεται η γραφική παράσταση θέσης - χρόνου,  $y = f(t)$ , ενός Α.Α.Τ.



(α) Να προσδιορίσετε:

(i) Το πλάτος της ταλάντωσης.

(μονάδα 1)

(ii) Την περίοδο της ταλάντωσης.

(μονάδα 1)

(iii) Την αρχική φάση της ταλάντωσης.

(μονάδα 1)

(β) Να υπολογίσετε:

(i) Τη συχνότητα της ταλάντωσης.

(μονάδα 1)

(ii) Την κυκλική συχνότητα της ταλάντωσης.

(μονάδα 1)

(γ) (i) Για το χρονικό διάστημα από  $t_1 = 0,00 \text{ s}$  μέχρι  $t_2 = 0,80 \text{ s}$  να προσδιορίσετε τις χρονικές στιγμές κατά τις οποίες το μέτρο της ταχύτητας ταλάντωσης παίρνει τη μέγιστη τιμή του.

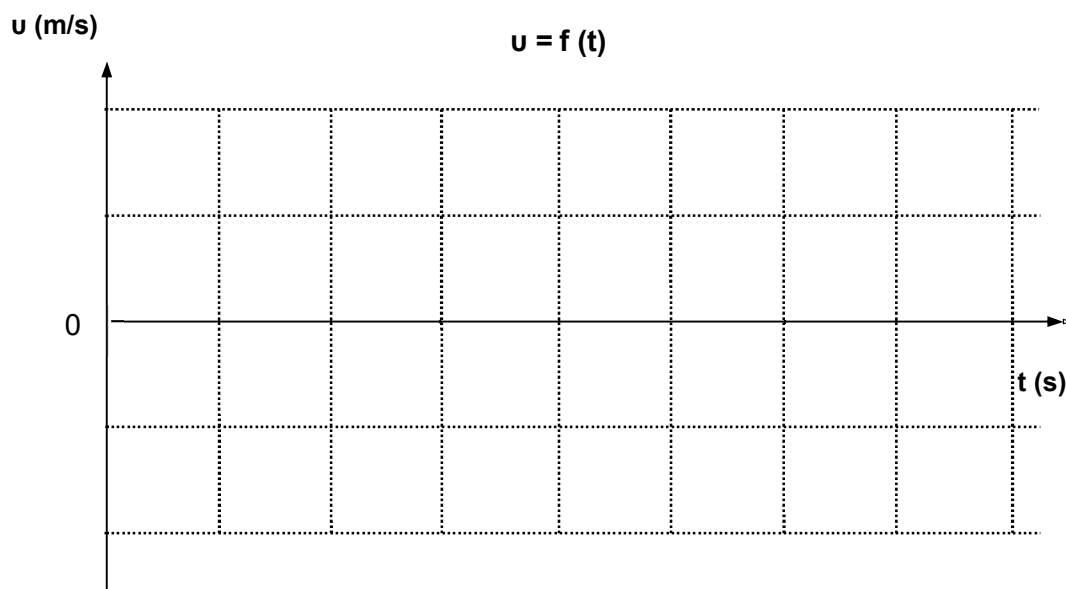
(μονάδες 2)

(ii) Να υπολογίσετε τη μέγιστη τιμή του μέτρου της ταχύτητας ταλάντωσης.

(μονάδες 2)

(δ) Να σχεδιάσετε σε βαθμολογημένους άξονες τη γραφική παράσταση της ταχύτητας - χρόνου,  $u = f(t)$ , για το χρονικό διάστημα από 0 μέχρι 0,80 s.

(μονάδες 3)



(ε) Να υπολογίσετε το χρονικό διάστημα που χρειάζεται ο ταλαντωτής για να βρεθεί στη θέση  $y = -\frac{y_0}{2}$  για δεύτερη φορά.

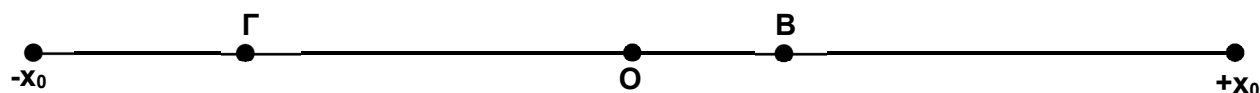
(μονάδες 2)

2. (α) Να διατυπώσετε τον ορισμό της απλής αρμονικής ταλάντωσης (Α.Α.Τ.).

(μονάδα 1)

(β) Ένα σώμα εκτελεί απλή αρμονική ταλάντωση γύρω από το σημείο  $O$  (θέση ισορροπίας), με πλάτος  $x_0$ . Να σχεδιάσετε τη συνισταμένη δύναμη στις θέσεις  $B$  και  $\Gamma$  λαμβάνοντας υπόψη και το μέτρο της.

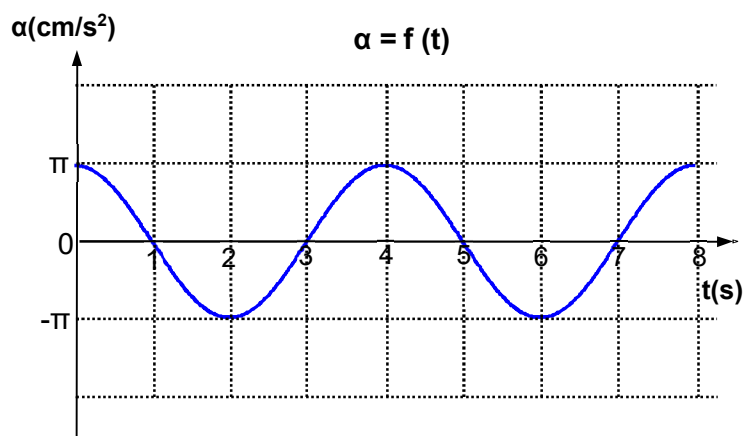
(μονάδες 2)



(γ) Το διπλανό σχήμα απεικονίζει τη γραφική παράσταση επιτάχυνσης – χρόνου,  $a = f(t)$ , ενός σώματος που εκτελεί Α.Α.Τ.

Να αναφέρετε σε ποια χρονικά διαστήματα τα διανύσματα της ταχύτητας και της θέσης είναι αντίρροπα.

(μονάδες 2)



3. Μια ομάδα μαθητών για να μελετήσει την περίοδο ταλάντωσης ενός σώματος, που αναρτάται σε κατακόρυφο ελατήριο και εκτελεί απλή αρμονική ταλάντωση, πραγματοποίησε επτά διαφορετικές μετρήσεις τις οποίες κατέγραψε στον πιο κάτω πίνακα.

Μέτρηση	Χρόνος 10 πλήρων Ταλαντώσεων (s)	Σταθερά Ελατηρίου (N/m)	Μάζα του σώματος (kg)	Πλάτος της ταλάντωσης (m)
A	6,3	10,0	0,100	0,050
B	8,9	10,0	0,200	0,050
Γ	8,9	10,0	0,200	0,100
Δ	7,3	15,0	0,200	0,050
E	10,9	10,0	0,300	0,050
ΣΤ	12,6	10,0	0,400	0,050
Z	6,3	20,0	0,200	0,050

- (α) Να αναφέρετε το συμπέρασμα στο οποίο καταλήγετε όταν επιλέξετε τις μετρήσεις B και Γ του πιο πάνω πίνακα.

(μονάδα 1)

- (β) (i) Να επιλέξετε τις τέσσερις κατάλληλες μετρήσεις από τον πιο πάνω πίνακα ώστε να μπορέσετε να βρείτε τη σχέση μεταξύ της περιόδου ταλάντωσης και της μάζας του σώματος.

(μονάδες 2)

- (ii) Να αναφέρετε πώς επηρεάζεται η περίοδος με την αύξηση της μάζας του σώματος.

(μονάδα 1)

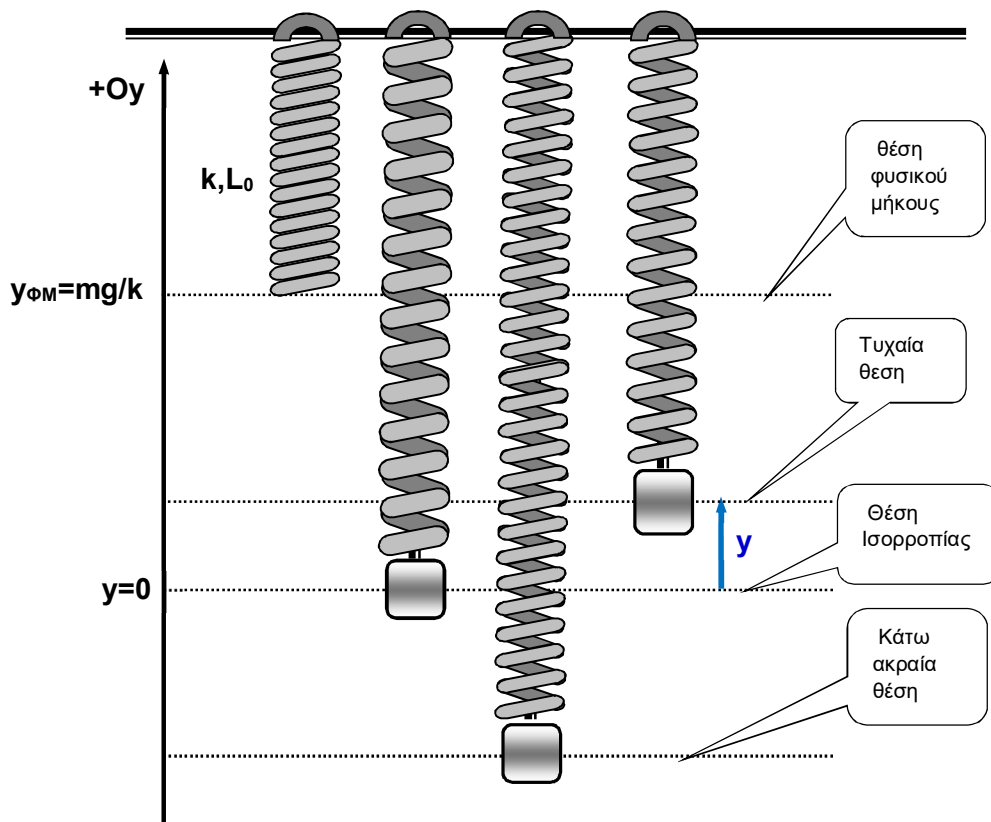
- (γ) (i) Να επιλέξετε τις τρεις κατάλληλες μετρήσεις από τον πιο πάνω πίνακα ώστε να μπορέσετε να βρείτε τη σχέση μεταξύ της περιόδου ταλάντωσης και της σκληρότητας του ελατηρίου.

(μονάδα 1)

- (ii) Να αναφέρετε πώς επηρεάζεται η περίοδος με την αύξηση της σκληρότητας του ελατηρίου.

(μονάδα 1)

4. Στο παρακάτω σχήμα φαίνεται αρχικά ένα ελατήριο σταθεράς  $k$  στο φυσικό του μήκος. Κρεμμάζουμε στο ελατήριο ένα σώμα μάζας  $m$  και το σύστημα ελατήριο-μάζα ισορροπεί στη θέση  $y = 0$  (θέση ισορροπίας). Στη συνέχεια εκτρέπουμε το σύστημα κατακόρυφα προς τα κάτω και το **αφήνουμε** ελεύθερο να ταλαντωθεί.



- (α) Να σχεδιάσετε τις δυνάμεις που ασκούνται στο σύστημα ελατήριο-μάζα όταν αυτό βρίσκεται στη θέση ισορροπίας και να γράψετε τη σχέση που συνδέει τις δύο αυτές δυνάμεις.

(μονάδες 2)

- (β) Να αποδείξετε ότι η θέση φυσικού μήκους δίνεται από τη σχέση:

$$y_{\Phi M} = mg/k$$

(μονάδες 2)

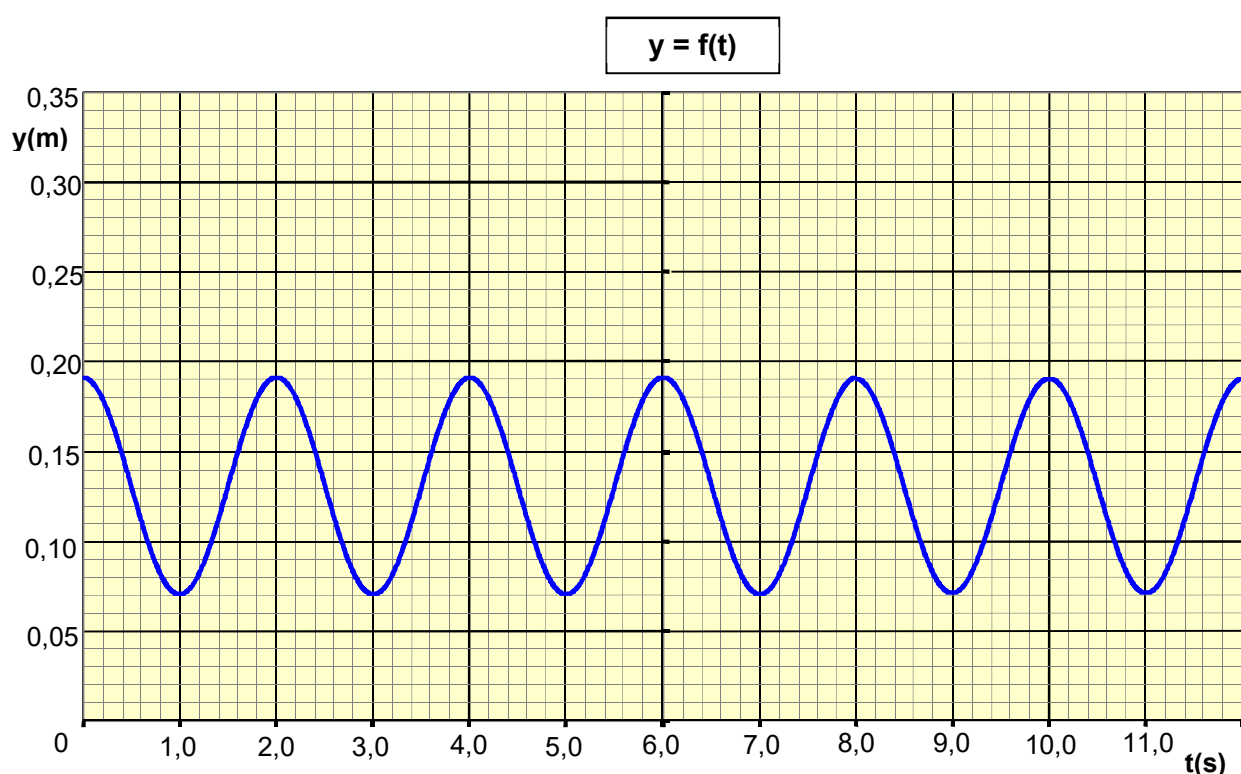
(γ) Να σχεδιάσετε τις δυνάμεις όταν το σύστημα βρίσκεται στην τυχαία θέση που φαίνεται στο σχήμα και να αποδείξετε ότι εκτελεί Α.Α.Τ. με σταθερά επαναφοράς  $D = k$ .

(μονάδες 3)

(δ) Αν  $D = m\omega^2$ , να βρείτε τη σχέση που δίνει την περίοδο  $T$  της ταλάντωσης σε συνάρτηση με τα χαρακτηριστικά του ταλαντευόμενου συστήματος  $T = f(m, k)$ .

(μονάδα 1)

5. Στο πιο κάτω σχήμα απεικονίζεται η γραφική παράσταση θέσης - χρόνου, μιας μάζας προσαρμοσμένης στο ελεύθερο άκρο ενός κατακόρυφου ελατηρίου που εκτελεί Α.Α.Τ., όπως το κατέγραψε ο Η/Υ με τη βοήθεια της διασύνδεσης, του αισθητήρα κίνησης και του λογισμικού προγράμματος data studio. Σημείο αναφοράς να θεωρήσετε τη θέση του αισθητήρα κίνησης.



(α) Να υπολογίσετε το πλάτος της πιο πάνω ταλάντωσης.

(μονάδα 1)

**(β)** Να υπολογίσετε τη σταθερά επαναφοράς  $D$ , αν η μάζα του ταλαντωτή είναι  $m = 0,203 \text{ kg}$ . Η απάντησή σας να δοθεί με τον ορθό αριθμό σημαντικών ψηφίων.

**(μονάδες 3)**

**(γ)** Να σχεδιάσετε σε βαθμολογημένους άξονες τη γραφική παράσταση της επιτάχυνσης - θέσης,  $a = f(y)$ , που αντιστοιχεί στην πιο πάνω κίνηση.

**(μονάδες 3)**

