

**5ο Διαγώνισμα - Επαναληπτικό II**

Ημερομηνία: 8 Μάη 2013

Διάρκεια: 3 ώρες

**Όνοματεπώνυμο:****Βαθμολογία**

--	--	--	--	--	--

 %**Ομάδα Α****Θέμα Α**

Στις ερωτήσεις Α.1 - Α.4 επιλέξτε την σωστή απάντηση [ $4 \times 5 = 20$  μονάδες]

**A.1.** Από ύψος  $h$  εκτοξεύονται οριζόντια με ταχύτητα  $v_0$  δύο σώματα ίδιου σχήματος και διαφορετικής μάζας. Αν τα σώματα θεωρηθούν υλικά σημεία και η αντίσταση του αέρα είναι αμελητέα τότε :

- (α) πρώτο στο έδαφος φτάνει το σώμα με την μεγαλύτερη μάζα.
- (β) πρώτο στο έδαφος φτάνει το σώμα με την μικρότερη μάζα.
- (γ) τα σώματα φτάνουν ταυτόχρονα στο έδαφος.
- (δ) δεν μπορούμε να ξέρουμε ποιο σώμα θα φτάσει πρώτο στο έδαφος.

**A.2.** Σώμα εκτελεί Ομαλή κυκλική κίνηση :

- (α) το διάνυσμα της κεντρομόλου δύναμης παραμένει σταθερό.
- (β) το σώμα αποκτά ταχύτητα στην διεύθυνση της ακτίνας με φορά προς το κέντρο της τροχιάς.
- (γ) η συνισταμένη των δυνάμεων που ασκούνται σε αυτό στην διεύθυνση της ακτίνας ισούται με την κεντρομόλο δύναμη.
- (δ) το σώμα αποκτά επιτάχυνση εφαπτόμενη στην κυκλική τροχιά.

**A.3** Δύο σώματα με μάζες  $m$  και  $2m$  συγκρούονται μεταξύ τους. Κατά την διάρκεια της επαφής τους:

- (α) μεγαλύτερου μέτρου δύναμη ασκεί το σώμα με την μεγαλύτερη μάζα.
- (β) μεγαλύτερου μέτρου δύναμη ασκεί το σώμα με την μικρότερη μάζα.
- (γ) μεγαλύτερου μέτρου δύναμη ασκεί το σώμα με την μεγαλύτερη ταχύτητα πριν την κρούση.
- (δ) οι δυνάμεις που ασκεί το ένα σώμα στο άλλο είναι ίσων μέτρων.

**A.4** Στην απλή αρμονική ταλάντωση, το ταλαντούμενο σώμα έχει μέγιστη ταχύτητα:

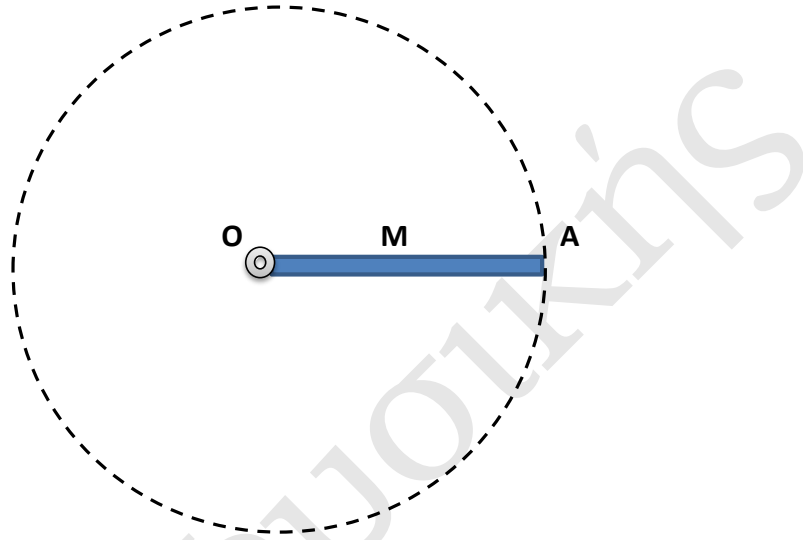
- (α) στις ακραίες θέσεις της τροχιάς του.
- (β) όταν η επιτάχυνση είναι μέγιστη.
- (γ) όταν η δύναμη επαναφοράς είναι μέγιστη.
- (δ) όταν η δυναμική του ενέργεια μηδενίζεται.

**A.5** Σημειώστε με (**Σ**) κάθε σωστή πρόταση και με (**Λ**) κάθε λανθασμένη πρόταση. [**5** × **1** = **5 μονάδες**]

- (α) Η ορμή ενός σώματος που εκτελεί Ομαλή κυκλική κίνηση παραμένει σταθερή.
- (β) Η συνολική ορμή ενός μονωμένου συστήματος παραμένει σταθερή.
- (γ) Η απλή αρμονική ταλάντωση είναι μια ομαλά μεταβαλλόμενη κίνηση.
- (δ) Αν διπλασιάσουμε το πλάτος της ταλάντωσης διπλασιάζεται η μέγιστη ταχύτητα και η ενέργεια της ταλάντωσης.
- (ε) Η σταθερά επαναφοράς μιας απλής αρμονικής ταλάντωσης αυξάνεται όταν αυξηθεί η συχνότητα της ταλάντωσης.

## Θέμα Β

**Β.1.** Μια ράβδος (ΟΑ) μήκους  $L$  περιστρέφεται με σταθερή γωνιακή ταχύτητα  $\omega$  γύρω από κατακόρυφο άξονα που διέρχεται από το άκρο της Ο, όπως φαίνεται στο σχήμα.



Αν Μ το μέσο της ράβδου, τότε ο λόγος των μέτρων των κεντρομόλων επιταχύνσεων των σημείων Α και Μ ( $\frac{\alpha_A}{\alpha_M}$ ), θα είναι:

(α)  $\frac{1}{2}$

(β) 1

(γ) 2

Να επιλέξετε το γράμμα που αντιστοιχεί στη σωστή απάντηση. Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας. **[2+5 = 7 μονάδες]**

**Β.2.** Σώμα μάζας  $m$ , το οποίο έχει κινητική ενέργεια  $K$ , συγκρούεται πλαστικά με σώμα μάζας  $4m$ . Αν μετά την κρούση το συσσωμάτωμα ακινητοποιείται, η μηχανική ενέργεια που χάθηκε κατά την διάρκεια της κρούσης ισούται με:

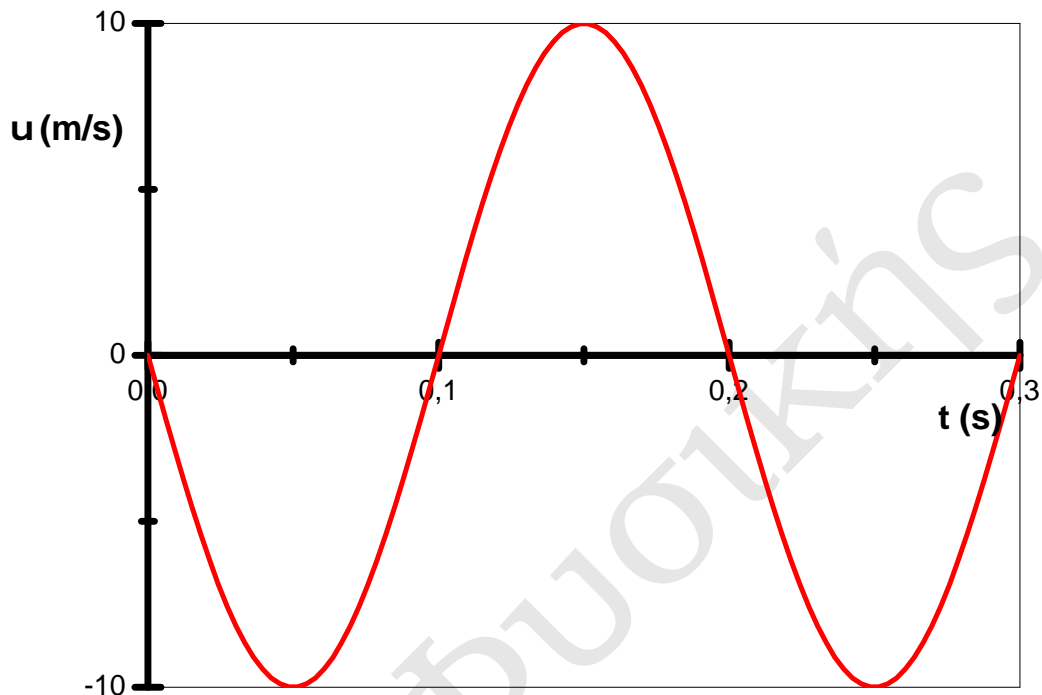
(α)  $\frac{5K}{4}$

(β)  $K$

(γ)  $\frac{7K}{4}$

Να επιλέξετε το γράμμα που αντιστοιχεί στη σωστή απάντηση. Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας. **[2+6 = 8 μονάδες]**

**B.3.** Το διάγραμμα του σχήματος παριστάνει την ταχύτητα ενός σώματος μάζας  $m = 1\text{kg}$  που εκτελεί απλή αρμονική ταλάντωση, σε συνάρτηση με τον χρόνο.



Σημειώστε με **(Σ)** κάθε σωστή πρόταση και με **(Λ)** κάθε λανθασμένη πρόταση, δικαιολογήστε την κάθε επιλογή σας.

- (α) Η περίοδος της ταλάντωσης ισούται με  $0,1\text{s}$
- (β) Το πλάτος της ταλάντωσης ισούται με  $10\text{m}$ .
- (γ) Η σταθερά επαναφοράς ισούται με  $100\pi^2\text{N/m}$
- (δ) Η ενέργεια της ταλάντωσης ισούται με  $50\text{J}$
- (ε) Η αρχική φάση της ταλάντωσης ισούται με  $\pi\text{rad}$

**[5+5=10 μονάδες]**

## Θέμα Γ

Πάνω σε ένα πειραματικό λείο τραπέζι βρίσκεται ένα ξύλινο σώμα μάζας  $M = 0,98\text{kg}$  που ισορροπεί στερεωμένο στο άκρο Α μιας λεπτής ράβδου (ΟΑ) μήκους  $L = 2\text{m}$  και αμελητέας μάζας, που το άλλο άκρο της Ο είναι στερεωμένο. Κάποια στιγμή βλήμα μάζας  $m = 0,02\text{kg}$  που κινείται με

Κάτοψη



ταχύτητα  $v_0 = 100\text{m/s}$  σφηνώνεται στο ξύλινο σώμα και το συσσωμάτωμα αρχίζει να εκτελεί κυκλική κίνηση με κέντρο το άκρο της ράβδου Ο. Να υπολογίσετε:

- Γ.1** την ταχύτητα του συσσωματώματος μετά την κρούση.
- Γ.2** την γωνιακή ταχύτητα περιστροφής του συσσωματώματος.
- Γ.3** τις απώλειες της μηχανικής ενέργειας εξαιτίας της κρούσης.
- Γ.4** το μήκος που έχει διανύσει το κέντρο Κ της ράβδου σε χρονικό διάστημα  $\Delta t = 10\text{s}$
- Γ.5** την δύναμη που ασκεί η ράβδος πάνω στο ξύλινο σώμα κατά την διάρκεια της κίνησης του.

[6+4+5+5+5 μονάδες]

## Θέμα Δ

Ένα σώμα μάζας  $m = 0,1\text{kg}$  εκτελεί απλή αρμονική ταλάντωση μεταξύ δυο ακραίων θέσεων που απέχουν μεταξύ τους απόσταση  $d = 40\text{cm}$ . Ο ελάχιστος χρόνος μετάβασης του σώματος από την μια ακραία θέση στην άλλη είναι

$\Delta t = \frac{\pi}{10} s$ . Την χρονική στιγμή  $t = 0$  το σώμα διέρχεται από την θέση  $x = 0, 1\sqrt{3}m$  κινούμενο προς την ακραία αρνητική θέση.

**Δ.1** Να υπολογίσετε το πλάτος  $A$  και την γωνιακή συχνότητα της ταλάντωσης.

**Δ.2** Να υπολογίσετε την αρχική φάση της ταλάντωσης και να γράψετε την εξίσωση της απομάκρυνσης από την Θέση Ισορροπίας  $x = f(t)$ .

**Δ.3** Να γράψετε την εξίσωση της δύναμης επαναφοράς σε συνάρτηση με την απομάκρυνση από την Θέση ισορροπίας και να σχεδιάσετε την γραφική παράσταση  $\Sigma F = f(x)$  σε κατάλληλα βαθμονομημένους άξονες.

**Δ.4** Να υπολογίσετε τον ρυθμό μεταβολής της ορμής την χρονική στιγμή  $t = \frac{\pi}{10} s$

**Δ.5** Να υπολογίσετε την δυναμική και την Κινητική ενέργεια της ταλάντωσης όταν το σώμα έχει ταχύτητα  $v_1 = \sqrt{3}m/s$

**Δίνεται ότι:**  $\eta\mu \frac{5\pi}{3} = -\frac{\sqrt{3}}{2}$

**[4+6+5+5+5 μονάδες]**

### Οδηγίες

- Το άγχος δεν βοήθησε ποτέ κανένα!
- Γράφουμε όλες τις απαντήσεις στην κόλλα αναφοράς.
- Κάθε επιστημονικά τεκμηριωμένη λύση είναι σωστή.
- Ελέγχουμε τα αποτελέσματα μας.



**Καλή Επιτυχία!**