

**ΑΚΑΔΗΜΑΪΚΟ ΕΤΟΣ 2022-2023**  
**ΠΤΥΧΙΑΚΕΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ ΕΑΡΙΝΟΥ ΕΞΑΜΗΝΟΥ ΣΤΗ ΦΥΣΙΚΗ Ι**  
(4/5/2023)

**Να απαντήσετε και στα 5 ισοδύναμα θέματα. Χρόνος εξέτασης 3 h.**

**1<sup>ο</sup> ΘΕΜΑ**

Από όλες τις παρακάτω ερωτήσεις να επιλέξετε και να δικαιολογήσετε πλήρως τη σωστή απάντηση.

Ερώτηση 1

Οι συντεταγμένες των θέσεων τριών σωματιδίων σε ένα ορθογώνιο σύστημα συντεταγμένων (x,y) είναι  $m_1(0, 0)$ ,  $m_2(3, 0)$   $m_3(3,3)$ . Να βρεθεί το κέντρο μάζας του συστήματος των τριών σωματιδίων ως προς την αρχή των αξόνων εάν  $m_1=m_2=m_3=m$ .

(α)  $x=2, y= 1/2$

(β)  $x=2, y=1$

(γ)  $x=1, y=2$

Ερώτηση 2

Υλικό σημείο κινείται πάνω στον άξονα x υπό την επίδραση της δύναμης  $\vec{F}(x)=3\lambda x^2 \hat{i}$  (N), όπου  $\lambda$  πραγματική σταθερά. Εάν το έργο της δύναμης αυτής στο διάστημα  $[-1,1]$  είναι  $W=8$  J, τότε η τιμή της σταθεράς  $\lambda$  είναι:

(α)  $\lambda = -1$

(β)  $\lambda = 2$

(γ)  $\lambda = 4$

Ερώτηση 3

Εάν δορυφόρος κινείται σε σταθερή κυκλική τροχιά ακτίνας  $h$  γύρω σφαιρικό πλανήτη μάζας  $M$ , τότε η γωνιακή του ταχύτητα  $\omega$  δίνεται από τη σχέση:

(α)  $\omega^2 = G M/h^3$

(β)  $\omega = G M/h^3$

(γ)  $\omega = G M/h^2$

Ερώτηση 4

Ένα αρχαίο άγαλμα μάζας  $M=70\text{kg}$  βρίσκεται ατο πυθμένα της θάλασσας. Εάν ο όγκος του ισούται με  $V = 3.0 \times 10^4 \text{ cm}^3$ , πόση είναι η απαιτούμενη δύναμη για την ανύψωση του;

Δίνεται η πυκνότητα θαλασσινού νερού ίση με  $\rho=1.025 \times 10^3 \text{ kg/m}^3$  και  $g=10\text{m/s}^2$

(α) 700 N

(β) 307.5 N

(γ) 392.5 N

**2<sup>ο</sup> ΘΕΜΑ**

Ένα σωματίο βρίσκεται στην αρχή των αξόνων και έχει επιτάχυνση  $\vec{a}=1.5 \hat{j} \text{ m/s}^2$  και αρχική ταχύτητα  $\vec{u}_0 = 3 \hat{i} \text{ m/s}$ . Να βρείτε το διάνυσμα της θέσης και την ταχύτητα σαν συνάρτηση του χρόνου.

**3<sup>ο</sup> ΘΕΜΑ**

Κύβος με μήκος ακμής  $L$  σε δοσμένο αδρανειακό σύστημα κινείται με σχετικιστική ταχύτητα  $v = 0.6c$  κατά την κατεύθυνση μιας ακμής του ως προς ακίνητο παρατηρητή. Να υπολογιστεί ο λόγος των όγκων του κύβου αυτού που αντιλαμβάνεται ο ακίνητος παρατηρητής σε σχέση με τον κινούμενο. Ποιός είναι ο αντίστοιχος λόγος των εξωτερικών επιφανειών;

#### 4<sup>ο</sup> ΘΕΜΑ

Στο άκρο νήματος μήκους  $L$  και μάζας  $m$  είναι δεμένη σφαίρα μάζας  $M$  και ακτίνας  $R$ . Το νήμα που κρέμεται από την οροφή το εκτρέπουμε κατά μικρή γωνία.

(α) Γράψτε την εξίσωση της κίνησης.

(β) Βρείτε την περίοδο της ταλάντωσης.

(γ) Εξετάστε την περίπτωση  $m \rightarrow 0$  και  $R \ll L$ .

Δίνεται η ροπή αδράνειας του νήματος (ως προς το άκρο)  $I_N = \frac{1}{3}mL^2$  και της σφαίρας  $I_S = \frac{2}{5}MR^2$ .

#### 5<sup>ο</sup> ΘΕΜΑ

Ένα σώμα μάζας  $m$  υποστηρίζεται από δύο ταυτόσημα παράλληλα κατακόρυφα ελατήρια με το καθένα από αυτά να χαρακτηρίζεται από σταθερά  $k$ .

(α) Ποια θα είναι η συχνότητα της κατακόρυφης ταλάντωσης;

(β) Ποια θα είναι η διαφορική εξίσωση της απομάκρυνσης  $x(t)$ ;

(γ) Σε ποιο σημείο της ταλάντωσης η κινητική ενέργεια μεγιστοποιείται;