

ΑΚΑΔΗΜΑΪΚΟ ΕΤΟΣ 2016-2017
ΕΠΑΝΑΛΗΠΤΙΚΕΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ ΣΤΗ ΦΥΣΙΚΗ Ι
(8/9/2017)

1^ο ΘΕΜΑ

Σωματίδιο κινείται στο επίπεδο XY με ταχύτητα που δίνεται από τη σχέση $\vec{v}(x,y) = 2\hat{i} + 4x\hat{j}$ και τη στιγμή $t=0$ βρίσκεται στην αρχή των αξόνων ($x=0, y=0$). Να βρεθούν:

(α) Η εξίσωση της τροχιάς του σωματιδίου (β) Η ακτίνα καμπυλότητάς του (γ) Η δύναμη που ασκείται στο σωματίδιο αυτό, εάν η μάζα του είναι m (δ) Η συνάρτηση U που περιγράφει την δυναμική ενέργεια του σωματιδίου.

(25 μονάδες)

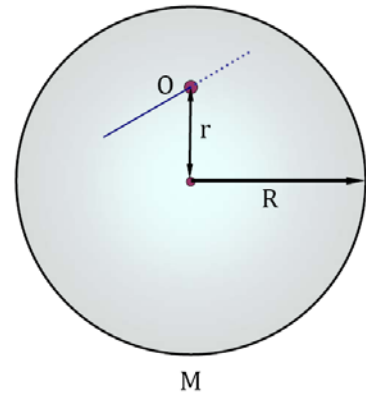
2^ο ΘΕΜΑ

Ομογενής κυκλικός δίσκος μάζας M και ακτίνας R ταλαντώνεται γύρω από άξονα κάθετο στην επιφάνειά του που διέρχεται από το σημείο O σε απόσταση r από το κέντρο του δίσκου.

(α) Να αποδειχθεί πως η ροπή αδράνειας δίσκου ως προς άξονα που διέρχεται από το κέντρο του δίνεται από τη σχέση

$$I = \frac{1}{2}MR^2. \quad (\beta) \text{ Αφού υπολογισθεί η ροπή αδράνειας του δίσκου}$$

αυτού ως προς O , να αποδοθεί η εξίσωση κίνησης για μικρή εκτροπή από τη θέση ισορροπίας. (γ) Να υπολογισθεί η περίοδος T της ταλάντωσης. (δ) Για ποια τιμή της απόστασης r η περίοδος γίνεται ελάχιστη;



(25 μονάδες)

3^ο ΘΕΜΑ

Σωματίδιο μάζας $m=2 \text{ kg}$ κινείται πάνω στον άξονα των x και έλκεται προς την αρχή O από μια δύναμη $F = 8x \text{ (N)}$. Αν για $t = 0$ είναι $x_0 = 20 \text{ m}$ και $v_0 = 0 \text{ m/s}$ να βρεθούν:

(α) Η διαφορική εξίσωση της κίνησης (β) Η θέση και η ταχύτητα του σωματιδίου σαν συναρτήσεις του χρόνου (γ) Το πλάτος και η περίοδος της ταλάντωσης.

Αν στο σωματίδιο επιδρά δύναμη απόσβεσης $F_T = 4v \text{ (N)}$, όπου v η ταχύτητα, βρείτε τα $x(t)$ και $v(t)$.

(25 μονάδες)

4^ο ΘΕΜΑ

Ορθογώνιο τρίγωνο κινείται γραμμικά με ταχύτητα v κατά μήκος μιας κάθετης πλευράς του.

(α) Να υπολογισθεί το μέτρο της ταχύτητας v , έτσι ώστε ακίνητος παρατηρητής να βλέπει την επιφάνεια του τριγώνου αυτού ελαττωμένη κατά το ήμισυ σε σχέση με τον κινούμενο.

(β) Σχολιάστε τις διαφορές στις επιφανειακές πυκνότητες (μάζα / επιφάνεια) που προσδιορίζουν οι παρατηρητές αυτοί στα δύο αδρανειακά συστήματα.

(25 μονάδες)