

ΑΚΑΔΗΜΑΪΚΟ ΕΤΟΣ 2017-2018
ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ ΣΤΗ ΦΥΣΙΚΗ Ι
(22/1/2018)

ΚΑΝΟΝΙΚΟΙ: ΟΛΑ τα θέματα (Διάρκεια 3h)

2ης ΠΡΟΟΔΟΥ: Θέματα 3-4-5 (Διάρκεια 2h)

1^ο ΘΕΜΑ: (α) Σώμα μάζας m κινείται έτσι ώστε το διάνυσμα θέσης να δίνεται από τη σχέση $\vec{r}(t) = 3t \hat{i} - 2\hat{j} + t^2 \hat{k}$. Να βρεθεί το διάνυσμα της στροφορμής \vec{L} καθώς και το διάνυσμα της ροπής $\vec{\tau}$ ως προς την αρχή των αξόνων.

(β) Εάν σε κυκλική κίνηση σώματος ισχύει η σχέση $\frac{d\omega}{d\theta} = k$, όπου k σταθερά, να βρεθούν τα θ , ω και a_T συναρτήσει του χρόνου. Δίδεται πως για $t=0$ είναι $\theta=0$ και $\omega=\omega_0$.

2^ο ΘΕΜΑ: Ραδιενεργός πυρήνας κινείται με ταχύτητα $V = 0.5c$ σχετικά με ακίνητο παρατηρητή του εργαστηρίου και εκπέμπει ηλεκτρόνιο το οποίο κινείται με ταχύτητα $u = 0.4c$ κατά την ίδια κατεύθυνση και φορά αναφορικά με τον ραδιενεργό πυρήνα. Πόση είναι η ταχύτητα του ηλεκτρονίου που βλέπει ο ακίνητος παρατηρητής του εργαστηρίου;

3^ο ΘΕΜΑ: Ομογενής ράβδος μήκους L ταλαντώνεται κρεμασμένη από οριζόντιο άξονα που περνάει από το άκρο της. Σημειακή μάζα, ίση με τη μάζα της ράβδου, προσαρμόζεται πάνω της σε απόσταση h από τον άξονα.

(α) Υπολογίστε την περίοδο των ταλαντώσεων του συστήματος συναρτήσει των h και L .

(β) Ποιά είναι η τιμή του h για την οποία η περίοδος είναι τόση, όση αν δεν υπήρχε η πρόσθετη μάζα;

Δίνεται η ροπή αδράνειας ομογενούς ράβδου ίση με $I_{CM} = \frac{1}{12}ML^2$ για κάθετο άξονα διερχόμενο από το κέντρο μάζας.

4^ο ΘΕΜΑ: Δορυφόρος κινείται σε σταθερή κυκλική τροχιά και σε απόσταση h από το κέντρο σφαιρικού πλανήτη μάζας M έχοντας εφαπτομενική ταχύτητα V . Εάν η απόσταση του δορυφόρου διπλασιαστεί και γίνει $2h$, ποια πρέπει να είναι η ταχύτητά του ώστε η τροχιά του να παραμείνει σταθερή; Ποιος είναι ο λόγος των περιόδων και των δυναμικών ενεργειών στις δύο αυτές περιπτώσεις;

5^ο ΘΕΜΑ: Για το σιφώνι του διπλανού σχήματος, όπου η διατομή του σωλήνα είναι μικρή σχετικά με το άνοιγμα του δοχείου, να υπολογισθούν:

(α) Η ταχύτητα εκροής του ρευστού από το σημείο C του σωλήνα.

(β) Η πίεση του ρευστού στο ανώτατο σημείο του σωλήνα B.

Οι αποστάσεις h_1 , d και h_2 καθώς και η ατμοσφαιρική πίεση P_{atm} θεωρούνται γνωστές.



