

ΑΚΑΔΗΜΑΪΚΟ ΕΤΟΣ 2016-2017
ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ ΣΤΗ ΦΥΣΙΚΗ Ι
(23/1/2017)

ΚΑΝΟΝΙΚΟΙ: ΟΛΑ τα θέματα (Διάρκεια 3h)

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

1ο ΘΕΜΑ: Να υπολογίσετε το μέγιστο ύψος της τροχιάς σε μια πλάγια βολή από το οριζόντιο έδαφος με αρχική ταχύτητα V_0 , γωνία βολής φ και αντίσταση από τον αέρα $\vec{F} = -k\vec{V}$, όπου k θετική σταθερά.

2ο 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.

3ο ΘΕΜΑ: Δίδεται η δύναμη του επιπέδου $\vec{F} = (3x^2 + \lambda y)\hat{i} + (3y^2 + \lambda x)\hat{j}$, όπου λ σταθερά. Αφού πρώτα αποδειχθεί πως η δύναμη αυτή είναι συντηρητική, να βρεθεί η συνάρτηση του δυναμικού $U(x,y)$ που την παράγει. Εάν γνωρίζετε πως το έργο της δύναμης αυτής από το σημείο $(0,0)$ στο σημείο $(1,1)$ του επιπέδου είναι $W=4$ να υπολογιστεί η σταθερά λ .

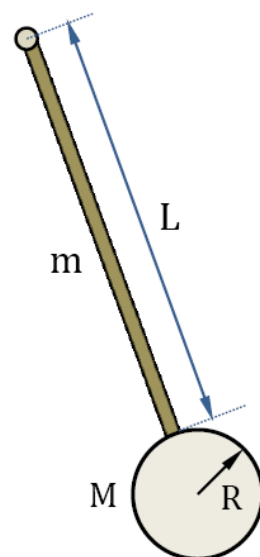
4ο ΘΕΜΑ: Στο άκρο ομογενούς ράβδου μάζας m και μήκους L είναι στερεωμένη σφαίρα μάζας M και ακτίνας R . Το σύστημα δύναται να περιστρέφεται κατακόρυφα και χωρίς τριβές γύρω από οριζόντιο άξονα που περνά από το πάνω μέρος της ράβδου. Εκτρέπουμε το σύστημα κατά μικρή γωνία.

- (α) Γράψτε την εξίσωση της κίνησης
- (β) Βρείτε την περίοδο της ταλάντωσης
- (γ) Εξετάστε την περίπτωση $m \rightarrow 0$ και $R \rightarrow 0$

Δίνεται η ροπή αδράνειας της ράβδου ως προς τον άξονα περιστροφής

$$I_p = \frac{1}{3} mL^2 \text{ και της σφαίρας ως προς άξονα διερχόμενο από το κέντρο}$$

$$\text{της } I_\Sigma = \frac{2}{5} MR^2.$$



5ο ΘΕΜΑ: Σε κομμάτι ξύλου σχήματος κύβου ακμής L και πυκνότητας ρ_1 κρέμεται μέσω αβαρούς νήματος μικρό σφαιρίδιο σιδήρου ακτίνας R και πυκνότητας ρ_2 . Το όλο σύστημα επιπλέει σε υγρό πυκνότητας ρ_0 όπως φαίνεται στο διπλανό σχήμα, όπου το βυθισμένο μέρος του κύβου είναι x .

Δεχόμενοι πως $\rho_1 < \rho_0 < \rho_2$ να βρεθεί η σχέση μεταξύ x και R . Για ποια ελάχιστη τιμή του R το σύστημα κύβος-σφαίρα βυθίζεται εξ ολοκλήρου στο υγρό;

