

ΑΚΑΔΗΜΑΪΚΟ ΕΤΟΣ 2015-2016
ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ ΣΤΗ ΦΥΣΙΚΗ Ι
(25/1/2016)

ΚΑΝΟΝΙΚΟΙ: ΟΛΑ τα θέματα (Διάρκεια 3h)

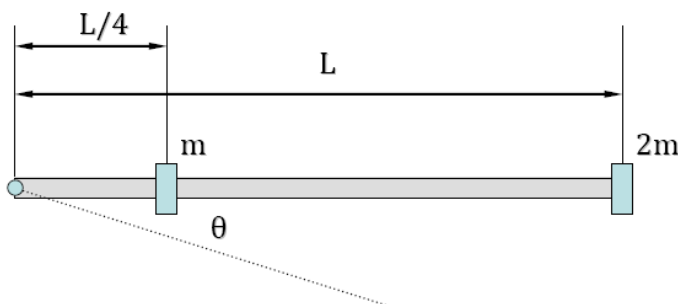
2ης ΠΡΟΟΔΟΥ: Θέματα 3-4-5 (Διάρκεια 2h)

1^ο ΘΕΜΑ: Σωματίδιο κινούμενο σε κυκλική τροχιά ακτίνας R περιστρέφεται δεξιόστροφα με γωνιακή ταχύτητα $\omega = \omega_0 - k\varphi$, όπου ω η γωνιακή ταχύτητα και φ η γωνία με ω_0 και k γνωστές θετικές σταθερές. Να υπολογιστούν συναρτήσεις του χρόνου τα μεγέθη: $\varphi(t)$, $\omega(t)$, η κεντρομόλος επιτάχυνση $a_n(t)$ και η εφαπτομενική επιτάχυνση $a_t(t)$. Δίδεται ότι για $t=0$ είναι $\varphi=0$.

2^ο ΘΕΜΑ: Ισοσκελές τρίγωνο έχει ύψος H και μήκος βάσης L σε δοσμένο αδρανειακό σύστημα, το οποίο κινείται με σχετικιστική ταχύτητα $v=bc$ κατά την κατεύθυνση της βάσης του ως προς ακίνητο παρατηρητή. Να υπολογιστεί ο λόγος των εμβαδών του τριγώνου αυτού που αντιλαμβάνεται ο ακίνητος παρατηρητής σε σχέση με τον κινούμενο.

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

4^ο ΘΕΜΑ: Λεπτή ομογενής ράβδος μάζας M και μήκους L δύναται να περιστρέφεται χωρίς τριβές γύρω από ένα άκρο της. Σε απόσταση $L/4$ από το άκρο αυτό φέρεται σημειακή μάζα m ενώ στο άλλο άκρο της φέρεται επίσης σημειακή μάζα $2m$.



(α) Να υπολογιστεί αναλυτικά η ροπή αδράνειας του συστήματος ως προς κάθετο στο επίπεδο άξονα που διέρχεται από το σημείο περιστροφής.

(β) Η ράβδος με τις μάζες αυτές αφήνεται από την οριζόντια θέση να περιστραφεί. Να μελετηθεί το είδος της κίνησης που εκτελεί και να υπολογισθεί η γωνιακή της ταχύτητα $\omega(\theta)$ συναρτήσει της γωνίας θ που σχηματίζει με την οριζόντια.

5^ο ΘΕΜΑ: Μικρή σφαίρα πυκνότητας ρ_0 κρέμεται από αβαρές νήμα μέσα σε ρευστό πυκνότητας ρ_1 και δύναται να εκτελεί αρμονικές ταλαντώσεις περιόδου T_1 . Αντικαθιστώντας το ρευστό με άλλο πυκνότητας ρ_2 η περίοδος μεταβάλλεται σε T_2 .

Δεχόμενοι ότι οι αντιστάσεις των ρευστών είναι αμελητέες και ότι $\rho_0 > \rho_1$ και $\rho_0 > \rho_2$ να υπολογισθεί η πυκνότητα του σώματος ρ_0 μόνο από τις πυκνότητες ρ_1 και ρ_2 .

