

ΑΚΑΔΗΜΑΪΚΟ ΕΤΟΣ 2015-2016
ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ ΠΡΟΟΔΟΥ ΣΤΗ ΦΥΣΙΚΗ Ι
(7/12/2015)

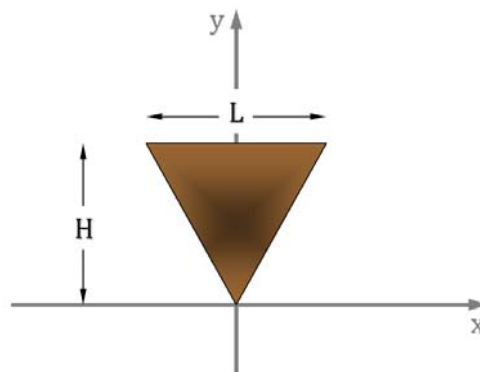
1^ο ΘΕΜΑ: Μη ομογενής, ισόπαχη τριγωνική πλάκα έχει σχήμα ισοπλεύρου τριγώνου πλευράς L . Εάν η πυκνότητα της πλάκας αυτής μεταβάλλεται με το ύψος y σύμφωνα με τη σχέση

$$\rho(y) = \rho_0 \left(1 + c \frac{y}{H} \right)$$

όπου H το ύψος του τριγώνου (διπλανό σχήμα), τότε:

(α) Να υπολογιστεί η σταθερά c , έτσι ώστε το κέντρο μάζας της πλάκας αυτής να βρίσκεται ακριβώς στο μέσον του ύψους.

(β) Να εξηγήσετε με όρους φυσικής το πρόσημο που βρήκατε για την σταθερά c .



(25 μονάδες)

2^ο ΘΕΜΑ: Σωματίδιο κινείται στο επίπεδο (XY) με ταχύτητα $\vec{u}(t) = 2t\hat{i} + 4t^3\hat{j}$. Να υπολογιστούν:

(α) Το διάνυσμα θέσης $\vec{r}(t)$ του σωματιδίου (β) Η επιτάχυνσή του $\vec{a}(t)$ (γ) Η εξίσωση της τροχιάς $y=y(x)$ και (δ) Η ακτίνα καμπυλότητας ρ τη χρονική στιγμή $t=1$. Δίνεται ότι για $t=0$ ισχύει $x=0$ και $y=0$.

(25 μονάδες)

3^ο ΘΕΜΑ: Σκάφος μάζας m κινείται στη θάλασσα με σταθερή ταχύτητα V_0 όταν σταματά η μηχανή του. Αν η δύναμη της τριβής του σκάφους με το νερό είναι $\vec{F} = -k\vec{V}$, όπου k γνωστή θετική σταθερά, να υπολογισθούν:

(α) Ο συνολικός χρόνος κίνησης του σκάφους από τη στιγμή που σταμάτησε η μηχανή του μέχρι η ταχύτητά του να υποδιπλασιαστεί.

(β) Το συνολικό διάστημα κίνησης κατά τη διάρκεια αυτού του χρόνου.

(25 μονάδες)

4^ο ΘΕΜΑ: Μια ακίνητη στο εργαστήριο πηγή εκπέμπει τα ασταθή σωματίδια 1 και 2 σε αντίθετες κατευθύνσεις με ταχύτητες V_1 και V_2 αντίστοιχα. Ο χρόνος ζωής του σωματιδίου 1 στο σύστημα του εργαστηρίου εμφανίζεται να είναι διπλάσιος του ιδιοχρόνου του. Αντίστοιχα, το σωματίδιο 2 έχει στο σύστημα του εργαστηρίου κινητική ενέργεια διπλάσια της ενέργειας ηρεμίας του.

(α) Να υπολογισθούν οι ταχύτητες V_1 και V_2 των σωματιδίων 1 και 2 σε σχέση με την ταχύτητα του φωτός.

(β) Ποια η σχετική ταχύτητα του ενός σωματιδίου ως προς το άλλο;

(25 μονάδες)