

ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΠΑΤΡΩΝ
ΤΜΗΜΑ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ & ΦΥΣΙΚΩΝ ΠΟΡΩΝ

ΔΙΑΦΟΡΙΚΕΣ ΕΞΙΣΩΣΕΙΣ
Ακαδ. Έτος: 2013-14

Όνοματεπώνυμο:.....
Αρ. Μητρώου:.....

ΔΙΑΓΩΝΙΣΜΑ ΦΕΒΡΟΥΑΡΙΟΥ (19/2/2014)

Θέμα 1^ο Σώμα μάζας m είναι στερεωμένο στο άκρο ελατηρίου σταθεράς $\kappa > 0$. Το σύστημα είναι τοποθετημένο στον ατμοσφαιρικό αέρα. Αρχικά το σώμα απομακρύνεται από τη θέση ισορροπίας κατά x_0 , δίνεται σε αυτό αρχική ταχύτητα u_0 και αφήνεται να κινηθεί υπό την επίδραση εξωτερικής δύναμης $F(t)$. Αν το βάρος του ελατηρίου είναι αμελητέο και η αντίσταση του αέρα είναι ανάλογη της ταχύτητας, τότε

- α) Με χρήση των νόμων του Νεύτωνα, να βρεθεί η ΣΔΕ που περιγράφει την κίνηση του σώματος
- β) Να λυθεί η εξίσωση που θα προκύψει, αν $F(t) = \mu t$, $\mu \in \mathbb{R}^*$

Θέμα 2^ο

Να λυθεί το σύστημα
$$\left. \begin{aligned} 2 \frac{dx}{dt} + \frac{dy}{dt} + 3x &= e^t \\ \frac{dx}{dt} + \frac{dy}{dt} - 2y &= \sin 2t \end{aligned} \right\}$$

Θέμα 3^ο Ένα μεταλλικό σώμα έχει αρχική θερμοκρασία T_{in} όταν τοποθετείται σε περιβάλλον σταθερής θερμοκρασίας $T_e < T_{in}$. Το σώμα ψύχεται με ρυθμό ανάλογο με τη διαφορά θερμοκρασίας $T - T_e$, όπου ο συντελεστής μετάδοσης θερμότητας είναι $k = \text{σταθερά}$. Έπειτα από χρόνο t_1 η θερμοκρασία του είναι T_1 . Να βρεθεί ο χρόνος που απαιτείται για να φθάσει η θερμοκρασία του σώματος μια δεδομένη θερμοκρασία T_α με $T_e < T_\alpha < T_{in}$.

ΚΑΛΗ ΕΠΙΤΥΧΙΑ