**ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΠΕΛΟΠΟΝΝΗΣΟΥ**

**ΣΧΟΛΗ ΘΕΤΙΚΩΝ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ ΚΑΙ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ**

**ΤΜΗΜΑ ΕΠΙΣΤΗΜΗΣ ΚΑΙ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΩΝ**

Μάθημα: **Διαφορικές Εξισώσεις**

Εξάμηνο: **3Ο**

Διδάσκων καθηγητής: **Δρ Αντώνης Αντωνίου**

e-mail: **ananton@phys.uoa.gr**

**Φυλλάδιο ασκήσεων 8**

**Εφαρμογές στη Φυσική**

**Πρόβλημα 1:**

Μια σφαίρα εισέρχεται κατά τη χρονική στιγμή σε ένα υγρό μέσο και «φρενάρει», δηλαδή υφίσταται μια δύναμη ανάλογη της ταχύτητας , όπου λ ένας συντελεστής τριβής που εξαρτάται από τη φύση των επιφανειών που βρίσκονται σε επαφή.

Να βρεθεί το βάθος στο οποίο θα εισχωρήσει η σφαίρα, αν είναι γνωστά η αρχική θέση της σφαίρας , η αρχική της ταχύτητα , ο συντελεστής τριβής και η μάζα της σφαίρας. Μπορούμε να δούμε πως μεταβάλλεται χρονικά η ταχύτητα της σφαίρας;

Υπόδειξη: Βρείτε την εξίσωση κίνησης (δηλαδή τη θέση της σφαίρας κάθε χρονική στιγμή ) και στη συνέχεια βρείτε το όριο του στο συν άπειρο.

**Πρόβλημα 2:**

Σώμα μάζας κινείται κατακόρυφα προς τα κάτω σε ομογενές πεδίο βαρύτητας . Στο σώμα ασκείται δύναμη τριβής ανάλογη της ταχύτητας , όπου λ ο συντελεστής τριβής. Τη χρονική στιγμή το σώμα βρισκόταν στη θέση και είχε αρχική ταχύτητα .

Να βρεθούν η θέση και η ταχύτητα για κάθε χρονική στιγμή .

**Πρόβλημα 3:**

Εξετάστε τη χρονική συμπεριφορά της ταχύτητας στο πρόβλημα 1 για την περίπτωση που η δύναμη τριβής είναι ανάλογη του τετραγώνου της ταχύτητας, δηλ. . Υπήρξε κάποια χρονική στιγμή στο παρελθόν που το σώμα είχε άπειρη ταχύτητα; Πώς σχολιάζετε το γεγονός αυτό;

**Πρόβλημα 4:** Εξετάστε τη χρονική συμπεριφορά της ταχύτητας στο πρόβλημα 2 αν στο σώμα ασκείται τριβή ανάλογη του τετραγώνου της ταχύτητας, δηλ. .

**Πρόβλημα 5.:** Η ελεύθερη αρμονική ταλάντωση χωρίς τριβή είναι η κίνηση που εκτελεί ένα σώμα όταν υφίσταται μια δύναμη , ανάλογη με την απομάκρυνσή του από κάποιο ελκτικό κέντρο . Οι προϋποθέσεις για μια τέτοια κίνηση πραγματοποιούνται στο σύστημα «μάζας-ελατηρίου» όταν αυτό απομακρύνεται από τη θέση ισορροπίας του και από εκεί αφήνεται ελεύθερο να ταλαντωθεί υπό την επίδραση μόνο των εσωτερικών δυνάμεων. Να βρεθεί και να μελετηθεί η εξίσωση κίνησης μιας τέτοιας ταλάντωσης αν και .