

ΣΧΟΛΗ ΕΦΑΡΜΟΣΜΕΝΩΝ ΜΑΘΗΜΑΤΙΚΩΝ  
ΚΑΙ ΦΥΣΙΚΩΝ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ  
ΤΟΜΕΑΣ ΦΥΣΙΚΗΣ  
ΦΥΣΙΚΗ Ι - ΜΗΧΑΝΙΚΗ  
ΕΠΑΝΑΛΗΠΤΙΚΗ ΕΞΕΤΑΣΗ - ΣΕΠΤΕΜΒΡΙΟΣ 2014

Γράψτε και τα 3 θέματα

Β. Γιαννόπαπας, Ν. Τράκας

Διάρκεια Εξέτασης: 2,5 ώρες

Παρακαλούμε το τυπολόγιο να επιστρέφεται πίσω και ΚΑΘΑΡΟ

**1ο Θέμα.** Δίνονται οι δυνάμεις: α)  $F_1 = (yz, xz, yx)$  και β)  $F_2 = (2y, 2x, yz)$ . 1) Ελέγξτε αν οι δυνάμεις είναι διατηρητικές. 2) Βρείτε τη δυναμική ενέργεια ως προς το σημείο  $(0,0,0)$ . 3) Βρείτε το έργο που παράγει κάθε δύναμη κατά την μετακίνηση από το σημείο  $(1,1,1)$  στο  $(2,2,2)$  πάνω στη διαδρομή που ορίζεται από τις σχέσεις  $x = y = z$ .

**2ο Θέμα.** Ένας δίσκος μάζας  $m$  και ακτίνας  $R$  μπορεί να περιστρέφεται γύρω από ένα άξονα που περνά από το σημείο  $O$  που βρίσκεται σε απόσταση  $2R/3$  από το κέντρο του και είναι κάθετος στο επίπεδο του δίσκου. Μια σφαίρα ίδιας μάζας  $m$  (αμελητέων διαστάσεων σε σχέση με το δίσκο), που κινείται με ταχύτητα  $v_0$  στο επίπεδο που ορίζεται από το δίσκο και διεύθυνση εφαπτομενική σ' αυτόν, ενσωματώνεται στην περιφέρεια του δίσκου. (1) Βρείτε την ροπή αδρανείας του συστήματος δίσκος - σφαίρα ως προς το σημείο  $O$ . (2) Να βρεθεί η γωνιακή ταχύτητα του συστήματος αμέσως μετά την ενσωμάτωση της σφαίρας. (3) Να γράψετε την εξίσωση κίνησης του συστήματος δίσκου - σφαίρας. (4) Θεωρώντας ότι η γωνία εκτροπής του δίσκου μετά την ενσωμάτωση της σφαίρας είναι μικρή να υπολογίσετε την συχνότητα ταλάντωσης του συστήματος (ροπή αδρανείας δίσκου ως προς άξονα που περνά από το κέντρο του και κάθετο στο επίπεδό του  $(1/2)mR^2$ )

**3ο Θέμα.** Μοτοσικλέτα μάζας  $m$  κινούμενη στην ύπαιθρο με ταχύτητα  $v_0$  πέφτει πάνω σε σωρό με άχυρο, πάχους  $d$  και τον διαπερνά. Αν η δύναμη τριβής μέσα στο σωρό είναι ανάλογη του τετραγώνου της ταχύτητας  $(-kv^2)$  (και θεωρήσουμε ότι η μηχανή έσβησε μόλις μπήκε στα άχυρα), να υπολογισθούν: α) η ταχύτητα της μοτοσικλέτας ως συνάρτηση του χρόνου, β) η ταχύτητα της μοτοσικλέτας ως συνάρτηση της απόστασης  $x$  που διανύει μέσα στο άχυρο και γ) ο χρόνος που χρειάζεται η μοτοσικλέτα να περάσει από τον σωρό.

