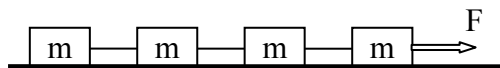


Ον/μο.....

AM _ _ _

1. (2M) Το σύστημα των 4 μαζών κινείται σε λείο επίπεδο υπό την επίδραση σταθερής δύναμης. Υπολογίστε την επιτάχυνση κάθε μιας από τις μάζες καθώς και την οριζόντια δύναμη που ασκείται σε κάθε μια από αυτές. Επαναλάβετε τους υπολογισμούς στην περίπτωση που ο συντελεστής τριβής μεταξύ του κάθε σώματος και του επιπέδου είναι μ_s .



2. (4M) Ένα σωματίδιο μάζας m κινείται στο χώρο υπό την επίδραση της βαρύτητας και άλλων δυνάμεων με διάνυσμα θέσης: $\mathbf{r} = 2\mathbf{i} + (3 + 4t)\mathbf{j} - (2t - t^2)\mathbf{k}$. (Οι αποστάσεις είναι σε μέτρα και ο χρόνος σε δευτερόλεπτα.)

(α) Ποια είναι η απόσταση του κινητού μετά $3s$ από την αρχή των αξόνων και ποια από το σημείο εκκίνησης του ($t = 0s$). (0.5M)

(β) Ποια η κινητική ενέργεια του σωματιδίου όταν $t = 3s$; (0.5M)

(γ) Ποια είναι η συνολική δύναμη που προκαλεί αυτού του είδους την κίνηση; Εξαρτάται από το χρόνο; (1M)

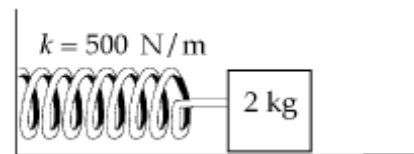
(δ) Ποιο είναι το έργο της βαρυτικής δύναμης κατά την κίνηση του σωματιδίου από $t = 1s$ έως $t = 3s$; (0.5M)

(ε) Υπολογίστε τη στροφορμή (ως συνάρτηση του χρόνου) του σωματιδίου γύρω από την αρχή των αξόνων. (1M)

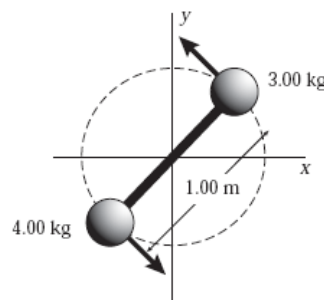
(ζ) Ποια η ροπή της δύναμης της βαρύτητας όταν $t = 3s$; (0.5M)

3. (1.0M) Το διάνυσμα θέσης ενός σώματος μάζας $m_1 = 200\text{kg}$ είναι $\mathbf{r}_1 = (-2\mathbf{i} + t^2\mathbf{j})\text{m}$ και ενός άλλου μάζας $m_2 = 50\text{kg}$ είναι $\mathbf{r}_2 = ((t^2 - 3t)\mathbf{i} + (2t - 1)\mathbf{j})\text{m}$. Και τα δύο σώματα ξεκινούν την κίνησή τους τη χρονική στιγμή $t = 0s$ και συγκρούονται όταν $t = 1s$. Μετά από τη σύγκρουση τα δύο οχήματα συσσωματώνονται και κινούνται μαζί. Υπολογίστε την κοινή τους ταχύτητα (μέτρο και διεύθυνση).

4. (2M) Μια μάζα 2kg συνδέεται με ιδανικό ελατήριο σταθεράς 500N/m . Η μάζα μετατοπίζεται 5cm προς τα δεξιά και αφήνεται ελεύθερη. Υπολογίστε την ταχύτητα της τη στιγμή που διέρχεται από την αρχική θέση ισορροπίας α) αν το επίπεδο είναι λείο και β) αν ο συντελεστής τριβής είναι $\mu = 0.35$. Υπολογίστε, στη δεύτερη περίπτωση, την ενέργεια που μετατράπηκε σε θερμότητα.



5. (1.5M) Το περιστρεφόμενο σύστημα των δύο μαζών της διπλανής εικόνας συνδέονται με αβαρή άκαμπτη ράβδο. Υπολογίστε την κινητική ενέργεια και τη στροφορμή (μέτρο και διεύθυνση) του συστήματος όταν η (γραμμική) ταχύτητα των μαζών είναι 5m/s . Πόσο θα μεταβληθούν οι δύο ποσότητες αν διπλασιαστεί το μήκος της ράβδου;



Καλή Επιτυχία

(Διάρκεια 2,5 ώρες)