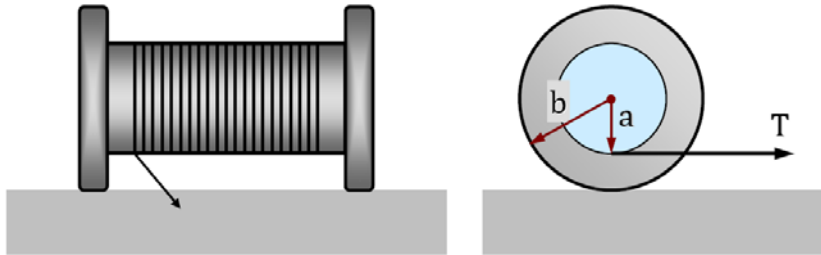


ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ 2^{ης} ΠΡΟΟΔΟΥ ΣΤΗ ΦΥΣΙΚΗ Ι (14/4/2014)

1^ο ΘΕΜΑ

Κουβαρίστρα μάζας m και εξωτερικής ακτίνας b , με ομοιόμορφα τυλιγμένη αβαρή κλωστή στον εσωτερικό κύλινδρο ακτίνας a , ευρίσκεται ακίνητη σε οριζόντιο, τραχύ δάπεδο με μεγάλο συντελεστή τριβής. Στο ελεύθερο άκρο της κλωστής ασκείται τάση T (όπως φαίνεται στο σχήμα) και η κουβαρίστρα αρχίζει να κινείται περιστρεφόμενη χωρίς να ολισθαίνει. Να βρεθεί η φορά προς την οποία θα κινηθεί η κουβαρίστρα σε σχέση με την εφαρμοζόμενη τάση T . Η απάντησή σας να είναι πλήρως δικαιολογημένη.

(35 μονάδες)



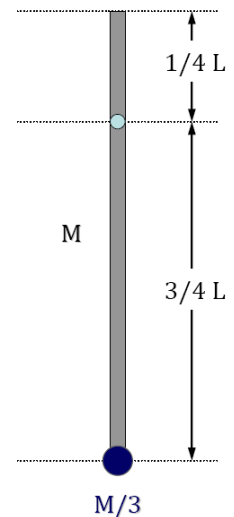
2^ο ΘΕΜΑ

Δίδεται ομογενής λεπτή ράβδος, η οποία έχει μάζα M και μήκος L .

(α) Να υπολογίσετε αναλυτικά τη ροπή αδράνειας της ράβδου I_0 ως προς άξονα κάθετο σ' αυτήν που διέρχεται από το κέντρο μάζας της ράβδου.

(β) Στο κάτω άκρο της ράβδου στερεώνεται μικρή σημειακή μάζα $M/3$. Το προκύπτον στερεό σώμα αναρτάται από σημείο που απέχει το $1/4$ του μήκους της ράβδου από το πάνω άκρο της, έχοντας τη δυνατότητα να περιστραφεί ελεύθερα και χωρίς τριβές γύρω από τον οριζόντιο άξονα που διέρχεται από το σημείο αυτό. Πόσο είναι η ροπή αδράνειας I του σώματος ως προς τον άξονα αυτό; Ποια είναι η διαφορική εξίσωση της κίνησης;

(γ) Με βάση τη διαφορική εξίσωση της κίνησης του προηγούμενου ερωτήματος, ποια είναι η αναμενόμενη περίοδος της ταλάντωσης του σώματος γύρω από τον άξονα αυτόν;



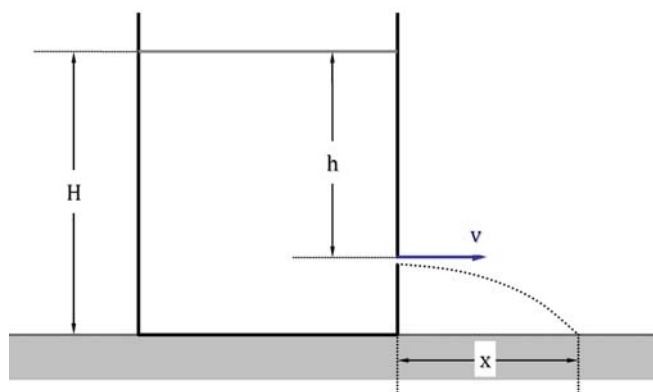
(30 μονάδες)

3^ο ΘΕΜΑ

Ανοιχτό δοχείο μεγάλης διαμέτρου και ύψους H γεμάτο με νερό βρίσκεται ακίνητο σε οριζόντιο δάπεδο. Σε απόσταση h από την επιφάνεια του νερού ανοίγουμε μια μικρή οπή, απ' όπου το νερό εκτοξεύεται αρχικά οριζόντια.

(α) Υπολογίστε την οριζόντια απόσταση x όπου το νερό συναντά το δάπεδο.

(β) Πώς εξαρτάται η εμβέλεια x από το υπερκείμενο ύψος του νερού h ; Αποδώστε γραφικά τη συνάρτηση $x=x(h)$ για $0 < h < H$.



(γ) Να διερευνηθεί η δυνατότητα να ανοιχθεί η οπή σε άλλο ύψος h' έτσι ώστε το εκτοξευόμενο νερό να διαγράψει το ίδιο βεληνεκές x . Πόσο είναι η απόσταση αυτή h' ;

(35 μονάδες)