

ΦΥΣ. 131
1^η Πρόοδος: 4-Οκτωβρίου-2005

Πριν αρχίσετε συμπληρώστε τα στοιχεία σας (ονοματεπώνυμο και αριθμό ταυτότητας).

Ονοματεπώνυμο	Αριθμός ταυτότητας
----------------------	---------------------------

Σας δίνονται 5 ισότιμα προβλήματα (20 βαθμοί το καθένα) και πρέπει να απαντήσετε σε όλα.

Προσπαθήστε να δείξετε την σκέψη σας και να εξηγήσετε όσο το δυνατόν πιο καθαρά για ποιό λόγο κάνετε ότι γράφετε. Γράψτε καθαρά διαγράμματα με δυνάμεις, ταχύτητες, επιταχύνσεις.

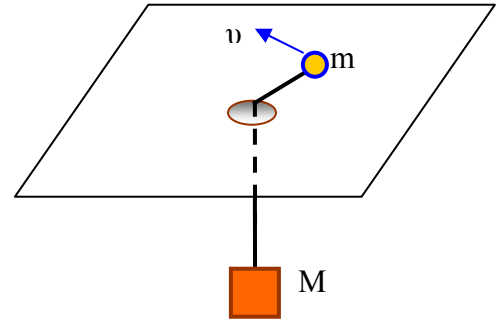
ΑΠΑΓΟΡΕΥΕΤΑΙ ΟΠΟΙΟΔΗΠΟΤΕ ΕΙΔΟΣ ΣΥΝΕΡΓΑΣΙΑΣ ΚΑΙ ΧΡΗΣΗ ΣΗΜΕΙΩΣΕΩΝ, ΒΙΒΛΙΩΝ, ΚΙΝΗΤΩΝ Η ΟΤΙΔΗΠΟΤΕ ΑΛΛΟ. ΟΙ ΠΑΡΑΒΑΤΕΣ ΘΑ ΜΗΔΕΝΙΣΤΟΥΝ ΑΥΤΟΜΑΤΑ

Εχετε συνολικά 80 λεπτά για όλες τις απαντήσεις σας. Καλή Επιτυχία

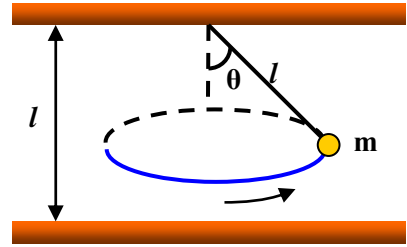
1. Από την άκρη ενός γκρεμού ύψους h , ένα άτομο ρίχνει μια μπάλα με ταχύτητα v (η γωνία ρίψης δεν έχει σημασία). Οι παρακάτω ποσότητες παριστάνουν τη μέγιστη οριζόντια απόσταση την οποία μπορεί να διανύσει η μπάλα. Χωρίς να λύσετε το πρόβλημα βρείτε ποια είναι η πιο πιθανή απάντηση και εξηγήστε την αιτία που απορρίπτεται τις υπόλοιπες: (Υπόδειξη: διαστασιακά όλες οι απαντήσεις έχουν τις σωστές μονάδες).

$$\begin{array}{llllll}
 \text{(A)} \frac{gh^2}{v^2} & \text{(B)} \frac{v^2}{g} & \text{(Γ)} \sqrt{\frac{v^2 h}{g}} & \text{(Δ)} \frac{v^2}{g} \sqrt{1 + \frac{2gh}{v^2}} & \text{(Ε)} \frac{v^2}{g} \left(1 + \frac{2gh}{v^2}\right) & \text{(ΣΤ)} \frac{v^2/g}{\left(1 - \frac{2gh}{v^2}\right)}
 \end{array}$$

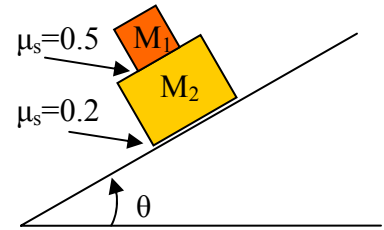
2. Μια μικρή σφαίρα μάζας m βρίσκεται σε ηρεμία πάνω σε ένα λείο οριζόντιο επίπεδο και σε απόσταση R από μια τρύπα στο κέντρο του επιπέδου, όπως στο διπλανό σχήμα. Περνάμε ένα νήμα αμελητέας μάζας μέσα από την τρύπα της επιφάνειας και δένουμε το ένα άκρο του πάνω στην σφαίρα. Στο άλλο άκρο του νήματος (αυτό που βρίσκεται κάτω από την επιφάνεια) δένουμε ένα τούβλο μάζας M . Θέτουμε την σφαίρα σε ομαλή κυκλική κίνηση ακτίνας R και ταχύτητας v . Ποιο πρέπει να είναι το μέτρο της ταχύτητας v ώστε η μάζα M να παραμένει ακίνητη όταν την αφήνουμε ελεύθερη;



3. Μια μάζα m εξαρτάται από το ένα άκρο ενός νήματος αμελητέας μάζας και μήκους l . Το πάνω τμήμα του νήματος εξαρτάται από την οροφή η οποία απέχει επίσης απόσταση l από το δάπεδο. Αρχικά η μάζα m εκτελεί κυκλική κίνηση σε οριζόντιο κύκλο, ενώ το νήμα σχηματίζει πάντοτε γωνία θ με την κατακόρυφο διεύθυνση. Αν κόψουμε το νήμα, πόση είναι η οριζόντια απόσταση που καλύπτει η μάζα μεταξύ της χρονικής στιγμής που κόψαμε το νήμα και την στιγμή που χτυπά στο δάπεδο;



4. Δύο τούβλα με μάζες M_1 και M_2 είναι ακίνητα το ένα πάνω στο άλλο και βρίσκονται πάνω σε ένα κεκλιμένο επίπεδο, όπως στο διπλανό σχήμα (όλα τα στοιχεία του προβλήματος είναι όπως αναγράφονται στο σχήμα).



(α) Σχεδιάστε τα διαγράμματα ελευθέρου σώματος .(8β)

(β) Γράψτε τις εξισώσεις του Newton για τις μάζες M_1 και M_2 . (6β)

(γ) Αν η γωνία θ του κεκλιμένου επιπέδου αυξάνει σταδιακά, ποιο από τα δυο τούβλα θα γλιστρήσει πρώτο και γιατί; (6β)

5. Σας δίνεται το παρακάτω σύστημα τροχαλιών. Όλες οι μάζες τροχαλιών και σχοινιών μπορούν να θεωρηθούν αμελητέες ενώ δεν υπάρχουν τριβές. Να βρεθούν η δύναμη F που πρέπει να εξασκήσουμε ώστε η μάζα M να παραμένει ακίνητη καθώς και οι τάσεις των σχοινιών T_1 , T_2 , T_3 , T_4 .

