

Όνοματεπώνυμο: Όνομ. Πατρός:

Αριθ. Μητρώου: .. Εξάμηνο:

ΦΥΣΙΚΗ Ι – ΣΕΜΦΕ
Επαναληπτική Εξέταση Χειμερινού Εξαμήνου

Διδάσκοντες: Ε.Λιαροκάκης, Γ. Τσιπολίτης
Διάρκεια Εξέτασης: 2 ½ ώρες

25 Οκτωβρίου 2011
Τα θέματα είναι βαθμολογικά ισοδύναμα

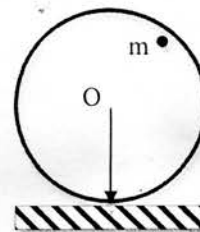
Η εξέταση γίνεται με κλειστά βιβλία, σημειώσεις και ΚΛΕΙΣΤΑ ΚΙΝΗΤΑ ΤΗΛΕΦΩΝΑ.

Θέμα 1.

Ας παραδεχθούμε ότι ο νόμος του Νεύτωνα για την βαρύτητα δεν είναι απόλυτα ακριβής αλλά χρειάζεται μια μικρή διόρθωση στις πολύ μικρές επιταχύνσεις. Έτσι, ας γράψουμε την σχέση δύναμης επιτάχυνσης υπό την επίδραση βαρυτικού πεδίου ως $F = G \frac{Mm}{r^2} = m\gamma f(\gamma/\gamma_0)$, όπου γ είναι η επιτάχυνση του σώματος, $\gamma_0 \approx 1,2 \times 10^{-10} \text{ m/s}^2$ κάποια σταθερά πολύ μικρή ποσότητα και $f(x) = \frac{x}{\sqrt{1+x^2}}$. Με βάση αυτή την νέα μορφή του νόμου του Νεύτωνα, **(α)** υπολογίστε την ταχύτητα ενός αστεριού που βρίσκεται πολύ μακριά από το κέντρο έλξης ενός γαλαξία, ώστε να έχει πολύ μικρή επιτάχυνση. **(β)** Συγκρίνετε τα αποτελέσματά σας με εκείνα που προκύπτουν από το νόμο του Νεύτωνα.

Θέμα 2.

Σώμα μάζας m εισέρχεται στο εσωτερικό κατακόρυφης κυκλικής στεφάνης ακτίνας R από το κατώτερο σημείο Σ με ταχύτητα v_0 . Αν κινείται χωρίς τριβές, να υπολογίσετε σε ποια γωνία το σώμα εγκαταλείπει την στεφάνη αν, αφού διαγράψει τροχιά, περάσει από το κέντρο της στεφάνης O .



Θέμα 3.

Μια μπάλα μπιλιάρδου έχει μάζα M , ακτίνα R και βρίσκεται σε οριζόντιο επίπεδο τραπέζι. Ο συντελεστής της τριβής ολίσθησης μεταξύ μπάλας και τραπέζιου είναι μ . Μια στέκα μπιλιάρδου κτυπάει τη μπάλα έτσι ώστε το κέντρο μάζας της αποκτά αρχική οριζόντια ταχύτητα v_0 . Η διεύθυνση της δύναμης που δημιουργεί την κίνηση της μπάλας περνάει από το κέντρο μάζας της. Θεωρώντας ότι δεν έχουμε τριβή κύλισης βρείτε: **(α)** τη γωνιακή και τη γραμμική επιτάχυνση της μπάλας αμέσως μετά το κτύπημα **(β)** το χρόνο και το διάστημα μέχρι η μπάλα να πάψει να ολισθαίνει και αποκτήσει καθαρή κύλιση. Δίνεται η ροπή αδράνειας της σφαίρας $I_{CM} = 2MR^2/5$.

Θέμα 4.

(Α) Μια μηχανή επιταχύνει μάζα m κατά μήκος μιας ευθείας γραμμής παράγοντας σταθερή ισχύ P . Αν η μάζα αρχίζει τη κίνησή της από την ηρεμία, βρείτε τη διανυόμενη απόσταση σε χρόνο t .

(Β) Σ' ένα ποτάμι η ταχύτητα του νερού είναι παντού ίση με w . Ένας κολυμβητής διασχίζει το ποτάμι μέχρι το σημείο που βρίσκεται ακριβώς απέναντι από το σημείο που άρχισε και γυρίζει πίσω στην αφετηρία. Ένας άλλος κολυμβητής κολυμπάει απόσταση ακριβώς ίση με το πλάτος του ποταμού σε κατεύθυνση αντίθετη με το ρεύμα και ξανά πίσω στην αφετηρία. Αν και οι δύο κολυμβητές είναι εξίσου καλοί και μπορούν να κολυμπούν και οι δύο με την ίδια ταχύτητα v (και ισχύει $w < v$) ποιος από τους δύο θα κερδίσει;

