

1^η ΟΜΑΔΑ

Σειρά	Θέση
-------	------

ΦΥΣ. 131 1^η Πρόοδος: 11-Οκτωβρίου-2008

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

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

Σας δίνονται 6 προβλήματα (4 των 15 και 2 των 20 βαθμών) 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 ΟΠΩΣ ΕΠΙΣΗΣ ΧΡΗΣΗ ΣΗΜΕΙΩΣΕΩΝ, ΒΙΒΛΙΩΝ, ΚΙΝΗΤΩΝ Η ΟΤΙΔΗΠΟΤΕ ΑΛΛΟ.

ΧΡΗΣΙΜΟΠΟΙΕΙΣΤΕ ΜΟΝΟ ΤΙΣ ΣΕΛΙΔΕΣ ΠΟΥ ΣΑΣ ΔΙΝΟΝΤΑΙ ΚΑΙ ΜΗΝ ΚΟΨΕΤΕ ΟΠΟΙΑΔΗΠΟΤΕ ΣΕΛΙΔΑ

Η διάρκεια της εξέτασης είναι 2 ώρες. Καλή Επιτυχία !

Τύποι που μπορεί να φανούν χρήσιμοι

Γραμμική κίνηση:

$$v(t) = v_0 + \int_{t_i}^{t_f} a(t) dt$$

$$x(t) = x_0 + \int_{t_i}^{t_f} v(t) dt$$

$$v^2 = v_0^2 + 2a(x - x_0) \text{ για } a=\text{σταθ.}$$

$$x = x_0 + \frac{1}{2}(v + v_0)t \text{ για } a=\text{σταθ.}$$

$$x_{\max} = \frac{v_0^2 \sin 2\theta}{g} \text{ βεληνεκές}$$
$$g = 9.8 m/s^2$$

Κυκλική κίνηση

$$\theta = \frac{s}{R} \quad s = \text{μήκος τόξου κύκλου ακτίνας } R$$

$$\bar{\omega} = \frac{\Delta\theta}{\Delta t}, \quad \omega = \frac{d\theta}{dt}, \quad \omega = \frac{2\pi}{T} = 2\pi\nu$$

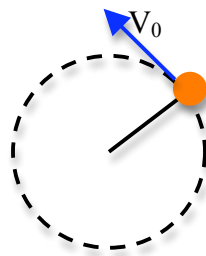
$$a_{\text{κεντρ.}} = \frac{v_{\text{εφ}}^2}{R} \quad \vec{a}_{\text{κεντρ.}} = \vec{\omega} \times \vec{v}_{\text{εφ.}}$$

$$\vec{v}_{\text{εφ}} = \vec{\omega} \times \vec{r} \quad v_{\text{εφ}} = \omega R$$

$$\vec{a} = \frac{d\vec{\omega}}{dt} \quad \vec{a}_{\text{εφ.}} = \vec{a} \times \vec{r}$$

$$\vec{a} = \vec{a}_{\text{εφ.}} + \vec{a}_{\text{κεντρ.}} = \vec{a} \times \vec{r} + \vec{\omega} \times \vec{v}$$

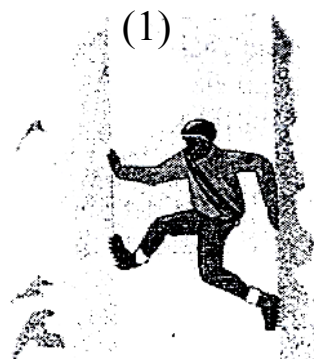
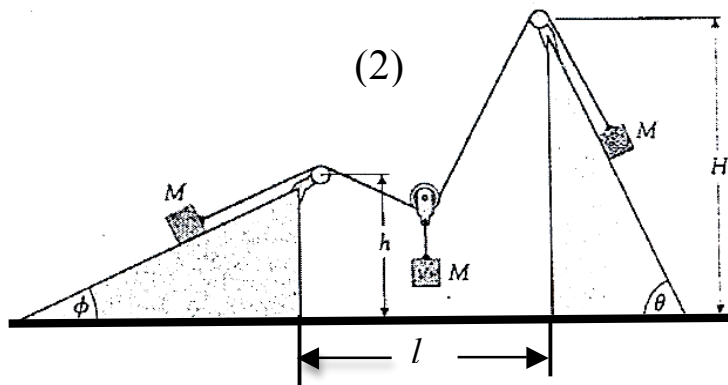
1. Μια σιδερένια μπάλα μάζας 200gr είναι εξαρτημένη από αβαρές νήμα μήκους 0.7m και κινείται ομαλά σε κατακόρυφη κυκλική τροχιά. Πόσο αργά θα πρέπει να κινείται η μπάλα στο ψηλότερο σημείο της τροχιάς της ώστε το νήμα να παραμένει τεντωμένο; [15π]



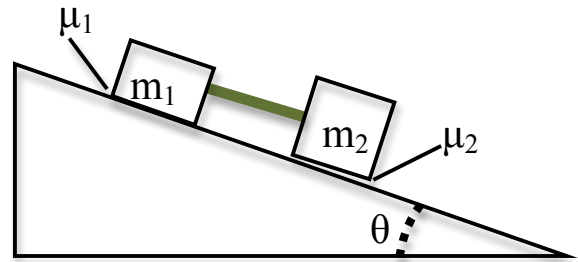
2. Μια μπάλα Α, μάζας 400gr, και μια μπάλα Β, μάζας 600gr συνδέονται μεταξύ τους με ένα επιμηκυμένο ελατήριο αμελητέας μάζας όπως δείχνεται στο σχήμα. Όταν οι δύο μπάλες αφαιθούν ελεύθερες ταυτόχρονα, η μπάλα Β έχει αρχική επιτάχυνση 1.5m/s^2 προς τα αριστερά. Ποια είναι η αρχική επιτάχυνση της μάζας Α; [15π]



3. (α) Να βρεθούν οι δυνάμεις που αναπτύσσονται στον ορειβάτη του διπλανού σχήματος 1. [5π] (β) Είναι δυνατό το σύστημα που φαίνεται στο σχήμα 2 να βρίσκεται σε ισορροπία αν οι επιφάνειες των κεκλιμένων επιπέδων είναι λείες; Εξηγήστε την απάντησή σας δίνοντας τις απαραίτητες συνθήκες για την κάθε περίπτωση. [10π]



4. Δυο κιβώτια μάζας m_1 και m_2 αντίστοιχα συνδέονται με ένα σχοινί και βρίσκονται πάνω στην τραχειά επιφάνεια ενός κεκλιμένου επιπέδου το οποίο σχηματίζει γωνία θ με τον ορίζοντα. Ο συντελεστής κινητικής τριβής μεταξύ του κιβωτίου στο υψηλότερο σημείο και της κεκλιμένου επιπέδου είναι μεγαλύτερος από το συντελεστή κινητικής τριβής μεταξύ του χαμηλότερου κιβωτίου και του κεκλιμένου επιπέδου, δηλαδή $\mu_2 < \mu_1$. Υποθέστε ότι η γωνία του κεκλιμένου επιπέδου, θ , είναι αρκετά μεγάλη ώστε τα κιβώτια κινούνται και αρχίζουν να επιταχύνονται προς τη βάση του κεκλιμένου επιπέδου. (α) Να σχεδιάσετε τα διαγράμματα απελευθερωμένου σώματος για τα δυο κιβώτια. [5π] (β) Να υπολογίσετε τη τάση του σχοινιού που συνδέει τα δυο κιβώτια. [10π]



5. Ένα βλήμα βάλεται από ένα σημείο A με κάποια γωνία θ σχετικά με τον ορίζοντα. Ξαφνικά και ενώ βρίσκεται στο μέγιστο ύψος της τροχιάς του και αφού έχει διανύσει μια οριζόντια απόσταση D, εκρήγνυται σε δύο ίσα θραύσματα τα οποία κινούνται οριζόντια με ίσες και αντίθετες ταχύτητες όπως μετρούνται σχετικά με το βλήμα τη στιγμή πριν την έκρηξη. Το ένα θραύσμα προσγειώνεται πίσω στο σημείο A. Πόσο μακριά από το σημείο A θα προσγειωθεί το δεύτερο θραύσμα; (20π)

6. Ένα μήλο αρχικά ακίνητο σε ύψος H πάνω από την επιφάνεια πυκνών χόρτων αρχίζει να πέφτει ελεύθερα από το δέντρο. Το ύψος των χόρτων είναι h . Καθώς το μήλο εισχωρεί στα χόρτα αρχίζει να επιβραδύνεται με σταθερό ρυθμό με αποτέλεσμα να φθάσει στην επιφάνεια του εδάφους με μηδενική ταχύτητα. (α) Υπολογίστε τη ταχύτητα του μήλου ακριβώς πριν εισχωρήσει στα χόρτα. **[3π]** (β) Υπολογίστε την επιτάχυνση του μήλου καθώς κινείται μέσα στα χόρτα. **[5π]** (γ) Κάνετε τις ακόλουθες γραφικές παραστάσεις $y-t$, $v-t$ και $a-t$ για όλη τη κίνηση του μήλου. **[12π]**