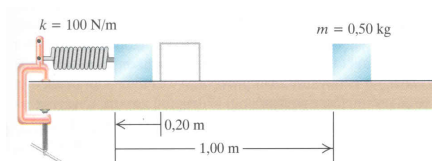


## 5<sup>η</sup> Εργασία

### Παράδοση 19 Μαΐου 2002

1

Ένα σώμα μάζας  $0,50 \text{ kg}$  ωθείται συμπιέζοντας ένα οριζόντιο ελατήριο αμελητέας μάζας κατά μία απόσταση  $0,20 \text{ m}$ . Όταν αφεθεί ελεύθερο το σώμα, κινείται κατά μήκος της οριζόντιας επιφάνειας ενός τραπέζιου καλύπτοντας απόσταση  $1,00 \text{ m}$  πριν ακινητοποιηθεί. Η σταθερά ελατηρίου  $k$ , είναι  $100 \text{ N/m}$ . Πόσος είναι ο συντελεστής κινητικής τριβής  $\mu_k$  μεταξύ του σώματος και του τραπέζιου;



( 8 μονάδες)

---

2

Όταν πυροβολούμε μ' ένα όπλο όταν το κρατάμε μακριά από τον ώμο μας λέμε ότι "κλωτσάει" (κινείται προς τα πίσω) περισσότερο από όταν το κρατάμε σε επαφή με τον ώμο μας. Εξηγήστε το φαινόμενο. ( 10 μονάδες)

---

3

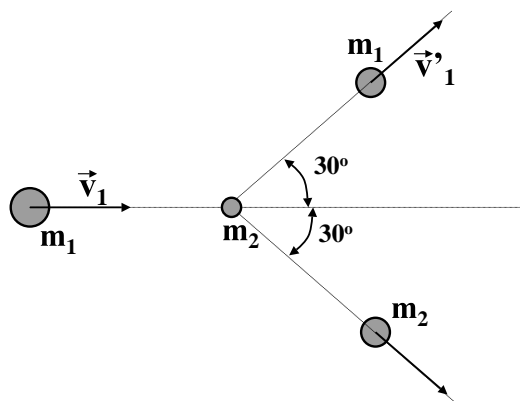
Πάνω σε μια λεία οριζόντια επιφάνεια, η μάζα A ( $3,00 \text{ kg}$ ) κινείται προς τη μάζα B ( $5,00 \text{ kg}$ ), η οποία είναι αρχικά ακίνητη. Μετά τη σύγκρουση, η μάζα A έχει ταχύτητα  $1,20 \text{ m/s}$  προς τ' αριστερά και η B  $6,50 \text{ m/s}$  προς τα δεξιά. α) Ποια ήταν η ταχύτητα της A αρχικά; β) Υπολογίστε τη μεταβολή στην ολική κινητική ενέργεια του συστήματος που συμβαίνει κατά τη σύγκρουση. ( 8 μονάδες)

---

4

Ένα σώμα μάζας  $m_1$  κινείται στον άξονα  $x$  με ταχύτητα  $\vec{v}_1$ , συγκρούεται με ακίνητο σώμα του οποίου η μάζα  $m_2$  δεν είναι γνωστή. Μετά την κρούση, το σώμα που έχει μάζα  $m_1$  παρεκκλίνει από την πορεία του προς τα επάνω κατά  $30^\circ$ , ενώ το δεύτερο σώμα κινείται υπό γωνία  $30^\circ$  κάτω από τον άξονα  $x$ , όπως δείχνει το σχήμα. Η κρούση είναι ελαστική.

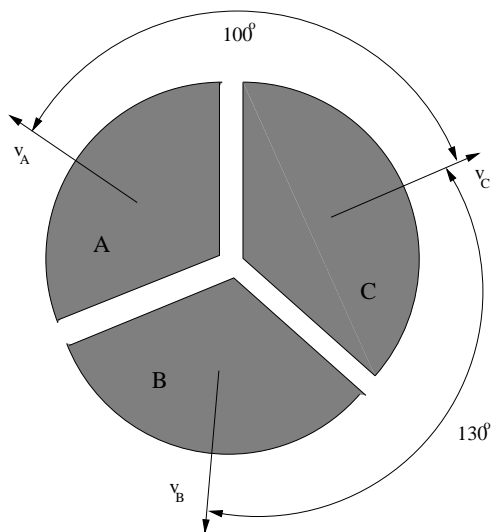
(α) Να βρείτε τη μάζα  $m_2$  συναρτήσει της  $m_1$  καθώς και τις τελικές ταχύτητες  $\vec{v}'_1$ ,  $\vec{v}'_2$ .



(β) Να βρείτε τις ταχύτητες των δυο σωματιδίων πριν και μετά την κρούση στο σύστημα αναφοράς κέντρου μάζας.  
 ( 14 μονάδες)

5

Μια κροτίδα εκρήγνυται μέσα σε μία καρύδα που σπάει σε 3 κομμάτια όπως φαίνεται στο σχήμα. Αυτά τα κομμάτια κινούνται χωρίς τριβή πάνω σε μία επιφάνεια. Το κομμάτι C έχει μάζα  $m_C = 0.3M$  και ταχύτητα  $v_C = 5m/s$ . Το κομμάτι B έχει μάζα  $m_B = 0.2M$ . Υπολογίστε την ταχύτητα των τμημάτων A και B.



( 10 μονάδες)

6

Η ταχύτητα διαφυγής ενός σωματιδίου,  $v_\delta$  από την επιφάνεια της Γης είναι η ελάχιστη ταχύτητα που χρειάζεται να έχει το σωματίδιο για να διαφύγει από το βαρυντικό πεδίο της Γης. Παραλείψετε την αντίσταση του αέρα.

Δείξτε ότι η ταχύτητα διαφυγής είναι:  $v_\delta = 11.2 \text{ Km/sec}$ .  
( 7 μονάδες)

---

7

Βρείτε το έργο της δύναμης  $\vec{F} = -k\vec{r}$  για την μετακίνηση σωματιδίου από την θέση  $\vec{r}_0$  στη θέση  $\vec{r}_1$ .  
( 7 μονάδες)

---

8

Βλήμα εκτοξεύεται με ταχύτητα  $v_0$  που κάνει γωνία  $\phi$  με την οριζόντια. Η κίνηση γίνεται κοντά στην επιφάνεια της Γης:  $g$  σταθερό. Βρείτε, κάνοντας εφαρμογή της αρχής της διατήρησης της ενέργειας, την κατακόρυφο συνιστώσα της ταχύτητας όταν το βλήμα ευρίσκεται στο μισό του μεγίστου ύψους της τροχιάς του

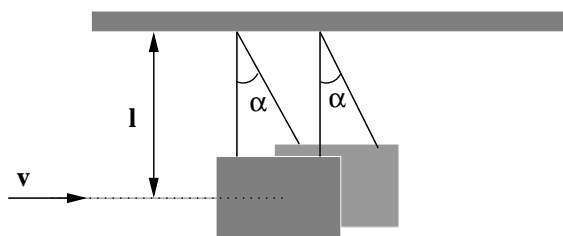
( 10 μονάδες)

---

9

Για να υπολογίσουμε την ταχύτητα ενός βλήματος ( $m_1 = 12g$ ), το πυροβολούμε σε ένα κρεμασμένο κουτί με άμμο ( $m_2 = 20kg$ ),  $l = 1m$  που μπορεί να ταλαντώνεται. Εξαιτίας του πυροβολισμού το κουτί μετακινείται κατά μία γωνία  $\alpha = 10^\circ$ .

- Πόση είναι η κινητική ενέργεια μετά την βολή σαν συνάρτηση της αρχικής κινητικής ενέργειας;
- Ποια είναι η ταχύτητα της σφαίρας;

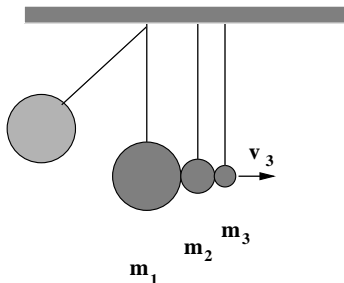


( 10 μονάδες)

---

10

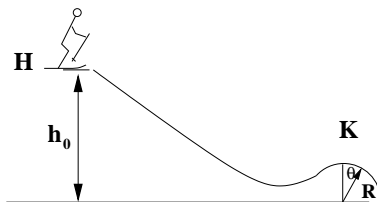
Τρεις ελαστικές σφαίρες των οποίων οι μάζες έχουν αναλογία  $1 : \frac{1}{2} : \frac{1}{4}$  είναι κρεμασμένες ώστε να εφάπτονται μεταξύ τους όπως φαίνεται στο σχήμα. Απομακρύνουμε την μία σφαίρα και την αφήνουμε ελεύθερη ώστε κτυπά τις άλλες δύο σφαίρες με μία ταχύτητα  $v_1$ . Για ποια ταχύτητα πετυχαίνουμε την απομάκρυνση της τελευταίας σφαίρας (μικρής σφαίρας);



( 10 μονάδες)

---

11



Σκιέρ ξεκινάει από τον λόφο H και κατευθύνεται προς τον λόφο K ο οποίος περιγράφεται από ένα κύκλο ακτίνας  $R$ .

- Υπολογίστε την ταχύτητα  $v(\theta)$  του σκιέρ σαν συνάρτηση της γωνίας  $\theta$ .
- Σε ποια γωνία εγκαταλείπει ο σκιέρ την πίστα;
- Πόσο μεγάλο πρέπει να είναι τουλάχιστο το ύψος  $h_0$  ώστε ο σκιέρ να εγκαταλείψει την πίστα για  $\theta = 0^\circ$ ;
- Πόσο μεγάλο πρέπει να είναι τουλάχιστο το ύψος  $h_0$  ώστε ο σκιέρ να φτάσει μέχρι το πιο ψηλό σημείο της κορυφής; Τι μπορείτε να πείτε για τα πιθανά σημεία  $\theta$  που εγκαταλείπει ο σκιέρ την πίστα;

( 16 μονάδες)

---