

Επώνυμο.....

Όνομα.....

20-01-2024

Τμήμα.....

**Ζήτημα 1<sup>ο</sup>****A) Επιλέξτε τη σωστή πρόταση**

- 1) Δύο σώματα κινούνται με αντίθετες φορές σε κυκλική διαδρομή ακτίνας  $R=2m$ . Οι γραμμικές τους ταχύτητες είναι  $3m/s$  και  $1m/s$  αντίστοιχα. Ο χρόνος μεταξύ δύο διαδοχικών συναντήσεων είναι:
- α)  $\pi$  sec
  - β)  $2\pi$  sec
  - γ)  $3\pi$  sec
  - δ)  $4\pi$  sec
- (5 Μονάδες)**
- 2) Κατά την πλαστική κρούση δύο σωμάτων το μέγεθος που διατηρείται σταθερό είναι:
- α) Η ορμή κάθε σώματος.
  - β) Η κινητική ενέργεια κάθε σώματος.
  - γ) Η ορμή του συστήματος των δύο σωμάτων.
  - δ) Η κινητική ενέργεια του συστήματος των δύο σωμάτων.
- (5 Μονάδες)**
- 3) Η αρχή διατήρησης ορμής ισχύει:
- α) Μόνο στην ελαστικά κρούση.
  - β) Μόνο στην ανελαστική κρούση.
  - γ) Σε κάθε κρούση μεταξύ σωμάτων.
  - δ) Μόνο στην πλαστική κρούση .
- (5 Μονάδες)**
- 4) Η κατεύθυνση της ορμής ενός σώματος το οποίο εκτελεί ομαλή κυκλική κίνηση είναι κάθε χρονική στιγμή ίδια με την κατεύθυνση της:
- α) Κεντρομόλου επιτάχυνσης του σώματος
  - β) Επιβατικής ακτίνας.
  - γ) Γραμμικής ταχύτητας του σώματος.
  - δ) Γωνιακής ταχύτητας του σώματος.
- (5 Μονάδες)**

**B) Στις παρακάτω προτάσεις απαντήστε με σωστό ή λάθος .**

- α) Ένα σύστημα σωμάτων μπορεί να έχει κινητική ενέργεια διάφορη του μηδενός και ορμή ίση με το μηδέν.
  - β) Σφαίρα που κινείται σε οριζόντιο επίπεδο συγκρούεται με κατακόρυφο τοίχο και ανακλάται. Σε κάθε περίπτωση η μεταβολή ορμής της σφαίρας είναι μηδέν.
  - γ) Το έργο της κεντρομόλου δύναμης είναι πάντα μηδέν.
  - δ) Μονωμένο χαρακτηρίζεται ένα σύστημα όταν ανάμεσα στα σώματα του δεν ασκούνται δυνάμεις .
  - ε) Στην οριζόντια βολή ο συνολικός χρόνος κίνησης είναι ανάλογος του ύψους από το οποίο γίνεται η βολή.
- (5 Μονάδες)**

**Ζήτημα 2<sup>ο</sup>**

Επιλέξτε τη σωστή απάντηση , δίνοντας την κατάλληλη αιτιολόγηση.

- 1) Μικρή σφαίρα μάζας  $m$  εκτελεί ομαλή κυκλική κίνηση ακτίνας  $R$  και περιόδου  $T$ . Σε χρονική διάρκεια μισής περιόδου η μεταβολή της ορμής του σώματος έχει μέτρο:
  - α)  $2\pi mT$
  - β) μηδέν
  - γ)  $4\pi mR/T$

**(6 Μονάδες)**
  
- 2) Ακίνητο κανόνι μάζας  $M=2000 \text{ kg}$  έχει στο εσωτερικό του βλήμα μάζας  $m=10\text{kg}$ . Αν κάποια στιγμή το βλήμα εκτοξεύεται οριζόντια με ταχύτητα  $50 \text{ m/sec}$  τότε το μέτρο της ταχύτητας ανάκρουσης του κανονιού είναι:
  - α)  $0,25 \text{ m/sec}$
  - β)  $2,5 \text{ m/sec}$
  - γ)  $25 \text{ m/sec}$

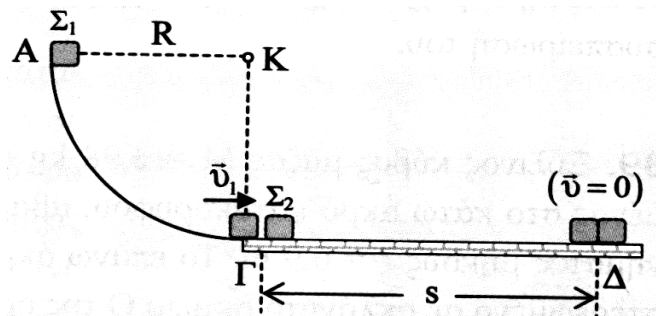
**(6 Μονάδες)**
  
- 3) Σώμα  $\Sigma_1$  μάζας  $m$ , το οποίο κινείται με ταχύτητα μέτρου  $v$  επάνω σε λείο οριζόντιο δάπεδο, συγκρούεται κεντρικά και πλαστικά με ακίνητο σώμα  $\Sigma_2$  διπλάσιας μάζας. Εάν  $K_1$  είναι η κινητική ενέργεια του σώματος  $\Sigma_1$  πριν από την κρούση, τότε η κινητική ενέργεια του συσσωματώματος που προκύπτει από την κρούση είναι:
  - α)  $K_1/3$
  - β)  $K_1/2$
  - γ)  $3K_1$

**(7 Μονάδες)**
  
- 4) Σώμα μάζας  $m$  εκτοξεύεται οριζόντια με ταχύτητα  $v_0$  από ύψος  $h$ . Κάποια χρονική στιγμή  $t$  η οριζόντια και η κατακόρυφη συνιστώσα της ταχύτητας έχουν το ίδιο μέτρο. Ο λόγος  $x/y$  όπου  $x$  και  $y$  η οριζόντια και η κατακόρυφη μετατόπιση , αντίστοιχα ,τη χρονική στιγμή  $t$  είναι ίσος με:
  - α) 1
  - β)  $\frac{1}{2}$
  - γ) 2

**(6 Μονάδες)**

**Ζήτημα 3<sup>ο</sup>**

Σώμα  $\Sigma_1$  μάζας  $m_1 = 1 \text{ Kg}$ , αφήνεται ελεύθερο να ολισθήσει από την κορυφή  $A$  λείου κατακόρυφου τεταρτοκυκλίου ακτίνας  $R = 3,2\text{m}$ . Τη χρονική στιγμή κατά την οποία το σώμα  $\Sigma_1$  φθάνει στο κατώτερο σημείο  $\Gamma$  του τεταρτοκυκλίου έχει ταχύτητα μέτρου  $v_1$ . Το σώμα τότε συγκρούεται κεντρικά και πλαστικά με ακίνητο σώμα  $\Sigma_2$  μάζας  $m_2 = 3 \text{ kg}$ . Το σύστημα των δύο σωμάτων

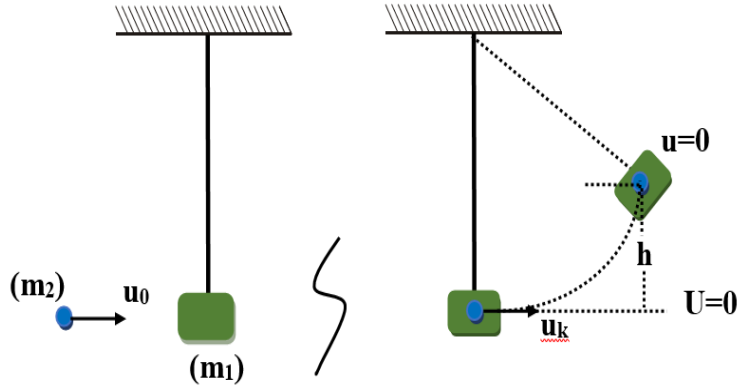


μετά την κρούση ολισθαίνει επάνω σε οριζόντιο επίπεδο και ακινητοποιείται στο σημείο  $\Delta$ , αφού διανύσει απόσταση  $s = 2 \text{ m}$ , όπως φαίνεται στο σχήμα. Να υπολογίσετε:

- α) Το μέτρο της ταχύτητας  $v_1$ .
  - β) Το ποσοστό της κινητικής ενέργειας του συστήματος που γίνεται θερμότητα κατά την διάρκεια της πλαστικής κρούσης.
  - γ) Το μέτρο της μεταβολής της ορμής του σώματος  $\Sigma_1$  κατά την διάρκεια της πλαστικής κρούσης.
  - δ) Τον συντελεστή τριβής ολίσθησης που παρουσιάζει το σύστημα των δύο σωμάτων με το οριζόντιο επίπεδο καθώς και το μέτρο του ρυθμού μεταβολής της κινητικής ενέργειας του συσσωματώματος τη χρονική στιγμή που ο ρυθμός μεταβολής της θέσης του έχει μέτρο  $1 \text{ m/s}$  . Το μέτρο της επιτάχυνσης της βαρύτητας είναι:  $g = 10 \text{ m/s}^2$ .
- (25 Μονάδες)**

**Ζήτημα 4**

Σώμα μάζας  $m_1 = 3 \text{ Kg}$  ισορροπεί δεμένο στο άκρο αβαρούς νήματος μήκους  $L = 1 \text{ m}$ , το άλλο άκρο του οποίου είναι ακλόνητα στερεωμένο σε οροφή. Το σώμα συγκρούεται πλαστικά με άλλο σώμα μάζας  $m_2 = 1 \text{ Kg}$  το οποίο λίγο πριν την κρούση κινείται προς τα θετικά με ταχύτητα μέτρου  $u_0 = 16 \text{ m/sec}$ , όπως φαίνεται στο σχήμα.



α) Να βρεθεί το μέτρο της τάσης

του νήματος αμέσως μετά την κρούση και ενώ το νήμα είναι ακόμα κατακόρυφο.

β) Τη στιγμή που μηδενίζεται η ταχύτητα του συσσωματώματος για πρώτη φορά, η υψομετρική διαφορά αρχικής και τελικής θέσης του συσσωματώματος είναι  $h$ , όπως φαίνεται στο σχήμα. Να βρεθεί το ύψος  $h$ .

Στη συνέχεια και όταν το νήμα γίνεται και πάλι κατακόρυφο ακαριαία κόβεται, το σώμα εκτελεί οριζόντια βολή και ταυτόχρονα μηδενίζουμε το χρόνο.

γ) Τη χρονική στιγμή  $t = 0,4\sqrt{3} \text{ sec}$ , να βρεθούν:

i) Το μέτρο της ταχύτητας του σώματος.

ii) Το μέτρο της μεταβολής της ορμής, από την στιγμή που κόβουμε το νήμα και μέχρι την παραπάνω χρονική στιγμή.

δ) Θεωρείστε ότι η κρούση των σωμάτων δεν ήταν πλαστική και το  $m_2$  διαπερνά το σώμα μάζας  $m_1$  σε χρόνο  $0,1 \text{ sec}$ .

Αν κατά την διάρκεια της κρούσης το σώμα  $m_1$  δέχεται μέση δύναμη μέτρου  $120 \text{ N}$ , να βρεθούν οι ταχύτητες που θα έχουν τα σώματα μετά την κρούση τους.

Δίνεται  $g = 10 \text{ m/sec}^2$ ,  $\sin 60^\circ = 1/2$  και  $\sin 120^\circ = -1/2$

**(25 Μονάδες)**

!!Καλή επιτυχία !!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!