

1ο Επαναληπτικό Διαγώνισμα
Καμπυλόγραμμες Κινήσεις - Κρούσεις

Ημερομηνία: Γενάρης 2014

Διάρκεια: 3 ώρες

Όνοματεπώνυμο:**Βαθμολογία**

--	--	--	--	--	--

 %

Θέμα Α

Στις ερωτήσεις Α.1 - Α.4 επιλέξτε την σωστή απάντηση [$4 \times 5 = 20$ μονάδες]

A.1. Η κεντρομόλος επιτάχυνση ενός σώματος που εκτελεί ομαλή κυκλική κίνηση :

- (α) είναι σταθερή
- (β) έχει μέτρο το οποίο υπολογίζεται από τη σχέση $a_k = \omega r$, όπου ω η γωνιακή ταχύτητα και r η ακτίνα της κίνησης
- (γ) έχει ίδια διεύθυνση και φορά με την γραμμική ταχύτητα
- (δ) έχει κατεύθυνση προς το κέντρο της της κυκλικής τροχιάς και σταθερό μέτρο

A.2. Ένα αρχικά ακίνητο σώμα ξεκινά να κινείται ευθύγραμμα με σταθερή επιτάχυνση. Ο ρυθμός μεταβολής της ορμής του σώματος :

- (α) αυξάνεται γραμμικά με τον χρόνο.
- (β) αυξάνεται γραμμικά με την ταχύτητα.
- (γ) μειώνεται με τον χρόνο.
- (δ) παραμένει σταθερός.

A.3 Δύο σώματα (1) και (2) με μάζες m και $2m$ αντίστοιχα κινούνται στον ίδιο ευθύγραμμο δρόμο με ταχύτητες μέτρου $2v$ και v αντίστοιχα, έχοντας αντίθετη φορά. Η ορμή του συστήματος των δύο σωμάτων ισούται με :

- (α) μηδέν
- (β) $2mv$
- (γ) $4mv$
- (δ) mv

A.4 Ένα σώμα μάζας m εκτελεί ομαλή κυκλική κίνηση με ταχύτητα v και διαγράφει ημικύκλιο. Το μέτρο της μεταβολής της ορμής του είναι ίσο με :

- (α) $|mv|$
- (β) $|2mv|$
- (γ) μηδέν
- (δ) $|-mv|$

A.5 Σημειώστε με (Σ) κάθε σωστή πρόταση και με (Λ) κάθε λανθασμένη πρόταση. **[5 × 1 = 5 μονάδες]**

- (α) Μονάδα μέτρησης της περιόδου στο $S.I.$ είναι το $1 Hz$.
- (β) Ένα σύστημα σωμάτων λέγεται μονωμένο όταν δεν ασκούνται σε αυτό εξωτερικές δυνάμεις.
- (γ) Ένα σώμα που έχει σταθερή ορμή κατά μέτρο διανύει ίσα διαστήματα σε ίσους χρόνους.
- (δ) Το διάνυσμα της γωνιακής ταχύτητας έχει ίδια διεύθυνση αλλά αντίθετη φορά με αυτό της γραμμικής ταχύτητας για ένα σώμα που εκτελεί ομαλή κυκλική κίνηση.
- (ε) Πλαστική λέγεται μια κρούση στην οποία δεν ισχύει η διατήρηση της Ορμής και μετά την κρούση δημιουργείται συσσωμάτωμα.

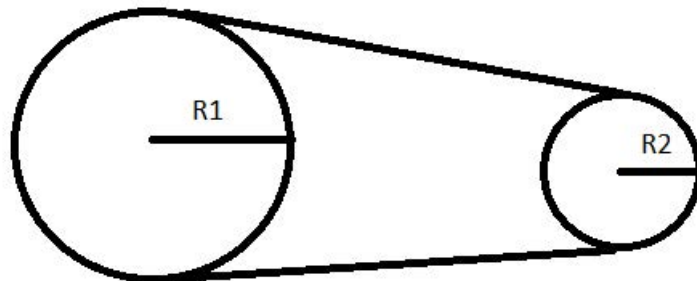
Θέμα Β

B.1 Ένα σώμα διαγράφει κατακόρυφο κύκλο με σταθερή ταχύτητα σύμφωνα με τη φορά των δεικτών του ρολογιού. Αφού κάνετε σχήμα και σχεδιάσετε τα διανύσματα της γραμμικής ταχύτητας, της γωνιακής, της κεντρομόλου επιτάχυνσης, της τάσης του νήματος και της κεντρομόλου δύναμης να απαντήσετε στα παρακάτω ερωτήματα :

- (α) Σε ποιο σημείο της τροχιάς η τάση του νήματος είναι μεγαλύτερη από την κεντρομόλο δύναμη ;
- (β) Αν διπλασιάσουμε την συχνότητα περιστροφής πως μεταβάλλεται η κεντρομόλος επιτάχυνση ;
- (γ) Αν υποδιπλασιαστεί η ακτίνα της κίνησης πως μεταβάλλεται η κεντρομόλος δύναμη και η γωνιακή ταχύτητα ;

Να αιτιολογήσετε αναλυτικά την κάθε απάντησή σας. **[3+3+3 = 9 μονάδες]**

B.2 Στο παρακάτω σχήμα ο ιμάντας που συνδέει τους δύο τροχούς κινείται με σταθερή ταχύτητα χωρίς να γλιστράει σε σχέση με αυτούς, με αποτέλεσμα οι δύο τροχοί να περιστρέφονται με περιόδους T_1 και T_2 αντίστοιχα όπου ισχύει $T_1 = 2T_2$.



- (α) Ποιος από τους δυο τροχούς έχει μεγαλύτερη γωνιακή ταχύτητα
- (β) Να βρεθεί ο λόγος των δύο ακτίνων $\frac{R_1}{R_2}$.
- (γ) Αν η ταχύτητα ενός σημείου στον ιμάντα είναι $v = 10\pi m/sec$ και $R_2 = 50cm$ να βρεθεί η συχνότητα περιστροφής f_1 .

Υπόδειξη : Κάθε σημείο του ιμάντα έχει την ίδια ταχύτητα !

Να αιτιολογήσετε αναλυτικά την κάθε απάντησή σας. **[2+3+3 = 8 μονάδες]**

B.3 Ένα σώμα μάζας m κινείται οριζόντια σε λείο οριζόντιο επίπεδο με ταχύτητα μέτρου v και χτυπά σε κατακόρυφο τοίχο, οπότε ανακλάται με ταχύτητα μέτρου $v/4$. Αν η χρονική διάρκεια της κρούσης είναι Δt , τότε το μέτρο της μέσης δύναμης που δέχθηκε το σώμα από τον τοίχο κατά την διάρκεια της σύγκρουσης με αυτόν ισούται με :

(α) $\frac{4mv}{\Delta t}$

(β) $\frac{5mv}{4\Delta t}$

(γ) $\frac{3mv}{4\Delta t}$

Να επιλέξετε το γράμμα που αντιστοιχεί στη σωστή απάντηση. Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας. **[3+5 = 8 μονάδες]**

Θέμα Γ

Ένα βλήμα μάζας $m = 0,01\text{kg}$ κινείται οριζόντια με ταχύτητα $v_0 = 400\text{m/s}$ και σφηνώνεται σε ξύλινο κιβώτιο μάζας $m = 1,99\text{kg}$ που είναι ακίνητο σε λείο οριζόντιο δάπεδο. Αν γνωρίζεται ότι η διάρκεια της κρούσης είναι $\Delta t = 0,02\text{s}$ να υπολογίσετε :

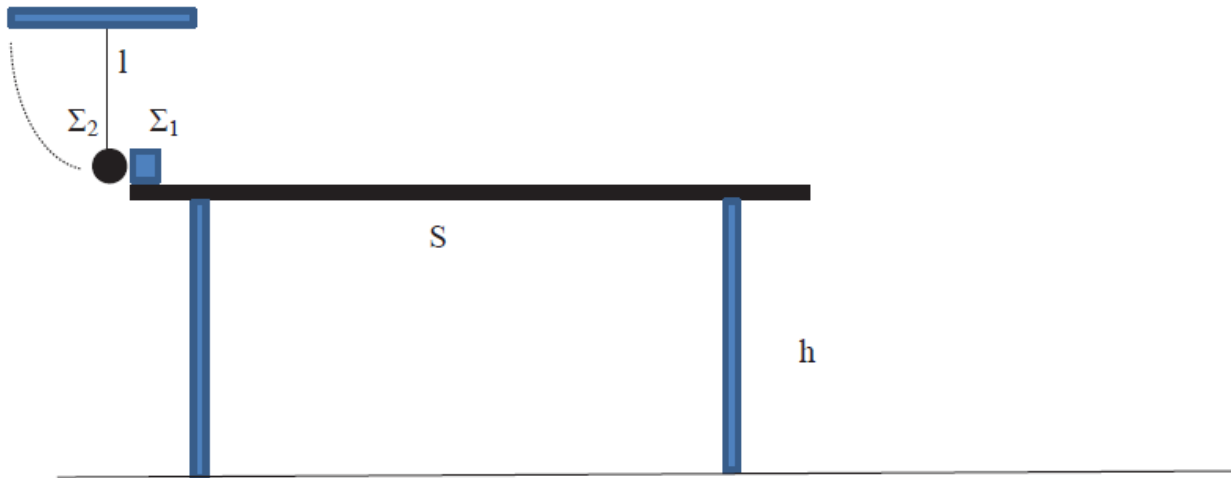
- (α) το μέτρο της ταχύτητας του συσσωματώματος,
- (β) την απώλεια κινητικής ενέργειας του συστήματος βλήμα - σώμα εξαιτίας της κρούσης,
- (γ) την μεταβολή της ορμής του βλήματος εξαιτίας της κρούσης.
- (δ) την μέση δύναμη που ασκείτε στο βλήμα από το κιβώτιο κατά την διάρκεια της κρούσης και την μέση δύναμη που ασκεί το βλήμα στο κιβώτιο.

[6+6+6+7 μονάδες]

Θέμα Δ

Στο εργαστήριο Φυσικής του σχολείου σας πραγματοποιείται ένα πείραμα με την χρήση δύο σωμάτων Σ_1 και Σ_2 με μάζες $m_1 = 3\text{kg}$ και $m_2 = 1\text{kg}$ αντίστοιχα. Το Σ_1 ισορροπεί σε ειδική πειραματική τράπεζα μήκους $S = 1,5\text{m}$ και ύψους $h = 1\text{m}$, ενώ το Σ_2 ισορροπεί δεμένο στο κάτω άκρο αβαρούς και μη εκτατού νήματος μήκους $l = 0,25\text{m}$ που έχει το ένα άκρο του δεμένο στην οροφή.

Δίνονται: ο συντελεστής τριβής ολίσθησης ανάμεσα στο Σ_1 και την τράπεζα είναι $\mu = \frac{1}{160}$ και η επιτάχυνση της βαρύτητας $g = 10\text{m/s}^2$. Θεωρούμε αμελητέα την αντίσταση του αέρα.



(α) Αρχικά εκτρέπουμε το Σ_2 από την κατακόρυφο κατά γωνία θ και το αφήνουμε ελεύθερο να κινηθεί. Όταν διέρχεται από την κατώτερη θέση και λίγο πριν συγκρουστεί με το Σ_1 η τάση του νήματος έχει τιμή $T = 14 \text{ N}$.

Να υπολογίσετε το μέτρο της ταχύτητας \vec{v}_2 του σώματος στην θέση αυτή.

(β) Μετά την σύγκρουση τους τα δύο σώματα αποκτούν αντίστοιχα ταχύτητες \vec{v}_1' και \vec{v}_2' για τις οποίες ισχύει ότι $\vec{v}_1' = -\vec{v}_2'$.

(β1) Να υπολογιστεί το μέτρο της ταχύτητας v_1' .

(β2) Να αποδειχθεί ότι η παραπάνω κρούση είναι ελαστική (δηλ. ότι δεν υπάρχουν ενεργειακές απώλειες).

(γ) Να υπολογιστεί το μέτρο της ταχύτητας \vec{v}_1'' του Σ_1 όταν φτάνει στο δεξιό άκρο της πειραματικής τράπεζας.

(δ) Τέλος το σώμα εγκαταλείπει την πειραματική τράπεζα ακολουθώντας παραβολική τροχιά.

(δ1) Να υπολογιστεί ο χρόνος που απαιτείται για να φτάσει στο έδαφος.

(δ2) Να υπολογιστεί το μέτρο της ταχύτητας του σώματος όταν βρίσκεται σε ύψος $0,5 \text{ m}$ από το έδαφος.

(δ3) Να γραφτεί η εξίσωση της τροχιάς του σώματος $y = f(x)$

Όσοι το επιθυμούν μπορούν να απαντήσουν προαιρετικά στα παρακάτω ερωτήματα :

(ε1) Να υπολογιστεί το $\sin\theta$, της αρχικής γωνιακής εκτροπής του νήματος.

(ε2) Να υπολογιστεί το ύψος h' στο οποίο θα φτάσει το Σ_2 μετά την κρούση.

[4+4+3+4+2+4+4 μονάδες]

Τα προαιρετικά ερωτήματα θα βαθμολογηθούν επιπλέον με [5+5 = 10 μονάδες].

Οδηγίες

- Υποχρεωτικά να κάνετε σχήμα! Λύσεις χωρίς σχήμα δεν θα βαθμολογηθούν!
- Διαβάζουμε προσεκτικά την εκφώνηση!
- Γράφουμε όλες τις απαντήσεις στην κόλλα αναφοράς.
- Κάθε επιστημονικά τεκμηριωμένη λύση είναι σωστή.
- Ελέγχουμε τα αποτελέσματα μας.

Επιμέλεια: Νίκος Καραλάκης , Μιχάλης Καραδημητρίου

Καλή Επιτυχία!

