
1ο Διαγώνισμα Β Τάξης Ενιαίου Λυκείου
Κυριακή 9 Νοέμβρη 2014

Φυσική Προσανατολισμού - Μηχανική

Σύνολο Σελίδων: έξι (6) - Διάρκεια Εξέτασης: 3 ώρες

Βαθμολογία

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

 %

Όνοματεπώνυμο:

Θέμα Α

Στις ημιτελείς προτάσεις Α.1 - Α.4 να γράψετε στο τετράδιο σας τον αριθμό της πρότασης και, δίπλα, το γράμμα που αντιστοιχεί στη φράση η οποία τη συμπληρώνει σωστά. **[4 × 5 = 20 μονάδες]**

A.1. Στην άκρη ενός τραπεζιού βρίσκονται δύο σφαίρες Σ_1 και Σ_2 . Κάποια χρονική στιγμή η σφαίρα Σ_1 εκτοξεύεται οριζόντια με ταχύτητα v_0 , ενώ η σφαίρα Σ_2 αφήνεται ελεύθερη. Πρώτη στο πάτωμα θα φτάσει η:

(α) σφαίρα Σ_1

(β) σφαίρα Σ_2

(γ) Και οι δύο σφαίρες φτάνουν ταυτόχρονα

(δ) Δεν μπορούμε να γνωρίζουμε, γιατί δεν έχουμε το ύψος του τραπεζιού.

A.2 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.3. Ένα όχημα μάζας $m = 500\text{kg}$ κινείται με $v = 20\text{m/sec}$ και πρόκειται να μπει σε μία οριζόντια στροφή χωρίς κλίσεις, ακτίνας $R = 50\text{m}$. Η μέγιστη δύναμη στατικής τριβής έχει μέτρο $T_{\text{στ,max}} = 5000\text{N}$. Το όχημα :

- (α) Θα γλιστρήσει προς το εσωτερικό μέρος του δρόμου.
- (β) Θα πάρει την στροφή κανονικά.
- (γ) Θα αναποδογυρίσει.
- (δ) Θα γλιστρήσει προς το εξωτερικό μέρος του δρόμου.

A.4. Σημειακό σφαιρίδιο βάρους w εκτελεί κυκλική κίνηση σε κατακόρυφο κυκλικό οδηγό διαμέτρου $2R$. Αν η ταχύτητα στην βάση Α του οδηγού έχει μέτρο $v_o = \sqrt{6gR}$ τότε η κατακόρυφη δύναμη που ασκείται στο σώμα από τον οδηγό στο αντιδιαμετρικό σημείο Γ του Α θα είναι ίση με :

- (α) μηδέν
- (β) $3w$
- (γ) $2w$
- (δ) w

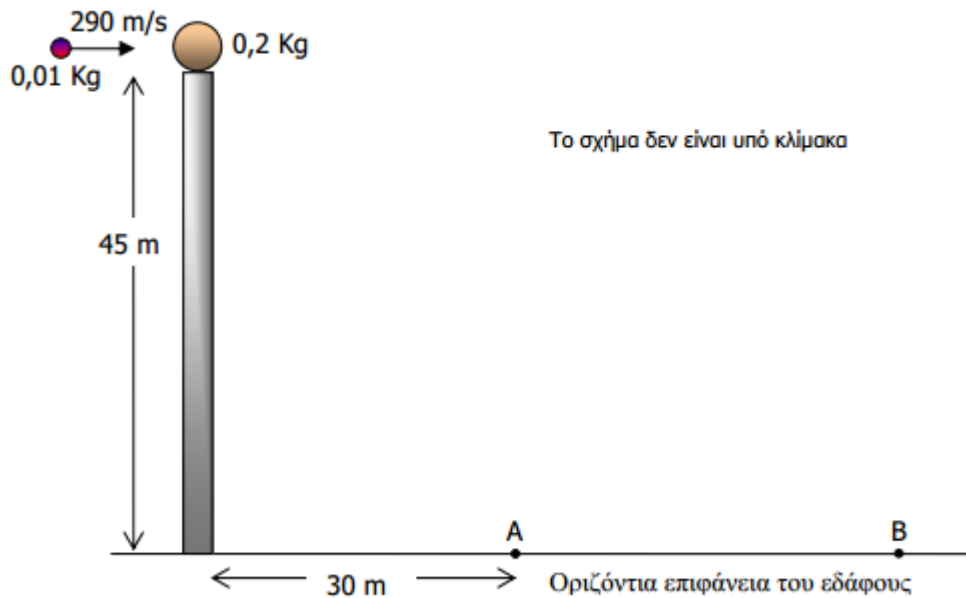
A.5. Να γράψετε στο τετράδιο σας το γράμμα κάθε πρότασης και δίπλα σε κάθε γράμμα τη λέξη **Σωστό**, για τη σωστή πρόταση, και τη λέξη **Λάθος**, για τη λανθασμένη. **[5 × 1 = 5 μονάδες]**

- (α) Η αρχή της Επαλληλίας ισχύει μόνο στην Οριζόντια βολή.
- (β) Το διάνυσμα της γωνιακής ταχύτητας έχει ίδια διεύθυνση αλλά αντίθετη φορά με αυτό της γραμμικής ταχύτητας για ένα σώμα που εκτελεί ομαλή κυκλική κίνηση.
- (γ) Ένα σώμα που εκτελεί ομαλή κυκλική κίνηση δεν επιταχύνεται.
- (δ) Σε κάθε κρούση ισχύει η διατήρηση της Ορμής.
- (ε) Σε ένα δίσκο DVD που περιστρέφεται, όλα τα σημεία εκτελούν κυκλικές κινήσεις με την ίδια γραμμική ταχύτητα.

Να επιλέξετε το γράμμα που αντιστοιχεί στη σωστή απάντηση. Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας **[2+6=8 μονάδες]**

Θέμα Γ

Μια μικρή μπάλα μάζας $0,2\text{ kg}$ βρίσκεται αρχικά ακίνητη στην κορυφή κολώνας ύψους 45 m , όπως δείχνει το σχήμα. Ένα βλήμα μάζας $0,01\text{ kg}$, που κινείται προς την μπάλα, συγκρούεται κεντρικά και τη διαπερνά. Τη στιγμή της κρούσης η ταχύτητα του βλήματος είναι οριζόντια με μέτρο 290 m/s . Η μπάλα, μετά την κρούση, κτυπά στο έδαφος στο σημείο Α, σε απόσταση 30 m από τη βάση της κολώνας.



- (α) Να υπολογίσετε τη χρονική διάρκεια που χρειάζεται η μπάλα να κτυπήσει στο έδαφος.
- (β) Το βλήμα κτυπά στο έδαφος στο σημείο Β. (Βλέπε σχήμα). Να υπολογίσετε την απόσταση ΑΒ.
- (γ) Τι ποσοστό της κινητικής ενέργειας του βλήματος μετατράπηκε σε άλλες μορφές ενέργειας (πχ θερμότητα) όταν το βλήμα διαπέρασε την μάζα·

(δ) Να υπολογιστεί η μεταβολή του μέτρου της Ορμής του βλήματος εξαιτίας της οριζόντιας βολής.

Η αντίσταση του αέρα και η τριβή μεταξύ μπάλας και κοιλώνας θεωρούνται αμελητέες. Η επιτάχυνση της βαρύτητας είναι $g = 10\text{m/s}^2$. Να θεωρήσετε ότι $\sqrt{10} \simeq 3,2$

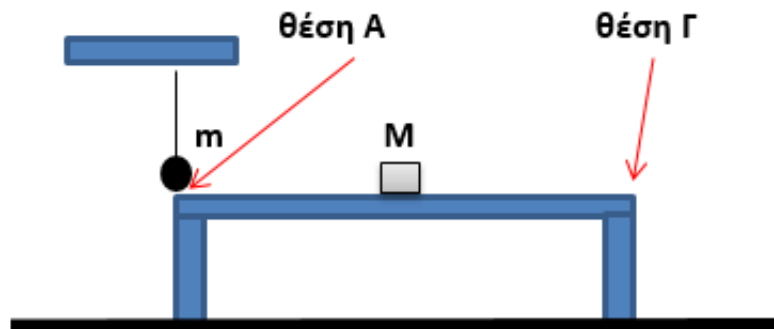
πηγή: 19η Παγκύπρια Ολυμπιάδα Φυσικής

[6+6+8+5 μονάδες]

Θέμα Δ

Από την οροφή ενός εργαστηρίου κρέμεται αβαρές και μη εκτατό νήμα μήκους $l = 2,5\text{cm}$ που φέρει στο άκρο του **σφαιρίδιο μάζας** m και ισορροπεί όπως στο σχήμα. Στο μέσο M μιας πειραματικής τράπεζας μήκους $(ΑΓ) = L$ και ύψους $h = \frac{L}{2}$ ισορροπεί ακίνητο **σώμα Σ** μάζας M το οποίο φέρει βόμβα με ωρολογιακό μηχανισμό.

Κάποια χρονική στιγμή ο μηχανισμός εκρηγνύεται με αποτέλεσμα την δημιουργία δύο θραυσμάτων m_1 και m_2 που θα κινηθούν με αντίθετες ταχύτητες μετά την έκρηξη. Το **θραύσμα (1)** θα εγκαταλείψει την πειραματική



τράπεζα στο σημείο Γ , εκτελώντας παραβολική τροχιά φτάνοντας στο έδαφος σε χρονικό διάστημα $\Delta t = 1\text{s}$. Σας είναι γνωστό ότι η εξίσωση της παραβολικής τροχιάς του σώματος μέχρι να φτάσει στο έδαφος θα είναι $y = 5x^2$ (S.I.)

Το **θραύσμα (2)** όταν φτάσει στο σημείο A θα συγκρουστεί κεντρικά και πλαστικά με το σφαιρίδιο. Το συσσωμάτωμα που θα προκύψει θα εκτραπεί από την κατακόρυφο κατά γωνία $\theta = 60^\circ$.

Σας είναι γνωστό ότι η πειραματική τράπεζα δεν είναι λεία, αλλά εμφανίζει με τα θραύσματα συντελεστή τριβής $\mu = 0,03$ και η επιτάχυνση της βαρύτητας $g = 10m/s^2$

- (α) Να υπολογίσετε το μήκος L της πειραματικής τράπεζας.
- (β) Να υπολογιστεί η ταχύτητα του θραύσματος (1) ακριβώς μετά την έκρηξη (θέση M).
- (γ) Να βρεθεί ο λόγος των μαζών του σώματος και του σφαιριδίου $\frac{M}{m}$
- (δ) Να βρεθεί ο λόγος της τάσης του νήματος προς το βάρος του συσσωματώματος την στιγμή της κρούσης.
- (ε) Να βρεθεί ο ρυθμός μεταβολής της ορμής του συσσωματώματος στην θέση μέγιστης εκτροπής ($\theta = 60^\circ$). Το αποτέλεσμα να εκφραστεί ως συνάρτηση του βάρους του συσσωματώματος.

[5+5+5+5+5 μονάδες]

Οδηγίες

- Η διάρκεια της εξέτασης είναι αυστηρά 3 ώρες!
- Γράφουμε όλες τις απαντήσεις στην κόλλα αναφοράς.
- Κάθε επιστημονικά τεκμηριωμένη λύση είναι σωστή.
- Ελέγχουμε τα αποτελέσματα μας.
- Το άγχος δεν βοήθησε ποτέ κανένα!

Καλή Επιτυχία!