
1ο Διαγώνισμα Β Τάξης Ενιαίου Λυκείου
Κυριακή 15 Νοέμβρη 2015

Φυσική Προσανατολισμού - Μηχανική

Σύνολο Σελίδων: οκτώ (8) - Διάρκεια Εξέτασης: 3 ώρες

Βαθμολογία

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

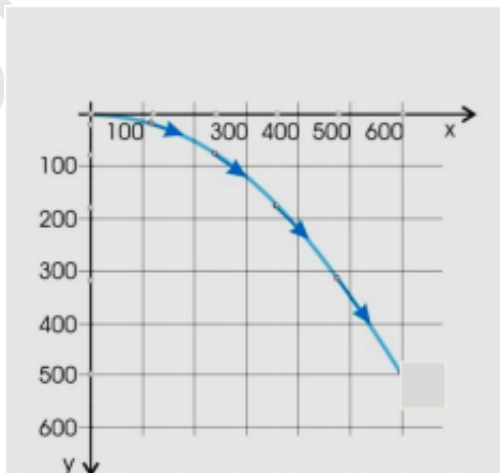
 %

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 Μια σφαίρα βάλλεται από ένα ύψος με αρχική οριζόντια ταχύτητα \vec{v}_0 . Στο σχήμα φαίνονται οι συντεταγμένες της θέσης της σφαίρας μετρημένες σε m .



Δίνεται η επιτάχυνση της βαρύτητας $g = 10m/s^2$ και η αντίσταση του αέρα θεωρείται αμελητέα. Το μέτρο της αρχικής ταχύτητας ισούται με:

(α) $60m/s$ **(β)** $100m/s$ **(γ)** $600m/s$

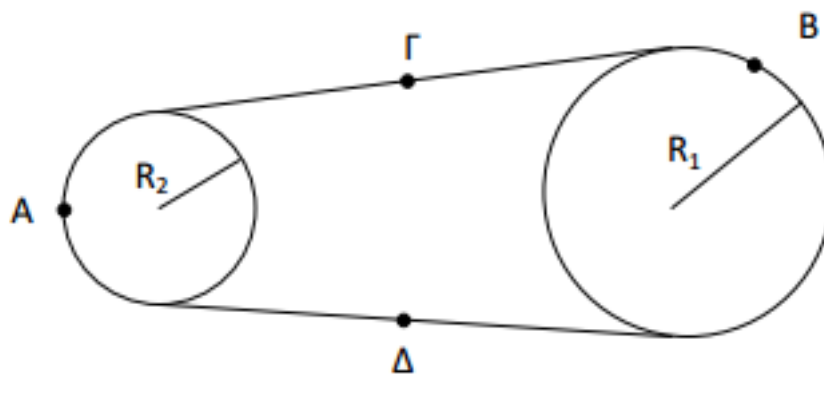
A.2 Ένα σώμα μάζας m εκτελεί ομαλή κυκλική κίνηση ακτίνας R με γωνιακή ταχύτητα $\vec{\omega}$ και περίοδο T . Το μέτρο της μεταβολής της ορμής του σώματος σε χρονικό διάστημα $\Delta t = \frac{T}{4}$ θα είναι ίσο με :

(α) $m\omega R$ **(β)** $\sqrt{2}m\omega R$ **(γ)** μηδέν**(δ)** $\sqrt{3}m\omega R$

A.3 Η γραμμική ταχύτητα στην ομαλή κυκλική κίνηση έχει διεύθυνση :

(α) εφαπτόμενη στην κυκλική τροχιά.**(β)** κάθετη στο επίπεδο της κυκλικής τροχιάς.**(γ)** ίδια με της ακτίνας και φορά προς το κέντρο του κύκλου.**(δ)** ίδια με της ακτίνας και φορά προς την περιφέρεια του κύκλου.

A.4 Δύο τροχοί A και B με ακτίνες R_2 και R_1 αντίστοιχα συνδέονται με ιμάντα, όπως φαίνεται στο σχήμα.



Οι συχνότητες περιστροφής του συνδέονται με τη σχέση :

(α) $\frac{f_A}{f_B} = \frac{R_1}{R_2}$

(β) $\frac{f_A}{f_B} = \frac{R_2}{R_1}$

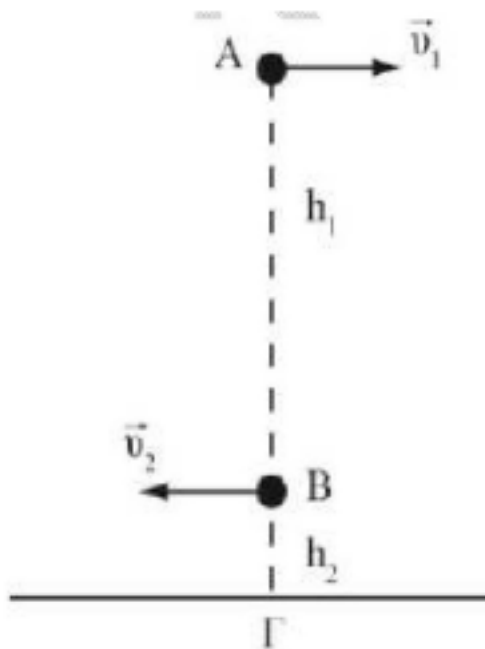
(γ) $\frac{f_A}{f_B} = 1$

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) Στις ελαστικές κρούσεις μέρος της ενέργειας του συστήματος των σωμάτων χάνεται ως θερμότητα στο περιβάλλον.
- (γ) Ένα σώμα που εκτελεί ομαλή κυκλική κίνηση δεν επιταχύνεται.
- (δ) Σε κάθε κρούση ισχύει η διατήρηση της Ορμής.
- (ε) Η περίοδος περιστροφής της Γης γύρω από τον άξονά της είναι 365 μέρες.

Θέμα Β

B.1. Τα σώματα Α και Β εκτοξεύονται οριζόντια από ύψη h_1 και h_2 από το έδαφος αντίστοιχα με ταχύτητες μέτρων v_1 και $v_2 = 2v_1$.



Αν για τα ύψη ισχύει ότι: $h_1 = 4h_2$ τότε:

(I) Αν t_1 και t_2 οι χρόνοι πτώσης στο έδαφος για τα σώματα Α και Β αντίστοιχα ισχύει:

(α) $t_1 = t_2$

(β) $t_1 = 2t_2$

(γ) $t_2 = 2t_1$

(II) Όταν τα σώματα φτάσουν στο έδαφος στις θέσεις Α' και Β' αντίστοιχα, τότε για τις αποστάσεις τους από το σημείο Γ θα ισχύει:

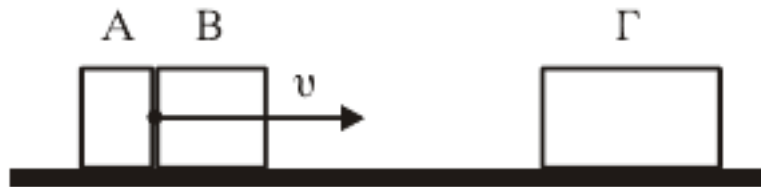
(α) $(ΓΑ') = (ΓΒ')$

(β) $(ΓΑ') = 4 (ΓΒ')$

(γ) $(ΓΒ') = 4(ΓΑ')$

Να επιλέξετε το γράμμα που αντιστοιχεί στις σωστές απαντήσεις. Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας. **[(1+4)+(1+4) = 10 μονάδες]**

B.2. Δύο σώματα, το Α με μάζα m_1 και το Β με μάζα m_2 , είναι διαρκώς σε επαφή και κινούνται σε λείο οριζόντιο επίπεδο με την ίδια ταχύτητα v . Τα σώματα συγκρούονται κεντρικά με σώμα Γ μάζας $4m_1$, το οποίο αρχικά είναι ακίνητο.



Μετά την κρούση το Α σταματά, ενώ το Β κολλάει στο Γ και το συσσωμάτωμα κινείται με ταχύτητα $\frac{v}{3}$. Τότε θα ισχύει:

(α) $\frac{m_1}{m_2} = 2$

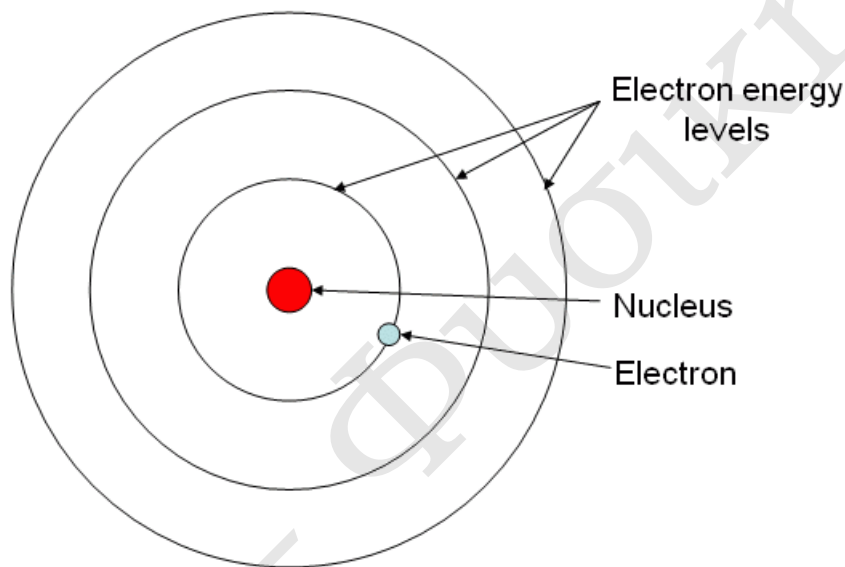
(β) $\frac{m_1}{m_2} = \frac{1}{2}$

(γ) $\frac{m_1}{m_2} = 1$

Να επιλέξετε το γράμμα που αντιστοιχεί στη σωστή απάντηση. Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας. **[1+6= 7 μονάδες]**

B.3. Σύμφωνα με το **ατομικό πρότυπο του Bohr** στο κέντρο του ατόμου βρίσκεται ο πυρήνας και τα ηλεκτρόνια περιστρέφονται σε καθορισμένες τροχιές ακτίνας r , εξαιτίας της ηλεκτρικής έλξης από τον πυρήνα. Σας δίνεται ότι η μικρότερη επιτρεπόμενη απόσταση του ηλεκτρονίου από τον πυρήνα είναι r_o (θεμελιώδης στάθμη).

Το ηλεκτρόνιο μπορεί με κατάλληλες διεργασίες να βρεθεί σε μεγαλύτερες αποστάσεις από τον πυρήνα, υπό την προϋπόθεση ότι αυτές είναι καθορισμένες (διεγερμένες στάθμες).



Αν γνωρίζεται ότι η ακτίνα της τροχιάς του ηλεκτρονίου στην 1η διεγερμένη στάθμη είναι $r = 4r_o$, τότε ο λόγος της συχνότητας περιφοράς του ηλεκτρονίου στην Θεμελιώδη στάθμη (f_o) προς την συχνότητα του ηλεκτρονίου στην 1η διεγερμένη στάθμη (f_1) θα είναι:

(α) $\frac{f_o}{f_1} = 8$

(β) $\frac{f_o}{f_1} = 4$

(γ) $\frac{f_o}{f_1} = 2$

Να επιλέξετε το γράμμα που αντιστοιχεί στη σωστή απάντηση. Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας **[1+7=8 μονάδες]**

Θέμα Γ

Σώμα Σ_1 μάζας $m_1 = 1kg$ ξεκινά να κινείται με ταχύτητα μέτρου v_o σε οριζόντιο δάπεδο που εμφανίζει συντελεστή τριβής $\mu = 0,2$ με την βοήθεια

σταθερής δύναμης $F = 5N$. Αφού διανύσει διάστημα $s = 1m$ καταργείται η δύναμη F ενώ ταυτόχρονα συναντά δεύτερο σώμα Σ_2 μάζας $m_2 = 2kg$, το οποίο έχει ταχύτητα $v_2 = 4m/s$ αντίθετης φοράς από την v_o .

Τα δυο σώματα συγκρούονται μετωπικά και πλαστικά και το συσσωμάτωμα που προκύπτει παραμένει ακίνητο. Να βρεθούν:

- Γ.1** Η ταχύτητα του m_1 λίγο πριν την κρούση.
- Γ.2** Η μεταβολή της ορμής του Σ_2 και του Σ_1 εξαιτίας της κρούσης
- Γ.3** Η δύναμη που άσκησε το Σ_1 στο Σ_2 και το Σ_2 στο Σ_1 κατά την διάρκεια της κρούσης, αν η κρούση διήρκησε $\Delta t = 0.01sec$.
- Γ.4** Το μέτρο της αρχικής ταχύτητα \vec{v}_o .
- Γ.5** Η μεταβολή της κινητικής ενέργειας του σώματος μάζας Σ_1 εξαιτίας της κίνησης του στο οριζόντιο δάπεδο και της πλαστικής κρούσης.

Να θεωρήσετε ως θετική την φορά προς τα δεξιά και την επιτάχυνση της βαρύτητας $g = 10m/s^2$

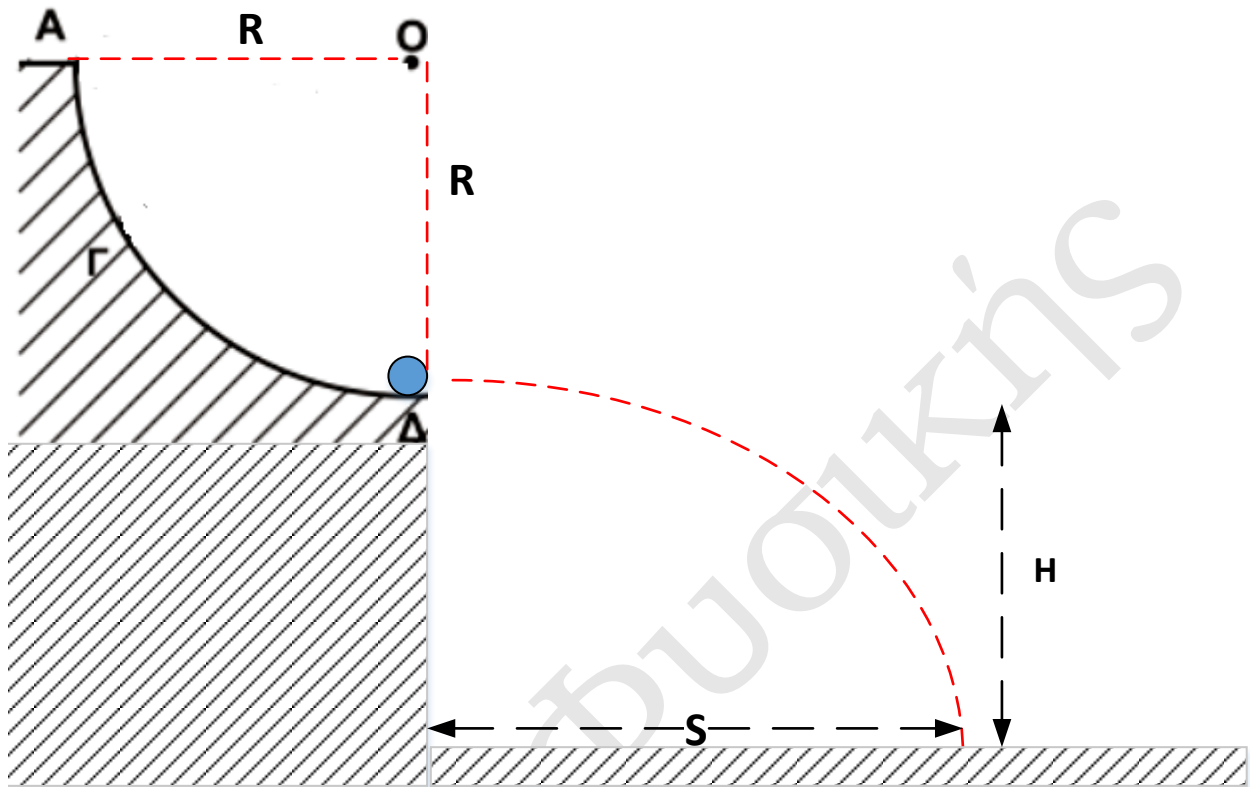
[5+6+4+5+5 μονάδες]

Θέμα Δ

Μικρό σφαιρίδιο αμελητέων διαστάσεων και μάζας $M = 9kg$ ηρεμεί στο κάτω άκρο λείου μεταλλικού οδηγού ακτίνας $R = 2m$, όπως φαίνεται στο σχήμα. Το σώμα φέρει εκρηκτικό μηχανισμό ο οποίος ενεργοποιείται την $t_o = 0$ με αποτέλεσμα το σφαιρίδιο να διασπάται σε δύο μέρη με το (1) να έχει μάζα $m_1 = 6kg$ και το (2) μάζα m_2 . Το (1) αμέσως μετά την έκρηξη θα κινηθεί πάνω στον οδηγό, μένοντας συνεχώς σε επαφή ενώ το (2) εκτοξεύεται με οριζόντια ταχύτητα εκτελώντας στην συνέχεια καμπυλόγραμμη κίνηση.

Αν το ύψος στο οποίο βρίσκεται ο οδηγός είναι $H = 1,8m$ από την επιφάνεια του εδάφους και μετά την έκρηξη το m_2 φτάνει σε οριζόντια απόσταση $s = 6m$ από την αρχική θέση τότε να υπολογίσετε:

- Δ.1** Την ταχύτητα εκτόξευσης του τμήματος (2).



- Δ.2** Την κάθετη δύναμη που θα ασκηθεί στο τμήμα (1) αμέσως μετά την έκρηξη από τον οδηγό.
- Δ.3** Την ενέργεια που απελευθερώθηκε από τον εκρηκτικό μηχανισμό.
- Δ.4** Την εξίσωση της τροχιάς $y = f(x)$ που θα εκτελέσει το τμήμα (2).
- Δ.5** Την κάθετη δύναμη που ασκεί ο ημισφαιρικός οδηγός στο τμήμα (1) την χρονική στιγμή που διέρχεται από το σημείο Γ. Δίνεται ότι η κατακόρυφη απόσταση του σημείου Γ από το σημείο Δ είναι $\frac{R}{2}$

Σας δίνεται η επιτάχυνση της βαρύτητας $g = 10m/s^2$

[5+5+4+5+6 μονάδες]

Διαβάστε προσεκτικά τις παρακάτω 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!



**Επιμέλεια : Σπανάκη Μαρία, Πρασιανάκης Γιώργος, Μπαλουκίδης Σπύρος,
Καραδημητρίου Μιχάλης**

**- Το πιο ακατανόητο πράγμα στον κόσμο
είναι ότι ο κόσμος είναι κατανοητός. . . -**

Άλμπερτ Αϊνστάιν

Καλή Επιτυχία !