

---

**1ο Διαγώνισμα Β Τάξης Ενιαίου Λυκείου**  
Κυριακή 30 Οκτώβρη 2016

**Φυσική Προσανατολισμού - Μηχανική - Ι**

Σύνολο Σελίδων: επτά (7) - Διάρκεια Εξέτασης: 2 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]**

**Α.1** Η εκτόξευση ενός σώματος μικρών διαστάσεων από ένα ύψος  $h$  με οριζόντια ταχύτητα  $\vec{v}_0$  είναι μια σύνθετη κίνηση η οποία μπορεί να αναλυθεί:

- (α) Σε μια ελεύθερη πτώση στον κατακόρυφο άξονα και μια ευθύγραμμη ομαλά επιταχυνόμενη στον οριζόντιο άξονα.
- (β) Σε μια ελεύθερη πτώση στον κατακόρυφο άξονα και μια ευθύγραμμη ομαλή κίνηση στον οριζόντιο άξονα.
- (γ) Σε μια ελεύθερη πτώση στον κατακόρυφο άξονα και μια ευθύγραμμη ομαλά επιβραδυνόμενη κίνηση στον οριζόντιο άξονα.
- (δ) Σε μια ευθύγραμμη ομαλή κίνηση στον κατακόρυφο άξονα και μια ευθύγραμμη ομαλή κίνηση στον οριζόντιο άξονα.

**A.2** Ένα ελικόπτερο πετάει σε ύψος  $h$ , με σταθερή οριζόντια ταχύτητα  $\vec{v}_0$  και κάποια χρονική στιγμή αφήνει να πέσει ένα δέμα Α. Την ίδια χρονική στιγμή ένα παιδί που βρίσκεται στην ταράτσα ενός κτηρίου ίδιου ύψους  $h$  αφήνει να πέσει ένα δεύτερο δέμα Β. Αν αγνοήσουμε την αντίσταση του αέρα τότε:

- (α) Πρώτο θα φτάσει στο έδαφος το δέμα Α.
- (β) Πρώτο θα φτάσει στο έδαφος το δέμα Β.
- (γ) Τα δύο δέματα θα φτάσουν ταυτόχρονα στο έδαφος.
- (δ) Εξαρτάται από την ταχύτητα του ελικοπτέρου ποιο δέμα θα φτάσει πρώτο στο έδαφος.

**A.3** Σώμα εκτελεί ομαλή κυκλική κίνηση σταθερής ακτίνας. Αν διπλασιαστεί ο χρόνος που απαιτείται για να πραγματοποιήσει έναν πλήρη κύκλο, τότε:

- (α) Το μέτρο της γωνιακής ταχύτητας του σώματος θα διπλασιαστεί.
- (β) Το μέτρο της γραμμικής ταχύτητας του σώματος θα τετραπλασιαστεί.
- (γ) το μέτρο της κεντρομόλου επιτάχυνσης του σώματος θα υποτετραπλασιαστεί
- (δ) Το μέτρο της κεντρομόλου δύναμης του σώματος θα υποδιπλασιαστεί.

**A.4** Η κεντρομόλος δύναμη, που δέχεται ένα σώμα το οποίο εκτελεί κυκλική κίνηση:

- (α) εκφράζει τη συνισταμένη των δυνάμεων που δέχεται το σώμα πάνω στην διεύθυνση της εφαπτόμενης στην κυκλική τροχιά.
- (β) έχει διεύθυνση κάθετη στη διεύθυνση της κεντρομόλου επιτάχυνσης.
- (γ) εκφράζει την συνισταμένη των δυνάμεων που δέχεται το σώμα πάνω στην διεύθυνση της ακτίνας της κυκλικής τροχιάς.
- (δ) έχει φορά αντίθετη από την φορά της κεντρομόλου επιτάχυνσης.

**A.5** Να γράψετε στο τετράδιό 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 αξιοποιείται για την μελέτη σύνθετων κινήσεων.
- (β) Η μηχανική ενέργεια ενός σώματος που εκτελεί οριζόντια βολή μειώνεται κατά την κάθοδο του.
- (γ) Όταν ένα σώμα εκτελεί ομαλή κυκλική κίνηση έχει σταθερή ταχύτητα.
- (δ) Η περίοδος ιδιοπεριστροφής της Γης γύρω από τον εαυτό της είναι ίση με 1440 λεπτά.
- (ε) Στο πλανητικό μοντέλο του ατόμου το Ηλεκτρόνιο εκτελεί ομαλή κυκλική Κίνηση γύρω από τον πυρήνα εξαιτίας της ηλεκτροστατικής έλξης.

## Θέμα Β

**B.1** Σώμα εκτοξεύεται από ύψος  $h$  την χρονική στιγμή  $t_0 = 0$  με οριζόντια ταχύτητα μέτρου  $v_0$ . Αν η επιτάχυνση της βαρύτητας είναι σταθερή και ίση με  $g$  και οι αντιστάσεις του αέρα θεωρούνται αμελητέες τότε το μέτρο της ταχύτητας του σώματος την χρονική στιγμή  $t_1$  είναι ίσο με  $\sqrt{2}v_0$ . Η χρονική στιγμή  $t_1$  θα είναι:

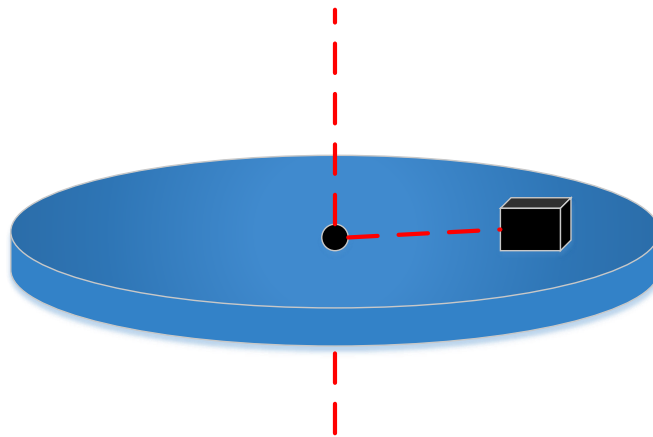
$$(α) t_1 = \frac{v_0}{2g}$$

$$(β) t_1 = \frac{v_0}{g}$$

$$(γ) t_1 = \frac{2v_0}{g}$$

Να επιλέξετε το γράμμα που αντιστοιχεί στις σωστές απαντήσεις. Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας. **[ 2+5 = 7 μονάδες]**

**B.2** Δίσκος ακτίνας  $R$  στρέφεται με σταθερή γωνιακή ταχύτητα γύρω από κατακόρυφο άξονα που διέρχεται από το κέντρο του. Ένα κιβώτιο μικρών διαστάσεων και μάζας  $m$  απέχει  $\frac{R}{4}$  από την περιφέρεια του δίσκου και εκτελεί ομαλή κυκλική κίνηση χωρίς να ολισθαίνει στην επιφάνεια του δίσκου.



Μέσω μιας γεννήτριας μπορούμε να αυξήσουμε την συχνότητα περιστροφής του δίσκου. Αν ο συντελεστής στατικής τριβής ανάμεσα στο κιβώτιο και τον δίσκο είναι  $\mu_s$  και η επιτάχυνση της βαρύτητας  $g$  τότε η μέγιστη συχνότητα με την οποία μπορεί να περιστρέφεται ο δίσκος, χωρίς να ολισθαίνει το κιβώτιο πάνω σε αυτόν είναι:

$$\text{(α)} f_{max} = \sqrt{\frac{\mu_s g}{3\pi^2 R}} \quad \text{(β)} f_{max} = \sqrt{\frac{\mu_s g}{\pi^2 R}} \quad \text{(γ)} f_{max} = \sqrt{\frac{\mu_s g}{4\pi^2 R}}$$

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

**B.3** Το ρολόι του σχολείου σας δείχνει 12:00 το μεσημέρι.



**(I)** Ο ωροδείκτης και ο λεπτοδείκτης του ρολογιού θα συναντηθούν για δεύτερη φορά σε χρονικό διάστημα  $\Delta t$  ίσο με:

**(α)**  $\frac{12}{11}h$

**(β)**  $\frac{24}{11}h$

**(γ)**  $\frac{6}{11}h$

Να επιλέξετε το γράμμα που αντιστοιχεί στη σωστή απάντηση. Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας **[1+4=5 μονάδες]**

**(II)** Αν το μήκος του λεπτοδείκτη είναι διπλάσιο από το μήκος του ωροδείκτη, τότε ο λόγος των ταχυτήτων με την οποία κινούνται τα άκρα των δεικτών θα είναι:

**(α)**  $\frac{v_\lambda}{v_\omega} = 6$

**(β)**  $\frac{v_\lambda}{v_\omega} = 24$

**(γ)**  $\frac{v_\lambda}{v_\omega} = 612$

Να επιλέξετε το γράμμα που αντιστοιχεί στη σωστή απάντηση. Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας **[1+4=5 μονάδες]**

## Θέμα Γ

Ράβδος μήκους  $(AB) = L = 4m$  έχει προσαρμοσμένα στα άκρα της σφαιρίδια με μάζες  $m_1 = m_2 = m = 0,5kg$ . Η ράβδος μπορεί να περιστρέφεται σε κατακόρυφο επίπεδο με σταθερή γωνιακή ταχύτητα γύρω από σταθερό άξονα που διέρχεται από σημείο **O**, εκτελώντας 30 περιστροφές κάθε λεπτό. Το σημείο **O** απέχει απόσταση  $\frac{L}{4}$  από το κέντρο **K** της ράβδου.



**Γ.1** Να υπολογιστεί η συχνότητα, η περίοδος και η γωνιακή ταχύτητα της περιστροφής του συστήματος. Να σχεδιαστεί το διάνυσμα της γωνιακής ταχύτητας.

**Γ.2** Να υπολογιστεί ο λόγος της γραμμικής ταχύτητας του σφαιριδίου που βρίσκεται στο άκρο **A** προς την γραμμική ταχύτητα του σφαιριδίου που βρίσκεται στο άκρο **B**. Να σχεδιαστούν τα αντίστοιχα διανύσματα.

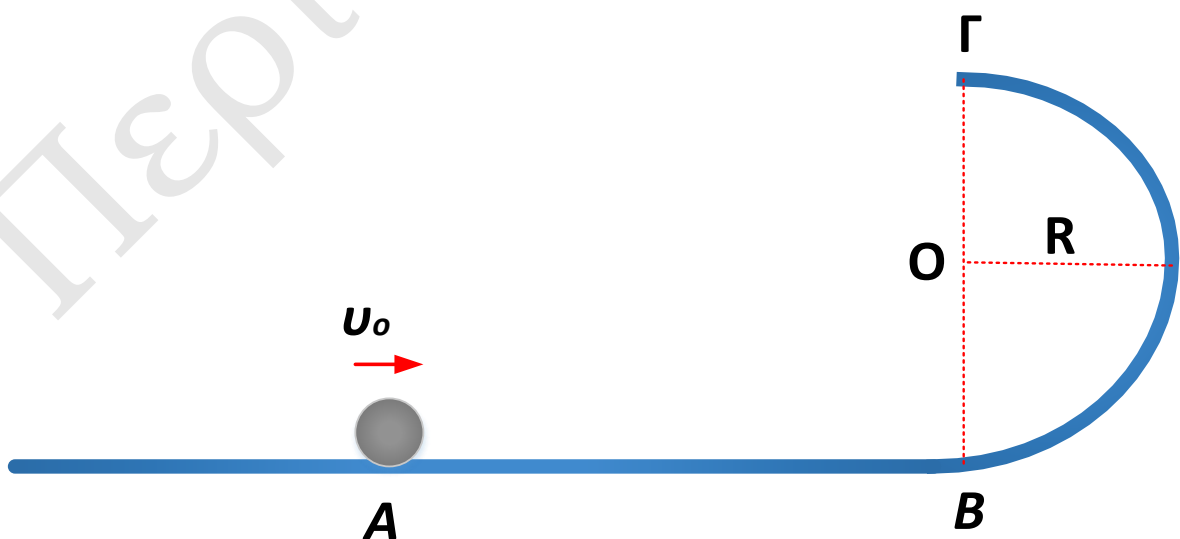
- Γ.3** Να βρεθεί η γωνία περιστροφής της ράβδου σε χρονικό διάστημα  $\Delta t = 10s$ . Τι μήκος έχει διανύσει το σημείο **K** της ράβδου στο ίδιο χρονικό διάστημα ;
- Γ.4** Να υπολογιστεί το μέτρο της επιτάχυνσης του σφαιριδίου που βρίσκεται στο άκρο **A** της ράβδου και να σχεδιαστεί το αντίστοιχο διάνυσμα.
- Γ.5** Να υπολογιστεί η δύναμη που δέχεται το σφαιρίδιο **A** από την ράβδο στο ανώτερο και στο κατώτερο σημείο της κίνησης του κατά την διάρκεια της περιστροφής.

**Δίνονται:** η επιτάχυνση της βαρύτητας  $g = 10m/s^2$ ,  $\pi \simeq 3,14$ ,  $\pi^2 \simeq 10$

**[5+5+5+4+6 μονάδες]**

## Θέμα Δ

Σφαιρίδιο μάζας  $m = 0,5kg$  εκτοξεύεται από σημείο **A** ενός λείου οριζοντίου δαπέδου με ταχύτητα μέτρου  $v_0$ . Το σφαιρίδιο στην πορεία του και αφού διανύσει διάστημα  $(AB) = 3m$  συναντά λείο ημικυκλικό κατακόρυφο οδηγό ακτίνας  $R$ . Το σφαιρίδιο μόλις που διέρχεται από το ανώτερο σημείο **Γ** του οδηγού χωρίς να χάνει επαφή με αυτόν. Στην συνέχεια εγκαταλείπει τον οδηγό ακολουθώντας παραβολική τροχιά και πέφτει σε ένα σημείο **Δ** του οριζοντίου δαπέδου σε χρονικό διάστημα  $\Delta t = 1s$



- Δ.1** Να βρεθεί η ακτίνα  $R$  του οδηγού.
- Δ.2** Να βρεθεί η απόσταση ανάμεσα στο σημείο εκτόξευσης  $A$  και στο σημείο προσγείωσης  $\Delta$ .
- Δ.3** Να υπολογιστεί το μέτρο της ταχύτητας εκτόξευσης  $v_0$ .
- Δ.4** Να υπολογιστεί το μέτρο και η κατεύθυνση της ταχύτητας του σφαιριδίου την στιγμή που φτάνει στο έδαφος.
- Δ.5** Να γραφτεί η εξίσωση της τροχιάς του σφαιριδίου  $y = f(x)$  θεωρώντας ως αρχή των αξόνων το σημείο  $\Gamma$ .
- Δ.6** Να υπολογιστεί η επιτάχυνση του σφαιριδίου όταν έχει διαγράψει γωνία  $90^\circ$  στον ημικυκλικό οδηγό. **ερώτημα- bonus**

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

**[5+4+6+5+5+(5 bonus) μονάδες]**

**Διαβάστε προσεκτικά τις παρακάτω οδηγίες**

- Η διάρκεια της εξέτασης είναι αυστηρά 2 ώρες!
- Γράφουμε όλες τις απαντήσεις στην κόλλα αναφοράς.
- Κάθε επιστημονικά τεκμηριωμένη λύση είναι σωστή.

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

*Άλμπερτ Αϊνστάιν*

**Καλή Επιτυχία!**