
Διαγώνισμα Β Τάξης Ενιαίου Λυκείου
Κυριακή 8 Δεκεμβρίου 2023

Φυσική Θετικού Προσανατολισμού

Σύνολο Σελίδων: εννέα (9) - Διάρκεια Εξέτασης: 2 ώρες

Ονοματεπώνυμο:

Α Έκδοση

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.

Α.1 Ένα σώμα μικρών διαστάσεων εκτοξεύεται με οριζόντια ταχύτητα από ένα ύψος και εκτελεί οριζόντια βολή. Κατά την διάρκεια της κίνησης του:

- (α) το μέτρο της ταχύτητας του θα μειώνεται.
- (β) το μέτρο της ταχύτητας του θα παραμένει σταθερό.
- (γ) το μέτρο της κατακόρυφης συνιστώσας της ταχύτητας θα παραμένει σταθερό.
- (δ) το μέτρο της οριζόντιας συνιστώσας της ταχύτητας θα παραμένει σταθερό.

Μονάδες 5

A.2 Σφαιρίδιο εκτελεί ομαλή κυκλική κίνηση πάνω σε οριζόντιο δάπεδο, δεμένο στο άκρο τεντωμένου νήματος. Αν διπλασιαστεί ο χρόνος που απαιτείται για να πραγματοποιήσει ένα 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 θα υποτετραπλασιαστεί.
- (δ) το μέτρο της κεντρομόλου δύναμης θα υποδιπλασιαστεί.

Μονάδες 5

A.3 Από το ίδιο ύψος εκτοξεύονται οριζόντια και ταυτόχρονα δύο σφαιρίδια με διαφορετικές μάζες και ταχύτητες. Αν η αντίσταση του αέρα θεωρηθεί αμελητέα τότε :

- (α) πρώτο στο έδαφος φτάνει το σφαιρίδιο με την μεγαλύτερη μάζα.
- (β) πρώτο στο έδαφος φτάνει το σφαιρίδιο με την μεγαλύτερη ταχύτητα εκτόξευσης.
- (γ) τα σφαιρίδια θα φτάνουν ταυτόχρονα στο έδαφος και θα έχουν τις ίδιες ταχύτητες
- (δ) τα σφαιρίδια θα φτάνουν ταυτόχρονα στο έδαφος με ταχύτητες διαφορετικού μέτρου.

Μονάδες 5

A.4 Η γωνιακή ταχύτητα ενός σώματος που εκτελεί ομαλή κυκλική κίνηση

- (α) είναι ένα διάνυσμα κάθετο στο επίπεδο της κίνησης του σώματος.
- (β) είναι ένα διάνυσμα παράλληλο με την γραμμική ταχύτητα του
- (γ) είναι ένα διάνυσμα κάθετο και ομοεπίπεδο με την κεντρομόλο επιτάχυνση.
- (δ) είναι ένα διάνυσμα που το μέτρο του αυξάνεται με σταθερό ρυθμό.

Μονάδες 5

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.

- (α) Ο ρυθμός μεταβολής της ορμής κατά την οριζόντια βολή είναι σταθερός.
- (β) Κατά την διάρκεια μιας ομαλής κυκλικής κίνησης η ορμή παραμένει σταθερή.
- (γ) Βεληνεκές ονομάζουμε την μέγιστη κατακόρυφη απόσταση που διανύει ένα σώμα κατά την διάρκεια μιας οριζόντιας βολής.
- (δ) Η περίοδος περιστροφής του Ωροδείκτη σε ένα ρολόι είναι 24 ώρες.
- (ε) Όταν ένα αυτοκίνητο κινείται σε οριζόντια κυκλική πίστα με σταθερή ταχύτητα, τότε η πίστα είναι υποχρεωτικά λεία.

Μονάδες 5

Θέμα Β

B.1 Από ένα ύψος H σε μια χρονική στιγμή που θεωρούμε ως $t_0 = 0$ εκτοξεύουμε οριζόντια ένα μπαλάκι του τένις με ταχύτητα μέτρου v_0 . Σε μια χρονική στιγμή $t_1 > 0$ η κινητική ενέργεια του έχει διπλασιαστεί σε σχέση με την αρχική τιμή της και το σφαιρίδιο απέχει απόσταση d από το σημείο εκτόξευσης.

(Να θεωρηθεί αμελητέα η αντίσταση του αέρα και g το μέτρο της επιτάχυνσης της βαρύτητας)

A. Η χρονική στιγμή t_1 είναι ίση με:

(α) $\frac{v_0}{g}$

(β) $\frac{\sqrt{2}v_0}{g}$

(γ) $\frac{v_0}{2g}$

Να επιλέξετε το γράμμα που αντιστοιχεί στη σωστή απάντηση.

Μονάδες 1

Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.

Μονάδες 5

B. Η απόσταση d είναι ίση με :

(α) $\frac{v_o^2}{2g}$

(β) $\frac{5v_o^2}{g}$

(γ) $\frac{\sqrt{5}v_o^2}{2g}$

Να επιλέξετε το γράμμα που αντιστοιχεί στη σωστή απάντηση.

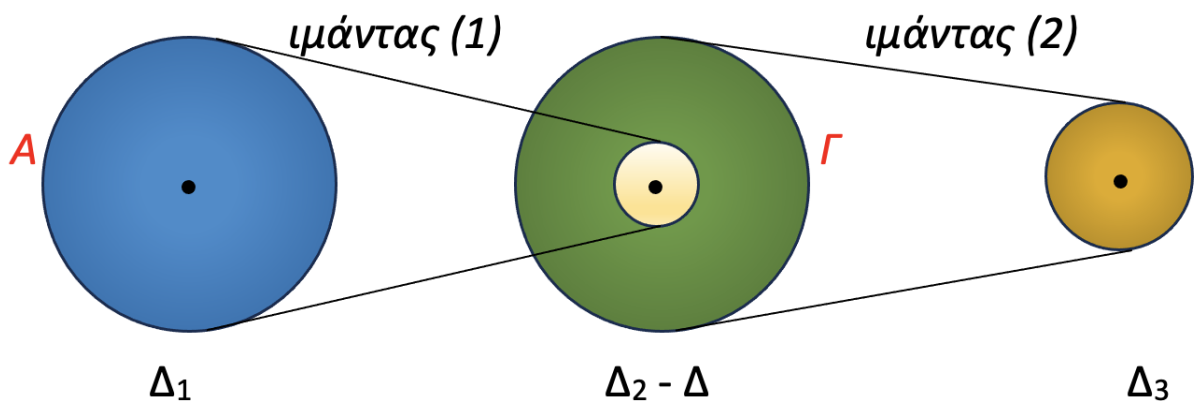
Μονάδες 1

Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.

Μονάδες 5

B.2 Σε ένα κινητήρα έχει προσαρμοστεί το εικονιζόμενο σύστημα μετάδοσης κίνησης που αποτελείται από 3 Δίσκους που μπορούν να περιστρέφονται γύρω από παράλληλους άξονες κάθετους στο επίπεδο τους που κάθε ένας διέρχεται από το κέντρο κάθε δίσκου.

Ο δίσκος Δ_1 έχει ακτίνα $R_1 = R$, ο δίσκος Δ_2 έχει ακτίνα $R_2 = R$ και πάνω του είναι ομόκεντρα κολλημένος ένας δίσκος Δ ακτίνας $r = \frac{R}{3}$ και ο δίσκος Δ_3 έχει ακτίνα $R_3 = \frac{R}{2}$.



Το σύστημα $\Delta_2 - \Delta$ που μπορεί να στρέφεται σαν ένας ενιαίος δίσκος, συνδέεται μέσω ιμάντα (1) με τον δίσκο Δ_1 και μέσω ιμάντα (2) με τον δίσκο Δ_3 . Οι ιμάντες είναι τεντωμένοι κατά την περιστροφή των δίσκων και δεν ολισθαίνουν στις περιφέρειες τους.

A. Σε ένα χρονικό διάστημα Δt που ο δίσκος Δ έχει εκτελέσει N περιστροφές, οι δίσκοι Δ_1 και Δ_3 έχουν αντίστοιχα εκτελέσει N_1 και N_3 περιστροφές για τις οποίες θα ισχύει:

(α) $N_3 = 2N_1$

(β) $N_3 = 3N_1$

(γ) $N_3 = 6N_1$

Να επιλέξετε το γράμμα που αντιστοιχεί στη σωστή απάντηση.

Μονάδες 1

Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.

Μονάδες 6

B. Για ένα σημείο Α της περιφέρειας του Δ_1 η επιτάχυνση έχει μέτρο α_1 και για ένα σημείο Γ της περιφέρειας του Δ_2 η επιτάχυνση έχει μέτρο α_2 , για τα οποία ισχύει:

(α) $\alpha_2 = \alpha_1$

(β) $\alpha_2 = 9\alpha_1$

(γ) $\alpha_2 = 3\alpha_1$

Να επιλέξετε το γράμμα που αντιστοιχεί στη σωστή απάντηση.

Μονάδες 1

Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.

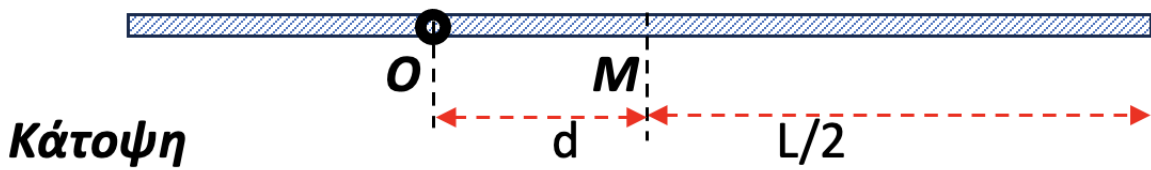
Μονάδες 5

Θέμα Γ

Πάνω σε ένα οριζόντιο δάπεδο μια λεπτή ράβδος με μήκος $L = 1m$ μπορεί να περιστρέφεται γύρω από ένα άξονα που είναι κάθετος στο επίπεδο της και διέρχεται από ένα σημείο Ο που απέχει $d = 25cm$ από το μέσον της Μ.

Σας δίνεται ότι η ράβδος περιστρέφεται κατά την θετική φορά με σταθερή γωνιακή ταχύτητα και διαγράφει 120 στροφές το λεπτό.

Γ.1 Να υπολογίσετε την συχνότητα και την περίοδο περιστροφής της ράβδου.

**Μονάδες 4**

Γ.2 Να υπολογίσετε το μέτρο της γωνιακής ταχύτητας της ράβδου και να σχεδιάσετε το διάνυσμα της.

Μονάδες 5

Γ.3 Να υπολογίσετε το μέτρο της γραμμικής ταχύτητας και την κεντρομόλου επιτάχυνσης του μέσου M της ράβδου και να σχεδιάσετε τα διανύσματα τους.

Μονάδες 5

Γ.4 Να υπολογίσετε το χρονικό διάστημα που απαιτείται ώστε το ευθύγραμμο τμήμα OM να διαγράψει γωνία 30° .

Μονάδες 5

Κόβω την παραπάνω ράβδο σε δύο όμοια κομμάτια τα οποία μπορούν να περιστρέφονται ανεξάρτητα γύρω από άξονα που διέρχεται από το άκρο τους K και είναι κάθετος στο επίπεδο τους με σταθερές γωνιακές ταχύτητες $\omega_1 = \omega = 0,4\pi \text{ rad/s}$ και $\omega_2 = -2\omega$.

**Κάτοψη**

Την $t_0 = 0$ οι δύο ράβδοι διέρχονται από μια θέση που σχηματίζουν μεταξύ τους γωνία 180° όπως φαίνεται στο παραπάνω σχήμα.

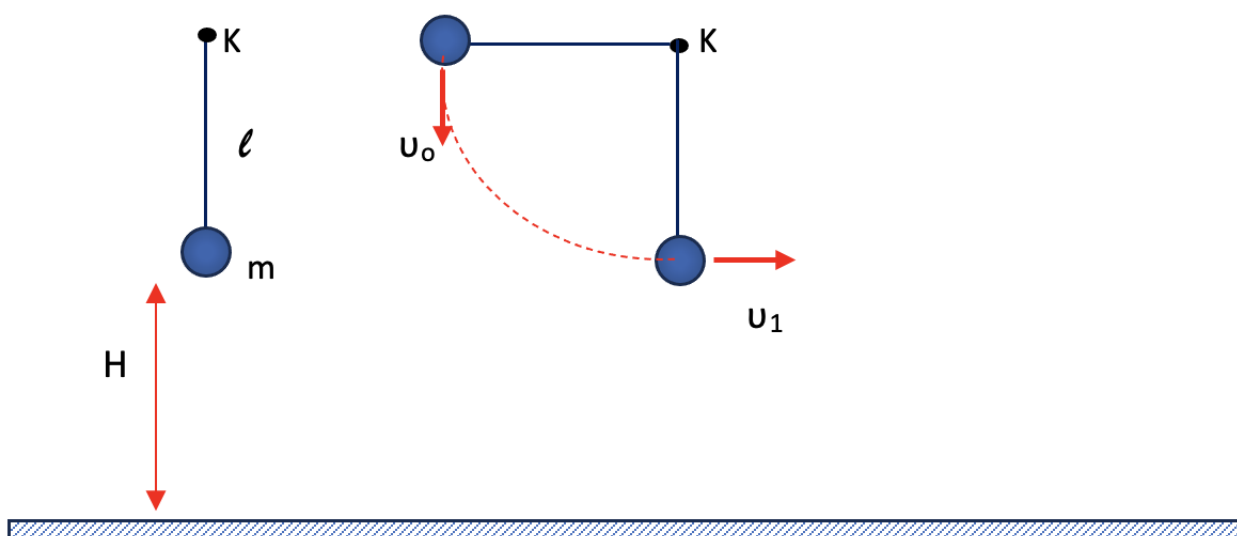
Γ.5 Να υπολογιστεί η χρονική στιγμή t_1 που θα συναντηθούν για 1η φορά και η γωνία που θα έχουν διαγράψει σε σχέση με την αρχική τους θέση.

Μονάδες 6

Θέμα Δ

Ένα σφαιρίδιο μάζας $m = 1\text{ kg}$, είναι αναρτημένο στο κάτω άκρο νήματος μήκους $\ell = 1,6\text{ m}$. Αρχικά το σφαιρίδιο ισορροπεί ακίνητο με το νήμα στην κατακόρυφη θέση.

Εκτρέπουμε το νήμα από την ισορροπία κατά 90° μέχρι να γίνει οριζόντιο και από την θέση αυτή το εκτοξεύουμε με ταχύτητα μέτρου $v_o = 4\sqrt{3}\text{ m/s}$ κάθετη στο νήμα και με φορά προς τα κάτω, οπότε το σφαιρίδιο εκτελεί κυκλική κίνηση σε κατακόρυφο επίπεδο.



Δ.1 Να δείξετε ότι όταν διέρχεται από την κατώτερη θέση της κίνησης του η ταχύτητα του θα έχει μέτρο $v_1 = 4\sqrt{5}\text{ m/s}$.

Μονάδες 5

Δ.2 Να υπολογίσετε το μέτρο της δύναμης που ασκεί το νήμα στο σφαιρίδιο την στιγμή της εκτόξευσης και την στιγμή που διέρχεται από την κατώτερη θέση της κίνησης.

Μονάδες 6

Δ.3 Να δείξετε ότι το σφαιρίδιο θα εκτελέσει οριακά πλήρη κατακόρυφο κύκλο (δηλαδή το νήμα θα είναι οριακά τεντωμένο κατά την κίνηση).

Μονάδες 6

Την στιγμή που το σφαιρίδιο διέρχεται για δεύτερη φορά από την κατώτερη θέση το νήμα σπάει. Το σφαιρίδιο με την οριζόντια ταχύτητα που έχει στην θέση αυτή θα εκτελέσει στην συνέχεια οριζόντια βολή και θα φτάσει στο έδαφος σε χρονικό διάστημα $\Delta t = 0,5 \text{ sec}$

Δ.4 Να υπολογίσετε την ύψος H από το έδαφος στο οποίο βρίσκεται το σφαιρίδιο την στιγμή που σπάει το νήμα.

Μονάδες 3

Δ.5 Να υπολογίσετε την μέγιστη οριζόντια απόσταση που θα διανύσει το σφαιρίδιο μέχρι να φτάσει στο έδαφος καθώς και τον ρυθμό μεταβολής της ορμής κατά την κάθοδο του.

Μονάδες 5

Δίνεται: η επιτάχυνση της βαρύτητας $g = 10 \text{ m/s}^2$. Να θεωρήσετε ότι δεν υπάρχουν επιδράσεις του αέρα στην κίνηση του σφαιριδίου.

Να διαβάσετε με προσοχή τις παρακάτω οδηγίες

- Να γράψετε το ονοματεπώνυμό σας στο πάνω μέρος των φωτοαντιγράφων αμέσως μόλις σας παραδοθούν. Τυχόν σημειώσεις σας πάνω στα θέματα δεν θα βαθμολογηθούν σε καμία περίπτωση. Κατά την αποχώρησή σας να παραδώσετε μαζί με το τετράδιο και τα φωτοαντίγραφα.
- Να απαντήσετε στο τετράδιο σας σε όλα τα θέματα μόνο με μπλε ή μόνο με μαύρο στυλό, με μελάνι που δεν σβήνει. Μολύβι επιτρέπεται, μόνο αν το ζητάει η εκφώνηση, και μόνο για πίνακες, διαγράμματα κλπ

- Κάθε απάντηση επιστημονικά τεκμηριωμένη είναι αποδεκτή.
 - Διάρκεια εξέτασης: 2 ώρες μετά τη διανομή των φωτοαντιγράφων.
-

Επιμέλεια Διαγωνίσματος:

Μ. Σηφάκης, Ε. Χατζάκη, Γ. Βασιλάκης, Μ. Καραδημητρίου,

Καλή Επιτυχία!

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

Άλμπερτ Αϊνστάιν

