
Διαγώνισμα Β Τάξης Ενιαίου Λυκείου
Κυριακή 10 Δεκεμβρίου 2023

Φυσική Θετικού Προσανατολισμού

Σύνολο Σελίδων: εννέα (9) - Διάρκεια Εξέτασης: 3 ώρες

Όνοματεπώνυμο:

2ο, 3ο Ε.Π.

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 Αν εκτοξευτούν με οριζόντιες ταχύτητες διαφορετικού μέτρου, από το ίδιο ύψος, δύο σφαιρίδια με διαφορετικές μάζες τότε:

- (α) Πρώτα θα φτάσει στο έδαφος, το σφαιρίδιο με τη μεγαλύτερου μέτρου ταχύτητα.
- (β) Πρώτα θα φτάσει στο έδαφος, το σφαιρίδιο με τη μικρότερου μέτρου ταχύτητα.
- (γ) Θα φτάσουν ταυτόχρονα στο έδαφος.
- (δ) Θα φτάσει πρώτο, όποιο υφίσταται μεγαλύτερη βαρυτική δύναμη από την Γη.

Μονάδες 5

A.2 Δύο μπίλιες (1) και (2) είναι προσαρτημένες σε μία ακτίνα της πίσω ρόδας ενός ποδηλάτου, απέχοντας r_1 και r_2 αντίστοιχα από το κέντρο της, όπου $r_1 < r_2$. Για την κίνηση τους θα ισχύει ότι:

- (α) Θα έχουν κοινή γωνιακή και γραμμική ταχύτητα.
- (β) Θα έχουν κοινή γραμμική ταχύτητα, αλλά η μπίλια (1) θα έχει μεγαλύτερη γωνιακή ταχύτητα.
- (γ) Θα έχουν κοινή περίοδο, αλλά η μπίλια (2) θα έχει μεγαλύτερη κατά μέτρο γραμμική ταχύτητα από την μπίλια (1).
- (δ) Θα έχουν κοινή γωνιακή ταχύτητα, αλλά η μπίλια (1) θα έχει μεγαλύτερη κατά μέτρο γραμμική ταχύτητα από την μπίλια (2).

Μονάδες 5

A.3 Ένα μεταλλικό σφαιρίδιο μάζας m εκτελεί ομαλή κυκλική κίνηση δεμένο σε νήμα μήκους ℓ με περίοδο T και ταχύτητα μέτρου v . Σε ένα χρονικό διάστημα $\Delta t = 2,5T$, το μέτρο της μεταβολής της ορμής του θα είναι:

- (α) μηδέν
- (β) mv
- (γ) $\sqrt{2}mv$
- (δ) $2mv$

Μονάδες 5

A.4 Ένας αρχικά ακίνητος εκρηκτικός μηχανισμός, εκρήγνυται και ακαριαία διασπάται σε δύο θραύσματα με μάζες m_1 και $m_2 \neq m_1$.

- (α) Τα θραύσματα θα έχουν ορμές ίσου μέτρου.
- (β) Τα θραύσματα θα έχουν ίσες ορμές.
- (γ) Τα θραύσματα θα έχουν ταχύτητες ίσου μέτρου.
- (δ) Το θραύσμα με τη μικρότερη μάζα, θα έχει μικρότερη ορμή

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) Στην ομαλή κυκλική κίνηση, τα διανύσματα της γραμμικής ταχύτητας, της κεντρομόλου δύναμης και της γωνιακής ταχύτητας, βρίσκονται πάνω στο ίδιο επίπεδο.
- (β) Στην οριζόντια βολή, ο χρόνος που απαιτείται ώστε το σώμα να φτάσει στο έδαφος εξαρτάται μόνο από το αρχικό ύψος της βολής.
- (γ) Δυο σώματα που κινούνται με σταθερή ταχύτητα σε ένα λείο οριζόντιο επίπεδο, δεμένα μεταξύ τους με ένα τεντωμένο αβαρές νήμα, συνιστούν μονωμένο σύστημα.
- (δ) Η συχνότητα περιστροφής της Γης γύρω από τον άξονα της, είναι μικρότερη από τη συχνότητα περιφοράς της γύρω από τον Ήλιο.
- (ε) Το διάνυσμα της γωνιακής ταχύτητας ενός σώματος, που εκτελεί κυκλική κίνηση κατά την φορά των δεικτών του ρολογιού στο επίπεδο της σελίδας, δείχνει προς τα έξω από την σελίδα.

Μονάδες 5

Θέμα Β

B.1 Δύο πανομοιότυπα σώματα Α και Β, ίσης μάζας εκτελούν το κάθε ένα ομαλή κυκλική κίνηση, με συχνότητες $f_A = f$ και $f_B = 2f$ και ακτίνες $R_A = R$ και $R_B = 4R$. Ο λόγος των μέτρων της συνισταμένης δύναμης που δέχονται κατά την κίνηση τους είναι ίσος με:

(α) $\frac{F_A}{F_B} = \frac{1}{4}$

(β) $\frac{F_A}{F_B} = \frac{1}{16}$

(γ) $\frac{F_A}{F_B} = 4$

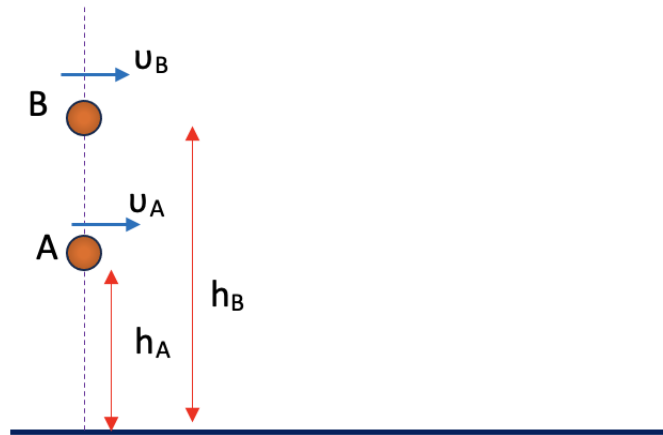
Να επιλέξετε το γράμμα που αντιστοιχεί στη σωστή απάντηση.

Μονάδες 2

Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.

Μονάδες 7

B.2 Δύο σφαίρες Α και Β μαζών $m_A = m$ και $m_B = 2m$, ρίπτονται οριζόντια με ταχύτητες μέτρου v_A και v_B από την ίδια κατακόρυφο και διαφορετικά ύψη h_A και $h_B = 4h_A$.



Όταν φτάσουν στο έδαφος έχουν αντίστοιχα διανύσει οριζόντιες αποστάσεις S_A και S_B (Βεληνικές βολής). Αν σας είναι γνωστό ότι για τα μέτρα των ταχυτήτων εκτόξευσης ισχύει $v_A = 3v_B$, τότε :

$$(α) \frac{S_A}{S_B} = \frac{3}{2}$$

$$(β) \frac{S_A}{S_B} = \frac{2}{3}$$

$$(γ) \frac{S_A}{S_B} = 1$$

Να επιλέξετε το γράμμα που αντιστοιχεί στη σωστή απάντηση.

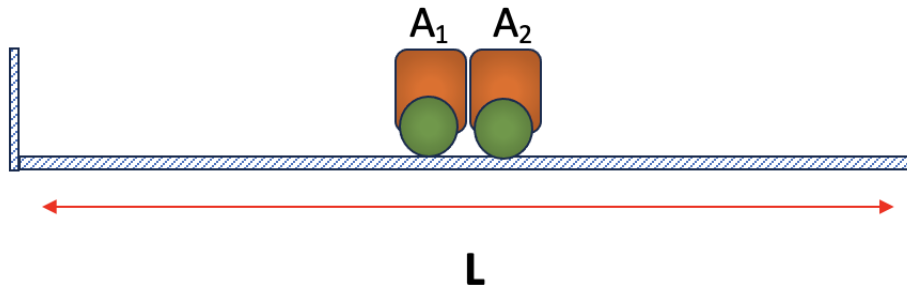
Μονάδες 2

Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.

Μονάδες 6

B.3 Δύο αμαξίδια A_1 και A_2 με μάζες m_1 και $m_2 = 4m_1$ βρίσκονται σε επαφή μεταξύ τους στο μέσο λείου δαπέδου μήκους L . Ανάμεσα στα δύο αμαξίδια παρεμβάλλεται μηχανισμός εκτίναξης. Στα άκρα του δαπέδου υπάρχουν κάθετα εμπόδια που περιορίζουν την κίνηση του συστήματος εντός του λείου δαπέδου.

Την χρονική στιγμή $t = 0$ απελευθερώνεται ο μηχανισμός και τα δύο αμαξίδια κινούνται πάνω στο λείο τραπέζι με το A_1 να φτάνει πρώτη φορά στο



ένα εμπόδιο την χρονική στιγμή t_1 και το A_2 να φτάνει επίσης πρώτη φορά σε εμπόδιο την χρονική στιγμή t_2 . Στο παραπάνω διάστημα τα αμαξίδια δεν έχουν συναντηθεί ξανά μετά την $t = 0$.

Για τις δύο παραπάνω χρονικές στιγμές ισχύει ότι:

(α) $t_1 = t_2$

(β) $t_1 = 4t_2$

(γ) $t_2 = 4t_1$

Να επιλέξετε το γράμμα που αντιστοιχεί στη σωστή απάντηση.

Μονάδες 2

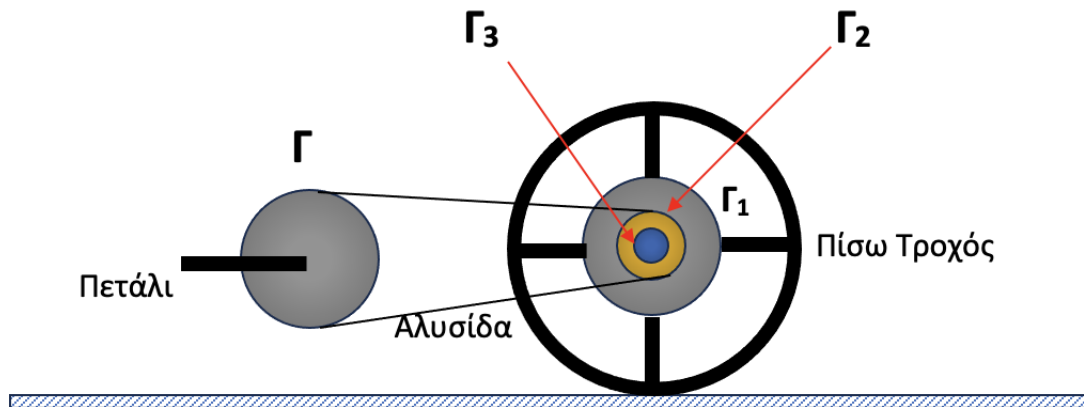
Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.

Μονάδες 6

Θέμα Γ

Σε ένα ποδήλατο με ταχύτητες η μετάδοση της κίνησης γίνεται με ένα σύστημα αλυσίδας και γρاناζιών. Συγκεκριμένα το πετάλι είναι συνδεδεμένο με ένα γρανάζι Γ ακτίνας $r = 20\text{cm}$ και ο πίσω τροχός έχει συνδεδεμένο και ομοαξονικά με αυτό, ένα σύστημα γρاناζιών $\Gamma_1, \Gamma_2, \Gamma_3$ με ακτίνες $r_1 = 20\text{cm}$, $r_2 = 10\text{cm}$, $r_3 = 5\text{cm}$, τα οποία περιστρέφονται μαζί με τον πίσω τροχό. Η αλυσίδα συνδέει το γρανάζι Γ με ένα εκ των υπολοίπων γραναζιών και χωρίς να χάνει στροφές ή να ολισθαίνει πάνω στα γρανάζια μεταδίδει την κίνηση από το πετάλι στον πίσω τροχό. Σας δίνεται ότι η ακτίνα των τροχών του ποδηλάτου είναι $R = 50\text{cm}$.

Σας είναι επίσης γνωστό ότι το ποδήλατο κινείται με σταθερή ταχύτητα $v = 5\text{m/s}$ χωρίς οι τροχοί του να ολισθαίνουν στο έδαφος.



Γ.1 Να εξηγήσετε γιατί η αλλαγή του πίσω γραναζιού έχει ως συνέπεια την μεταβολή της γωνιακής ταχύτητας του τροχού. Για ποιο από τα πίσω γρανάζια έχουμε την μεγαλύτερη γωνιακή ταχύτητα περιφοράς του τροχού ;

Μονάδες 3

Γ.2 Να υπολογιστεί το μέτρο της γωνιακής ταχύτητας των τροχών του ποδηλάτου και να σχεδιαστεί το διάνυσμα της.

Μονάδες 5

Γ.3 Να υπολογιστεί η γωνιακή ταχύτητα του γραναζιού Γ , αν σας είναι γνωστό ότι η αλυσίδα βρίσκεται στο πίσω γρανάζι Γ_2 σε όλη την διάρκεια της κίνησης.

Μονάδες 6

Γ.4 Να υπολογιστεί το μέτρο της γραμμικής ταχύτητα και της κεντρομόλου επιτάχυνσης ενός σημείου της κατακόρυφης διαμέτρου του τροχού που απέχει απόσταση 20cm από το έδαφος σε μια δεδομένη χρονική στιγμή. Να σχεδιαστούν τα διανύσματα των δύο μεγεθών.

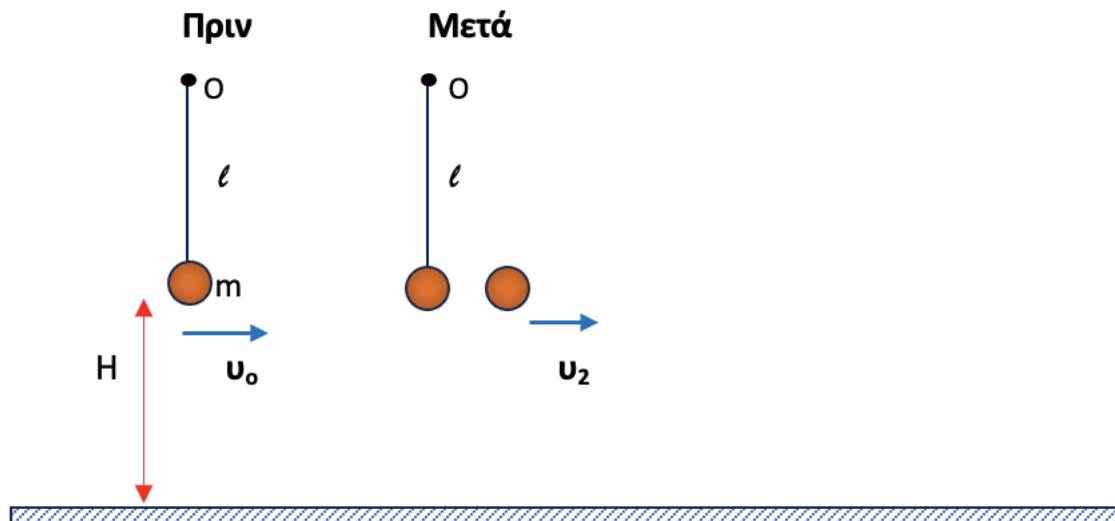
Μονάδες 6

Γ.5 Αν το γρανάζι Γ εκτελεί $N = 100$ περιστροφές σε ένα χρονικό διάστημα τότε αν η αλυσίδα έχει προσαρμοστεί στο πίσω γρανάζι Γ_3 , πόσες θα είναι οι περιστροφές του N_3 στο ίδιο χρονικό διάστημα ;

Μονάδες 5

Θέμα Δ

Σφαιρίδιο μάζας $m = 2\text{kg}$ κρέμεται από κατακόρυφο αβαρές και μη εκτατό νήμα μήκους $\ell = 2\text{m}$. Το σημείο προσάρτησης του νήματος βρίσκεται σε ύψος $H = 20\text{m}$. Το σφαιρίδιο εκτοξεύεται από το κατώτατο σημείο με οριζόντια ταχύτητα μέτρου v_0 και οριακά πραγματοποιεί ανακύκλωση (δηλαδή πλήρη κατακόρυφο κύκλο).



Δ.1 Να βρεθεί η ταχύτητα \vec{v}_0 καθώς και η ταχύτητα του σφαιριδίου στο ανώτατο σημείο της τροχιάς του.

Μονάδες 6

Δ.2 Να υπολογιστεί το μέτρο της μεταβολής της ορμής του σφαιριδίου κατά την μετακίνησή του από το σημείο εκτόξευσης μέχρι το ανώτερο σημείο της τροχιάς. (Να θεωρηθεί ότι $\sqrt{5} = 2,2$)

Μονάδες 4

Δ.3 Να βρεθεί το μέτρο της δύναμης που ασκεί το νήμα στο σώμα την στιγμή της εκτόξευσης.

Μονάδες 5

Κάποια στιγμή που το σφαιρίδιο διέρχεται από το κατώτατο σημείο της τροχιάς του, διασπάτε ακαριαία σε δύο θραύσματα ίσης μάζας $m_1 = m_2$, εκ των οποίων το θραύσμα 1 παραμένει προσαρτημένο στο νήμα και το θραύσμα 2 φεύγει οριζόντια με ταχύτητα $v_2 = 15m/s$ ίδιας φοράς με την ταχύτητα που είχε το σφαιρίδιο πριν την διάσπαση.

Δ.4 Να βρεθεί το μέτρο και η κατεύθυνση της ταχύτητας του θραύσματος 1 μετά την διάσπαση, καθώς και ο ρυθμός μεταβολής της ορμής του στην ίδια θέση.

Μονάδες 5

Δ.5 Να υπολογιστεί το μέτρο της μεταβολής της Ορμής του θραύσματος 2 κατά την κίνηση του μέχρι να φτάσει στο έδαφος.

Μονάδες 5

Δίνεται: η επιτάχυνση της βαρύτητας $g = 10m/s^2$. Να θεωρήσετε ότι δεν υπάρχουν επιδράσεις του αέρα στην κίνηση των σωμάτων, τα σώματα έχουν αμελητέες διαστάσεις και το σχήμα δεν είναι υπό κλίμακα.

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: 3 ώρες μετά τη διανομή των φωτοαντιγράφων.

Επιμέλεια Διαγωνίσματος:
Κ. Ταζές, Μ. Σηφάκης, Ε. Χαιζάκη, Β. Κλεινάκης,
Γ. Βασιλάκης, Μ. Καραδημητρίου,

Καλή Επιτυχία !

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

Άλμπερτ Αϊνστάιν

