
Διαγώνισμα Α Τάξης Ενιαίου Λυκείου

Βαρύτητα / Νόμοι του Νεύτωνα

Σύνολο Σελίδων: οκτώ (8) - Διάρκεια Εξέτασης: 2,5 ώρες

Κυριακή 16 Μαρτίου 2025

Ονοματεπώνυμο:

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 αφήνεται από ύψος και εκτελεί "ελεύθερη πτώση" πέφτοντας προς το έδαφος.

(α) Η κίνηση αυτή είναι μια ευθύγραμμη ομαλή κίνηση.

(β) Οι δυνάμεις που δέχεται κατά την κίνηση του είναι το βάρος και η αντίσταση του αέρα.

(γ) Η χρονική διάρκεια κίνησης μέχρι να φτάσει στο έδαφος θα είναι ανάλογη του ύψους από το οποίο αφέθηκε.

(δ) Η κίνηση είναι ομαλά επιταχυνόμενη και η επιτάχυνση είναι η ίδια για κάθε σώμα που εκτελεί την κίνηση αυτή.

Μονάδες 5

A.2 Σε ένα σώμα ασκούνται δύο δυνάμεις $\vec{F}_1$ και $\vec{F}_2$ με μέτρα $4N$ και $3N$ αντίστοιχα.

- (α) Η συνισταμένη των δύο αυτών δυνάμεων είναι $7N$
- (β) Η συνισταμένη των δύο αυτών δυνάμεων είναι $1N$
- (γ) Η συνισταμένη των δύο αυτών δυνάμεων είναι $5N$
- (δ) Η συνισταμένη δεν μπορεί να προσδιοριστεί, εφόσον δεν έχουμε πληροφορίες για την κατεύθυνση των δυνάμεων αυτών.

Μονάδες 5

A.3 Όταν ένα σώμα βάλλεται (εκτοξεύεται) από το έδαφος κατακόρυφα προς τα πάνω με μια αρχική ταχύτητα, αν θεωρήσουμε ότι δέχεται μόνο την δύναμη του βάρους τότε:

- (α) Θα εκτελεί μια ομαλά επιταχυνόμενη κίνηση.
- (β) Θα επιβραδύνεται μέχρι να φτάσει σε ένα μέγιστο ύψος που θα είναι ανάλογο της επιτάχυνσης του.
- (γ) Θα φτάνει σε ένα μέγιστο ύψος και στην συνέχεια θα επιστρέφει στο έδαφος έχοντας ταχύτητα αντίθετη της ταχύτητας εκτόξευσης.
- (δ) Θα φτάνει σε ένα μέγιστο ύψος και στην συνέχεια θα επιστρέφει στο έδαφος με ταχύτητα μικρότερη της ταχύτητας εκτόξευσης.

Μονάδες 5

A.4 Το μέτρο της δύναμης της Τριβής ολίσθησης που αναπτύσσεται ανάμεσα σε ένα κινούμενο κιβώτιο και το έδαφος πάνω στο οποίο κινείται:

- (α) Θα εξαρτάται από την ταχύτητα του κιβωτίου.
- (β) Θα εξαρτάται από το εμβαδόν του κιβωτίου.
- (γ) Θα είναι ανεξάρτητη του βάρους του κιβωτίου
- (δ) Θα εξαρτάται από την φύση των τριβόμενων επιφανειών

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) Σύμφωνα με τον Αριστοτέλη τα βαρύτερα σώματα φτάνουν γρηγορότερα στο έδαφος όταν αφεθούν ελεύθερα να πέσουν, πράγμα που επιβεβαιώνει και η θεωρία της βαρύτητας του Νεύτωνα.
- (β) Το βάρος και η μάζα ενός σώματος στην επιφάνεια της Σελήνης είναι μικρότερα σε σχέση με εκείνα του ίδιου σώματος στην επιφάνεια της Γης.
- (γ) Σύμφωνα με τον 3ο Νόμο του Νεύτωνα οι δυνάμεις αλληλεπίδρασης δύο σωμάτων εμφανίζονται πάντα σε ζεύγη δράσης - αντίδρασης.
- (δ) Η στατική Τριβή είναι μια δύναμη που εμποδίζει την έναρξη της ολίσθησης ανάμεσα σε δύο τραχιές επιφάνειες που βρίσκονται σε επαφή.
- (ε) Ένα σώμα που δέχεται δύο αντίθετες δυνάμεις θα αποκτά μια σταθερή επιτάχυνση.

Μονάδες 5

Θέμα Β

B.1 Στο σχολείο μας πραγματοποιούμε ένα πείραμα ελεύθερης πτώσης, θεωρώντας ότι η μόνη ασκούμενη δύναμη είναι εκείνη του βάρους όταν ένα σώμα αφήνεται από ένα ύψος να πέσει.

Ο Νικόλας βρίσκεται στην ταράτσα του σχολείου ύψους H από το έδαφος και η Μαρία σε ένα μπαλκόνι σε ύψος $\frac{H}{4}$ από το έδαφος. Οι δύο μαθητές αφήνουν ταυτόχρονα δύο μεταλλικά πανομοιότυπα σφαιρίδια την χρονική στιγμή $t_0 = 0$. Με χρονόμετρο καταγράφουμε πότε θα φτάσουν στο έδαφος. Από τις καταγραφές δίνεται ότι φτάνουν στο έδαφος τις χρονικές στιγμές t_1 και t_2 με $t_1 > t_2$, έχοντας ταχύτητες μέτρου v_1 , v_2 . (Ο Νικόλας έχει το σφαιρίδιο (1) και η Μαρία το σφαιρίδιο (2)).

A. Για τις δύο χρονικές στιγμές ισχύει ότι:

(α) $t_1 = 4t_2$

(β) $t_1 = 2t_2$

(γ) $t_1 = \sqrt{2}t_2$

Μονάδες 2

Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.

Μονάδες 5

B. Για τα μέτρα των ταχυτήτων v_1 και v_2 ισχύει ότι:

(α) $v_1 = v_2$

(β) $v_1 = 2v_2$

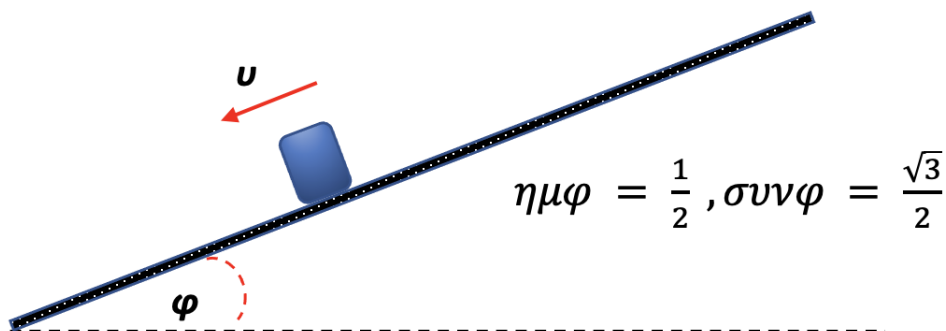
(γ) $v_1 = 4v_2$

Μονάδες 2

Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.

Μονάδες 4

B.2 Ένα κιβώτιο αφήνεται στην κορυφή κεκλιμένου επιπέδου γωνίας κλίσης $\phi = 30^\circ$, όπως φαίνεται στο σχήμα και κινείται προς την βάση του με σταθερή επιτάχυνση $a = \frac{g}{4}$, όπου g το μέτρο της επιτάχυνσης της βαρύτητας.



Η τιμή του συντελεστή τριβής ολίσθησης που αναπτύσσεται ανάμεσα στο κιβώτιο και το κεκλιμένο επίπεδο θα είναι ίσος με:

$$(α) \mu = \frac{\sqrt{3}}{2}$$

$$(β) \mu = \frac{\sqrt{3}}{4}$$

$$(γ) \mu = \frac{\sqrt{3}}{6}$$

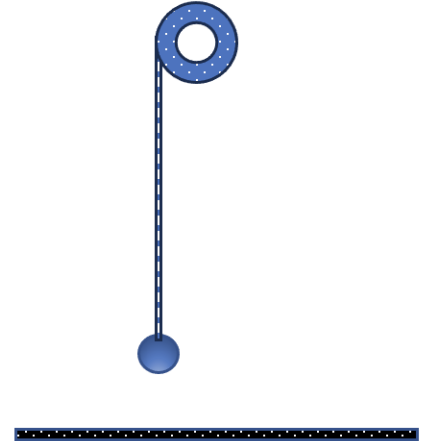
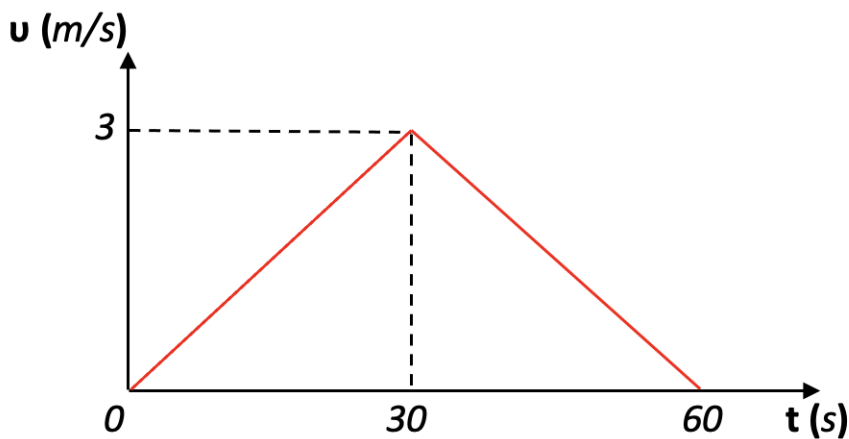
Μονάδες 2

Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.

Μονάδες 10

Θέμα Γ

Μια τροχαλία με κατάλληλο μηχανισμό μπορεί να ανυψώσει με την βοήθεια ενός συρματόσχοινου μια σφαίρα μάζας $M = 100\text{kg}$. Η σφαίρα είναι αρχικά ακίνητη στο έδαφος και την χρονική στιγμή $t_0 = 0$ ο μηχανισμός αρχίζει να λειτουργεί. Για την κίνηση που κάνει η σφαίρα κατά την ανύψωση της, σας δίνεται το διάγραμμα ταχύτητας χρόνου.



Γ.1 Να υπολογιστεί το ύψος στο οποίο φτάνει η σφαίρα την $t = 60\text{s}$.

Μονάδες 4

Γ.2 Να υπολογιστεί η επιτάχυνση της σφαίρας (αλγεβρική τιμή) τις χρονικές στιγμές $t_1 = 15\text{s}$ και $t_2 = 40\text{s}$.

Μονάδες 5

Γ.3 Να υπολογιστεί η δύναμη που δέχεται η σφαίρα από το συρματόσχοινο τις παραπάνω χρονικές στιγμές t_1 και t_2 .

Μονάδες 6

Την χρονική στιγμή $t_3 = 60s$ που η ταχύτητα της σφαίρας έχει στιγμιαία μηδενιστεί το συρματόσχοινο κόβεται και η σφαίρα πέφτει ξανά στο έδαφος.

Γ.4 Να υπολογιστεί η απόσταση της σφαίρας από το έδαφος 4 δευτερόλεπτα μετά την στιγμή που το συρματόσχοινο κόβεται και ο ρυθμός μεταβολής της ταχύτητας της την ίδια χρονική στιγμή.

Μονάδες 5 (3+2)

Γ.5 Να υπολογιστεί το συνολικό χρονικό διάστημα που διαρκεί η πτώση της σφαίρας και η ταχύτητα της κατά την στιγμή που φτάνει στο έδαφος.

Μονάδες 5 (3+2)

Σας δίνεται: Η επιτάχυνση της βαρύτητας $g = 10m/s^2$ **Να θεωρήσετε:** αμελητέα την αντίσταση του αέρα κατά την κίνηση της σφαίρας.

Θέμα Δ

Ένα μικρό κιβώτιο μάζας $m = 2kg$ είναι ακίνητο σε σημείο Α οριζοντίου δαπέδου. Κάποια χρονική στιγμή που την θεωρούμε ως στιγμή $t_0 = 0$ δέχεται μια δύναμη $\vec{F}$ μέτρου $20N$, της οποίας η διεύθυνση σχηματίζει γωνία θ με την οριζόντια διεύθυνση ($\sin\theta = \frac{4}{5}$, $\cos\theta = \frac{3}{5}$) και αρχίζει να ολισθαίνει πάνω στο επίπεδο.

Σας είναι επίσης γνωστό ότι ο συντελεστής τριβής ολίσθησης μεταξύ του σώματος και του δαπέδου είναι $\mu = 0,75$ και η επιτάχυνση της βαρύτητας $g = 10m/s^2$.



- Δ.1** Να σχεδιαστούν όλες οι δυνάμεις που δέχεται το κιβώτιο και οι δυνάμεις που το κιβώτιο ασκεί στο έδαφος.

Μονάδες 2

- Δ.2** Να υπολογιστεί το μέτρο κάθε δύναμης που δέχεται το κιβώτιο από το δάπεδο κατά την κίνηση του (*Δύναμη κάθετης αντίδρασης, Τριβή Ολίσθησης*).

Μονάδες 6 (3+3)

- Δ.3** Να υπολογιστεί το μέτρο της επιτάχυνσης του κιβωτίου κατά την κίνηση του.

Μονάδες 4

- Δ.4** Την χρονική στιγμή $t_1 = 6s$ το κιβώτιο διέρχεται από ένα σημείο Γ . Να υπολογιστεί το μέτρο της ταχύτητας του την παραπάνω χρονική στιγμή, καθώς και η μετατόπιση του από το σημείο A στο σημείο Γ .

Μονάδες 4 (2+2)

Την παραπάνω χρονική στιγμή t_1 η δύναμη ακαριαία καταργείται με αποτέλεσμα το κιβώτιο να ακινητοποιείται την χρονική στιγμή t_2 στο σημείο Δ .

- Δ.5** Να υπολογιστεί ο ρυθμός μεταβολής της ταχύτητας του σώματος μετά την κατάργηση της δύναμης

Μονάδες 5

Δ.6 Να υπολογιστεί η χρονική στιγμή t_2 και η μετατόπιση του σώματος από την θέση Α στην θέση Δ.

Μονάδες 4 (2+2)

Σας δίνεται: Η επιτάχυνση της βαρύτητας $g = 10\text{m/s}^2$

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: δύο (2) ώρες μετά τη διανομή των φωτοαντιγράφων.

Καλή Επιτυχία !

Επιμέλεια:

Γ. Βασιλάκης, Μ. Μαυρομάτη, Μ. Καραδημητρίου

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

-

Άλμπερτ Αϊνστάιν