
Διαγώνισμα Α Τάξης Ενιαίου Λυκείου

Βαρύτητα - Νόμοι Νεύτωνα

Σύνολο Σελίδων: έξι (6) - Διάρκεια Εξέτασης: 2,5 ώρες

Κυριακή 13 Μαρτίου 2022

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 Σε μια ευθύγραμμη ομαλά μεταβαλλόμενη κίνηση υλικού σημείου το διάνυσμα \vec{a} της επιτάχυνσης του, έχει οπωσδήποτε την ίδια κατεύθυνση με το διάνυσμα :

- (α) της τελικής του ταχύτητας.
- (β) της αρχικής του ταχύτητας.
- (γ) της μεταβολής ταχύτητας.
- (δ) της μετατόπισης.

A.2 Η ταχύτητα ενός σώματος είναι σταθερή σε τιμή και κατεύθυνση όταν η συνολική δύναμη που ενεργεί σε αυτό :

- (α) είναι σταθερή σε τιμή και κατεύθυνση.
- (β) είναι μηδενική.
- (γ) μεγαλώνει γραμμικά με το χρόνο.
- (δ) μικραίνει γραμμικά με το χρόνο.

A.3 Σώμα μάζας m κινείται σε οριζόντιο επίπεδο. Η τριβή θα αυξηθεί αν:

- (α) λειάνουμε το επίπεδο.
- (β) μειώσουμε το εμβαδόν της τριβόμενης επιφάνειας.
- (γ) αυξήσουμε τη μάζα του σώματος.
- (δ) τίποτα από τα παραπάνω.

A.4 Ένα φορτηγό και ένα επιβατικό αυτοκίνητο συγκρούονται σε οριζόντιο δρόμο και κατά την επαφή τους ασκεί δύναμη το ένα πάνω στο άλλο. Μεγαλύτερη δύναμη κατά την επαφή θα δέχεται:

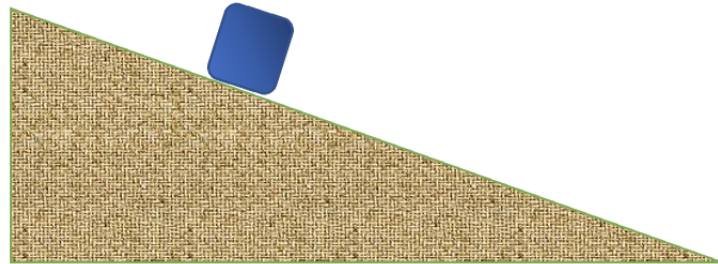
- (α) το φορτηγό.
- (β) το αυτοκίνητο.
- (γ) εκείνο που κινείται με την μεγαλύτερη ταχύτητα πριν την σύγκρουση.
- (δ) κανένα από τα δύο.

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) Όλα τα σώματα σταματούν να κινούνται όταν παύουν να ασκούνται πάνω τους δυνάμεις.
- (β) Η τριβή ολίσθησης εξαρτάται από την ταχύτητα με την οποία κινείται το σώμα στο οποίο ασκείται.
- (γ) Τα σώματα έχουν αδράνεια μόνο όταν κινούνται.
- (δ) Μια ευθύγραμμη ομαλά μεταβαλλόμενη κίνηση όπου η τιμή της ταχύτητας και η τιμή της επιτάχυνσης έχουν αντίθετα πρόσημα, χαρακτηρίζεται ως επιβραδυνόμενη.
- (ε) Η επιτάχυνση της βαρύτητας έχει το ίδιο μέτρο σε κάθε σημείο της επιφάνειας της γης.

Θέμα Β

Β.1 Ένα κιβώτιο βάρους w μόλις που ισορροπεί (δηλαδή ισορροπεί οριακά) σε κεκλιμένο επίπεδο γωνίας κλίσης ϕ για το οποίο $\eta\mu\phi = 0,6, \sigma\upsilon\nu\phi = 0,8$.



Ο συντελεστής της οριακής στατικής τριβής (μ_s) είναι ίσος με:

(α) $\frac{3}{4}$

(β) $\frac{1}{2}$

(γ) $\frac{4}{3}$

Να επιλέξετε το γράμμα που αντιστοιχεί στη σωστή απάντηση. Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας. **[2+7= 9 μονάδες]**

Β.2 Ένα σώμα αφήνεται να πέσει ελεύθερα από την ταράτσα ενός κτηρίου ύψους H και φτάνει στο έδαφος με ταχύτητα μέτρου v_1 . Η ταχύτητα του σώματος όταν αυτό έχει μετατοπιστεί κατά $h = \frac{H}{9}$ από την αρχική του θέση είναι:

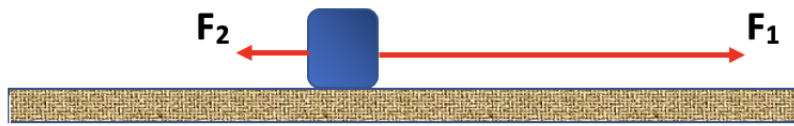
(α) $3v_1$

(β) $\frac{v_1}{9}$

(γ) $\frac{v_1}{3}$

Να επιλέξετε το γράμμα που αντιστοιχεί στη σωστή απάντηση. Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας. **[2+5= 7 μονάδες]**

Β.3 Κιβώτιο μάζας m βρίσκεται σε οριζόντιο δάπεδο. Με τη βοήθεια δυο σχοινιών ασκούνται στο κιβώτιο δύο δυνάμεις, όπως δείχνονται στο παρακάτω σχήμα, με μέτρα $F_1 = 5F$ και $F_2 = F$.



Αν το κιβώτιο κινείται ευθύγραμμα με σταθερή ταχύτητα και g είναι το μέτρο της επιτάχυνσης της βαρύτητας, τότε ο συντελεστής τριβής ολίσθησης μ μεταξύ κιβωτίου και επιπέδου είναι:

(α) $\frac{2F}{mg}$

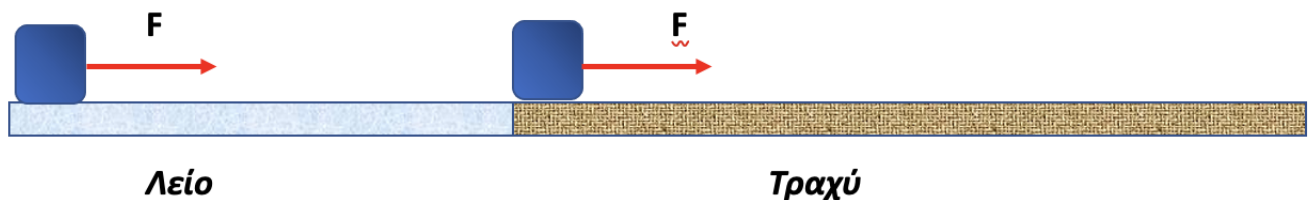
(β) $\frac{4F}{mg}$

(γ) $\frac{6F}{mg}$

Να επιλέξετε το γράμμα που αντιστοιχεί στη σωστή απάντηση. Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας. [2+7= 9 μονάδες]

Θέμα Γ

Κιβώτιο μάζας $m = 2kg$ αρχικά ηρεμεί σε λείο οριζόντιο δρόμο. Τη χρονική στιγμή $t_0 = 0s$ ασκείται στο κιβώτιο σταθερή οριζόντια δύναμη μέτρου $F = 4N$, όπως φαίνεται στο παρακάτω σχήμα.



Να υπολογίσετε:

Γ.1 το διάστημα που διανύει το κιβώτιο από τη χρονική στιγμή $t_0 = 0s$ μέχρι τη χρονική στιγμή $t_1 = 5s$.

Τη χρονική στιγμή t_1 και χωρίς να καταργηθεί η δύναμη \vec{F} , το κιβώτιο εισέρχεται με την ταχύτητα που έχει εκείνη τη στιγμή σε ένα τραχύ τμήμα του δρόμου με το οποίο εμφανίζει τριβή ολίσθησης, με αποτέλεσμα να κινείται τώρα ευθύγραμμα και ομαλά. Να υπολογίσετε:

Γ.2 το συντελεστή τριβής ολίσθησης μεταξύ του κιβωτίου και του δρόμου.

Στην συνέχεια και αφού το κιβώτιο διανύσει διάστημα $s = 10m$ κινούμενο με την παραπάνω σταθερή ταχύτητα, καταργείται η δύναμη \vec{F} και το σώμα επιβραδύνεται μέχρι να σταματήσει την χρονική στιγμή t_2 ,

Γ.3 Να υπολογίσετε το διάστημα s' που θα διανύσει το σώμα στο τραχύ τμήμα του δαπέδου μέχρι να σταματήσει καθώς και την χρονική στιγμή t_2 που θα σταματήσει.

Γ.4 Να κατασκευάσετε τα διαγράμματα ταχύτητας-χρόνου και συνισταμένης δύναμης-χρόνου για όλη τη διάρκεια της κίνησης ($0 \rightarrow t_2$).

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

[6+6+6+7 μονάδες]

Θέμα Δ

Σώμα Σ_1 μάζας $m_1 = 1kg$ και σφαιρίδιο Σ_2 μάζας $m_2 = 2kg$ ηρεμούν σε σημείο Α ενός οριζοντίου επιπέδου που ταυτίζεται με τον άξονα $x'Ox$. Την χρονική στιγμή $t_0 = 0$ το σφαιρίδιο εκτοξεύεται προς τα πάνω με ταχύτητα μέτρου $v_0 = 20m/s$ ενώ το Σώμα Σ_1 δέχεται δύναμη \vec{F} η οποία έχει μέτρο $10N$ και σχηματίζει γωνία $\phi = 30^\circ$ με το οριζόντιο επίπεδο, όπως φαίνεται στο σχήμα.



Να υπολογιστεί:

Δ.1 το μέτρο του ρυθμού μεταβολής της ταχύτητας του σφαιριδίου κατά την άνοδο του, καθώς και το μέγιστο ύψος στο οποίο θα φτάσει.

- Δ.2** το μέτρο της τριβής ολίσθησης που δέχεται το Σ_1 και το μέτρο της συνολικής δύναμης που δέχεται από το έδαφος κατά την κίνηση του.
- Δ.3** το μέτρο της επιτάχυνσης του Σ_1 .
- Δ.4** η ταχύτητα του Σ_1 την χρονική στιγμή t_1 που έχει υποδιπλασιαστεί η ταχύτητα του σφαιριδίου.
- Δ.5** η συνολική μετατόπιση και το διάστημα που διανύει το σφαιρίδιο από την στιγμή $t_0 = 0$ της εκτόξευσης του, μέχρι και την στιγμή που επιστρέφει στο έδαφος.

[4+6+5+6+4 μονάδες]

Δίνεται: Η επιτάχυνση της βαρύτητας $g = 10\text{m/s}^2$, ο συντελεστής τριβής ολίσθησης $\mu = \frac{\sqrt{3}}{5}$ που αναπτύσσεται ανάμεσα στο Σ_1 και το δάπεδο. Επίσης δίνονται $\eta\mu 30^\circ = \frac{1}{2}$ και $\sigma\upsilon\nu 30^\circ = \frac{\sqrt{3}}{2}$. Να θεωρήσετε αμελητέες τις αντιστάσεις του αέρα κατά την κίνηση του σφαιριδίου και του σώματος.



ΚΕΝΤΡΟ ΙΔΙΑΙΤΕΡΩΝ ΜΑΘΗΜΑΤΩΝ
Φροντιστήρι
ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ

Ανδρέας Χουλιάκης, Θεοδώρα Χουδαβιάκη, Δρ. Μιχάλης Καραδημητρίου

Καλή Επιτυχία!

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

Άλμπερτ Αϊνστάιν