

## ΓΡΑΠΤΕΣ ΑΠΟΛΥΤΗΡΙΕΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ

### Α΄ ΤΑΞΗΣ ΓΕΝΙΚΟΥ ΛΥΚΕΙΟΥ

#### ΕΞΕΤΑΖΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑ: ΦΥΣΙΚΗ

#### ΘΕΜΑ 1

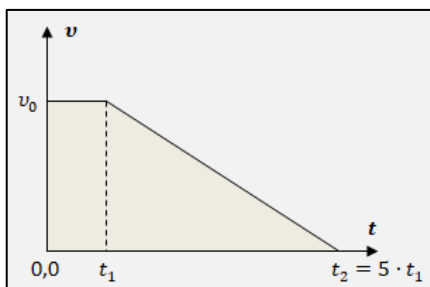
Στις ερωτήσεις 1 έως 4 να απαντήσετε μεταφέροντας στο φύλλο απαντήσεων τον αριθμό της ερώτησης και το γράμμα της φράσης που συμπληρώνει σωστά την πρόταση.

- 1.1.** Σε μια ευθύγραμμη ομαλά μεταβαλλόμενη κίνηση υλικού σημείου το διάνυσμα  $\vec{a}$  της επιτάχυνσής του, έχει οπωσδήποτε την ίδια κατεύθυνση με το διάνυσμα:
- (α) της τελικής του ταχύτητας  $\vec{v}_{\text{τελ}}$ .
  - (β) της αρχικής του ταχύτητας  $\vec{v}_{\text{αρχ}}$ .
  - (γ) της μεταβολής ταχύτητας  $\Delta\vec{v}$ .
  - (δ) της μετατόπισης  $\Delta\vec{x}$ .
- 1.2.** Σώμα μάζας  $m$  ήταν αρχικά ακίνητο σε λείο οριζόντιο δάπεδο. Στο σώμα ασκήθηκε οριζόντια δύναμη  $\vec{F}$  και του δημιούργησε επιτάχυνση  $\vec{a}$ , μέτρου  $a = 2 \frac{m}{s^2}$ . Αν το σώμα είχε διπλάσια μάζα  $m' = 2 \cdot m$ , η ίδια δύναμη θα του δημιουργούσε επιτάχυνση  $\vec{a}'$ , με μέτρο:
- (α)  $4 \frac{m}{s^2}$
  - (β)  $8 \frac{m}{s^2}$
  - (γ)  $1 \frac{m}{s^2}$
  - (δ)  $0,5 \frac{m}{s^2}$
- 1.3.** Ένα σώμα ολισθαίνει ανεβαίνοντας σε κεκλιμένο δάπεδο με σταθερή ταχύτητα. Από αυτό συμπεραίνουμε ότι σε μια μετατόπιση του σώματος πάνω στο κεκλιμένο δάπεδο:
- (α) το έργο του βάρους του είναι μηδέν
  - (β) το έργο της συνισταμένης δύναμης που δέχεται, είναι μηδέν
  - (γ) η μεταβολή της δυναμικής ενέργειας του σώματος είναι μηδέν
  - (δ) η μεταβολή της μηχανικής ενέργειας του σώματος είναι μηδέν
- 1.4.** Η τριβή είναι δύναμη που δημιουργείται στην επιφάνεια επαφής ενός σώματος με άλλο σώμα, όταν το ένα ολισθαίνει, ή τείνει να ολισθήσει πάνω στο άλλο. Η κατεύθυνση της τριβής που δέχεται το σώμα είναι τέτοια, ώστε πάντα:
- (α) να αντιτίθεται στην ολίσθηση του σώματος.
  - (β) να αντιτίθεται στην κίνηση του σώματος.
  - (γ) να αντιτίθεται στην κίνηση και στην ολίσθηση του σώματος.
  - (δ) να βοηθά την κίνηση του σώματος.
- 1.5.** Να χαρακτηρίσετε καθεμιά από τις προτάσεις που ακολουθούν, με το γράμμα (Σ) αν την θεωρείτε σωστή και με το γράμμα (Λ), αν την θεωρείτε λανθασμένη.
- (α) Κάποια χρονική στιγμή κατά την οποία, η ταχύτητα ενός σώματος είναι μηδέν, είναι δυνατόν το σώμα να έχει επιτάχυνση.

- (β) Αν  $v$  και  $a$ , είναι οι αλγεβρικές τιμές ταχύτητας και επιτάχυνσης αντίστοιχα σε κάποια χρονική στιγμή κατά την ευθύγραμμη κίνηση υλικού σημείου και ισχύει  $v < 0$  και  $a > 0$  η κίνηση του υλικού σημείου, εκείνη τη στιγμή είναι επιβραδυνόμενη.
- (γ) Το έργο δύναμης, είναι διανυσματικό μέγεθος.
- (δ) Αν ένα σώμα κινείται μόνο με την επίδραση του βάρους του, η μηχανική του ενέργεια διατηρείται σταθερή.
- (ε) Αν ένα υλικό σημείο κινείται ευθύγραμμα και περνάει από θέσεις στα αρνητικά ενός άξονα  $x'Ox$  που ορίσαμε πάνω στη διεύθυνση κίνησης, η μετατόπισή του είναι οπωσδήποτε αρνητική.

## ΘΕΜΑ 2

2.1. Ένα αυτοκίνητο κινείται ευθύγραμμα με σταθερή ταχύτητα μέτρου  $v_0$  σε περιοχή με κακή ορατότητα λόγω ομίχλης. Βγαίνοντας από την ομίχλη, ο οδηγός αντιλαμβάνεται ξαφνικά μπροστά του ακίνητο εμπόδιο και φυσικά αποφασίζει να φρενάρει. Ο χρόνος αντίδρασης του οδηγού είναι  $t_1$ . Στο διπλανό διάγραμμα αποδίδεται το μέτρο της ταχύτητας του αυτοκινήτου σε συνάρτηση με το χρόνο, από τη στιγμή που ο οδηγός αντιλαμβάνεται το εμπόδιο ( $t_0 = 0$ ), μέχρι να σταματήσει ( $t_2 = 5 \cdot t_1$ ).



ομίχλης. Βγαίνοντας από την ομίχλη, ο οδηγός αντιλαμβάνεται ξαφνικά μπροστά του ακίνητο εμπόδιο και φυσικά αποφασίζει να φρενάρει. Ο χρόνος αντίδρασης του οδηγού είναι  $t_1$ . Στο διπλανό διάγραμμα αποδίδεται το μέτρο της ταχύτητας του αυτοκινήτου σε συνάρτηση με το χρόνο, από τη στιγμή που ο οδηγός αντιλαμβάνεται το εμπόδιο ( $t_0 = 0$ ), μέχρι να σταματήσει ( $t_2 = 5 \cdot t_1$ ).

Το μέτρο  $v_\mu$  της μέσης ταχύτητας του οχήματος, για το χρονικό διάστημα  $[0, t_2]$  είναι:

A. Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση

(α)  $v_\mu = \frac{1}{2} \cdot v_0$

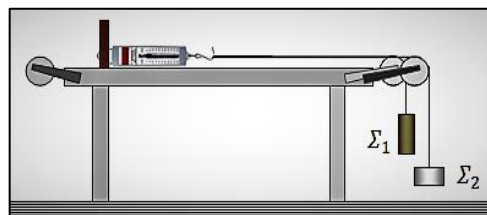
(β)  $v_\mu = \frac{1}{5} \cdot v_0$

(γ)  $v_\mu = \frac{3}{5} \cdot v_0$

B. Να αιτιολογήσετε την επιλογή σας.

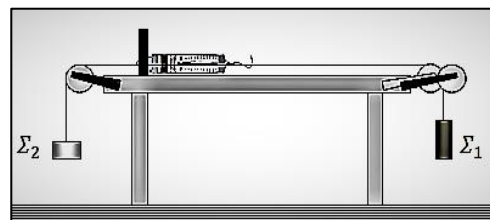
2.2. Μαθητές προσπαθούν να επιβεβαιώσουν πειραματικά, όσα έμαθαν για τη σύνθεση συγγραμμικών δυνάμεων.

Στερέωσαν το ένα άκρο ενός δυναμόμετρου σε ακλόνητο σημείο πάνω σε οριζόντιο πάγκο και στα άκρα του πάγκου στερέωσαν τροχαλίες σε κατάλληλες θέσεις. Στον γάντζο του δυναμόμετρου έδεσαν τα άκρα δύο αβαρών και ανελαστικών νημάτων, στα άλλα άκρα των οποίων στερέωσαν δύο σώματα  $\Sigma_1$  και  $\Sigma_2$ . Τα βάρη των δύο σωμάτων είναι  $\vec{B}_1$  και  $\vec{B}_2$  αντίστοιχα, για τα μέτρα των οποίων ισχύει  $B_1 > B_2$ .



Όταν πέρασαν τα δύο νήματα οριζόντια και παράλληλα, στα αυλάκια δύο ιδανικών τροχαλιών, ώστε τα σώματα να τραβούν το δυναμόμετρο προς την ίδια κατεύθυνση, όπως στο διπλανό σχήμα, τότε τα σώματα ισορρόπησαν και το δυναμόμετρο έδειχνε  $16 \text{ N}$  με το ελατήριό του σε επιμήκυνση.

Όταν πέρασαν τα δύο νήματα οριζόντια και παράλληλα, στα αυλάκια δύο ιδανικών τροχαλιών, ώστε τα δύο σώματα να τραβούν το δυναμόμετρο προς αντίθετες κατευθύνσεις, όπως στο διπλανό σχήμα, τότε τα σώματα ισορρόπησαν και το δυναμόμετρο έδειχνε  $4 \text{ N}$ , με το ελατήριό του σε μικρότερη επιμήκυνση.



Τα μέτρα των βαρών των δύο σωμάτων είναι:

A. Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση

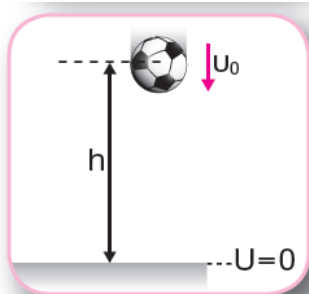
(α)  $B_1 = 10 \text{ N}, B_2 = 6 \text{ N}$

(β)  $B_1 = 16 \text{ N}, B_2 = 4 \text{ N}$

(γ)  $B_1 = 20 \text{ N}, B_2 = 4 \text{ N}$

B. Να αιτιολογήσετε την επιλογή σας.

### ΘΕΜΑ 3



Μια τελείως ελαστική μπάλα μάζας  $m = 0,5 \text{ kg}$  εκτοξεύεται από ύψος  $h = 6,25 \text{ m}$  κατακόρυφα προς τα κάτω με ταχύτητα μέτρου  $u_0 = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ , όπως φαίνεται στο σχήμα.

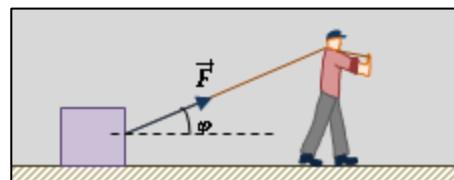
Η αντίσταση του αέρα θεωρείται αμελητέα και η επιτάχυνση της βαρύτητας είναι  $g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$ . Να βρείτε:

- 3.1. την αρχική μηχανική ενέργεια της μπάλας,
- 3.2. το μέτρο της ταχύτητας της μπάλας ακριβώς πριν χτυπήσει στο έδαφος,
- 3.3. το μέτρο της ταχύτητας  $v_0'$  με την οποία πρέπει να εκτοξευθεί η μπάλα προς τα κάτω, ώστε αναπηδώντας στο έδαφος, να σταματήσει στιγμιαία σε ύψος  $h' = 4,2h$  από το έδαφος.

Κατά την κρούση της μπάλας με το έδαφος η μηχανική της ενέργεια δε μεταβάλλεται.

### ΘΕΜΑ 4

Ένας κύβος μάζας  $m = 2 \text{ kg}$  είναι αρχικά ακίνητος πάνω σε οριζόντιο, ακλόνητο δάπεδο, με το οποίο εμφανίζει τριβή με συντελεστή τριβής ολίσθησης  $\mu = 0,5$ . Τη στιγμή  $t_0 = 0$  ασκούμε στον κύβο σταθερή δύναμη  $\vec{F}$ , μέτρου  $F = 20 \text{ N}$ , σε διεύθυνση που σχηματίζει γωνία  $\varphi$  με την οριζόντια διεύθυνση όπως στο σχήμα. Για τη γωνία  $\varphi$  δίνονται  $\eta\mu\varphi = 0,6$ ,  $\sigma\upsilon\eta\varphi = 0,8$ .



Η δύναμη  $\vec{F}$  καταργείται τη στιγμή  $t_1 = 2 \text{ s}$ .

- 4.1. Αν δίνεται ότι ο συντελεστής οριακής στατικής τριβής κύβου – δαπέδου, είναι ίσος με τον αντίστοιχο συντελεστή τριβής ολίσθησης, να δείξετε ότι ο κύβος αρχίζει να κινείται τη στιγμή  $t_0 = 0$  και ότι δεν χάνει την επαφή του με το οριζόντιο δάπεδο.

Να υπολογίσετε:

- 4.2. την ενέργεια που μεταφέρθηκε από τον άνθρωπο στον κύβο, μέσω του έργου της δύναμης  $\vec{F}$ , από τη στιγμή  $t_0 = 0$  μέχρι τη στιγμή που αυτή καταργήθηκε,
- 4.3. το ποσοστό της ενέργειας που μεταφέρθηκε στον κύβο, το οποίο μετατράπηκε σε θερμική ενέργεια εξαιτίας των τριβών, από τη στιγμή  $t_0 = 0$  μέχρι τη στιγμή που καταργήθηκε η δύναμη  $\vec{F}$ .
- 4.4. τη συνολική μετατόπιση του κύβου πάνω στο δάπεδο, από τη στιγμή  $t_0 = 0$  μέχρι αυτός να σταματήσει.

Δίνεται το μέτρο της επιτάχυνσης βαρύτητας  $g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$  και ότι δυνάμεις που οφείλονται στον ατμοσφαιρικό αέρα αγνοούνται.