

## ΓΡΑΠΤΕΣ ΠΡΟΑΓΩΓΙΚΕΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ

### Β' ΤΑΞΗΣ ΓΕΝΙΚΟΥ ΛΥΚΕΙΟΥ

#### ΕΞΕΤΑΖΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑ: ΦΥΣΙΚΗ ΠΡΟΣΑΝΑΤΟΛΙΣΜΟΥ

#### ΘΕΜΑ 1

Στις ερωτήσεις 1.1 – 1.4 να γράψετε στην κόλλα σας τον αριθμό την ερώτησης και δίπλα το γράμμα που αντιστοιχεί στην επιλογή σας, η οποία συμπληρώνει σωστά την πρόταση.

1.1. Σώμα μάζας  $m$  εκτελεί ομαλή κυκλική κίνηση ακτίνας  $R$  με γραμμική ταχύτητα μέτρου  $v$  και με περίοδο  $T$ . Το

μέτρο της μεταβολής της ορμής του σώματος σε χρονικό διάστημα  $\Delta t = \frac{T}{2}$  είναι

α)  $|\Delta \vec{p}| = 0$

β)  $|\Delta \vec{p}| = mv$

γ)  $|\Delta \vec{p}| = 2mv$

δ)  $|\Delta \vec{p}| = 2mvR$

1.2. Ορισμένη ποσότητα ιδανικού αερίου εκτελεί κυκλική μεταβολή. Σε κάθε «κύκλο» που πραγματοποιεί το αέριο ισχύει πάντα ότι

α) το ολικό ποσό της θερμότητας ( $Q_{ολ}$ ) που ανταλλάσσει με το περιβάλλον είναι ίσο με μηδέν.

β) το ολικό έργο ( $W_{ολ}$ ) που παράγεται είναι ίσο με μηδέν.

γ)  $Q_{ολ} = W_{ολ}$

δ) Η εσωτερική ενέργειά του αυξάνεται.

1.3. Κατά τη μοιραία σύγκρουση του τεράστιου μετεωρίτη με τη Γη που προκάλεσε την εξαφάνιση των δεινοσαύρων,

α) κατά τη διάρκεια αυτής της κρούσης, η ολική κινητική ενέργεια του συστήματος Γη – μετεωρίτης παρέμεινε σταθερή.

β) κατά τη διάρκεια αυτής της κρούσης, η ολική κινητική ενέργεια του συστήματος Γη – μετεωρίτης αυξήθηκε.

γ) η κρούση Γη – μετεωρίτης ήταν ελαστική.

δ) η ολική ορμή του συστήματος Γη – μετεωρίτης διατηρήθηκε σταθερή κατά τη διάρκεια της κρούσης.

(Θεωρήστε τον μετεωρίτη ως μία ενιαία μάζα).

1.4. Σωματίδιο μάζας  $m$  και φορτίου  $+q$  βάλλεται με αρχική ταχύτητα  $\vec{v}_0$  κάθετα στις δυναμικές γραμμές ομογενούς ηλεκτρικού πεδίου. Η κίνηση που θα εκτελέσει το σωματίδιο μέσα στο ομογενές ηλεκτρικό πεδίο είναι

α) ευθύγραμμη ομαλή.

β) καμπυλόγραμμη με αυξανόμενο μέτρο ταχύτητας.

γ) ομαλή κυκλική.

δ) καμπυλόγραμμη με μειούμενο μέτρο ταχύτητας.

1.5. Να χαρακτηρίσετε τις προτάσεις που ακολουθούν, γράφοντας στην κόλλα σας, δίπλα από το γράμμα που αντιστοιχεί σε κάθε πρόταση, τη λέξη Σωστό, αν η πρόταση είναι σωστή, ή τη λέξη Λάθος, αν η πρόταση είναι λανθασμένη.

- α) Όσο πιο κοντά στο κέντρο της Γης βρίσκεται ένα σώμα μάζας  $m$  τόσο μεγαλύτερο είναι το μέτρο της βαρυτικής δυναμικής ενέργειας του συστήματος  $\Gamma\eta$  – σώμα μάζας  $m$ .
- β) Η ταχύτητα διαφυγής ενός σώματος από την επιφάνεια της Γης είναι ανεξάρτητη από τη μάζα του.
- γ) Η ολική ορμή ενός συστήματος σωμάτων κατά τη διάρκεια μιας μεταβολής του διατηρείται σταθερή μόνο αν τα σώματα του συστήματος δε δέχονται εξωτερικές δυνάμεις.
- δ) Δεν είναι δυνατόν να τέμνονται σε κάποιο σημείο οι δυναμικές γραμμές ενός ηλεκτρικού πεδίου.
- ε) Η απόδοση μιας θερμικής μηχανής που λειτουργεί μεταξύ των θερμοκρασιών  $T_h$  και  $T_c$  ( $T_h > T_c$ ) δίνεται πάντοτε από τη σχέση  $e = 1 - \frac{T_c}{T_h}$ .

## ΘΕΜΑ 2

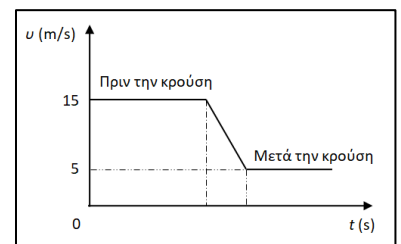
2.1. Μικρή σφαίρα αφήνεται να πέσει από μικρό ύψος  $h$  από το έδαφος, εκτελώντας ελεύθερη πτώση. Μια ίδια σφαίρα βάλλεται ταυτόχρονα από το ίδιο ύψος με οριζόντια ταχύτητα μέτρου  $v_0$ . Έστω  $\Delta t_1$  και  $\Delta t_2$  τα χρονικά διαστήματα που κάνουν η πρώτη και η δεύτερη σφαίρα, αντίστοιχα, για να φτάσουν στο έδαφος. Η σχέση ανάμεσα στα δύο χρονικά διαστήματα είναι:

- (α)  $\Delta t_1 < \Delta t_2$                       (β)  $\Delta t_1 = \Delta t_2$                       (γ)  $\Delta t_1 > \Delta t_2$

A. Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση.

B. Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.

2.2. Στο διπλανό διάγραμμα παρουσιάζεται η τιμή της ταχύτητας ενός σώματος μάζας  $m = 100 \text{ g}$  που συγκρούεται με δεύτερο σώμα. Η σύγκρουση διαρκεί χρονικό διάστημα  $1 \text{ s}$  και εξαιτίας της, το σώμα μάζας  $m$ , επιβραδύνεται. Τα σώματα κινούνται στην ίδια ευθεία πριν και μετά την σύγκρουση. Θεωρήστε ότι η δύναμη, που δέχθηκε γι' αυτό το χρονικό διάστημα το σώμα μάζας  $m$ , είναι σταθερή.



Το μέτρο της δύναμης που δέχθηκε το σώμα μάζας  $m$  κατά την κρούση είναι:

- (α)  $1 \text{ N}$                       (β)  $5 \text{ N}$                       (γ)  $15 \text{ N}$

A. Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση.

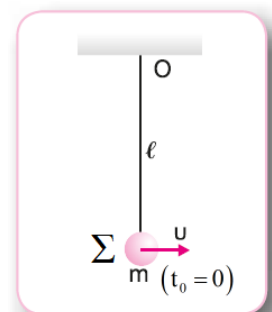
B. Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.

## ΘΕΜΑ 3

Το σώμα  $\Sigma$  του σχήματος έχει μάζα  $m = 1 \text{ kg}$  και είναι δεμένο στο κάτω άκρο αβαρούς και μη εκτατού νήματος μήκους  $\ell = 1,6 \text{ m}$  που η άλλη άκρη του είναι σταθερά προσδεμένη σε ακλόνητο σημείο  $O$ . Το σώμα  $\Sigma$  αρχικά ισορροπεί με το νήμα να βρίσκεται σε κατακόρυφη διεύθυνση.

Τη χρονική στιγμή  $t_0 = 0$  εκτοξεύουμε ακαριαία το σώμα με οριζόντια ταχύτητα μέτρου  $u = 4 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ . Η επιτάχυνση της βαρύτητας είναι  $g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$  και η αντίσταση του αέρα στην

κίνηση του σώματος θεωρείται αμελητέα. Να υπολογίσετε:



- 3.1. την ορμή του σώματος τη χρονική στιγμή  $t_0 = 0$ .
- 3.2. το μέτρο της τάσης του νήματος την ίδια στιγμή.
- 3.3. το μέγιστο ύψος  $h$  από το οριζόντιο επίπεδο της εκτόξευσης στο οποίο θα φτάσει το σώμα.
- 3.4. το μέτρο του ρυθμού μεταβολής της ορμής του σώματος τη χρονική στιγμή  $t_0 = 0$ .

#### ΘΕΜΑ 4

Ένα σώμα εκτοξεύεται από την επιφάνεια της Γης με αρχική ταχύτητα  $\bar{v}_0$ , στη διεύθυνση της ακτίνας της Γης που περνάει από το σημείο εκτόξευσης και φορά τέτοια ώστε να απομακρύνεται από την επιφάνειά της. Το σώμα καταφέρνει να φτάσει σε ύψος  $h$  ίσο με την ακτίνα της Γης ( $h = R_T$ ).

- 4.1. Να υπολογίσετε το μέτρο  $v_0$  της αρχικής ταχύτητας με την οποία εκτοξεύθηκε το σώμα.
- 4.2. Να υπολογίσετε το μέτρο της ταχύτητας διαφυγής ενός σώματος από σημείο που βρίσκεται σε ύψος  $h = R_T$  από την επιφάνεια της Γης.

Τη στιγμή που μηδενίζεται η ταχύτητα του σώματος στο ύψος  $h = R_T$ , μια ξαφνική έκρηξη διασπά το σώμα σε δύο άλλα σώματα ίσων μαζών ( $m_1 = m_2$ ), τα οποία κινούνται στην αρχική διεύθυνση κίνησης του σώματος. Το σώμα μάζας

$m_1$  αμέσως μετά την έκρηξη κινείται προς τη Γη και φτάνει στην επιφάνειά της με ταχύτητα  $\bar{v}'_1$  μέτρου  $v'_1 = 16 \frac{\text{km}}{\text{s}}$ .

- 4.3. Να αποδείξετε ότι το σώμα μάζας  $m_2$  θα διαφύγει από την έλξη της Γης προς το διάστημα.
- 4.4. Να υπολογίσετε το μέτρο της ταχύτητας του σώματος μάζας  $m_2$  με την οποία διαφεύγει στο διάστημα.

Η Γη θεωρείται σφαίρα ακίνητη και ομογενής ακτίνας  $R_T = 6.400 \text{ km}$  και το μέτρο της έντασης του πεδίου βαρύτητας στην επιφάνειά της  $g_0 = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$ . Θεωρούμε επίσης ότι οι αντιστάσεις από την ατμόσφαιρα της Γης μπορούν να αγνοηθούν.