

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 βάλλεται με οριζόντια ταχύτητα μέτρου v_0 από ύψος h πάνω από οριζόντιο έδαφος. Η επιτάχυνση της βαρύτητας είναι g και η αντίσταση του αέρα κατά τη διάρκεια της κίνησής του θεωρείται αμελητέα. Ο χρόνος $t_{ολ}$ που χρειάζεται το σώμα για να φθάσει στο οριζόντιο έδαφος είναι:

- α) ανάλογος προς το ύψος h .
- β) αντιστρόφως ανάλογος προς την ταχύτητα v_0 .
- γ) ανεξάρτητος από τη μάζα m .
- δ) ανεξάρτητος από την επιτάχυνση της βαρύτητας g .

1.2. Κατά την ισόχωρη αντιστρεπτή μεταβολή ορισμένης ποσότητας ιδανικού αερίου

- α) ο όγκος του αερίου μεταβάλλεται ανάλογα προς την απόλυτη θερμοκρασία του.
- β) η πίεση του αερίου μεταβάλλεται αντιστρόφως ανάλογα προς την απόλυτη θερμοκρασία του.
- γ) η πίεση του αερίου μεταβάλλεται ανάλογα προς τη θερμοκρασία του.
- δ) η πίεση του αερίου μεταβάλλεται ανάλογα προς την απόλυτη θερμοκρασία του.

1.3. Σωματίδιο μάζας m και ηλεκτρικού φορτίου $-q$ βάλλεται παράλληλα προς τις δυναμικές γραμμές ομογενούς ηλεκτρικού πεδίου μεγάλου μήκους έντασης \vec{E} με αρχική ταχύτητα \vec{v}_0 ίδιας φοράς με τη φορά της έντασης \vec{E} .

Αν η βαρυτική επίδραση στο σωματίδιο θεωρείται αμελητέα, η κίνηση που θα εκτελέσει είναι

- α) ευθύγραμμη ομαλά επιταχυνόμενη.
- β) ευθύγραμμη ομαλή.
- γ) ευθύγραμμη ομαλά επιβραδυνόμενη.
- δ) ευθύγραμμη ομαλά επιβραδυνόμενη αρχικά και από μία χρονική στιγμή και μετά ευθύγραμμη ομαλά επιταχυνόμενη προς την αντίθετη κατεύθυνση.

1.4. Ένα σώμα αφήνεται να πέσει ελεύθερα από πολύ μεγάλο ύψος από την επιφάνεια της Γης. Αν η αντίσταση του αέρα, όταν το σώμα βρίσκεται μέσα στην ατμόσφαιρα της Γης, θεωρείται αμελητέα, η κίνηση που θα κάνει το σώμα είναι

- α) ευθύγραμμη ομαλή.
- β) ευθύγραμμη ομαλά επιταχυνόμενη αρχικά και από ένα σημείο και μετά ευθύγραμμη ομαλή.
- γ) ευθύγραμμη ομαλά επιταχυνόμενη με ολοένα αυξανόμενη επιτάχυνση.
- δ) ευθύγραμμη ομαλά επιταχυνόμενη με σταθερή επιτάχυνση.

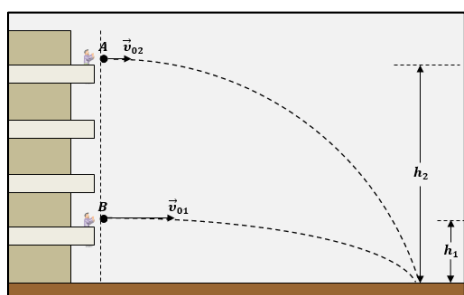
1.5. Να χαρακτηρίσετε τις προτάσεις που ακολουθούν, γράφοντας στην κόλλα σας, δίπλα από το γράμμα που αντιστοιχεί σε κάθε πρόταση, τη λέξη Σωστό, αν η πρόταση είναι σωστή, ή τη λέξη Λάθος, αν η πρόταση είναι λανθασμένη.

- α) Η γραμμική ταχύτητα \vec{v} στην ομαλή κυκλική κίνηση είναι σταθερή.

- β) Καμία μηχανή δεν μπορεί να έχει απόδοση μεγαλύτερη από τη μηχανή Carnot.
- γ) Η ορμή είναι διανυσματικό φυσικό μέγεθος.
- δ) Η ταχύτητα με την οποία πρέπει να εκτοξευτεί ένα σώμα μάζας m από την επιφάνεια της Γης ώστε να διαφύγει οριστικά από το πεδίο βαρύτητας της Γης ονομάζεται ταχύτητα διαφυγής.
- ε) Ο ρυθμός μεταβολής της ορμής ενός σώματος είναι ίσος με τη συνισταμένη όλων των δυνάμεων που ασκούνται στο σώμα.

ΘΕΜΑ 2

2.1. Δύο άνθρωποι που βρίσκονται σε μπαλκόνια ενός ψηλού κτιρίου, πετούν από μια μικρή σφαίρα ο καθένας. Ο ένας πετάει τη δική του σφαίρα με αρχική οριζόντια ταχύτητα \vec{v}_{02} από σημείο A το οποίο βρίσκεται σε ύψος h_2 από το οριζόντιο έδαφος. Ο άλλος πετάει τη δική του σφαίρα με αρχική οριζόντια ταχύτητα \vec{v}_{01} , από σημείο B το οποίο βρίσκεται σε ύψος h_1 από το οριζόντιο έδαφος. Αν δίνεται ότι για τα δύο ύψη ισχύει η σχέση $h_2 = 4 \cdot h_1$, ότι μπορούμε να αγνοήσουμε τις αντιστάσεις του αέρα και ότι οι δύο σφαίρες έφτασαν στο ίδιο ακριβώς σημείο στο οριζόντιο έδαφος που βρίσκεται στη βάση του κτιρίου, τότε για τα μέτρα των οριζόντιων αρχικών ταχυτήτων των δύο σφαιρών ισχύει η σχέση:



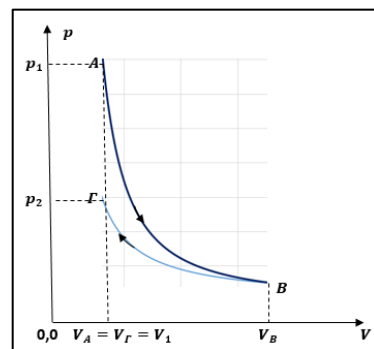
οριζόντιο έδαφος. Ο άλλος πετάει τη δική του σφαίρα με αρχική οριζόντια ταχύτητα \vec{v}_{01} , από σημείο B το οποίο βρίσκεται σε ύψος h_1 από το οριζόντιο έδαφος. Αν δίνεται ότι για τα δύο ύψη ισχύει η σχέση $h_2 = 4 \cdot h_1$, ότι μπορούμε να αγνοήσουμε τις αντιστάσεις του αέρα και ότι οι δύο σφαίρες έφτασαν στο ίδιο ακριβώς σημείο στο οριζόντιο έδαφος που βρίσκεται στη βάση του κτιρίου, τότε για τα μέτρα των οριζόντιων αρχικών ταχυτήτων των δύο σφαιρών ισχύει η σχέση:

- (α) $v_{01} = 2v_{02}$ (β) $v_{01} = v_{02}$ (γ) $v_{02} = 2v_{01}$

A. Να επιλέξετε την ορθή πρόταση.

B. Να αιτιολογήσετε την επιλογή σας.

2.2. Ορισμένη ποσότητα ιδανικού μονοατομικού αερίου, βρίσκεται αρχικά σε κατάσταση θερμοδυναμικής ισορροπίας A, με πίεση p_1 , όγκο V_1 και απόλυτη θερμοκρασία T_1 . Το αέριο υποβάλλεται σε αδιαβατική εκτόνωση AB, και στη συνέχεια ισόθερμη συμπίεση ΒΓ, έτσι, ώστε να βρεθεί τελικά και πάλι σε κατάσταση θερμοδυναμικής ισορροπίας Γ, με τελικό όγκο ίσο με τον αρχικό του στην κατάσταση A ($V_\Gamma = V_A = V_1$) και τελική πίεση p_2 , όπως αποδίδονται στο διάγραμμα πίεσης – όγκου ($p - V$) που ακολουθεί. Για την μεταβολή της εσωτερικής ενέργειας του αερίου $\Delta U_{A \rightarrow \Gamma}$, από την αρχική κατάσταση θερμοδυναμικής ισορροπίας A, μέχρι την τελική Γ, ισχύει η σχέση:



- (α) $\Delta U_{A \rightarrow \Gamma} = 0$ (β) $\Delta U_{A \rightarrow \Gamma} = \frac{3}{2} \cdot (p_2 - p_1) \cdot V_1$ (γ) $\Delta U_{A \rightarrow \Gamma} = (p_2 - p_1) \cdot V_1$

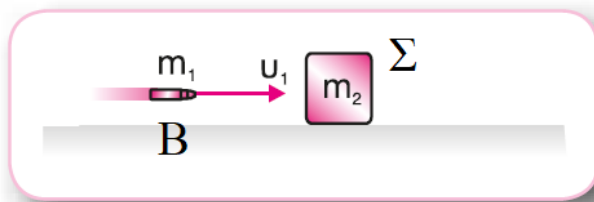
A. Να επιλέξετε την ορθή πρόταση.

B. Να αιτιολογήσετε την επιλογή σας.

ΘΕΜΑ 3

Βλήμα B μάζας $m_1 = 0,2 \text{ kg}$ κινείται οριζόντι με ταχύτητα μέτρου $v_1 = 100 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ προς αρχικά ακίνητο σώμα Σ μάζας $m_2 = 1,8 \text{ kg}$. Η κρούση μεταξύ των δύο σωμάτων είναι κεντρική και πλαστική. Ο συντελεστής τριβής ολίσθησης

ανάμεσα στο οριζόντιο δάπεδο και στο συσσωμάτωμα που προκύπτει είναι $\mu = 0,2$. Η χρονική διάρκεια της κρούσης είναι αμελητέα και η επιτάχυνση της βαρύτητας είναι $g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$.



Να υπολογίσετε:

- 3.1. την ταχύτητα του συσσωματώματος αμέσως μετά την κρούση,
- 3.2. την απώλεια κινητικής ενέργειας του συστήματος κατά τη διάρκεια της κρούσης,
- 3.3. την αλγεβρική τιμή της μεταβολής της ορμής του βλήματος B κατά τη διάρκεια της κρούσης,
- 3.4. το χρονικό διάστημα κίνησης του συσσωματώματος.

ΘΕΜΑ 4

Δύο υλικά σημεία, που έχουν ίσες μάζες και φέρουν ηλεκτρικά φορτία $q_1 = +1 \mu\text{C}$ και $q_2 = +2 \mu\text{C}$, συγκρατούνται ακίνητα στο κενό και σε απόσταση $r = 2 \text{ cm}$.

- 4.1. Να υπολογίσετε την ηλεκτρική δυναμική τους ενέργεια.

Τα υλικά σημεία αφήνονται ελεύθερα να κινηθούν την χρονική στιγμή $t_0 = 0$.

- 4.2. Αν v_1, v_2 είναι τα αντίστοιχα μέτρα των ταχυτήτων τους, να υπολογίσετε τον λόγο $\frac{v_1}{v_2}$, όταν η απόστασή τους γίνει αρκετά μεγάλη ώστε η μεταξύ τους ηλεκτρική αλληλεπίδραση να θεωρείται ασήμαντη.
- 4.3. Αν η μάζα κάθε υλικού σημείου είναι $m = 0,1 \text{ kg}$, να υπολογίσετε τα μέτρα v_1 και v_2 των ταχυτήτων του προηγούμενου ερωτήματος.
- 4.4. Για την χρονική διάρκεια από t_0 μέχρι την χρονική στιγμή που η απόστασή τους γίνει αρκετά μεγάλη, ώστε η μεταξύ τους ηλεκτρική αλληλεπίδραση να θεωρείται ασήμαντη, να υπολογίσετε το έργο της δύναμης που δέχεται το πρώτο υλικό σημείο από το δεύτερο.

Δίνεται: $K_{\eta\lambda} = 9 \cdot 10^9 \frac{\text{N} \cdot \text{m}^2}{\text{C}^2}$. Να θεωρήσετε αμελητέα την βαρυτική αλληλεπίδραση των υλικών σημείων τόσο μεταξύ τους όσο και με άλλα σώματα.