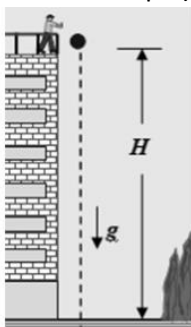


ΕΛΕΥΘΕΡΗ ΠΤΩΣΗ

1. Από την ταράτσα ψηλού κτιρίου και από ύψος $H = 45 \text{ m}$, μια μικρή μεταλλική σφαίρα αφήνεται τη στιγμή $t_0 = 0$ να πέσει ελεύθερα χωρίς αρχική ταχύτητα.



Οι αντιστάσεις αέρα αγνοούνται κατά την πτώση της σφαίρας και το μέτρο της επιτάχυνσης βαρύτητας θεωρείται $g = 10 \text{ m/s}^2$

Να υπολογίσετε:

- Το χρόνο πτώσης της σφαίρας από τη στιγμή που την αφήσαμε ελεύθερη μέχρι να φτάσει στο έδαφος.
- Το μέτρο της ταχύτητας της σφαίρας, τη στιγμή που φτάνει στο έδαφος.
- Πόσο απέχει από το έδαφος η σφαίρα τη χρονική στιγμή $t_1 = 2 \text{ s}$.
- Την κατακόρυφη μετατόπιση της σφαίρας κατά τη διάρκεια του δεύτερου δευτερολέπτου της ελεύθερης πτώσης.

2. Ένα σώμα αφήνεται να πέσει από $h = 1,8 \text{ m}$, εκτελώντας ελεύθερη πτώση. Αν η επιτάχυνση της βαρύτητας είναι $g = 10 \text{ m/s}^2$, να υπολογίσετε

- την ταχύτητα με την οποία το σώμα φτάνει στο έδαφος.
- την απόσταση του σώματος από το έδαφος τη χρονική στιγμή $t = 0,1 \text{ s}$.

[Απ. 6 m/s , $1,75 \text{ m}$]

3. Σώμα εκτελεί ελεύθερη πτώση και τη χρονική στιγμή $t = 4 \text{ s}$ απέχει από το έδαφος απόσταση 20 m . Αν η επιτάχυνση της βαρύτητας είναι $g = 10 \text{ m/s}^2$, να υπολογίσετε

- την ταχύτητα του σώματος τη χρονική στιγμή $t = 4 \text{ s}$.
- το ύψος h από το οποίο αφέθηκε το σώμα να εκτελέσει ελεύθερη πτώση.

4. Σώμα αφήνεται να πέσει ελεύθερα από κάποιο ύψος και σε χρόνο $t = 2 \text{ s}$ φτάνει στο έδαφος.

Να υπολογίσετε:

- το ύψος από το οποίο αφέθηκε να πέσει ελεύθερα.
- την ταχύτητά του όταν φτάνει στο έδαφος.
- το διάστημα που διανύθηκε κατά το 2ο δευτερόλεπτο της κίνησης.
- το λόγο των ταχυτήτων στο τέλος του 1ου και του 2ου δευτερολέπτου. Δίνεται $g = 10 \text{ m/s}^2$.

[Απ.: 20 , 20 m/s , 15 m , 2]

5. Σώμα αφήνεται να πέσει από ύψος $h = 180 \text{ m}$, εκτελώντας ελεύθερη πτώση. Τη χρονική στιγμή t_1 το σώμα απέχει από το έδαφος απόσταση $h_1 = 55 \text{ m}$ και η επιτάχυνση της βαρύτητας είναι $g = 10 \text{ m/s}^2$. Να υπολογίσετε

- την ταχύτητα με την οποία το σώμα φτάνει στο έδαφος.
- την ταχύτητα του σώματος όταν απέχει από το έδαφος απόσταση $h_1 = 55 \text{ m}$.
- το ρυθμό μεταβολής της ταχύτητάς του τις στιγμές $t_1 = 2 \text{ s}$ και $t_3 = 3 \text{ s}$.
- τη μετατόπισή του κατά το 3ο δευτερόλεπτο.

ε. Την καθυστέρηση με την οποία πρέπει να αφήσουμε ένα άλλο σώμα, από ύψος 20 m , ώστε

να φθάσουν ταυτόχρονα στο έδαφος.

[Απ. 60 m/s , 50 m/s , 10 m/s^2 , 25 m , 4 s]

6. Δύο μικρές μεταλλικές σφαίρες (1) και (2) αφήνονται ελεύθερες να κινηθούν χωρίς αρχική ταχύτητα από διαφορετικά ύψη. Η σφαίρα (1) αφήνεται από ύψος h_1 και για να φτάσει στο έδαφος χρειάζεται διπλάσιο χρόνο από τη σφαίρα (2) που αφήνεται από ύψος h_2 . Δίνεται ότι η επιτάχυνση της βαρύτητας (g) είναι σταθερή και η επίδραση του αέρα θεωρείται αμελητέα.

Ο λόγος των υψών h_1/h_2 από τα οποία αφέθηκαν να πέσουν οι σφαίρες είναι ίσος με:

α. 4 β. 2 γ. 0,5

Να αιτιολογήσετε την επιλογή σας.

7. Δύο μαθητές Α και Β συζητούν για ένα θέμα Φυσικής. Ο μαθητής Α λέει στον Β: «Για να υπολογίσουμε στην ελεύθερη πτώση την ταχύτητα του σώματος όταν φτάνει στο έδαφος χρειάζεται να γνωρίζουμε το ύψος από το οποίο αφέθηκε να πέσει ελεύθερα, την επιτάχυνση βαρύτητας και την μάζα του».

Ο μαθητής Β, αφού σκέφτηκε λίγο, είπε: «Δεν χρειάζεται να ξέρουμε τη μάζα του». Η άποψη του μαθητή Β είναι

α. σωστή. β. λανθασμένη.

Να αιτιολογήσετε την επιλογή σας.

7. Ποιες από τις παρακάτω προτάσεις είναι σωστές και ποιες λάθος?

α. Ο Αριστοτέλης πίστευε ότι τα βαρύτερα σώματα φτάνουν αργότερα στη Γη από τα ελαφρύτερα.

β. Το βάρος είναι δύναμη επαφής.

γ. Το βάρος ενός σώματος μεταβάλλεται από τόπο σε τόπο πάνω στην επιφάνεια της Γης.

δ. Όργανο μέτρησης του βάρους είναι το δυναμόμετρο.

ε. Αν ένας άνθρωπος έχει βάρος 800 N, τότε αυτός έλκει τη Γη με δύναμη ίση με 800 N.

στ. Για βιβλίο που ισορροπεί σε θρανίο, το βάρος του και η κάθετη αντίδραση από το θρανίο σ' αυτό αποτελούν ζεύγος δράσης-αντίδρασης.

ζ. Όταν από ελατήριο κρεμάσουμε ένα σώμα, η επιμήκυνση είναι ανάλογη από το βάρος του σώματος.

η. Ένα μήλο βάρους 2 N πέφτει από ένα δένδρο, οπότε η δύναμη που ασκεί το μήλο στη Γη είναι ίση με 2 N.

θ. Η μάζα ενός σώματος είναι σταθερή, ενώ το βάρος του μεταβάλλεται από τόπο σε τόπο.

ι. Η ελεύθερη πτώση, επακριβώς, πραγματοποιείται μόνο στο κενό.

ια. Στην ελεύθερη πτώση ενός σώματος η μόνη δύναμη που επιδρά στο σώμα είναι το βάρος.

ιβ. Στην ελεύθερη πτώση η αντίσταση του αέρα θεωρείται αμελητέα.

ιγ. Στην ελεύθερη πτώση ενός σώματος η επιτάχυνση εξαρτάται από τη μάζα του.

ιδ. Η επιτάχυνση που οφείλεται στην έλξη της Γης ονομάζεται επιτάχυνση της βαρύτητας.

ιε. Η δύναμη του βάρους, ανήκει στις δυνάμεις επαφής.

ιστ. Η κίνηση ενός αλεξιπτωτιστή που πέφτει κατακόρυφα στον αέρα, με ανοιγμένο το αλεξιπτωτο, μπορεί να χαρακτηριστεί ως ελεύθερη πτώση