

Ελεύθερη πτώση

Διαβάζουμε τις παραγράφους: 1.2.5 έως και 1.2.7

1) Οι σφαίρες Α και Β του διπλανού σχήματος με μάζες $m_A = 2m$ και $m_B = m$ αφήνονται ταυτόχρονα να πέσουν χωρίς αρχική ταχύτητα από ύψος H και φτάνουν στο έδαφος με ταχύτητες μέτρου u_A και u_B . Η αντίσταση του αέρα θεωρείται αμελητέα. Α) Να επιλέξετε τη σωστή πρόταση. Για τις ταχύτητες u_A και u_B των σφαιρών ισχύει η σχέση:

α) $u_A > u_B$

β) $u_A = u_B$

γ) $u_A < u_B$



Να επιλέξετε την σωστή απάντηση και να την δικαιολογήσετε.

2) Δυο όμοιες μικρές σφαίρες αφήνονται ταυτόχρονα τη χρονική στιγμή $t=0$ να εκτελέσουν ελεύθερη πτώση, από δυο διαφορετικά ύψη πάνω από το έδαφος. Η πρώτη σφαίρα φτάνει στο έδαφος τη χρονική στιγμή t_1 , ενώ η δεύτερη τη χρονική στιγμή t_2 έχοντας αντίστοιχα ταχύτητες μέτρων u_1 και u_2 . Η επιτάχυνση της βαρύτητας είναι σταθερή και η αντίσταση του αέρα αμελητέα. Αν $t_2=2t_1$ τότε για τα μέτρα των ταχυτήτων ισχύει:

α) $u_1 = u_2$

β) $u_1 = 2 u_2$

γ) $u_1 = u_2/2$

Να επιλέξετε την σωστή απάντηση και να την δικαιολογήσετε.

3) Δυο μικρές μεταλλικές σφαίρες Α και Β με μάζες m_A και m_B αντίστοιχα με $m_A > m_B$ βρίσκονται σε ύψος H από το έδαφος. Τη χρονική στιγμή $t = 0$ οι δυο σφαίρες αφήνονται ελεύθερες. Η αντίσταση του αέρα θεωρείται αμελητέα. Τη χρονική στιγμή t οι σφαίρες βρίσκονται σε ύψη h_A και h_B αντίστοιχα για τα οποία ισχύει:

(α) $h_A > h_B$

(β) $h_A < h_B$

(γ) $h_A = h_B$

Να επιλέξετε την σωστή απάντηση και να την δικαιολογήσετε.

4) Μία σφαίρα όταν αφήνεται από μικρό ύψος h πάνω από την επιφάνεια της Γης φτάνει στο έδαφος σε χρόνο t_f . Η ίδια σφαίρα όταν αφήνεται από το ίδιο ύψος h πάνω από την επιφάνεια ενός πλανήτη Α φτάνει στην επιφάνεια του πλανήτη σε χρόνο $t_A = 3t_f$. Η αντίσταση του αέρα στην επιφάνεια της Γης είναι αμελητέα, ενώ ο πλανήτης Α δεν έχει ατμόσφαιρα. Αν g_f και g_A είναι οι επιταχύνσεις της βαρύτητας στη Γη και στον πλανήτη Α αντίστοιχα, τότε ισχύει:

α) $g_A = g_f/9$

β) $g_A = g_f/3$

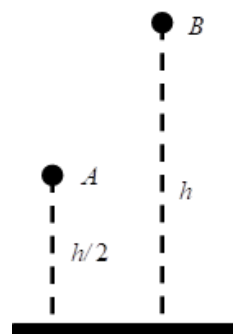
γ) $g_A = 9g_f$

Να επιλέξετε την σωστή απάντηση και να την δικαιολογήσετε.

5) Δύο ίδιες σφαίρες Α και Β αφήνονται την χρονική στιγμή $t_0 = 0$ να εκτελέσουν ελεύθερη πτώση από ύψος $h/2$ και h , αντίστοιχα. Εάν t_A και t_B οι χρονικές στιγμές που φτάνουν στο έδαφος οι σφαίρες Α και Β αντίστοιχα, τότε η σχέση μεταξύ τους είναι:

(α) $t_B = t_A$ (β) $t_B = \sqrt{2}t_A$ (γ) $t_B = 2t_A$

Να επιλέξετε την σωστή απάντηση και να αιτιολογήσετε την επιλογή σας.



6) Δύο ίδιες σφαίρες Α και Β αφήνονται την χρονική στιγμή $t_0 = 0$ να εκτελέσουν ελεύθερη πτώση από ύψος h και $9h$, αντίστοιχα. Εάν t_A και t_B οι χρονικές στιγμές που φτάνουν στο έδαφος οι σφαίρες Α και Β αντίστοιχα, τότε η σχέση μεταξύ τους είναι:

(α) $t_B = t_A$ (β) $t_B = 3t_A$ (γ) $t_B = 9t_A$

Να επιλέξετε την σωστή απάντηση και να αιτιολογήσετε την επιλογή σας.

7) 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 $g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$. Να υπολογίσετε:

Γ1. Το χρόνο πτώσης της σφαίρας από τη στιγμή που την αφήσαμε ελεύθερη μέχρι να φτάσει στο έδαφος. Μονάδες 6

Γ2. Το μέτρο της ταχύτητας της σφαίρας, τη στιγμή που φτάνει στο έδαφος. Μονάδες 6

Γ3. Πόσο απέχει από το έδαφος η σφαίρα τη χρονική στιγμή $t_1 = 2 \text{ s}$. Μονάδες 7

Γ4. Την κατακόρυφη μετατόπιση της σφαίρας κατά τη διάρκεια του δεύτερου δευτερολέπτου της ελεύθερης πτώσης της. Μονάδες 6

