

1) Δύο όμοιες μεταλλικές σφαίρες Σ_1 και Σ_2 , ίδιας μάζας, αφήνονται ταυτόχρονα να εκτελέσουν ελεύθερη πτώση, από ύψος h_1 η Σ_1 και από ύψος h_2 η Σ_2 , πάνω από την επιφάνεια της Γης.

A. Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση Αν $h_1 = 2 \cdot h_2$, τότε :

α. Η σφαίρα Σ_1 φθάνει στο έδαφος έχοντας ταχύτητα διπλάσιου μέτρου από την ταχύτητα της σφαίρας Σ_2 .

β. Οι δύο σφαίρες φτάνουν ταυτόχρονα στο έδαφος.

γ. Η σφαίρα Σ_1 φθάνει στο έδαφος έχοντας μεγαλύτερη ταχύτητα από τη σφαίρα Σ_2 .

B. Να δικαιολογήσετε την επιλογή σας.

Λύση

A.

Σωστή είναι η επιλογή γ.

B.

$$\text{Δίνεται } h_1 = 2 \cdot h_2 \Rightarrow \frac{1}{2} \cdot g \cdot t_1^2 = 2 \cdot \frac{1}{2} \cdot g \cdot t_2^2 \Rightarrow t_1^2 = 2 \cdot t_2^2 \Rightarrow t_1 = t_2 \cdot \sqrt{2}.$$

Η ταχύτητα που έχουν οι σφαίρες όταν φτάνουν στο έδαφος :

$u_1 = g \cdot t_1$ και $u_2 = g \cdot t_2$ και διαιρούμε τις σχέσεις κατά μέλη :

$$u_1 / u_2 = g \cdot t_1 / g \cdot t_2 \Rightarrow u_1 / u_2 = t_1 / t_2 \Rightarrow u_1 / u_2 = t_2 \cdot \sqrt{2} / t_2 \Rightarrow u_1 / u_2 = \sqrt{2}, \text{ άρα } u_1 > u_2.$$

2) Σώμα βρίσκεται σε μικρό ύψος h από το έδαφος. Τη χρονική στιγμή $t_0 = 0$ s σώμα αφήνεται ελεύθερο και φτάνει στο έδαφος τη χρονική στιγμή t_2 , με ταχύτητα μέτρου u_2 .

A. Να επιλέξετε την σωστή απάντηση .Τη χρονική στιγμή $t_1 = t_2 / 2$ το μέτρο της ταχύτητάς του σώματος είναι:

α. $u_1 = u_2 / 2$, β. $u_1 = u_2 / 4$, γ. $u_1 = 3 \cdot u_2 / 4$.

B. Να δικαιολογήσετε την επιλογή σας.

ΛΥΣΗ

A.

Σωστή είναι η επιλογή α.

B.

Το σώμα εκτελεί ελεύθερη πτώση, αφού αφήνεται από κάποιο ύψος χωρίς αρχική ταχύτητα και το σώμα κινείται μόνο με την επίδραση του βάρους του.

Η ταχύτητα του σώματος είναι : $u_2 = g \cdot t_2$.

Την χρονική στιγμή $t = t_1$, η ταχύτητα του σώματος είναι :

$$u_1 = g \cdot t_1 \Rightarrow u_1 = g \cdot (t_2 / 2) \Rightarrow u_1 = \frac{1}{2} \cdot g \cdot t_2 \Rightarrow u_1 = \frac{1}{2} u_2.$$

3) Δύο μεταλλικές σφαίρες Σ_1 και Σ_2 , με μάζες m_1 και m_2 αντίστοιχα, με $m_2 > m_1$ αφήνονται να εκτελέσουν ελεύθερη πτώση από το ίδιο ύψος πάνω από την επιφάνεια της Γης. Η αντίσταση του αέρα θεωρείται αμελητέα και η επιτάχυνση της βαρύτητας g είναι σταθερή.

A. Να επιλέξετε την σωστή απάντηση.

α. Το βάρος της Σ_2 είναι μεγαλύτερο από αυτό της Σ_1 και συνεπώς η Σ_2 κινείται με επιτάχυνση μεγαλύτερη από αυτήν της Σ_1 .

β. Οι δύο σφαίρες κινούνται με ίσες επιταχύνσεις και φτάνουν ταυτόχρονα στο έδαφος έχοντας ίσες ταχύτητες.

γ. Η βαρύτερη σφαίρα φτάνει πρώτη στο έδαφος και με ταχύτητα μεγαλύτερη από την ελαφρύτερη.

B. Να δικαιολογήσετε την επιλογή σας.

Λύση

A.

Σωστή είναι η επιλογή β.

B.

Η ερώτηση έρχεται σε αντίθεση με την άποψη – αντίληψη του μέσου ανθρώπου.

Η ελεύθερη πτώση είναι μια κίνηση ευθύγραμμη ομαλά επιταχυνόμενη, χωρίς αρχική ταχύτητα που γίνεται μόνο με την επίδραση του βάρους του σώματος.

Γιατί η μάζα δεν έχει σημασία στην ελεύθερη πτώση ;

Γιατί η επιτάχυνση είναι σταθερή $a = g$.

Οι δύο μεταλλικές σφαίρες Σ_1 και Σ_2 με μάζες m_1 και m_2 εκτελούν ελεύθερη πτώση .

Η κατακόρυφη μετατόπιση y :

$$\Delta y = \frac{1}{2} \cdot g \cdot \Delta t^2 \Rightarrow$$

(όταν οι σφαίρες φτάνουν στο έδαφος έχουν διανύσει μετατόπιση (όχι ύψος αλλά μάλλον «βάθος») $y = h$ σε χρόνο t (σωστότερα χρονική διάρκεια $\Delta t = t - t_0 \Rightarrow \Delta t = t - 0 \Rightarrow \Delta t = t$) :

$$h = \frac{1}{2} \cdot g \cdot t^2 \Rightarrow t = \sqrt{(2 \cdot h / g)},$$

παρατηρούμε ότι ο χρόνος δεν εξαρτάται από την μάζα των μεταλλικών σφαιρών .

Η ταχύτητα στην ελεύθερη πτώση για κάθε μία από τις μεταλλικές σφαίρες δίνεται :

$$u = g \cdot t \Rightarrow v = g \cdot \sqrt{(2 \cdot h / g)} \Rightarrow v = \sqrt{(2 \cdot g \cdot h)},$$

παρατηρούμε ότι η ταχύτητα δεν εξαρτάται από την μάζα των μεταλλικών σφαιρών.

