

ΕΝΔΕΙΚΤΙΚΑ Β' ΘΕΜΑΤΑ ΣΤΗΝ ΕΛΕΥΘΕΡΗ ΠΤΩΣΗ

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 $\frac{h_1}{h_2}$, από τα οποία αφέθηκαν να πέσουν οι σφαίρες είναι ίσος με:

- α) 4 β) 2 γ) $\frac{1}{2}$

Οι σφαίρες εκτελούν ελεύθερη πτώση, συνεπώς ισχύει για κάθε σφαίρα:

$$\text{Σφαίρα (1): } h_1 = \frac{1}{2} g \cdot t_1^2 \quad (1)$$

$$\text{Σφαίρα (2): } h_2 = \frac{1}{2} g \cdot t_2^2 \quad (2)$$

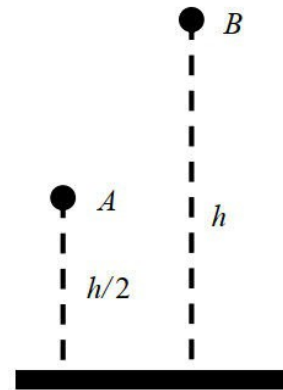
$$\frac{(1)}{(2)}: \frac{h_1}{h_2} = \left(\frac{t_1}{t_2}\right)^2 \quad \text{ή} \quad \frac{h_1}{h_2} = \left(\frac{2t_2}{t_2}\right)^2 \quad \text{ή} \quad \boxed{\frac{h_1}{h_2} = 4}$$

Συνεπώς σωστή απάντηση η (α)

Δύο σφαίρες Α και Β με ίσες μάζες αφήνονται να εκτελέσουν ελεύθερη πτώση από ύψος $h/2$ και h , αντίστοιχα.

Εάν t_A και t_B είναι οι χρόνοι που απαιτούνται ώστε οι σφαίρες Α και Β αντίστοιχα, να φτάσουν στο έδαφος, τότε ισχύει η σχέση:

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



Για τη σφαίρα Α είναι:

$$\frac{h}{2} = \frac{1}{2} \cdot g \cdot t_A^2 \quad \text{ή} \quad h = g \cdot t_A^2 \quad (1)$$

Για τη σφαίρα Β είναι:

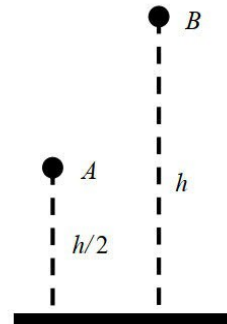
$$h = \frac{1}{2} \cdot g \cdot t_B^2 \quad (2)$$

Από τις σχέσεις (1) και (2) έχουμε:

$$g \cdot t_A^2 = \frac{1}{2} \cdot g \cdot t_B^2$$

Συνεπώς

$$t_B = \sqrt{2} \cdot t_A$$



Το μέτρο της επιτάχυνσης της βαρύτητας στην επιφάνεια της Σελήνης, η οποία δεν έχει ατμόσφαιρα, είναι έξι φορές μικρότερο από αυτό στην επιφάνεια της Γης $\left(g_{\Sigma} = \frac{g_{\Gamma}}{6}\right)$.

Αν η αντίσταση του αέρα στη Γη θεωρηθεί αμελητέα, τότε ο χρόνος πτώσης μίας μεταλλικής σφαίρας, που αφήνεται από ύψος 2,5 m, πάνω από την επιφάνεια της Γης και της Σελήνης αντίστοιχα, θα είναι:

- α) μεγαλύτερος στη Γη
- β) ίδιος στη Γη και στη Σελήνη
- γ) μεγαλύτερος στη Σελήνη.

Επειδή η αντίσταση του αέρα στη γη θεωρείται αμελητέα

$$F = W_{\Gamma} \quad \text{ή} \quad \text{από 2ο ν. Νεύτωνα} \quad a_{\Gamma} = \frac{W_{\Gamma}}{m} = g_{\Gamma} = \text{σταθ}$$

Στην Σελήνη δεν έχει ατμόσφαιρα:

$$F = W_{\Sigma} \quad \text{ή} \quad \text{από 2ο ν. Νεύτωνα} \quad a_{\Sigma} = \frac{W_{\Sigma}}{m} = g_{\Sigma} = \frac{g_{\Gamma}}{6} = \text{σταθ}$$

$$\text{Ισχύει: } h = \frac{1}{2} g_{\Gamma} \cdot t_{\Gamma}^2 \quad \text{ή} \quad t_{\Gamma} = \sqrt{\frac{2h}{g_{\Gamma}}} \quad \text{όμοια } t_{\Sigma} = \sqrt{\frac{2h}{g_{\Sigma}}} \quad \text{ή} \quad t_{\Sigma} = \sqrt{\frac{2h}{\frac{g_{\Gamma}}{6}}} \quad \text{ή}$$

$$t_{\Sigma} = \sqrt{\frac{12h}{g_{\Gamma}}} > t_{\Gamma}$$

Καθώς ο Μάριος περπατούσε από το σχολείο προς το σπίτι του, είδε έναν ελαιοχρωματιστή να στέκεται σε μια ψηλή σκαλωσιά και να βάφει ένα τοίχο. Κατά λάθος, ο ελαιοχρωματιστής έσπρωξε τον κουβά με την μπογιά (μάζας 10 kg) και τη βούρτσα (μάζας 0,5 kg). Τα δύο αντικείμενα έπεσαν στο έδαφος ταυτόχρονα. Η αντίσταση του αέρα θεωρείται αμελητέα.

α) Η δύναμη της βαρύτητας που ασκείται στον κουβά με την μπογιά έχει μεγαλύτερο μέτρο από τη δύναμη της βαρύτητας που ασκείται στη βούρτσα.

β) Αφού τα δύο αντικείμενα κινούνται με την ίδια επιτάχυνση, το μέτρο της δύναμης της βαρύτητας που ασκείται στο κάθε ένα θα πρέπει να είναι το ίδιο.

γ) Η δύναμη της βαρύτητας που ασκείται στη βούρτσα έχει μεγαλύτερο μέτρο ώστε να φτάσει ταυτόχρονα στο έδαφος με τον κουβά.

Η βούρτσα και ο κουβάς με την μπογιά εκτελούν ελεύθερη πτώση. Η δύναμη της βαρύτητας σε κάθε σώμα έχει μέτρο ανάλογο της μάζας του,

$$B = m \cdot g,$$

καθώς η επιτάχυνση της βαρύτητας \vec{g} κατά την πτώση δεν αλλάζει.

Συνεπώς, σωστή απάντηση είναι η α.