

«Τέντωσε το σχοινί προς τα κάτω»**

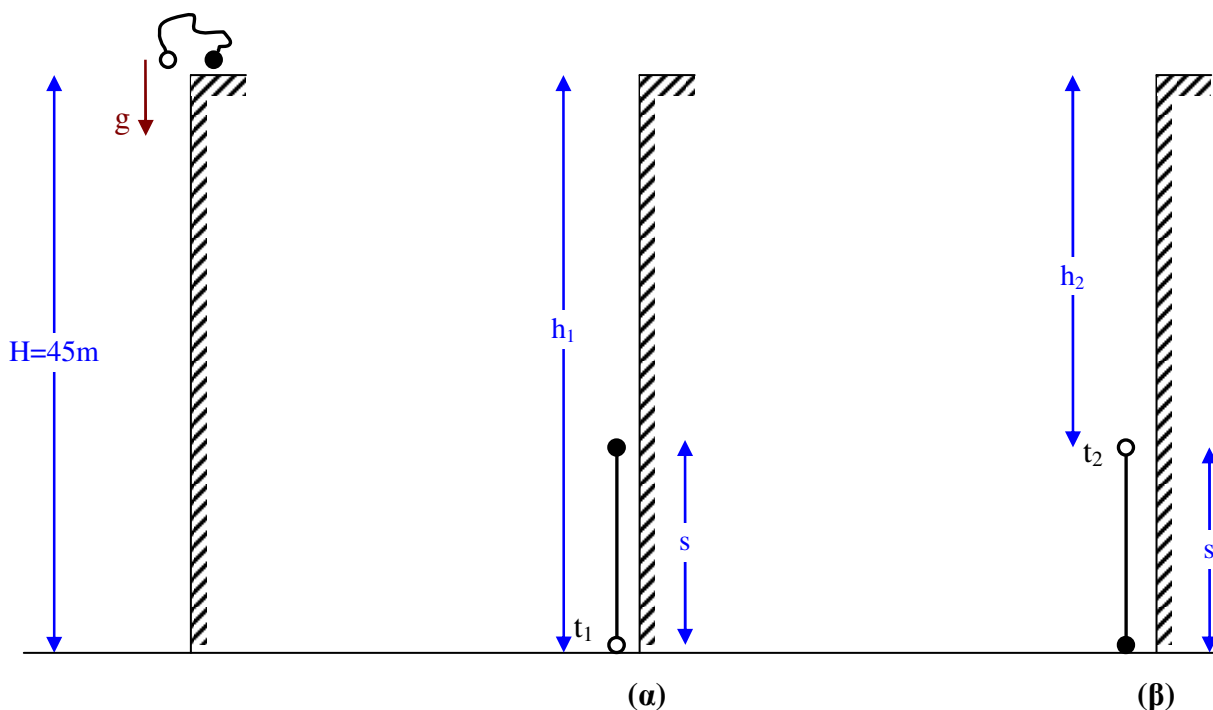
Ιανουάριος 2009

Από την οροφή μιας πολυκατοικίας ύψους 45 m ρίχνουμε δύο σώματα τα οποία είναι δεμένα μεταξύ τους με σχοινί μήκους 25 m. Το πρώτο το αφήνουμε να εκτελέσει ελεύθερη πτώση χωρίς αρχική ταχύτητα και μετά από 1 s πετάμε το 2^ο. Πόση αρχική ταχύτητα πρέπει να δώσουμε στο 2^ο σώμα, ώστε το σχοινί να τεντωθεί α) τη στιγμή που το 1^ο φτάνει στο έδαφος β) τη στιγμή που το 2^ο φτάνει στο έδαφος.

Θεωρείστε α) ότι η αντίσταση του αέρα είναι αμελητέα β) ότι $g = 10 \text{ m/s}^2$.

Η λύση στην επόμενη σελίδα

ΛΥΣΗ



(α)

☞ Όταν το 1ο σώμα φτάσει στο έδαφος έχει διανύσει κατακόρυφη απόσταση $h_1 = H_1$. Έστω t_1 η χρονική στιγμή που φτάνει στο έδαφος.

$$\text{Έχουμε: } h_1 = \frac{1}{2} g t_1^2 \Rightarrow t_1 = \sqrt{\frac{2h_1}{g}} = \sqrt{\frac{2 \cdot 45}{10}} = 3\text{s}.$$

Οπότε το 2^ο διάνυσε απόσταση $h_1 - s = 20$ m.

$$\text{Άρα } v_0(t-1) + \frac{1}{2} g(t-1)^2 = h_1 - s \Rightarrow$$

$$v_0 \cdot 2 + \frac{1}{2} 10 \cdot 2^2 = 20 \Rightarrow$$

$$\boxed{v_0 = 0}$$

Άρα αρκεί ν' αφήσουμε και το 2^ο να πέσει ελεύθερα χωρίς αρχική ταχύτητα.

(β)

☞ Όταν το 2ο σώμα φτάσει στο έδαφος το 1^ο έχει διανύσει κατακόρυφη απόσταση $h_2 = H_1 - s = 20$ m. Έστω t_2 η χρονική στιγμή που φτάνει στο έδαφος.

$$\text{Έχουμε: } h_2 = \frac{1}{2} g t_2^2 \Rightarrow t_2 = \sqrt{\frac{2h_2}{g}} = \sqrt{\frac{2 \cdot 20}{10}} = 2\text{s}.$$

Οπότε το 2^ο θα πρέπει μέσα σε $t_2 - 1 = 1$ να διανύσει κατακόρυφη απόσταση H (για να φτάσει στο έδαφος).

$$\text{Άρα } v_0(t_2 - 1) + \frac{1}{2} g(t_2 - 1)^2 = H \Rightarrow$$

$$v_0 \cdot 1 + \frac{1}{2} 10 \cdot 1^2 = 45 \Rightarrow$$

$$\boxed{v_0 = 40\text{m/s}}$$