

«Ακίνητα και κολλημένα»***

Απρίλιος 2009

Από το έδαφος εκσφενδονίζουμε κατακόρυφα προς τα πάνω ένα κομμάτι πλαστελίνης μάζας m με ταχύτητα $u_0 = 30 \text{ m/s}$. Την ίδια στιγμή από σημείο που βρίσκεται ακριβώς κατακόρυφα πάνω από το m αφήνουμε άλλο κομμάτι πλαστελίνης διπλάσιας μάζας $M = 2m$ να κάνει ελεύθερη πτώση. Τα δύο σώματα συγκρούονται σε πλαστική κρούση. Από πόσο ύψος πρέπει ν' αφήσουμε το σώμα M ώστε το συσσωμάτωμα αμέσως μετά τη κρούση να ακινητοποιηθεί στιγμιαία;

Δίνεται: α) $g = 10 \text{ m/s}^2$ β) Η αντίσταση του αέρα θεωρείται αμελητέα.

Η λύση στην επόμενη σελίδα

ΛΥΣΗ

☞ Έστω v_1 η ταχύτητα του m πριν την κρούση και v_2 η ταχύτητα του M . Για να μείνει στιγμιαία ακίνητο το συσσωμάτωμα, θα πρέπει να έχει μηδενική ορμή. Όμως, σύμφωνα με την Αρχή Διατήρησης της Ορμής, και η ορμή **πριν** τη κρούση θα πρέπει να ήταν μηδέν. Άρα:

$$mv_1 - Mv_2 = 0 \Rightarrow mv_1 - 2mv_2 = 0 \Rightarrow v_1 = 2v_2 \quad (I)$$

☞ Από τις εξισώσεις των ταχυτήτων έχουμε:

$$v_1 = v_0 - gt \quad (II) \text{ και}$$

$$v_2 = gt \quad (III)$$

Από τις (II) και (III) παίρνουμε:

$$v_1 = v_0 - v_2 \Rightarrow (\text{μέσω (I)})$$

$$2v_2 = v_0 - v_2 \Rightarrow 3v_2 = v_0 \Rightarrow v_2 = 10 \text{ m/s}$$

Οπότε από την (III) βρίσκουμε το χρόνο κίνησης τους:

$$t = \frac{v_2}{g} = \frac{10}{10} = 1\text{s}$$

☞ Αντικαθιστούμε στις εξισώσεις κίνησης:

$$h_1 = v_0 t - \frac{1}{2} g t^2 = 30 \cdot 1 - \frac{1}{2} \cdot 10 \cdot 1^2 = 25\text{m} \text{ και}$$

$$h_2 = \frac{1}{2} g t^2 = \frac{1}{2} \cdot 10 \cdot 1^2 = 5\text{m}$$

☞ Συνεπώς το ύψος από το οποίο πρέπει ν' αφεθεί το M είναι: $H = h_1 + h_2 \Rightarrow \boxed{H = 30\text{m}}$

