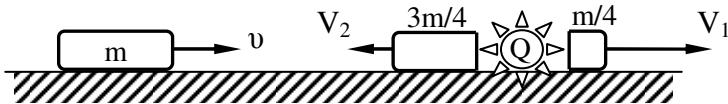


«Έκρηξη εν κινήσει»***

Μάιος 2009??

Σώμα μάζας $m = 4 \text{ Kg}$ κινείται σε λείο οριζόντιο επίπεδο με ταχύτητα $u = 10 \text{ m/s}$ και κάποια στιγμή διασπάται από έναν εκρηκτικό μηχανισμό που έχει μέσα του, σε δύο κομμάτια. Το μπροστινό, που έχει μάζα $m/4$, κινείται προς τα εμπρός, ενώ το πίσω, με μάζα $3m/4$, κινείται προς τα πίσω (σχήμα). Αν η ενέργεια της έκρηξης ήταν $Q = 2400 \text{ J}$ και η διάρκεια της $\Delta t = 0,1 \text{ s}$, πόση δύναμη δέχτηκε κατά τη διάσπαση το κάθε κομμάτι;



Η λύση στην επόμενη σελίδα

ΛΥΣΗ

☞ Εφόσον οι δυνάμεις είναι εσωτερικές κατά τη διάρκεια της έκρηξης, θα ισχύει η Αρχή Διατήρησης της Ορμής:

$$m v = \frac{m}{4} V_1 + \frac{3m}{4} V_2 \Rightarrow (\text{με αντικατάσταση})$$
$$40 = V_1 + 3V_2 \quad (\mathbf{I})$$

☞ Ταυτόχρονα θα ισχύει και η Αρχή Διατήρησης της Ενέργειας:

$$\frac{1}{2} m v^2 + Q = \frac{1}{2} \cdot \frac{m}{4} \cdot V_1^2 + \frac{1}{2} \cdot \frac{3m}{4} \cdot V_2^2 \Rightarrow (\text{με αντικατάσταση})$$
$$5200 = V_1^2 + 3V_2^2 \quad (\mathbf{II})$$

☞ Λύνοντας με αντικατάσταση το σύστημα **(I)** και **(II)** καταλήγουμε στο τριώνυμο:

$$V_2^2 - 20V_2 - 300 = 0 \text{ με λύσεις:}$$

α) $V_2 = 30 \text{ m/s}$, κι από **(I)** $V_1 = -50 \text{ m/s}$ η οποία απορρίπτεται αφού σύμφωνα με δεδομένα της άσκησης το πίσω κομμάτι πάει πίσω και το μπροστινό προς τα εμπρός κι όχι το ανάποδο και

β) $V_2 = -10 \text{ m/s}$, κι από **(I)** $V_1 = +70 \text{ m/s}$ η οποία είναι **δεκτή**

☞ Εφαρμόζοντας το 2^ο νόμο του Νεύτωνα σε κάθε ένα από τα σώματα υπολογίζουμε τις δυνάμεις που δέχτηκαν:

$$F_1 = \frac{\Delta p_1}{\Delta t} = \frac{\frac{m}{4}(V_1 - v)}{\Delta t} = \frac{1 \cdot (70 - 10)}{0,1} = 600 \text{ N}$$

$$F_2 = \frac{\Delta p_2}{\Delta t} = \frac{\frac{3m}{4}(V_2 - v)}{\Delta t} = \frac{3 \cdot (-10 - 10)}{0,1} = -600 \text{ N}$$

Κι όπως αναμενόταν επιβεβαιώνεται η αρχή δράσης - αντίδρασης