

**Βρείτε ποιες κρούσεις είναι αδύνατο να πραγματοποιηθούν.**
**Ποιες από τις άλλες είναι ελαστικές;**
**Δuo λόγια.**

Όταν μελετά τις ελαστικές κρούσεις το σχολικό βιβλίο, ξεκινώντας από τις διατηρήσεις ορμής και ενέργειας, εξάγει τις ενδιαμέσες σχέσεις:

$$m_1 (v_1 - v_1') = m_2 (v_2' - v_2) \quad \text{και} \quad v_1 + v_1' = v_2' + v_2$$

Οι μαθητές μας σπάνια διαβάζουν αποδείξεις. Απομνημονεύουν τους πολύπλοκους τύπους και τους χρησιμοποιούν επιλύοντας ασκήσεις. Αυτό κάποιες φορές δυσκολεύει πράγματα που είναι εν τέλει πολύ απλά.

Ας δείξουμε ότι οι παραπάνω σχέσεις μας εξασφαλίζουν το ότι η κρούση είναι ελαστική.

Η σχέση  $m_1 (v_1 - v_1') = m_2 (v_2' - v_2)$  γράφεται:

$$m_1 \cdot v_1 - m_1 \cdot v_1' = m_2 \cdot v_2' - m_2 \cdot v_2 \Rightarrow m_1 \cdot v_1 + m_2 \cdot v_2 = m_1 \cdot v_1' + m_2 \cdot v_2'$$

Δηλαδή η ισχύς της εξασφαλίζει τη διατήρηση της ορμής.

Αν τώρα πολλαπλασιάσουμε κατά μέλη τις  $m_1 (v_1 - v_1') = m_2 (v_2' - v_2)$  και  $v_1 + v_1' = v_2' + v_2$

Έχουμε ότι:

$$m_1 (v_1 - v_1')(v_1 + v_1') = m_2 (v_2' - v_2)(v_2' + v_2)$$

$$\Rightarrow m_1 \cdot v_1^2 - m_1 \cdot v_1'^2 = m_2 \cdot v_2'^2 - m_2 \cdot v_2^2 \Rightarrow \frac{1}{2} m_1 \cdot v_1^2 + \frac{1}{2} m_2 \cdot v_2^2 = \frac{1}{2} m_1 \cdot v_1'^2 + \frac{1}{2} m_2 \cdot v_2'^2$$

Δηλαδή η αρχική κινητική ενέργεια είναι ίση την τελική.

Επομένως πρόκειται για ελαστική κρούση.

**Η ιδέα.**

Μας ζητούν να δείξουμε αν μια κρούση είναι δυνατόν να συμβεί και αν είναι ελαστική.

Την υποβάλουμε σε κάποια τεστ. Αν ικανοποιεί την σχέση  $m_1 (v_1 - v_1') = m_2 (v_2' - v_2)$  μπορεί να συμβεί. Τώρα είναι ελαστική, ανελαστική, υπερελαστική;

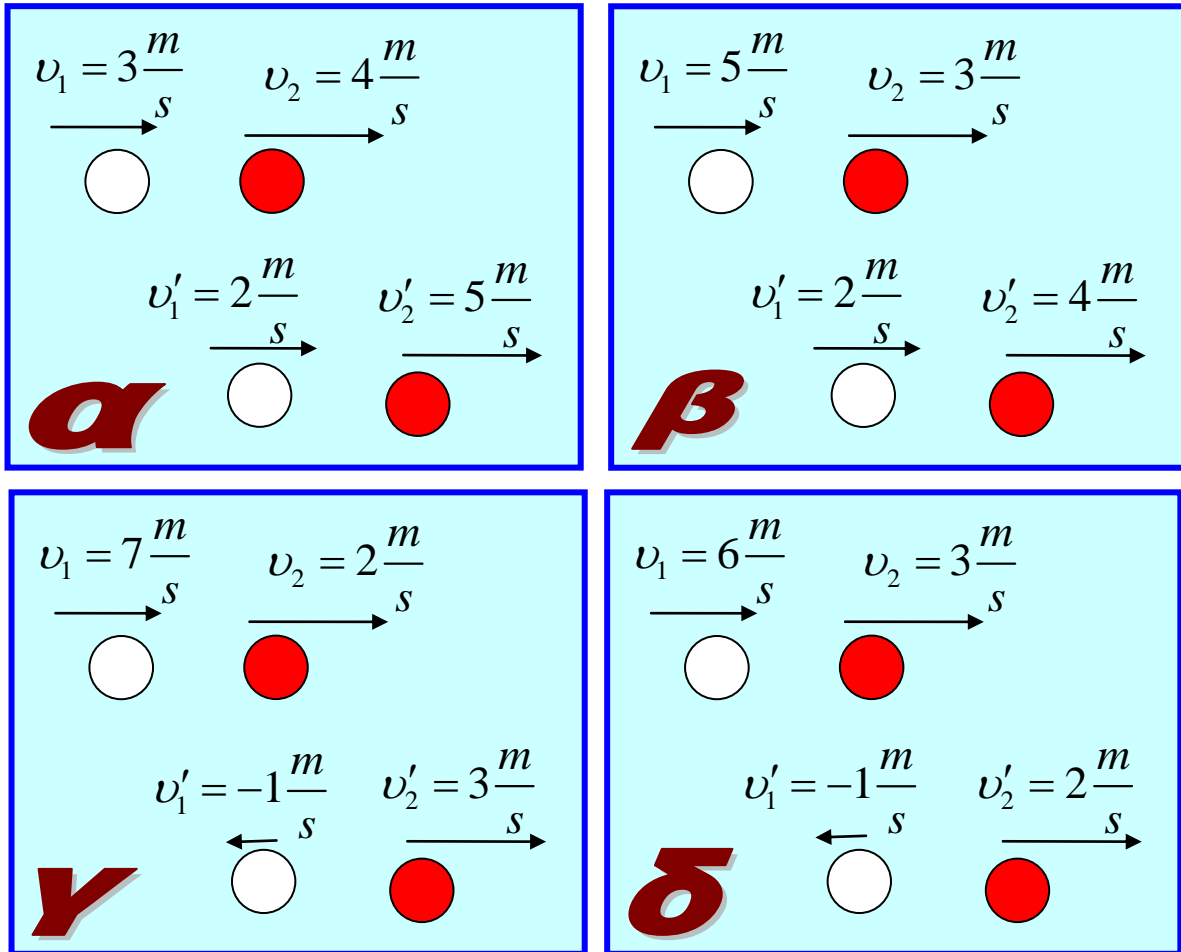
Την υποβάλουμε στο επόμενο τεστ. Ικανοποιεί την σχέση  $v_1 + v_1' = v_2' + v_2$ ;

Αν ναι είναι ελαστική.

**Ένα δεύτερο θέμα:**

Στις παρακάτω εικόνες φαίνονται 4 περιπτώσεις κρούσης. Πάνω φαίνεται η κατάσταση πριν την κρούση και κάτω μετά από αυτήν. Ποιες κρούσεις είναι αδύνατον να συμβούν;

Ποιες κρούσεις είναι ελαστικές;

**Απάντηση:**

Η εικόνα α δεν πρόκειται να υλοποιηθεί ποτέ.

Η άσπρη μπάλα είναι πιο αργή από την κόκκινη και δεν θα την προλάβει. Κρούση δεν θα συμβεί.

Η εικόνα δ επίσης είναι αδύνατον να υλοποιηθεί. Είναι απλό το να γίνει τούτο αντιληπτό.

Η κόκκινη δέχεται δύναμη προς τα δεξιά και εν τούτοις η ταχύτητά της μειώνεται. Σαν να δέχεται ελκτική δύναμη.

Η κρούση γ μοιάζει να μπορεί να γίνει. Πράγματι απαιτώντας:

$$m_1 (u_1 - u_1') = m_2 (v_2' - u_2) \text{ έχουμε } 8m_1 = m_2$$

Φυσικά μπορούμε να βρούμε σώματα με λόγο μαζών 8.

Είναι ελαστική;

$$v_1 + v_1' \neq v_2' + v_2 \text{ διότι } v_1 + v_1' = 6 \frac{m}{s} \text{ και } v_2' + v_2 = 5 \frac{m}{s}$$

Οπότε ελαστική δεν είναι.

Η β μοιάζει να μπορεί να γίνει διότι η ταχύτητα της κόκκινης αυξάνεται ενώ της άσπρης μειώνεται.

Πράγματι απαιτώντας:

$$m_1 (v_1 - v_1') = m_2 (v_2' - v_2) \text{ έχουμε } 3m_1 = m_2. \text{ Προφανώς υπάρχουν σώματα με λόγο μαζών 3.}$$

Είναι ελαστική;

$$v_1 + v_1' = 7 \frac{m}{s} \text{ και } v_2' + v_2 = 7 \frac{m}{s}$$

Προφανώς είναι ελαστική.

**Υλικό Φυσικής - Χημείας.**  
Επειδή το να μοιράζεσαι πράγματα, είναι καλό για όλους...

Επιμέλεια

**Γιάννης Κυριακόπουλος**