

Κρούσεις. Ερωτήσεις θεωρίας.

- 1) Τι ονομάζουμε κρούση στην φυσική; Ποια είναι τα κύρια χαρακτηριστικά της;
- 2) Μπορούμε στον μικρόκοσμο να μιλάμε για κρούση; Δώστε εξηγήσεις. Πώς ονομάζεται το φαινόμενο αυτό στη σύγχρονη φυσική;
- 3) Σε ποιες κατηγορίες χωρίζουμε τις κρούσεις με κριτήριο τις διευθύνσεις των ταχυτήτων που έχουν τα σώματα που συγκρούονται; Τι συμβαίνει σε κάθε κατηγορία;
- 4) Πότε ένα σύστημα είναι μονωμένο; Γιατί στις κρούσεις ισχύει πάντα η διατήρηση της ορμής; (Αλήθεια, τι είναι οι «ωθήσεις» των εξωτερικών δυνάμεων;)
- 5) Μεταβάλλεται σε μια κρούση η ταχύτητα του κέντρου μάζας των σωμάτων;
- 6) Σε ποιες κατηγορίες χωρίζουμε τις κρούσεις με κριτήριο την διατήρηση της μηχανικής ενέργειας; Τι συμβαίνει σε κάθε κατηγορία και γιατί;
- 7) Συμβαίνουν ελαστικές κρούσεις στον μακρόκοσμο; Από τι καθορίζεται το είδος (ελαστική / ανελαστική) ανάμεσα σε δύο σώματα; Στο μικρόκοσμο συμβαίνουν ελαστικές κρούσεις; Να δώσετε παραδείγματα σε κάθε περίπτωση.
- 8) Σε τι διαφέρει η ανελαστική από την τελείως ανελαστική ή πλαστική κρούση; Στην πλαστική κρούση χάνεται όλη η κινητική ενέργεια των σωμάτων;
- 9) Πότε έχουμε σε πλαστική κρούση 100% απώλεια της κινητικής ενέργειας στο σύστημα των δύο σωμάτων;
- 10) Δύο σφαίρες m_1 και m_2 κινούνται με ταχύτητες v_1 και v_2 και συγκρούονται *κεντρικά και ελαστικά*. Να υπολογίσετε τις αλγεβρικές τιμές των ταχυτήτων τους v_1' και v_2' μετά την κρούση.
- 11) Κατά τον πιο πάνω υπολογισμό χρειάστηκε να διαιρέσετε κατά μέλη με τη σχέση:

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

Τι γίνεται στην περίπτωση που $v_1 - v_1' = 0$ και $v_2' - v_2 = 0$;

- 12) Τι προκύπτει για τις ταχύτητες των δύο σφαιρών μετά την κεντρική ελαστική τους κρούση, αν έχουν ίσες μάζες ($m_1 = m_2$);
- 13) Να προσαρμόσετε τις πιο πάνω σχέσεις των ταχυτήτων των δύο σφαιρών μετά την *κεντρική ελαστική τους κρούση*, για την περίπτωση κατά την οποία το ένα από τα δύο σώματα πριν από την κρούση ήταν *ακίνητο* (π.χ. $v_2 = 0$). Να σχολιάσετε τις περιπτώσεις $m_1 < m_2$, $m_1 = m_2$, $m_1 > m_2$.
- 14) Ας θεωρήσουμε ότι το κινούμενο σώμα έχει πολύ μικρότερη μάζα από το ακίνητο ($m_1 \ll m_2$). Τότε $m_1/m_2 \rightarrow 0$, ο λόγος λ δηλαδή του μικρού προς το μεγάλο σώμα τείνει στο μηδέν. Με τη βοήθεια του λόγου αυτού να υπολογίσετε στην περίπτωση αυτή τις ταχύτητες v_1' και v_2' . Να αναφέρετε ένα παράδειγμα. Τι θα άλλαζε αν η κρούση ήταν πλαστική;

- 15) Να μελετήσετε την περίπτωση *πλάγιας κρούσης σώματος σε ακλόνητο λείο τοίχωμα* στην περίπτωση που η κρούση είναι (α) ελαστική, (β) πλαστική.
- 16) Ας θεωρήσουμε τώρα ότι το κινούμενο σώμα έχει πολύ μεγαλύτερη μάζα από το ακίνητο ($m_1 \gg m_2$). Τώρα, είναι ο αντίστροφος από πριν λόγος που τείνει πάλι στο μηδέν, $m_2/m_1 \rightarrow 0$. Με τη βοήθεια του λόγου αυτού να υπολογίσετε και στην περίπτωση αυτή τις ταχύτητες v_1' και v_2' . Να αναφέρετε ένα παράδειγμα. Τι θα άλλαζε αν η κρούση ήταν πλαστική;
- 17) Στην *κεντρική ελαστική κρούση κινούμενου με ακίνητο σώμα* ($v_2=0$) να υπολογιστεί το ποσοστό της κινητικής ενέργειας που μεταφέρεται από το ένα σώμα στο άλλο. Να γίνει διερεύνηση για $m_1=m_2$, $m_1 \ll m_2$, $m_1 \gg m_2$.
- 18) Στην *κεντρική πλαστική κρούση κινούμενου με ακίνητο σώμα* ($v_2=0$), να υπολογιστεί το ποσοστό της κινητικής ενέργειας που χάνεται σε θερμότητα, σε συνάρτηση με τις μάζες m_1 , m_2 των δύο σωμάτων. Να γίνει κι εδώ διερεύνηση για $m_1=m_2$, $m_1 \ll m_2$, $m_1 \gg m_2$.
- 19) Ας επανέλθουμε στην *κεντρική ελαστική κρούση κινούμενου με ακίνητο σώμα* ($v_2=0$). Αν το κινούμενο σώμα έχει ορισμένη μάζα m_1 και ορμή p_1 και p_1' πριν και μετά την κρούση αντίστοιχα, τότε ισχύει $p_1+p_2 = p_1'+p_2'$ και το δεύτερο σώμα, μετά την κρούση, αποκτά ορμή $p_2' = p_1 - p_1'$. Προηγουμένως είδαμε ότι:
- (α) Αν $m_1=m_2$, τότε $v_1' = 0$ (άρα $p_1' = 0$) και $v_2' = v_1$
- (β) Αν $m_2 \rightarrow \infty$ τότε $v_1' = -v_1$ (άρα $p_1' = -p_1$) και $v_2' = 0$
- (γ) Αν $m_2 \rightarrow 0$ τότε $v_1' = v_1$ (άρα $p_1' = p_1$) και $v_2' = 2v_1$
- Από τη διατήρηση της ορμής τώρα, προκύπτουν για κάθε περίπτωση, με αντικατάσταση της p_1' , τα εξής:
- Για την περίπτωση (α): $p_2' = p_1 - p_1' \rightarrow p_2' = p_1$
- Για την περίπτωση (β): $p_2' = p_1 - p_1' \rightarrow p_2' = -2p_1$
- Για την περίπτωση (γ): $p_2' = p_1 - p_1' \rightarrow p_2' = 0$
- Είναι για την περίπτωση (β) συμβατές οι τιμές $v_2' = 0$ και $p_2' = -2p_1$;
- Είναι επίσης για την (γ) συμβατές οι τιμές $v_2' = 2v_1$ και $p_2' = 0$;
- Να δώσετε εξηγήσεις λαμβάνοντας υπ' όψιν και την ακραία τιμή της μάζας m_2 .

Υλικό Φυσικής - Χημείας.

Επειδή το να μοιράζεσαι πράγματα, είναι καλό για όλους...

Επιμέλεια

Διονύσης Μητρόπουλος