

ΜΕΛΕΤΗ ΤΗΣ ΕΛΑΣΤΙΚΗΣ ΚΑΙ ΠΛΑΣΤΙΚΗΣ ΚΡΟΥΣΗΣ ΜΕ ΤΑ  
ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΑΚΑ ΑΜΑΞΙΔΙΑ.

ΕΛΑΣΤΙΚΗ (από Εργαστηριακό οδηγό Γκατ. Σελ 34 και τετρ εργασιών)

1. Ζυγίζουμε τα αμαξίδια και σημειώνουμε τις μετρήσεις μας.
2. Αφήνουμε ακίνητο στο τραπέζι το ένα αμαξίδιο και κατευθύνουμε το άλλο έτσι ώστε να συγκρουστούν κεντρικά με το έμβολο. Η κρούση τους είναι ελαστική. Καταγράφουμε τις παρατηρήσεις μας.

1. Τα αμαξίδια βρέθηκαν κατά τη ζύγιση τους

$$m_1 = \dots\dots g = \dots\dots kg$$

$$m_2 = \dots\dots g = \dots\dots kg$$

2. Τι παρατηρήσατε κατά τη μετωπική ελαστική κρούση ανάμεσα στα δύο αμαξίδια;

ΠΛΑΣΤΙΚΗ (από Εργαστηριακό οδηγό Γκατ. Σελ 34)

- Αφήνουμε ακίνητο στο τραπέζι το ένα αμαξίδιο. Προσαρμόζουμε στο άλλο χαρτοταινία που περνάει από τον ηλεκτρικό χρονομετρητή και του δίνουμε μία ελαφρά ώθηση, τέτοια ώστε το αμαξίδιο να χτυπήσει το πρώτο με την πλευρά εκείνη που συγκολλούνται μεταξύ τους (πλαστική κρούση).

3. α) Απόσταση μεταξύ πέντε στιγμών της χαρτοταινίας πριν από την κρούση

$$x_1 = \dots\dots\dots cm = \dots\dots\dots m$$

Το αμαξίδιο πριν την κρούση διάνυσε απόσταση  $x_1$  σε χρόνο

$$t=5T= \dots\dots\dots s$$

άρα πριν την κρούση είχε ταχύτητα

$$v_1 = x_1 / t = \dots\dots\dots m/s$$

β) Απόσταση μεταξύ πέντε στιγμών της χαρτοταινίας μετά την κρούση

$$x_2 = \dots\dots\dots cm = \dots\dots\dots m$$

Το αμαξίδιο μετά την κρούση διάνυσε απόσταση  $x_2$  σε χρόνο

$$t=5T= \dots\dots\dots s$$

άρα μετά την κρούση είχε ταχύτητα

$$v_2 = x_2 / t = \dots\dots\dots m/s$$

4. Υπολογίστε την ορμή του συστήματος πριν και μετά την κρούση και ελέγξτε αν ισχύει η αρχή διατήρησης της ορμής.

$$P_{\text{πριν}} = \dots\dots\dots kg m/s$$

$$P_{\text{μετα}} = \dots\dots\dots kg m/s$$

5. Ελέγξτε αν διατηρείται η μηχανική ενέργεια του συστήματος, δηλαδή αν η κινητική ενέργεια του συστήματος έμεινε αμετάβλητη.

$$K_{\text{πριν}} \dots\dots\dots J$$

$$K_{\text{μετα}} \dots\dots\dots J$$

6. Τι γνώμη έχετε για την ενέργεια του συστήματος. Διατηρείται ή όχι; Δώστε κάποια εξήγηση για την ελάττωση της μηχανικής ενέργειας κατά την κρούση.

1. Ζυγίζουμε τη χαλύβδινη σφαίρα A και τη γυάλινη σφαίρα B.
2. Τοποθετούμε το διάδρομο από αλουμίνιο στην άκρη του τραπέζιου και προσαρμόζουμε το νήμα της στάθμης στο σημείο όπου θα συγκρουστούν οι σφαίρες.
3. Τοποθετούμε στο πάτωμα την αμμοδόχο.
4. Μετράμε το ύψος h του σημείου στο οποίο συγκρούονται οι σφαίρες.
5. Αφήνουμε τη χαλύβδινη από την κορυφή του διαδρόμου. (χωρίς κρούση)
6. Τοποθετούμε στο υποστήριγμα τη γυάλινη σφαίρα και αφήνουμε τη χαλύβδινη σφαίρα από την κορυφή του διαδρόμου.

1. Οι μάζες των σφαιρών βρέθηκαν κατά τη ζύγιση τους

Σφαίρα A (χαλύβδινη):  $m_A = \dots\dots\dots$  g

Σφαίρα B (γυάλινη) :  $m_B = \dots\dots\dots$  g

2. Το σημείο στο οποίο συγκρούστηκαν οι σφαίρες απέχει από το έδαφος

$$h = \dots\dots\dots \text{ cm} = \dots\dots\dots \text{ m}$$

3. α) Η χαλύβδινη σφαίρα, χωρίς κρούση, πέφτει στο σημείο Δ που απέχει από την προβολή του σημείου σύγκρουσης (O)

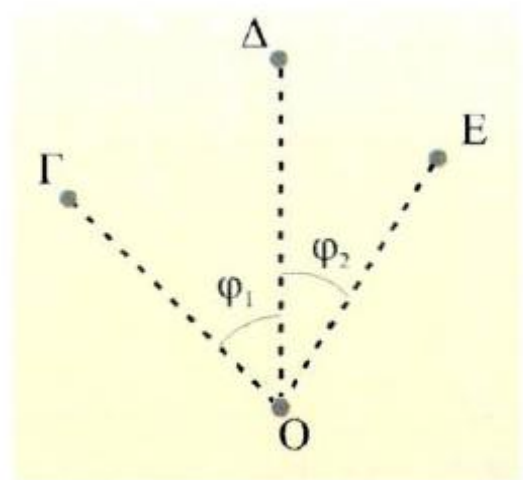
$$x = O\Delta = \dots\dots\dots \text{ cm} = \dots\dots\dots \text{ m}$$

β) Η γυάλινη σφαίρα, μετά την κρούση πέφτει στο σημείο Γ που απέχει από την προβολή του σημείου σύγκρουσης (O)

$$x_1 = O\Gamma = \dots\dots\dots \text{ cm} = \dots\dots\dots \text{ m}$$

γ) Η χαλύβδινη σφαίρα, μετά την κρούση πέφτει στο σημείο E που απέχει από την προβολή του σημείου σύγκρουσης (O)

$$x_2 = OE = \dots\dots\dots \text{ cm} = \dots\dots\dots \text{ m}$$



Σχ. 5.1

4. Οι ταχύτητες των σφαιρών βρέθηκαν από τη σχέση (5.1) του οδηγού εργαστηρίων (δίνεται  $g=9,8\text{m/s}^2$ )

Κάθε σφαίρα, μετά την κρούση, εκτελεί οριζόντια βολή. Αν το ύψος από το οποίο πέφτει η σφαίρα είναι h, θα ισχύουν

$$h = \frac{1}{2}gt^2 \quad \text{άρα} \quad t = \sqrt{\frac{2h}{g}}$$

$$v = \frac{x}{t} \quad \text{επομένως} \quad v = x\sqrt{\frac{g}{2h}} \quad (5.1)$$

ταχύτητα της χαλύβδινης αμέσως πριν την κρούση  $u = \dots\dots\dots$  m/s

ταχύτητα της χαλύβδινης αμέσως μετά την κρούση  $u_1 = \dots\dots\dots$  m/s

ταχύτητα της γυάλινης αμέσως μετά την κρούση  $u_2 = \dots\dots\dots$  m/s

5. Η διεύθυνση της κίνησης της χαλύβδινης σφαίρας μετά την κρούση σχηματίζει με τη διεύθυνση της κίνησής της πριν την κρούση γωνία

$$\varphi_1 = \dots\dots\dots$$

6. Η διεύθυνση της κίνησης της γυάλινης σφαίρας μετά την κρούση σχηματίζει με τη διεύθυνση της κίνησης της χαλύβδινης σφαίρας πριν την κρούση γωνία

$$\varphi_2 = \dots\dots\dots$$

7. Πριν την κρούση η ορμή της χαλύβδινης σφαίρας ήταν  $m_A \cdot u$ .

Μετά την κρούση η ορμή του συστήματος ήταν  $m_A \cdot u_1 + m_B \cdot u_2$

Θεωρούμε ως άξονα x τον άξονα που καθορίζεται από το ευθύγραμμο τμήμα ΟΔ και ως άξονα y τον κάθετο σ' αυτό.

Η ορμή στον άξονα x πριν την κρούση ήταν .....

Η ορμή στον άξονα y πριν την κρούση ήταν .....

Η ορμή στον άξονα x μετά την κρούση  $m_A \cdot u_1 \cdot \sin\varphi_1 + m_B \cdot u_2 \cdot \sin\varphi_2 = \dots\dots\dots$

Η ορμή στον άξονα y μετά την κρούση  $m_A \cdot u_1 \cdot \eta\mu\varphi_1 + m_B \cdot u_2 \cdot \eta\mu\varphi_2 = \dots\dots\dots$

Επαληθεύεται η αρχή διατήρησης της ορμής;

.....  
.....  
.....

8. Η κινητική ενέργεια πριν την κρούση ήταν  $1/2 m_A \cdot u^2 = \dots\dots\dots$

μετά την κρούση  $1/2 m_A \cdot u_1^2 + 1/2 m_B \cdot u_2^2 = \dots\dots\dots$

Διατηρείται η μηχανική ενέργεια κατά την κρούση; Σχολιάστε τα αποτελέσματα.

.....  
.....  
.....

### ΕΛΕΓΞΤΕ ΤΙΣ

1. Το κοχλιωτό υποστήριγμα της σφαίρας - στόχου πρέπει να ρυθμιστεί με προσοχή, ώστε, μετά την κρούση, οι σφαίρες να φτάνουν ταυτόχρονα στο έδαφος.  
Τι εξασφαλίζουμε με αυτόν τον τρόπο;

.....  
.....  
.....

2. Όταν ελέγξαμε αν διατηρείται η μηχανική ενέργεια του συστήματος δεν λάβαμε υπόψη τη δυναμική ενέργεια των σφαιρών. Κάναμε κάποιο σφάλμα;

.....  
.....  
.....