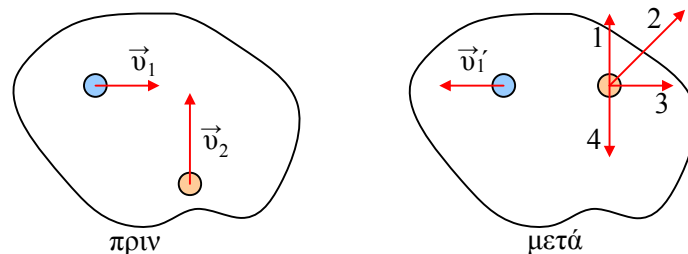


### 4.1 Ερωτήσεις με δικαιολόγηση στις κρούσεις

#### 1) Αρχή διατήρησης της ορμής σε κρούση.

Στο σχήμα δύο σφαίρες κινούνται σε κάθετες διευθύνσεις και συγκρούονται, οπότε η πράσινη σφαίρα μετά την κρούση έχει ταχύτητα  $v_1'$ , με αντίθετη κατεύθυνση από την αρχική  $v_1$ .



Ποιο από τα διανύσματα 1,2,3 και 4 παριστά την ταχύτητα της κόκκινης σφαίρας μετά την κρούση;

#### 2) Ελαστική κρούση και ορμές.

Μια μικρή σφαίρα A κινείται έχοντας ορμή  $p_1$  και συγκρούεται κεντρικά και ελαστικά με ακίνητη σφαίρα B. Μετά την κρούση η B σφαίρα έχει ορμή  $1,5p_1$ .



i) Ο λόγος των μαζών των δύο σφαιρών  $m_1/m_2$  είναι ίσος με:

- α)  $1/3$     β)  $1/2$     γ) 1    δ)  $3/2$

ii) Η μεταβολή της ορμής της A σφαίρας είναι ίση με:

- α)  $-p_1$     β)  $-1,5 p_1$     γ) 0    δ)  $1,5 p_1$ .

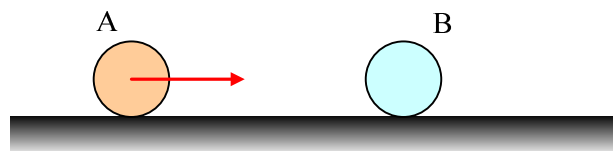
iii) Η ταχύτητα με την οποία απομακρύνονται οι δυο σφαίρες μετά την κρούση είναι ίση με:

- α)  $1/3 v_1$     β)  $1/2 v_1$     γ)  $v_1$     δ)  $1,5 v_1$

όπου  $v_1$  η αρχική ταχύτητα της A σφαίρας.

#### 3) Ελαστική κρούση και ενέργειες.

Μια μικρή σφαίρα A μάζας  $m_1$  και κινητικής ενέργειας  $K$ , η οποία κινείται σε λείο οριζόντιο επίπεδο, συγκρούεται κεντρικά και ελαστικά με ακίνητη σφαίρα B.



i) Το ποσοστό μεταβολής της κινητικής ενέργειας της σφαίρας A είναι:

α)  $-\frac{2m_1m_2K}{(m_1+m_2)^2}100\%$     β)  $-\frac{4m_1m_2}{(m_1+m_2)^2}100\%$     γ)  $-\frac{4m_1m_2}{m_1+m_2}100\%$

ii) Αν το ποσοστό απώλειας της κινητικής ενέργειας της A σφαίρας είναι 64%, τότε για τις μάζες των δύο σφαιρών ισχύει:

- α)  $m_1=4m_2$     β)  $m_1=2m_2$     γ)  $m_2=2m_1$     δ)  $m_2=4m_1$

Ποιες από τις παραπάνω σχέσεις μπορούν να ισχύουν;

#### 4) Ελαστική κρούση και λόγος μαζών

Μια μικρή σφαίρα μάζας  $m_2$  συγκρούεται μετωπικά και ελαστικά με ακίνητη μικρή σφαίρα μάζας  $m_1$ . Μετά την κρούση οι σφαίρες κινούνται με αντίθετες ταχύτητες ίσων μέτρων. Ο λόγος των μαζών  $\frac{m_1}{m_2}$  των δύο σφαιρών είναι :

- α. 1                      β. 3                      γ. 2

Να επιλέξετε τη σωστή πρόταση και να δικαιολογήσετε την απάντησή σας.

#### 5) Κρούση σφαίρας με το έδαφος

Αφήνουμε από ορισμένο ύψος  $h$  μια μπάλα να πέσει και αφού κτυπήσει στο έδαφος, επιστρέφει στην αρχική της θέση. Αντίσταση από τον αέρα δεν υπάρχει.

i) Ποιες προτάσεις είναι σωστές και ποιες λάθος.

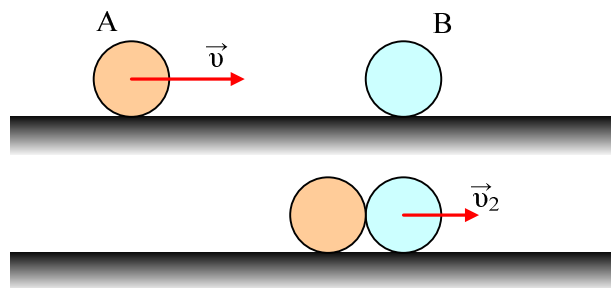
- α) Το ολικό έργο του βάρους είναι μηδέν, επειδή ήταν κάθετο στην μετατόπιση.  
 β) Κατά την κρούση της μπάλας με το έδαφος, διατηρείται η κινητική της ενέργεια.  
 γ) Η κρούση με το έδαφος ήταν ελαστική.  
 δ) Η ορμή της μπάλας, κατά την κρούση της με το έδαφος, διατηρείται.

ii) Σε μια στιγμή, κατά την κρούση, η ταχύτητα της μπάλας γίνεται (στιγμιαία) μηδέν. Τι έχει γίνει την στιγμή αυτή η αρχική δυναμική ενέργεια της σφαίρας;

iii) Η δύναμη που δέχεται η μπάλα από το έδαφος είναι διατηρητική (Συντηρητική); Εξηγήστε την άποψή σας.

#### 6) Και κατά τη διάρκεια της κρούσης;

Μια σφαίρα A μάζας  $m$  κινούμενη με ταχύτητα  $v$ , συγκρούεται κεντρικά και ελαστικά με ακίνητη σφαίρα B μάζας  $2m$ .



i) Τα μέτρα των ταχυτήτων των δύο σφαιρών μετά την κρούση, συνδέονται με τη σχέση:

$$\alpha) v_1' = v_2' \quad \beta) v_1' = 2 v_2' \quad \gamma) v_1' = \frac{1}{2} v_2'$$

ii) Σε μια στιγμή  $t_1$  στη διάρκεια της κρούσης η σφαίρα B έχει ταχύτητα  $v_2 = \frac{1}{2} v$ .

A) Η ταχύτητα της A σφαίρας τη στιγμή αυτή είναι:

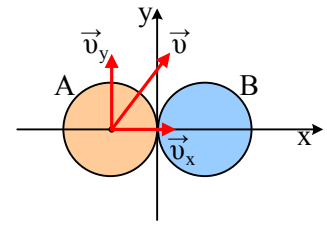
$$\alpha) \text{μηδέν} \quad \beta) \frac{1}{3} v \quad \gamma) \frac{1}{2} v$$

B) Η δυναμική ενέργεια παραμόρφωσης των δύο σφαιρών τη στιγμή αυτή είναι:

$$\alpha) \text{μηδέν} \quad \beta) \frac{1}{4} m v^2 \quad \gamma) \frac{1}{2} m v^2.$$

#### 7) Μια πλάγια ελαστική κρούση.

Μια σφαίρα Α κινείται με ταχύτητα  $v$  σε λείο οριζόντιο επίπεδο και συγκρούεται με ακίνητη σφαίρα Β, ίσης μάζας όπως στο σχήμα. Στο σχήμα βλέπετε τις συνιστώσες της ταχύτητας,  $v_x$  στη διεύθυνση της διακέντρου των δύο σφαιρών και  $v_y$  σε κάθετη διεύθυνση.



Χαρακτηρίστε σαν σωστές ή λαθεμένες τις παρακάτω προτάσεις.

- i) Μετά την κρούση η Α σφαίρα στον άξονα x θα έχει ταχύτητα με φορά προς τα αριστερά και μέτρο ίσο με  $v_x$ .
- ii) Μετά την κρούση η Α σφαίρα στον άξονα y θα έχει ταχύτητα με φορά προς τα πάνω και μέτρο ίσο με  $v_y$ .
- iii) Η σφαίρα Β θα κινηθεί μετά την κρούση στη διεύθυνση x.
- iv) Οι δύο σφαίρες θα κινηθούν σε κάθετες διευθύνσεις.
- v) Το ποσοστό απώλειας της κινητικής ενέργειας της Α σφαίρας που οφείλεται στην κρούση είναι ίσο με  $100\sin^2\theta$ , όπου  $\theta$  η γωνία που σχηματίζει η αρχική ταχύτητα με τη διάκεντρο των δύο σφαιρών.

### Υλικό Φυσικής - Χημείας.

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

Επιμέλεια

*Διονύσης Μάργαρης*