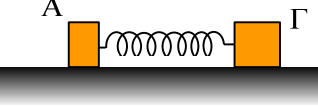
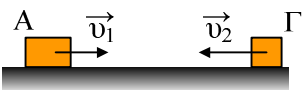


- 1) Διαθέτουμε ένα ελατήριο με ελεύθερο (φυσικό) μήκος 1,5m. Δένουμε στα άκρα του δύο σώματα Α και Γ με μάζες $m_1=m$ και $m_2=3m$ αντίστοιχα και τοποθετούμε το σύστημα σε λείο οριζόντιο επίπεδο. Επιμηκύνουμε το ελατήριο με την βοήθεια των δύο σωμάτων, έτσι ώστε το μήκος του να γίνει 2m και αφήνουμε το σύστημα ελεύθερο να κινηθεί.
- 
- i) Σχεδιάστε τις δυνάμεις που ασκούνται σε κάθε σώμα. Χαρακτηρίστε τις δυνάμεις που θα σχεδιάσετε σε εσωτερικές και εξωτερικές για το σύστημα: Σώμα Α - Σώμα Γ – Ελατήριο.
- ii) Η δύναμη που ασκεί το ελατήριο είναι μεγαλύτερη:
- α) Στο Α σώμα β) Στο Γ σώμα γ) είναι ίδιου μέτρου
- iii) Κατά την κίνηση των δύο σωμάτων ισχύει:
- α) τα δύο σώματα αποκτούν την ίδια επιτάχυνση,
β) μεγαλύτερη επιτάχυνση αποκτά το Α σώμα,
γ) το σώμα Γ αποκτά σταθερή επιτάχυνση, τριπλάσια της επιτάχυνσης του Α σώματος,
δ) ο ρυθμός μεταβολής της ορμής του Α σώματος παραμένει σταθερός.
- iv) Τη στιγμή που το σώμα Γ κινείται προς τα αριστερά με ταχύτητα μέτρου $v_1=0,6m/s$:
- α) η συνολική ορμή του συστήματος έχει φορά προς τ' αριστερά,
β) η συνολική ορμή του συστήματος έχει φορά προς τα δεξιά,
γ) η συνολική ορμή του συστήματος είναι μηδενική,
δ) η ορμή του σώματος Α είναι μικρότερη κατά μέτρο από την ορμή του Γ.
- Ποια πρόταση είναι σωστή;
- v) Σε μια στιγμή και αφού το ελατήριο έχει συμπιεστεί, το σώμα Α σταματά στιγμιαία. Τη στιγμή αυτή:
- α) το σώμα Γ κινείται προς τ' αριστερά,
β) το σώμα Γ κινείται προς τα δεξιά,
γ) το σώμα Γ έχει μηδενική ταχύτητα,
δ) τα δύο σώματα δεν έχουν επιτάχυνση.

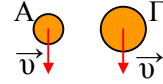
- 2) Δύο σώματα Α και Γ με μάζες $m_1=4kg$ και $m_2=2kg$ κινούνται σε λείο οριζόντιο επίπεδο με ταχύτητες μέτρων $v_1=2m/s$ και $v_2=7m/s$ αντίστοιχα, όπως στο σχήμα.
- 
- i) Πόση είναι η συνολική ορμή του συστήματος των δύο σωμάτων;
- ii) Αν κρούση μεταξύ των δύο σωμάτων είναι πλαστική, βρείτε την ταχύτητα του συσσωματώματος μετά την κρούση.
- iii) Υπολογίστε την μεταβολή της ορμής του Α σώματος κατά τη διάρκεια της κρούσης.

Μονάδες $(2+2+2+2+2)+(3+4+3)=20$

Καλή Επιτυχία

Διον. Μάργαρης

- 1) Οι δύο σφαίρες του σχήματος, από το ίδιο υλικό, πέφτουν ελεύθερα με την ίδια ταχύτητα. Η αντίσταση του αέρα θεωρείται αμελητέα.



- i) Μεγαλύτερη ορμή έχει:

α) Η σφαίρα Α, β) η σφαίρα Γ, γ) έχουν την ίδια ορμή.

Επιλέξτε τη σωστή πρόταση δικαιολογώντας την επιλογή σας.

- ii) Μεγαλύτερο ρυθμό μεταβολής της ορμής έχει:

α) Η σφαίρα Α, β) η σφαίρα Γ, γ) έχουν τον ίδιο ρυθμό μεταβολής της ορμής.

Επιλέξτε τη σωστή πρόταση δικαιολογώντας την επιλογή σας.

- iii) Το σύστημα των δύο σφαιρών είναι ή όχι μονωμένο; Εξηγήστε το γιατί.

- iv) Κατά την πτώση της Α σφαίρας, ποια πρόταση είναι σωστή:

α) η ορμή της παραμένει σταθερή,

β) η μεταβολή της ορμής της έχει κατεύθυνση προς τα πάνω,

γ) ο ρυθμός μεταβολής της ορμής της παραμένει σταθερός,

δ) ο ρυθμός μεταβολής της ορμής της αυξάνεται.

- v) Κατά την κρούση με το έδαφος η σφαίρα Α θα δεχτεί από το έδαφος δύναμη:

α) ίση με το βάρος της

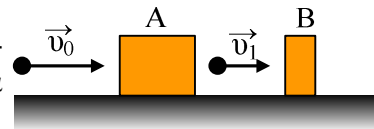
β) μεγαλύτερη από το βάρος της

γ) μικρότερη από το βάρος της.

δ) ίση με τη δύναμη που θα δεχτεί η σφαίρα Γ.

- 2) Σε οριζόντιο επίπεδο ηρεμεί ένα σώμα Α μάζας $M=2\text{kg}$.

Ένα βλήμα μάζας $m=0,1\text{kg}$ που κινείται οριζόντια με ταχύτητα $v_0=100\text{m/s}$, συγκρούεται με το σώμα Α, το διαπερνά και εξέρχεται με ταχύτητα $v_1=20\text{m/s}$.



- i) Υπολογίστε την ταχύτητα του σώματος Α μετά την κρούση.

- ii) Ποια η μεταβολή της ορμής του βλήματος;

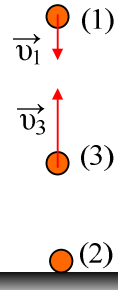
- iii) Αν στη συνέχεια το βλήμα σφηνωθεί σε ακίνητο σώμα Β, μάζας $0,9\text{kg}$, ποια η κοινή ταχύτητα του συσσωματώματος μετά την κρούση;

Μονάδες $(2+2+2+2+2)+(4+3+3)=20$

Καλή Επιτυχία

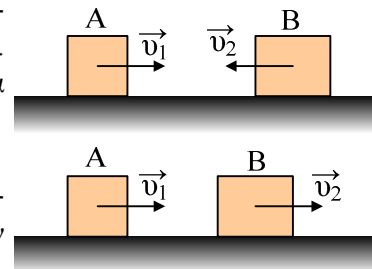
Διον. Μάργαρης

- 1) Αφήνουμε μια μπάλα να πέσει ελεύθερα και στο σχήμα φαίνονται τρεις θέσεις. Στη θέση (1) η μπάλα πέφτει με ταχύτητα $v_1=4\text{m/s}$, στη θέση (2) η μπάλα κτυπά στο έδαφος και ανακλάται οπότε φτάνει στη θέση (3) με ταχύτητα $v_3=7\text{m/s}$. Η αντίσταση του αέρα θεωρείται αμελητέα.



- i) Χαρακτηρίστε σαν σωστές ή λαθεμένες τις παρακάτω προτάσεις.
- Μεταξύ των θέσεων (1) και (3) ισχύει η αρχή διατήρησης της ορμής.
 - Κατά την κρούση της μπάλας με το έδαφος η ορμή της μπάλας διατηρείται.
 - Η μεταβολή της ορμής της μπάλας κατά την σύγκρουσή της με το έδαφος έχει κατεύθυνση προς τα πάνω.
 - Η δύναμη που δέχεται η μπάλα από το έδαφος στη θέση (2) έχει μέτρο ίσο με το βάρος της μπάλας.
 - Η δύναμη που δέχεται η μπάλα από το έδαφος στη θέση (2) είναι μεγαλύτερη από το βάρος της μπάλας.
 - Η ορμή της μπάλας στη θέση (1) είναι μεγαλύτερη από την ορμή στη θέση (3).
 - Οι ρυθμοί μεταβολής της ορμής της μπάλας στις θέσεις (1) και (3) είναι ίσοι.
 - Ο ρυθμός μεταβολής της ορμής της σφαίρας στη θέση (3) έχει κατεύθυνση προς τα πάνω.
- ii) Κατά την πτώση της μπάλας, ποια πρόταση είναι σωστή:
- η ορμή της παραμένει σταθερή,
 - η μεταβολή της ορμής της έχει κατεύθυνση προς τα πάνω,
 - ο ρυθμός μεταβολής της ορμής της παραμένει σταθερός,
 - ο ρυθμός μεταβολής της ορμής της αυξάνεται.

- 2) Δύο σώματα A και B με μάζες $m_1=2\text{kg}$ και $m_2=3\text{kg}$ κινούνται αντίθετα με ταχύτητες $v_1=12\text{m/s}$ και v_2 αντίστοιχα. Μετά την πλαστική μεταξύ τους κρούση, το συσσωμάτωμα παραμένει ακίνητο.



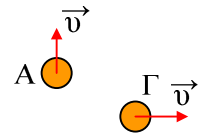
- i) Βρείτε την ταχύτητα \vec{v}_2 του σώματος B.
- ii) Αν το B σώμα εκκινείτο και αυτό προς τα δεξιά με ταχύτητα ίδιου μέτρου v_2 και τα δύο σώματα συγκρούονταν πλαστικά:
- ποια η κοινή ταχύτητα μετά την κρούση;
 - Ποια η μεταβολή της ορμής του A;

Μονάδες $(8+2)+((4+3+3)=20$

Καλή Επιτυχία

Διον. Μάργαρης

- 1) Δύο όμοιες σφαίρες έχουν εκτοξευθεί από το έδαφος και σε μια στιγμή έχουν ίσες κατά μέτρο ταχύτητες, ενώ κινούνται όπως στο σχήμα. Η αντίσταση του αέρα θεωρείται αμελητέα.



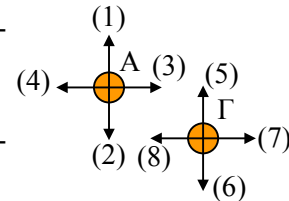
- i) Χαρακτηρίστε σαν σωστές ή λαθεμένες τις παρακάτω προτάσεις
- Η ορμή του συστήματος των δύο σφαιρών είναι ίση με μηδέν.
 - Μεγαλύτερη ορμή έχει η Γ σφαίρα.
 - Τα δύο σώματα έχουν ίσες ορμές.
 - Το σύστημα των δύο σφαιρών είναι μονωμένο.
- ii) Μέσα σε χρόνο $\Delta t=1s$ η μεταβολή της ορμής είναι μεγαλύτερη για:
- τη σφαίρα Α,
 - τη σφαίρα Γ,
 - η μεταβολή της ορμής είναι ίδια για τις δύο σφαίρες.
 - η ορμή κάθε σφαίρας παραμένει σταθερή.

- iii) Η μεταβολή της ορμής της Α σφαίρας σε χρόνο Δt παριστάνεται από το διάνυσμα:

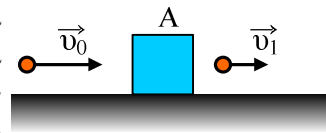
- α) (1) β) (2) γ) (3) δ) (4).

- iv) Η μεταβολή της ορμής της Γ σφαίρας σε χρόνο Δt παριστάνεται από το διάνυσμα:

- α) (5) β) (6) γ) (7) δ) (8).



- 2) Σε οριζόντιο επίπεδο ηρεμεί ένα σώμα Α μάζας $M=6kg$. Ένα βλήμα μάζας $m=0,1kg$ που κινείται οριζόντια με ταχύτητα $v_0=100m/s$, συγκρούεται με το σώμα Α, το διαπερνά και εξέρχεται με ταχύτητα \vec{v}_1 . Το σώμα Α αποκτά ταχύτητα $V=1,5m/s$ αμέσως μετά την κρούση.



- i) Υπολογίστε την ταχύτητα \vec{v}_1 του βλήματος μετά την κρούση.
 ii) Ποια η μεταβολή της ορμής του βλήματος;
 iii) Αν το βλήμα είχε αρχικά ταχύτητα $v_0=61m/s$, τότε το βλήμα θα παρέμενε μέσα στο σώμα Α. Ποια θα ήταν τότε η κοινή ταχύτητα του συστήματος μετά την κρούση;

$$(4+2+2+2)+(4+3+3)=20$$

Καλή Επιτυχία

Διον. Μάργαρης