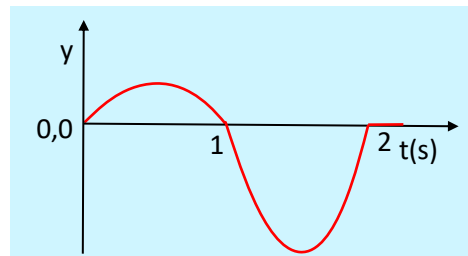
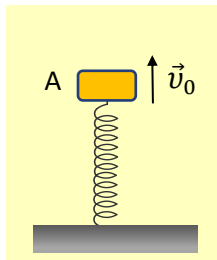


## Ερωτήματα πάνω σε δύο κρούσεις.

Ένα σώμα A ηρεμεί στο πάνω άκρο κατακόρυφου ελατηρίου. Σε μια στιγμή  $t=0$  τίθεται σε απλή αρμονική ταλάντωση κινούμενο προς τα πάνω, ενώ τις χρονικές στιγμές  $t_1=1s$  και  $t_2=2s$  συγκρούεται μετωπικά, διαδοχικά με δυο σφαίρες B και Γ. Στο παρακάτω διάγραμμα δίνεται η απομάκρυνση  $y$  του σώματος A σε συνάρτηση με το χρόνο.



Να χαρακτηρίσετε τις παρακάτω προτάσεις ως σωστές ή λανθασμένες δίνοντας και σύντομες δικαιολογήσεις.

- i) Η σφαίρα B ελάχιστα πριν την κρούση, κινείται προς τα κάτω.
- ii) Η κρούση μεταξύ των σωμάτων A και B είναι πλαστική.
- iii) Η κρούση μεταξύ των A και Γ δεν μπορεί να είναι πλαστική.
- iv) Αν η σφαίρα Γ έχει ίση μάζα με το σώμα A και η κρούση τους είναι ελαστική, τότε η σφαίρα ελάχιστα πριν την κρούση κινείται προς τα κάτω.

### Απάντηση:

- i) Το σώμα A τη στιγμή  $t_1$  έχοντας εκτελέσει μισή ταλάντωση επιστρέφει στη θέση ισορροπίας του κινούμενο προς τα κάτω. Μετά την κρούση βλέπουμε να συνεχίζει να κινείται προς τα κάτω και μάλιστα με μεγαλύτερη ταχύτητα, αφού θα εκτελέσει ταλάντωση μεγαλύτερου πλάτους. Αλλά τότε στη διάρκεια της κρούσης επιταχύνθηκε, δεχόμενο κρουστική δύναμη  $\vec{F}$  ίδιας κατεύθυνσης με την ταχύτητα, όπως στο σχήμα. Για να ασκείται τέτοια δύναμη η σφαίρα B κινείται επίσης προς τα κάτω, με μεγαλύτερη ταχύτητα από το σώμα A-. Σωστή η πρόταση.
- 
- ii) Η πρόταση είναι λανθασμένη. Αν η κρούση ήταν πλαστική, πρώτον θα είχαμε αλλαγή στη θέση ισορροπίας, γύρω από την οποία θα είχαμε την νέα ταλάντωση και δεύτερον θα άλλαζε η περίοδος, ενώ εδώ η μισή ταλάντωση πραγματοποιείται στον ίδιο χρόνο  $T/2=1s$ , δηλαδή έχουμε σταθερή περίοδο.
  - iii) Η πρόταση είναι σωστή. Με βάση το διάγραμμα το σώμα A παραμένει ακίνητο στην αρχική θέση ισορροπίας του. Αν είχαμε πλαστική κρούση, το σύστημα θα ισορροπούσε σε άλλη θέση έχοντας

συμπιέσει περισσότερο το ελατήριο.

iv) Αν η σφαίρα Γ έχει την ίδια μάζα με το σώμα Α, τότε κατά την μετωπική ελαστική κρούση, θα έχουμε ανταλλαγή ταχυτήτων. Η ταχύτητα του σώματος Α, μετά την κρούση είναι μηδενική, συνεπώς η σφαίρα Γ είχε μηδενική ταχύτητα, πριν την κρούση. Η πρόταση είναι λανθασμένη.

[dmargaris@gmail.com](mailto:dmargaris@gmail.com)