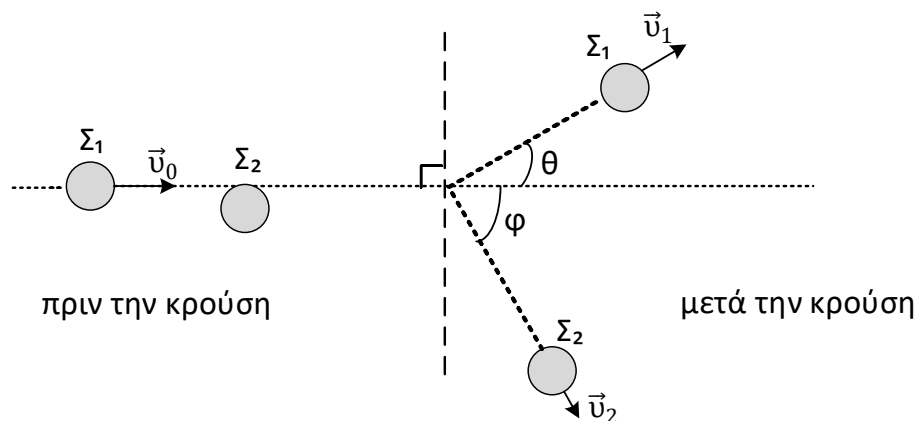


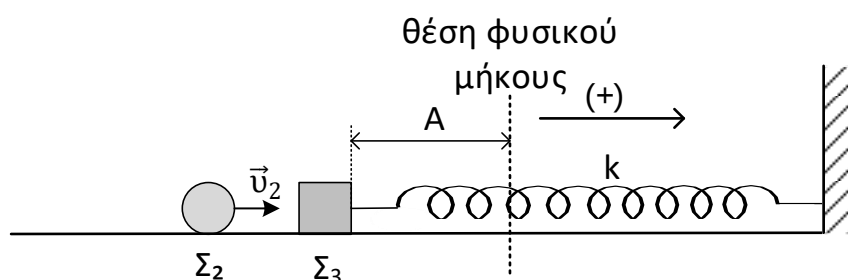
ΑΣΚΗΣΗ 1

Μια μικρή σφαίρα Σ_1 με μάζα $m_1 = 1\text{ kg}$ κινείται πάνω σε λείο οριζόντιο δάπεδο με ταχύτητα μέτρου $v_0 = 4\sqrt{3}\text{ m/s}$ και συγκρούεται ελαστικά αλλά όχι κεντρικά με δεύτερη όμοια σφαίρα Σ_2 με μάζα $m_2 = m_1$, η οποία αρχικά είναι ακίνητη. Αμέσως μετά την κρούση οι σφαίρες Σ_1 και Σ_2 κινούνται με ταχύτητες $\vec{v}_1$ και $\vec{v}_2$ αντίστοιχα. Τα διανύσματα των ταχυτήτων $\vec{v}_0$ και $\vec{v}_2$ σχηματίζουν γωνία $\varphi = 60^\circ$, όπως φαίνεται στο παρακάτω σχήμα.



- A.** Να υπολογίσετε την γωνία θ που σχηματίζουν τα διανύσματα των ταχυτήτων $\vec{v}_0$ και $\vec{v}_1$.
- B.** Να υπολογίσετε τα μέτρα των ταχυτήτων των σφαιρών Σ_1 και Σ_2 αμέσως μετά την κρούση.
- Γ.** Να υπολογίσετε το μέτρο της μεταβολής της ορμής της σφαίρας Σ_1 κατά την κρούση και να προσδιορίσετε την κατεύθυνσή της.
- Δ.** Να υπολογίσετε το ποσοστό της κινητικής ενέργειας που μεταφέρθηκε από τη σφαίρα Σ_1 στη σφαίρα Σ_2 κατά την κρούση.

Το σώμα Σ_3 μάζας $m_3 = 3\text{ kg}$ είναι δεμένο στο ένα άκρο οριζόντιου ιδανικού ελατηρίου σταθεράς $k = 100\text{ N/m}$. Το άλλο άκρο του ελατηρίου είναι στερεωμένο σε σταθερό σημείο. Το σώμα Σ_3 εκτελεί απλή αρμονική ταλάντωση με πλάτος $A = 0,1\text{ m}$, πάνω στο ίδιο λείο οριζόντιο δάπεδο. Τη χρονική στιγμή που το σώμα Σ_3 βρίσκεται στη μέγιστη αρνητική απομάκρυνση, συγκρούεται κεντρικά και πλαστικά με τη σφαίρα Σ_2 η οποία κινείται οριζόντια με ταχύτητα $\vec{v}_2$ στην διεύθυνση του άξονα του ελατηρίου και με φορά προς την θέση ισορροπίας του σώματος Σ_3 , όπως φαίνεται στο παρακάτω σχήμα.



Η χρονική διάρκεια της κρούσης είναι αμελητέα και το συσσωμάτωμα που προκύπτει από την κρούση, εκτελεί απλή αρμονική ταλάντωση με σταθερά επαναφοράς της ταλάντωσης $D = k$.

- Ε.** Να υπολογίσετε το μέτρο της ταχύτητας του συσσωματώματος των σωμάτων Σ_2 και Σ_3 αμέσως μετά την κρούση και το ποσοστό της κινητικής ενέργειας που μετατράπηκε σε θερμική ενέργεια κατά την κρούση.
- ΣΤ.** Αν $t_0 = 0$ η χρονική στιγμή της κρούσης, να υπολογίσετε το μέτρο του ρυθμού μεταβολής της κινητικής ενέργειας του συσσωματώματος την χρονική στιγμή $t_1 = \frac{\pi}{10}$ s. Να θεωρήσετε ως θετική φορά την φορά προς τα δεξιά.

Δίνονται:

- $\eta\mu 30^\circ = \eta\mu \frac{\pi}{6} = \frac{1}{2}$, $\sigma\upsilon\nu 30^\circ = \sigma\upsilon\nu \frac{\pi}{6} = \frac{\sqrt{3}}{2}$, $\eta\mu 60^\circ = \eta\mu \frac{\pi}{3} = \frac{\sqrt{3}}{2}$, $\sigma\upsilon\nu 60^\circ = \sigma\upsilon\nu \frac{\pi}{3} = \frac{1}{2}$
- οι σφαίρες εκτελούν μόνο μεταφορική κίνηση
- η αντίσταση του αέρα θεωρείται αμελητέα για όλα τα σώματα.

