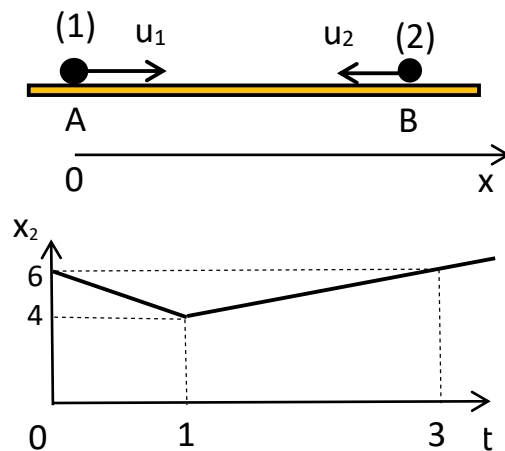


Κ. Ε.Κ και κινήσεις

Οι ισομεγέθεις σφαίρες (1),(2) βρίσκονται πάνω στο λείο οριζόντιο επίπεδο στις θέσεις Α, Β. Στις σφαίρες δίνονται ταυτόχρονα οριζόντιες ταχύτητες u_1, u_2 από τη μία προς την άλλη. Η αρχή του οριζόντιου άξονα x είναι το σημείο Α και τα θετικά του, προς τα δεξιά. Η γραφική παράσταση της θέσης της σφαίρας (2) σε συνάρτηση με το χρόνο, δίνεται από το διπλανό διάγραμμα. Τη χρονική στιγμή $t=1s$ οι σφαίρες συγκρούονται κεντρικά και ελαστικά. Θεωρούμε τις σφαίρες χωρίς διαστάσεις.



Να βρεθούν

- α) Η σχέση μεταξύ των μαζών των σφαιρών
- β) Η ταχύτητα της σφαίρας (1) μετά την κρούση
- γ) Η γραφική παράσταση της ταχύτητας της σφαίρας (1) και η γραφική παράσταση της ταχύτητας της σφαίρας (2) σε συνάρτηση με το χρόνο.
- δ) Η γραφική παράσταση της θέσης της σφαίρας (1) σε συνάρτηση με το χρόνο.

Απάντηση

α) Από το διάγραμμα η ταχύτητα της σφαίρας (2) πριν την κρούση είναι $u_2 = \frac{\Delta x_2}{\Delta t} = \frac{4-6}{1-0} = -2 \text{ m/s}$ και η

ταχύτητά της μετά την κρούση είναι $u_2' = \frac{\Delta x}{\Delta t} = \frac{6-4}{3-1} = 1 \text{ m/s}$

Σε χρονικό διάστημα από $t=0$ μέχρι $t=1s$ η μετατόπιση της σφαίρας (1) είναι $\Delta x_1 = 4m$. Άρα η ταχύτητα της σφαίρας (1) πριν την κρούση είναι $u_1 = \frac{\Delta x_1}{\Delta t} = \frac{4}{1-0} = 4 \text{ m/s}$.

Εφαρμόζουμε την εξίσωση της ταχύτητας της Κ.Ε.Κ. για τη σφαίρα (2)

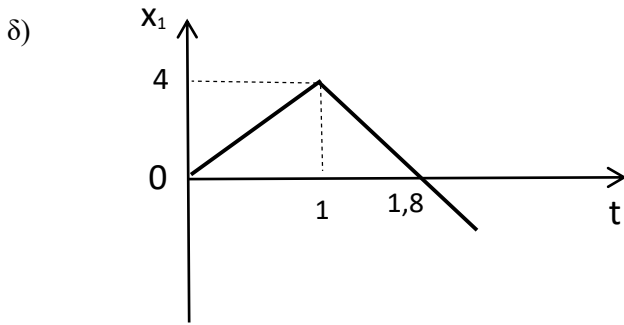
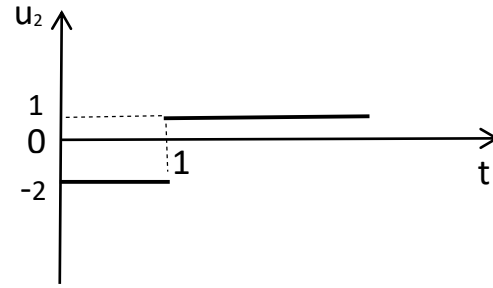
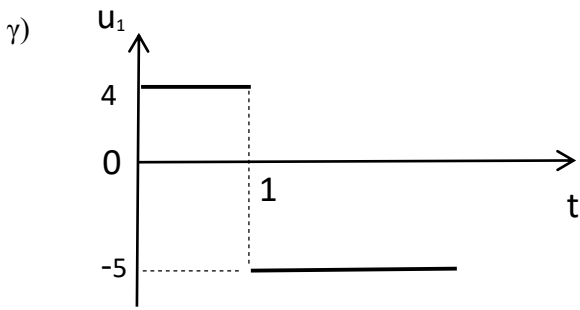
$$\text{και } u_2' = \frac{m_2 - m_1}{m_1 + m_2} u_2 + \frac{2 \cdot m_1}{m_1 + m_2} u_1 \Rightarrow 1 = \frac{m_2 - m_1}{m_1 + m_2} (-2) + \frac{2 \cdot m_1}{m_1 + m_2} 4 \Rightarrow m_1 + m_2 = (m_2 - m_1) (-2) + 8m_1$$

$$\Rightarrow m_1 + m_2 = -2m_2 + 2m_1 + 8m_1 \Rightarrow 3m_2 = 9m_1 \Rightarrow m_2 = 3m_1$$

β) Εφαρμόζουμε την εξίσωση της ταχύτητας της Κ.Ε.Κ. για τη σφαίρα (1)

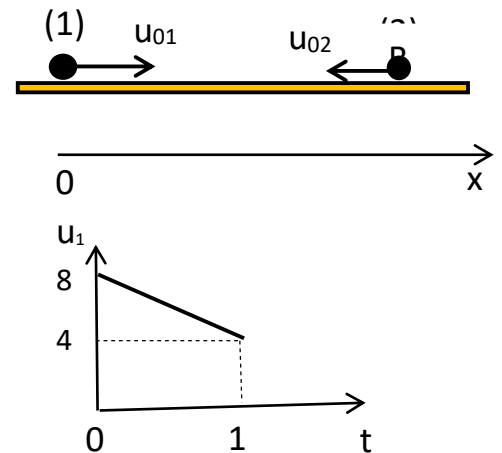
$$\text{και } u_1' = \frac{m_1 - m_2}{m_1 + m_2} u_1 + \frac{2 \cdot m_2}{m_1 + m_2} u_2 \Rightarrow u_1' = \frac{m_1 - 3m_1}{m_1 + 3m_1} 4 + \frac{6 \cdot m_1}{m_1 + 3m_1} (-2) \Rightarrow u_1' = -2 - 3 = -5 \text{ m/s}$$

ΠΑΝΑΝΑΣ ΓΙΑΝΝΗΣ



Εφαρμογή

Οι ισομεγέθεις σφαίρες (1),(2) βρίσκονται πάνω στο μη λείο οριζόντιο επίπεδο στις θέσεις A,B. Στις σφαίρες δίνονται ταυτόχρονα οριζόντιες ταχύτητες u_{01}, u_{02} από τη μία προς την άλλη. Η αρχή του οριζόντιου άξονα x είναι το σημείο A και τα θετικά του προς τα δεξιά. Η γραφική παράσταση της ταχύτητας της σφαίρας (1) σε συνάρτηση με το χρόνο μέχρι τη στιγμή $t=1\text{s}$ δίνεται από το διπλανό διάγραμμα. Τη χρονική στιγμή $t=1\text{s}$ οι σφαίρες συγκρούονται κεντρικά και ελαστικά. Αμέσως μετά την κρούση η ταχύτητα της σφαίρας (2) είναι $u_2' = 1\text{m/s}$. Οι σφαίρες αποτελούνται από το ίδιο υλικό. Δίνεται $AB=10\text{m}$ Θεωρούμε τις σφαίρες χωρίς διαστάσεις.



Να βρεθούν

α) Η σχέση μεταξύ των μαζών των σφαιρών

β) Η ταχύτητα της σφαίρας (1) αμέσως μετά την κρούση

γ) Η γραφική παράσταση της ταχύτητας της σφαίρας (1) και η γραφική παράσταση της ταχύτητας της

σφαίρας (2) σε συνάρτηση με το χρόνο , μέχρι να ακινητοποιηθούν.

δ) Η γραφική παράσταση της θέσης της σφαίρας (1) και η γραφική παράσταση της θέσης της σφαίρας (2) σε συνάρτηση με το χρόνο, μέχρι να ακινητοποιηθούν.

pananasgiannis@yahoo.gr