# Πληροφορίες για μια κρούση από ένα διάγραμμα

Δύο σώματα Α και Β με μάζες m1=2kg και m2=3kg αντίστοιχα, ηρεμούν σε οριζόντιο επίπεδο με το οποίο εμφανίζουν τον ίδιο συντελεστή τριβής ολίσθησης μ, απέχοντας μεταξύ τους απόσταση d1. Σε μια στιγμή t0=0 το σώμα Α, δέχεται ένα στιγμιαίο κτύπημα, αποκτώντας αρχική ταχύτητα υ0=7m/s, με κατεύθυνση προς το σώμα Β. Μετά από λίγο τα δυο σώματα συγκρούονται μετωπικά και στο διάγραμμα δίνεται η ταχύτητα του σώματος Β σε συνάρτηση με το χρόνο.

i) Να βρεθεί ο συντελεστής τριβής ολίσθησης μ μεταξύ του επιπέδου και των δύο σωμάτων.

ii) Να υπολογιστεί η αρχική απόσταση d1 μεταξύ των δύο σωμάτων.

iii) Να βρεθεί η ταχύτητα του Α σώματος αμέσως μετά την κρούση.

iv) Η παραπάνω κρούση μεταξύ των σωμάτων, είναι ή όχι ελαστική;

v) Να βρεθεί η τελική απόσταση d2 μεταξύ των δύο σωμάτων, όταν πάψουν να κινούνται.

Δίνεται g=10m/s2.

***Απάντηση:***

* 1. Στο διπλανό σχήμα έχουν σχεδιαστεί οι δυνάμεις σε ένα σώμα που κινείται στο οριζόντιο επίπεδο (η εικόνα είναι ίδια και για τα δυο σώματα…). Αξίζει να επισημανθεί ότι το σώμα θεωρείται υλικό σημείο, οπότε όλες οι δυνάμεις σχεδιάζονται να ασκούνται στο ίδιο σημείο. Με βάση το διάγραμμα υ-t, υπολογίζουμε την επιτάχυνση του σώματος Β, μετά την κρούση:



Οπότε από τη δυναμική του σώματος B, βρίσκουμε:

*ΣFy=0 → Ν2=w2=m2g* και



Προφανώς τον ίδιο συντελεστή τριβής ολίσθησης με το επίπεδο εμφανίζει και το Α σώμα, οπότε αποκτά και την ίδια επιτάχυνση:



* 1. Η κρούση μεταξύ των δύο σωμάτων έγινε τη στιγμή t1=1,5s, οπότε μέχρι τη στιγμή αυτή, το σώμα Α εκτελεί ευθύγραμμη ομαλά μεταβαλλόμενη κίνηση (επιβραδυνόμενη), για την οποία ισχύουν:



Με αντικατάσταση στην (2) παίρνουμε:



* 1. Εξάλλου από την (1) για t1=1,5s βρίσκουμε την ταχύτητα του Α σώματος ελάχιστα πριν την κρούση:



Εφαρμόζουμε την αρχή διατήρησης της ορμής για την κρούση των δύο σωμάτων:



* 1. Εξετάζουμε τι συμβαίνει με την κινητική ενέργεια του συστήματος των δύο σωμάτων, ελάχιστα πριν και ελάχιστα μετά την κρούση:



Βλέπουμε ότι Κπριν > Κμετ, οπότε η κρούση είναι **ανελαστική**.

* 1. Μετά την κρούση τα σώματα θα κινηθούν με επιτάχυνση μέτρου α=2m/s2, όπως υπολογίστηκε στο i) ερώτημα, το Α προς τα αριστερά και το Β προς τα δεξιά, όπως στο σχήμα. Αξίζει να προσέξουμε το διάνυσμα κάθε επιτάχυνσης, αντίθετη από το διάνυσμα της ταχύτητας, αφού η τριβή που την προκαλεί έχει αντίθετη φορά από την ταχύτητα. Θεωρώντας την θέση της κρούσης ως αρχή ενός προσανατολισμένου άξονα x, θα έχουμε για τις κινήσεις των δύο σωμάτων, να ισχύουν οι εξισώσεις (1) και (2).

Για το Α σώμα:



Για το Β σώμα, μπορούμε να δουλέψουμε με τον ίδιο τρόπο, αλλά μπορούμε να υπολογίσουμε την μετατόπισή του και από το εμβαδόν του τριγώνου στο αρχικό διάγραμμα:



Με βάση και το παραπάνω σχήμα, η τελική απόσταση μεταξύ των δύο σωμάτων, όταν σταματήσουν, θα είναι:



***dmargaris@gmail.com***