# Μια ελαστική κρούση μεταξύ δύο αατ

Ένα σώμα Α μάζας m1=2kg είναι δεμένο στο άκρο οριζόντιου ιδανικού ελατηρίου σταθεράς k=200Ν/m και εκτελεί αατ σε λείο οριζόντιο επίπεδο, με πλάτος Αο=0,5m. Ένα δεύτερο σώμα Β μάζας m2=1kg κινείται με ταχύτητα υ2=12m/s κατά μήκος του άξονα του ελατηρίου και συγκρούεται κεντρικά και ελαστικά με το σώμα Α. Θεωρείστε την προς τα δεξιά κατεύθυνση ως θετική, ενώ η κρούση έχει απειροελάχιστη διάρκεια.

(+)

Β

Α



i) Να υπολογιστεί η ενέργεια ταλάντωσης του σώματος Α, μετά την κρούση, αν αυτή πραγματοποιείται σε μια στιγμή που έχει μηδενική ταχύτητα.

ii) Αν η κρούση γίνει τη στιγμή που το σώμα Α περνά από την θέση ισορροπίας του, πόση θα είναι τελικά η ενέργεια της νέας ταλάντωσής του, μετά την κρούση;

iii) Αν το σώμα Α μετά την κρούση έχει την μέγιστη δυνατή ενέργεια ταλάντωσης:

α) Να βρεθεί η μέγιστη αυτή ενέργεια ταλάντωσης του σώματος Α.

β) Να βρεθεί η θέση της κρούσης, καθώς και η ταχύτητα του Α ελάχιστα πριν την κρούση.

Απάντηση:

1. Αν η κρούση γίνει τη στιγμή της μηδενικής ταχύτητας του σώματος Α, σημαίνει ότι αυτό βρίσκεται σε θέση πλάτους και μετά την κρούση αποκτά ταχύτητα:



Άρα η νέα ενέργεια ταλάντωσής του Α είναι ίση:



1. Αν η κρούση γίνεται στη θέση ισορροπίας, τότε το σώμα Α έχει μέγιστη κατά μέτρο ταχύτητα:



Όσον αφορά την κατεύθυνσή της διακρίνουμε δύο περιπτώσεις:



(+)

Β

Α



α) Το σώμα Α κινείται και αυτό προς τα δεξιά. Τότε η ταχύτητα του σώματος Α μετά την κρούση θα είναι ίση:





Την ταχύτητα αυτή έχει στην θέση ισορροπίας της ταλάντωσης, συνεπώς η ενέργεια ταλάντωσης, ίση με την κινητική ενέργεια στην θεση ισορροπίας, θα είναι ίση:



β) Αν το σώμα Α κινείται αντίθετα, τότε:



Α

Β

(+)







Οπότε, όμοια με πριν:



1. Για την ελαστική κρούση, έχουμε για τις κινητικές ενέργειες των δύο σωμάτων:

*Κπριν=Κμετά*→ 

Όπου u1 και u2 οι ταχύτητες μετά την κρούση.

α) Αλλά τότε η τελική κινητική ενέργεια του σώματος Α,  θα γίνει μέγιστη, αν όλη η ενέρ-γεια του σώματος Β μεταφερθεί στο Α, με αποτέλεσμα να ακινητοποιηθεί το σώμα Β. Αλλά τότε:



Η ενέργεια ταλάντωσης τώρα του σώματος Α αμέσως μετά την δεύτερη κρούση του είναι ίση:





Βλέπουμε δηλαδή ότι και η ενέργεια ταλάντωσης μετά την κρούση παίρνει τη μέγιστη τιμή της, αυξημένη κατά  σε σχέση με την αρχική τιμή της, στην περίπτωση της ακινητοποίησης του σώματος Β.



β) Για την παραπάνω κρούση μεταξύ των δύο σωμάτων ισχύει για την ταχύτητα του Β σώματος, μετά την κρούση:



Θέτοντας στην (2) u2=0 και λύνοντας ως προς υ1 παίρνουμε:



Τώρα από την διατήρησης της ενέργειας ταλάντωσης παίρνουμε για την θέση x1 του σώματος Α, πριν την κρούση:



Έχουμε δηλαδή δύο δυνατές θέσεις κρούσεις, όταν το σώμα Α βρίσκεται σε απομάκρυνση (από την θέση ισορροπίας Ο) x1=+0,4m και x΄1=-0,4m, όπως φαίνονται στο σχήμα, ενώ έχει ταχύτητα προς τα δεξιά υ1=3m/s.





Ο

dmargaris@gmail.com