

Απαντήσεις σε αυτή τη συζήτηση



Permalink Απάντηση από τον/την Διονύσης Μητρόπουλος στις 24 Οκτώβριος 2011 στις 0:50

Πολύ ωραία η παρέμβαση αγαπητέ Γιώργο.

Δεδομένου ότι με τη χρήση της ανηγμένης μάζας μπορούμε να αντιμετωπίζουμε την κρούση σαν πρόβλημα "ενός σώματος" που κινείται με τη σχετική ταχύτητα των δύο σωμάτων, ο όρος $\frac{1}{2} \cdot \mu \cdot v_{\text{σχ}}^2$ είναι λογικό να εκφράζει την ενέργεια που χάθηκε, αφού μετά την πλαστική κρούση η $v_{\text{σχ}}$ είναι μηδενική.

Αν μάλιστα το γενικεύσουμε, η μεταβολή της K , με χρήση της ανηγμένης μάζας, αποδεικνύεται ότι είναι: $\Delta K = \frac{1}{2} \cdot \mu \cdot v_{\text{σχ}}^2 \cdot (e^2 - 1)$, όπου e ο συντελεστής κρούσης.



Permalink Απάντηση από τον/την Γιώργος Κλήμης στις 24 Οκτώβριος 2011 στις 0:57

Σ' ευχαριστώ Διονύση, εξαιρετική η παρατήρησή σου καθώς και η προσθήκη σου.



Permalink Απάντηση από τον/την Φιορεντίνος Γιάννης στις 24 Οκτώβριος 2011 στις 1:11

Γιώργο πολύ χρήσιμη η παρέμβασή σου. Να ευχαριστήσω πολύ και το Διονύση για την γενίκευση που μας ανέφερε (ήταν κάτι που αγνοούσα).



Permalink Απάντηση από τον/την Διονύσης Μητρόπουλος στις 24 Οκτώβριος 2011 στις 1:44

—

Νομίζω ότι ο Γιώργος έβγαλε λαυράκι με την παρέμβαση!

Έκανα μια γρήγορη αναζήτηση μήπως βρω τίποτα ενδιαφέρον για την ανηγμένη μάζα και έπεσα πάνω στο εξής που δεν το είχα ξανασκεφτεί:

Από αναγωγή της ολικής ορμής στο κέντρο μάζας, η ταχύτητά του βγαίνει:

$$(\mathbf{m}_1 + \mathbf{m}_2) \cdot \mathbf{v}_{\text{cm}} = \mathbf{m}_1 \cdot \mathbf{v}_1 + \mathbf{m}_2 \cdot \mathbf{v}_2 \rightarrow \mathbf{v}_{\text{cm}} = (\mathbf{m}_1 \cdot \mathbf{v}_1 + \mathbf{m}_2 \cdot \mathbf{v}_2) / M$$

Αν τώρα ορίσουμε έναν όρο «κινητικής ενέργειας κέντρου μάζας»:

$$K_{\text{cm}} = \frac{1}{2} \cdot M \cdot v_{\text{cm}}^2$$

τότε ο όρος αυτός μένει κατά την κρούση αμετάβλητος ανεξάρτητα από το είδος της κρούσης, αφού ούτε η ολική μάζα M ούτε η v_{cm} αλλάζουν!

Η K_{cm} δεν είναι δηλαδή «διαθέσιμη» για έκλυση θερμότητας!

Και έτσι απομένει «διαθέσιμη για χάσιμο» μόνο η κινητική ενέργεια που σχετίζεται με τη σχετική κίνηση των δύο σωμάτων, δηλαδή η:

$$K_{σχ} = \frac{1}{2} \cdot \mu \cdot v_{σχ}^2 \quad !!$$

(Πράγματι, με λίγες πράξεις προκύπτει ότι: $K_{cm} + K_{σχ} = K_{την}$).

([ΕΔΩ](#) η πηγή όπου το βρήκα).



Permalink Απάντηση από τον/την Φιορεντίνος Γιάννης στις 24 Οκτώβριος 2011 στις 2:28

Πράγματι Διονύση! Έκανα τις πράξεις και βγαίνει (όπως ακριβώς περιγράφεις) ότι η αρχική κινητική ενέργεια (άθροισμα των κινητικών ενεργειών των δύο σωμάτων), μπορεί να γραφεί σαν άθροισμα της "κινητικής ενέργειας κέντρου μάζας" συν την "κινητική ενέργεια σχετικής κίνησης". Σπουδαία διαπίστωση!



Permalink Απάντηση από τον/την Διονύσης Μητρόπουλος στις 24 Οκτώβριος 2011 στις 2:42

Τελικά ... αυτό το κέντρο μάζας ... μας ταλανίζει στο στερεό, ήρθε τώρα και στις κρούσεις :-)



Permalink Απάντηση από τον/την Φιορεντίνος Γιάννης στις 24 Οκτώβριος 2011 στις 2:51

Και νομίζω Διονύση ότι μπορούμε να αναφερόμαστε στην κινητική ενέργεια της κίνησης των δύο σωμάτων σε σχέση με το κέντρο μάζας τους με τον όρο "εσωτερική κινητική ενέργεια".



Permalink Απάντηση από τον/την Διονύσης Μητρόπουλος στις 24 Οκτώβριος 2011 στις 3:08

Έχεις δίκιο Γιάννη, έτσι πρέπει να είναι (όπως μιλάμε και για την εσωτερική ενέργεια ιδανικού αερίου).

Σκέψου και το εξής:

Όταν δύο σώματα κινούνται με αντίθετες ορμές, τότε το CM τους είναι ακίνητο και η K_{cm} μηδενική. Οι ταχύτητές τους τότε είναι ως προς το CM και η κινητική ενέργεια οφείλεται ακριβώς σ' αυτές.

Αν τώρα συγκρουστούν πλαστικά, τότε χάνεται όλη η κινητική τους ενέργεια, η $K_{σχ}$ όπως την είπαμε πιο πάνω. Πρόκειται δηλαδή για την ίδια ενέργεια.

Έχω την εντύπωση ότι ταιριάζει και ο όρος intrinsic energy που χρησιμοποιούσε ο Ξενοφώντας στο στερεό.



Permalink Απάντηση από τον/την Φιορεντίνος Γιάννης στις 24 Οκτώβριος 2011 στις 9:08

Και στο άλλο όριο Διονύση, αν η κρούση είναι ελαστική, η διατήρηση αυτής της $K_{σχ}$, επιβάλλει τη διατήρηση του μέτρου της σχετικής ταχύτητας των δύο σωμάτων. (Νομίζω στο συμπέρασμα αυτό για πρώτη φορά κατέληξε ο C. Huygens μετά από μια σειρά πειραμάτων με ελαστικές κρούσεις δύο σωμάτων). Και η μεταβολή στην κινητική ενέργεια (στην ανελαστική κρούση) θα είναι ίδια (αναλλοίωτη - invariant) σε όλα τα συστήματα αναφοράς (όση είναι στο σύστημα κέντρου μάζας).



Permalink Απάντηση από τον/την Βαγγέλης Κουντούρης στις 24 Οκτώβριος 2011 στις 12:26

Πολύ ωραίες οι διαπιστώσεις και πρωτοεμφανιζόμενες!

Μπράβο στον Γιώργο, στον Διονύση και στον Γιάννη.

(Διονύση μήπως να τα "μάζευες" όλα σε ένα pdf;)



Permalink Απάντηση από τον/την Διονύσης Μητρόπουλος στις 24 Οκτώβριος 2011 στις 14:41

Επειδή η ιδέα και το έναυσμα δόθηκαν από το Γιώργο νομίζω ότι ταιριάζουν σαν συμπλήρωμα της δικής του ανάρτησης αν βέβαια συμφωνεί κι ίδιος να κάνει τον κόπο :-)



Permalink Απάντηση από τον/την Γκενές Δημήτρης στις 24 Οκτώβριος 2011 στις 15:52

Όποιος θυμάται το 94 το PSSC (σελ 156-157 και αναφορά στο κεφ . 9)

Το είχαμε συζητήσει αφού την πρώτη χρονιά ήτον κι εντός ύλης, χωρίς όμως αναφορά στην ανηγμένη μάζα.

Απαντήσεις σε αυτή τη συζήτηση



Permalink Απάντηση από τον/την Γιώργος Κλήμης στις 24 Οκτώβριος 2011 στις 16:19

Αγαπητέ Διονύση σ' ευχαριστώ για την ευγένεια και την ιπποτική σου στάση, αν και πολύ φοβάμαι πως θα συμφωνήσω με τον Βαγγέλη. Οι λόγοι είναι περισσότεροι από ένας. Αν οι επικοδομητικές αυτές συζητήσεις θυμίζουν μια κατασκευή που ο καθένας βάζει το λιθαράκι του, το ότι κάποιος το έβαλε πρώτος, δε σημαίνει τίποτα αλλά και δεν προεξοφλεί ούτε τη μορφή ούτε το μέγεθος του αποτελέσματος. Έπειτα δεν ανακαλύψα και τον τροχό επειδή η ανηγμένη μάζα μου έκανε "κλικ". Από την άλλη, οι παρατηρήσεις, οι διαπιστώσεις και οι προσθήκες όλων σας για μένα μετράνε πολύ περισσότερο από την αρχική ιδέα. Αν η παραίτησή σου να συγκεντρωθούν στο τέλος όλα από εμένα είναι το "δέον", το να το κάνεις εσύ αντί για εμένα, όπως το βλέπω εγώ, είναι θέμα ουσίας και αυτή πρέπει να στοχεύουμε. Θα χαρώ πολύ αν το αναλάβανες εσύ...

Διονύσης Μητρόπουλος είπε:

Επειδή η ιδέα και το έναυσμα δόθηκαν από το Γιώργο νομίζω ότι ταιριάζουν σαν συμπλήρωμα της δικής του ανάρτησης αν βέβαια συμφωνεί κι ίδιος να κάνει τον κόπο :-)



Permalink Απάντηση από τον/την Διονύσης Μάργαρης στις 24 Οκτώβριος 2011 στις 17:25

Πρέπει να έχασα επεισόδια πάνω στο θέμα. Βλέποντάς το τώρα, θα συμφωνήσω με το Βαγγέλη ότι χρειάζεται ένα συμπάξεμα. Πραγματικά πολύ ουσιαστικές ιδέες, που παραπέμπουν στον τίτλο του κεφαλαίου, στο οποίο έχουν μπει οι κρούσεις.... Εμείς διδάσκουμε 1,5 παράγραφο και χάνουμε όλη την ουσία.

Να ευχαριστήσω όλους τους φίλους που ασχολήθηκαν με το θέμα και κυρίως τον Γιώργο Κλήμη, που το έθεσε και το Διονύση Μητρόπουλο που το προχώρησε. Περιμένουμε την ολοκληρωμένη παρουσίαση.



Permalink Απάντηση από τον/την Διονύσης Μητρόπουλος στις 25 Οκτώβριος 2011 στις 5:24

Αγαπητέ Γιώργο δεν είναι θέμα ευγένειας αλλά ηθικής τάξης.

Το θέμα αυτό δεν θα προέκυπτε αν δεν είχες κάνει την ανάρτηση :-)

Έκανα προσπάθεια να τα συμμαζέψω όσο μπορούσα πιο αναλυτικά και τα ανεβάζω στο πιο κάτω doc:

[Κινητική ενέργεια κατά την κεντρική κρούση.doc](#)



Permalink Απάντηση από τον/την Βαγγέλης Κουντούρης στις 25 Οκτώβριος 2011 στις 12:28

Πολύ καλά Διονύση.

"Κρατείται" ...

(βάλε με κεφαλαίο σύμβολο τις ταχύτητες στη σχέση 2

και ίσως καλύτερα k αντί e για τον συντελεστή κρούσης,

όπως συμβολιζόταν παλιά,

αλλά παλιά δεν είχαμε σοσιαλισμό όπως και τώρα ...

να λέμε και κανένα αστείο για να γελάσουμε ...)



Permalink Απάντηση από τον/την Διονύσης Μάργαρης στις 25 Οκτώβριος 2011 στις 13:38

Ευχαριστούμε Διονύση. Στη σχέση 5β, γράψε K' μετά.



Permalink Απάντηση από τον/την Γιώργος Κλήμης στις 25 Οκτώβριος 2011 στις 23:14

Τώρα μάλιστα...Ευχαριστούμε Διονύση...



Permalink Απάντηση από τον/την Διονύσης Μητρόπουλος στις 26 Οκτώβριος 2011 στις 0:50

Βαγγέλη, Διονύση, Γιώργο να είστε καλά !

Κάτι η νύχτα, κάτι το copy-paste ... Πιστεύω τα διόρθωσα :-)

(Βαγγέλη είπα να ... εκμοντερνιστώ λίγο με το e, αλλά ... :-))



Permalink Απάντηση από τον/την Σπύρος Χόρτης στις 26 Οκτώβριος 2011 στις 18:32

Αγαπητοί συνάδελφοι γειά σας. Είναι η πρώτη φορά που παρεμβαίνω στις συζητήσεις αν και τις παρακολουθώ πολύ συχνά, γιατί συνήθως δεν έχω να προσθέσω κάτι στις πολύ "χορταστικές" αναλύσεις που προκύπτουν με τη συμβολή όλων.

Με αφορμή το συμμάζεμα του Διονύση Μητρόπουλου θα ήθελα να παρατηρήσω ότι το αποτέλεσμα είναι το ίδιο σε κάθε πλαστική κρούση και όχι μόνο στην κεντρική. Δηλαδή $\Delta K = -(1/2)\mu|\mathbf{v}_1 - \mathbf{v}_2|^2$, όπου μ η ανηγμένη μάζα και $\mathbf{v}_1, \mathbf{v}_2$ τα διανύσματα των ταχυτήτων πριν την κρούση.