

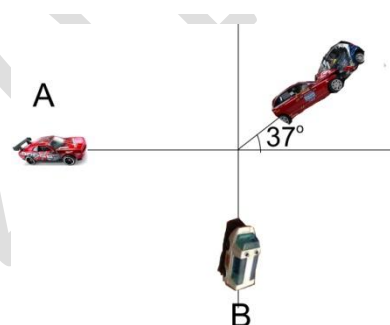


1. Πρωτόνιο 1 που κινείται με ταχύτητα $v_1 = 5 \frac{\text{km}}{\text{s}}$ κατά τον θετικό ημιάξονα x πραγματοποιεί μια έκκεντρη ελαστική κρούση με ένα άλλο αρχικά ακίνητο πρωτόνιο 2.
 α. Δείξτε ότι πριν και μετά τη κρούση τα πρωτόνια κινούνται στο ίδιο επίπεδο
 β. Δείξτε ότι μετά τη κρούση τα δυο πρωτόνια κινούνται σε διευθύνσεις κάθετες μεταξύ τους.

Αν μετά τη κρούση η ταχύτητα του πρωτονίου 1 σχηματίζει γωνία $\theta_1 = 37^\circ$ στο πρώτο τεταρτημόριο με την u_1 να προσδιορίσετε
 γ. η διεύθυνση κίνησης του πρωτονίου 2 και
 δ. τα μέτρα των ταχυτήτων των πρωτονίων μετά τη κρούση
Δίνονται: $\eta\mu 37^\circ = 0,6$ και $\sigma\upsilon\nu 37^\circ = 0,8$

2. Ένα βλήμα κινείται με ταχύτητα $50 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ και συγκρούεται ελαστικά με ένα στόχο ίσης μάζας που είναι αρχικά ακίνητος. Μετά τη κρούση το βλήμα κινείται με ταχύτητα $4 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ σε διεύθυνση κάθετη στην αρχική. Να προσδιοριστεί ταχύτητα του στόχου μετά τη κρούση.

3. Σύμφωνα με μια αναφορά αυτοκινητικού ατυχήματος ένα αυτοκίνητο A μάζας $m_1 = 800 \text{kg}$ κινούνταν ανατολικά και ένα δεύτερο B μάζας $m_2 = 1200 \text{kg}$ κατευθύνονταν βόρεια όπως δείχνεται στο διπλανό σχήμα. Αν και οι οδηγοί φρεναρισαν τα αυτοκίνητα συγκρούστηκαν και δημιουργήθηκε συσώματωμα το οποίο σύμφωνα με τα ίχνη κινήθηκε σε απόσταση $d = 6 \text{m}$ με κατεύθυνση 37° βορειοανατολικά. Από τα ίχνη του φρεναρίσματος προέκυψε ότι πριν από τη σύγκρουση το A κινήθηκε με μπλοκαρισμένους ροχούς για διάστημα $S_1 = 13,5 \text{m}$ ενώ για το B το φρενάρισμα διήρκησε χρονικό διάστημα $t_2 = 2 \text{s}$. Ο συντελεστής τριβής ολίσθησης εκτιμήθηκε ότι έχει τιμή $\mu = 0,3$ για όλες τις περιπτώσεις. Αν η κρούση θεωρηθεί ακαριαία να προσδιοριστούν:

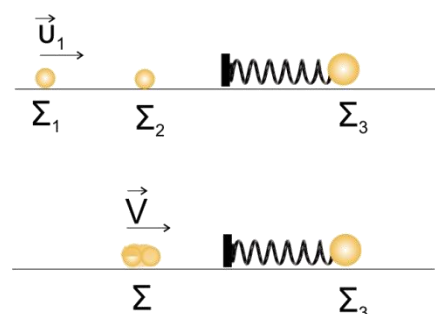


α. τις ταχύτητες των αυτοκινήτων τη χρονική στιγμή πριν από τη σύγκρουση
 β. αν το όριο ταχύτητας στη περιοχή ήταν $50 \frac{\text{km}}{\text{h}}$ να εξετάσετε αν παραβιάστηκε από κάποια από τα αυτοκίνητα

Δίνονται: $g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$, $\eta\mu 37^\circ = 0,6$ και $\sigma\upsilon\nu 37^\circ = 0,8$ και ότι κατά τη κρούση οι δυνάμεις τριβής θεωρούνται αμελητέες

4. Ένα κιβώτιο μάζας 5kg κινείται με ταχύτητα $3 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ σε λείο οριζόντιο επίπεδο. Μα σφαίρα πλαστελίνης μάζας 1kg αφήνεται ελεύθερη από ύψος 5m πέφτει πάνω στο κιβώτιο και προσκολλάται σε αυτό. Αν η κρούση διαρκεί 10ms να προσδιοριστούν
 α. η ταχύτητα με την οποία κινείται το κιβώτιο μετά τη κρούση
 β. η μέση δύναμη που ασκεί το επίπεδο στο κιβώτιο κατά τη διάρκεια της κρούσης
Δίνονται: $g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$ και ότι η αντίσταση του αέρα θεωρείται αμελητέα

5. Σε λείο οριζόντιο επίπεδο βρίσκονται σφαίρες Σ_1 και Σ_2 με μάζες $m_1 = m_2 = 1 \text{kg}$ και σφαίρα Σ_3 μάζας $m_3 = 4 \text{kg}$ που είναι συνδεδεμένη με το ένα άκρο ιδανικού ελατηρίου σταθεράς $K = 400 \frac{\text{N}}{\text{m}}$ όπως φαίνεται στο διπλανό σχήμα. Η σφαίρα Σ_1 κινείται με ταχύτητα $v_1 = 16 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ συγκρούεται κεντρικά και πλαστικά με τη Σ_2 .





Το συσσωμάτωμα Σ έρχεται σε επαφή με μικρό κατακόρυφο δίσκο που είναι συνδεδεμένος στο άλλο άκρο του ελατηρίου.

Να προσδιοριστούν

- α. η μέγιστη συσπείρωση του ελατηρίου
- β. οι τελικές ταχύτητες των Σ και Σ_3

6. Μια σφαίρα μάζας $m=10\text{g}$ κινείται οριζόντια και σφηνώνεται σε ξύλινη πλάκα μάζας $M=1\text{Kg}$ η οποία είναι δεμένη με αβαρές σκοινί μήκους 2m που κρέμεται κατακόρυφα από σταθερό σημείο. Η πλάκα είναι ελεύθερη να κινείται σε κατακόρυφο κύκλο. Να προσδιοριστεί η ελάχιστη τιμή της αρχικής ταχύτητας της σφαίρας ώστε το συσσωμάτωμα να διαγράψει ένα ολόκληρο κύκλο (να κάνει ανακύκλωση)

Δίνεται: $g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$

Π.Σ.Π.Α. 2019