

Νόμοι της Τριβής Ολίσθησης

Προσομοίωση με το λογισμικό ip2005

Φύλλο εργασίας

Επιμέλεια: Ευτυχία Χρόνη, φυσικός
Αλέξανδρος Ντόζης, φυσικός

Διδακτικό πλαίσιο

Τάξη: Α' Λυκείου

Διάρκεια: 30 λεπτά

Επιδιωκόμενοι διδακτικοί στόχοι:

Οι μαθητές θα πρέπει:

- να διαπιστώσουν ότι η τριβή ολίσθησης είναι ανεξάρτητη από το εμβαδόν επαφής και την ταχύτητα του σώματος.
- να διαπιστώσουν την εξάρτηση της τριβής στη συγκεκριμένη προσομοίωση από τη δύναμη στήριξης (κάθετη αντίδραση του επιπέδου επαφής).
- να διαπιστώσουν την εξάρτηση της τριβής ολίσθησης από το συντελεστή τριβής ολίσθησης.

Προαπαιτούμενες γνώσεις:

Οι μαθητές θα πρέπει:

- να γνωρίζουν τις μαθηματικές σχέσεις υπολογισμού του βάρους.
- να μπορούν να εφαρμόζουν με ευχέρεια το δεύτερο νόμο της κίνησης (του Νεύτωνα).
- να γνωρίζουν τη λειτουργία της επιτάχυνσης στην επιβραδυνόμενη κίνηση.

Χώρος διδασκαλίας:

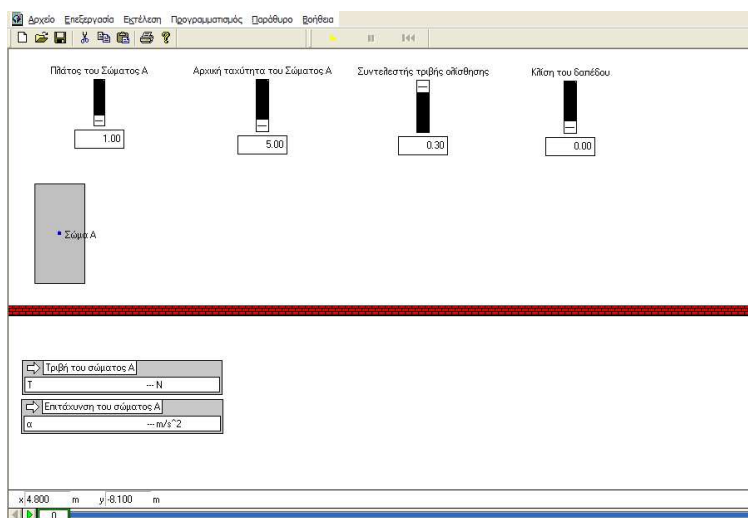
Το εργαστήριο υπολογιστών. Οι μαθητές χωρίζονται σε ομάδες των δύο ή τριών ατόμων σε κάθε σταθμό εργασίας.

Η προσομοίωση περιλαμβάνει:

- Το Σώμα Α το οποίο βρίσκεται σε μικρό ύψος πάνω από οριζόντιο επίπεδο σε περιβάλλον που δεν υπάρχουν αντιστάσεις από τον αέρα.
- Στην κάτω αριστερή γωνία εμφανίζονται μετρητές της τριβής ολίσθησης (T) που ασκείται στο σώμα Α και της επιτάχυνσης του σώματος Α (α).
- Στο πάνω μέρος της προσομοίωσης εμφανίζονται κουμπιά ελέγχου: α) για το πλάτος του σώματος Α με δυνατότητα μεταβολής από 1 m έως 2 m, β) για την αρχική ταχύτητα του σώματος Α με δυνατότητα μεταβολής από 5 m/s έως 7 m/s, γ) για τον συντελεστή τριβής ολίσθησης με δυνατότητα μεταβολής από 0 έως 0,30 και δ) Για την κλίση του δαπέδου με δυνατότητα μεταβολής από 0° έως 10°.

Πρόσθετες πληροφορίες για την προσομοίωση:

- Κατά τη διάρκεια της προσομοίωσης θα εμφανίζονται τα διανύσματα του βάρους και της τριβής που ασκούνται στο σώμα Α καθώς και το διάνυσμα της ταχύτητας του σώματος Α.
- Στις τιμές η υποδιαστολή εμφανίζεται ως τελεία (·).
- Η επιτάχυνση της βαρύτητας είναι $g=10 \text{ m/s}^2$.
- Η ελαστικότητα του σώματος Α και του δαπέδου είναι ίση με μηδέν γι αυτό και το σώμα Α δεν αναπηδά κατά την πτώση του στο οριζόντιο επίπεδο.



Κατά την έναρξη της προσομοίωσης το σώμα Α έχει τα παρακάτω χαρακτηριστικά:

- α. Έχει πλάτος 1 m και ύψος 2 m.
- β. Έχει αρχική ταχύτητα 5 m/s.
- γ. Έχει μάζα 2 kg.
- δ. Ο συντελεστής τριβής ανάμεσα στο σώμα και στο επίπεδο είναι 0,3.

Κατά την έναρξη της προσομοίωσης η κλίση του δαπέδου είναι 0°.

Πρέπει να γίνει κατανοητό ότι μεταβάλλοντας το πλάτος του σώματος ουσιαστικά μεταβάλλουμε **το εμβαδόν της επιφάνειας επαφής του σώματος με το επίπεδο!**

ΕΝΕΡΓΕΙΑ 1. Κάντε κλικ στο κουμπί έναρξης . Καταγράψτε την τιμή της τριβής και την επιτάχυνση που δίνουν οι μετρητές για το σώμα Α. Αν χρειαστεί επαναλάβετε την προσομοίωση


κάνοντας κλικ στην επανέναρξη  και πατήστε παύση .

$$T_1 =$$

$$a_1 =$$

ΕΝΕΡΓΕΙΑ 2. Απαντήστε στις παρακάτω ερωτήσεις:

- α. Πιστεύετε ότι αν αλλάξουμε το πλάτος με το οποίο το σώμα Α έρχεται σε επαφή με το επίπεδο (εμβαδόν επαφής) θα αλλάξει η τριβή ολίσθησης; (ΝΑΙ / ΟΧΙ)
- β. Πιστεύετε ότι αν αλλάξουμε το πλάτος με το οποίο το σώμα Α έρχεται σε επαφή με το επίπεδο (εμβαδόν επαφής) θα αλλάξει η επιτάχυνση του σώματος; (ΝΑΙ / ΟΧΙ)

Κάντε κλικ στην επανέναρξη . Με το ποντίκι σας κάντε κλικ στο κουμπί ελέγχου του πλάτους του σώματος Α και βάλτε την τιμή 2 m (2.00) για το πλάτος του σώματος:



ΕΝΕΡΓΕΙΑ 3. Κάντε κλικ στο κουμπί έναρξης . Καταγράψτε την τιμή της τριβής και την επιτάχυνση που δίνουν οι μετρητές για το σώμα Α. Αν χρειαστεί επαναλάβετε την προσομοίωση

κάνοντας κλικ στην επανέναρξη  και πατήστε παύση .

$$T_3 =$$

$$a_3 =$$

ΕΝΕΡΓΕΙΑ 4. Η τιμή των μετρητών της τριβής ολίσθησης και της επιτάχυνσης συμφωνεί με τις εκτιμήσεις που κάνατε στην ενέργεια (2); (ΝΑΙ / ΟΧΙ)

ΕΝΕΡΓΕΙΑ 5. Συμπληρώστε σωστά την παρακάτω φράση με μία από τις επιλογές της παρένθεσης, έτσι ώστε να συμφωνεί με τα αποτελέσματα της προσομοίωσης:


«Η τριβή ολίσθησης _____ από το εμβαδόν επαφής των σωμάτων.» (εξαρτάται / είναι ανεξάρτητη)

ΕΝΕΡΓΕΙΑ 6. Απαντήστε στις παρακάτω ερωτήσεις:

α. Κατά τη διάρκεια της κίνησης του σώματος Α αλλάζει η ταχύτητά του; (ΝΑΙ / ΟΧΙ)

β. Πιστεύετε ότι αν αλλάξουμε την αρχική ταχύτητα του σώματος Α θα αλλάξει η τριβή του σώματος; (ΝΑΙ / ΟΧΙ)



γ. Πιστεύετε ότι αν αλλάξουμε την αρχική ταχύτητα του σώματος Α θα αλλάξει η επιτάχυνση του σώματος; (ΝΑΙ / ΟΧΙ)

Κάντε κλικ στην επανέναρξη . Με το ποντίκι σας κάντε κλικ στο κουμπί ελέγχου της αρχικής ταχύτητας του σώματος Α και βάλτε την τιμή 7 m/s (7.00) για την αρχική ταχύτητα:

Αρχική ταχύτητα του Σώματος Α



ΕΝΕΡΓΕΙΑ 7. Κάντε κλικ στο κουμπί έναρξης . Καταγράψτε την τιμή της τριβής και την επιτάχυνση που δίνουν οι μετρητές για το σώμα Α. Αν χρειαστεί επαναλάβετε την προσομοίωση

κάνοντας κλικ στην επανέναρξη  και πατήστε παύση .


$T_5 =$

$a_5 =$

ΕΝΕΡΓΕΙΑ 8. Η τιμή των μετρητών της τριβής ολίσθησης και της επιτάχυνσης συμφωνεί με τις εκτιμήσεις που κάνατε στην ενέργεια (6); (ΝΑΙ / ΟΧΙ)

ΕΝΕΡΓΕΙΑ 9. Συμπληρώστε σωστά την παρακάτω φράση με μία από τις επιλογές της παρένθεσης, έτσι ώστε να συμφωνεί με τα αποτελέσματα της προσομοίωσης:

«Η τριβή ολίσθησης _____ από την ταχύτητα του σώματος.» (εξαρτάται / είναι ανεξάρτητη)

Κάντε κλικ στην επανέναρξη . Με το ποντίκι σας κάντε κλικ στο κουμπί ελέγχου του συντελεστή τριβής του σώματος Α και βάλτε την τιμή 0,15 (0.15) για το συντελεστή τριβής ολίσθησης:

Συντελεστής τριβής ολίσθησης



ΕΝΕΡΓΕΙΑ 10. Κάντε κλικ στο κουμπί έναρξης . Καταγράψτε την τιμή της τριβής και την επιτάχυνση που δίνουν οι μετρητές για το σώμα Α. Αν χρειαστεί επαναλάβετε την προσομοίωση

κάνοντας κλικ στην επανέναρξη  και πατήστε παύση .

$T_{10} =$

$a_{10} =$

ΕΝΕΡΓΕΙΑ 11. Υπολογίστε το βάρος του σώματος από τη σχέση $w = m \cdot g$ και κατόπιν τη δύναμη στήριξης Ν που ενεργεί στο σώμα Α (κάθετη αντίδραση του επιπέδου επαφής):

$w = m \cdot g =$


$$N =$$

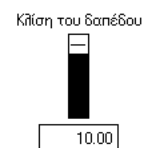
Κατόπιν υπολογίστε τους λόγους:

$$\frac{T_5}{N} =$$



$$\frac{T_{10}}{N} =$$

Συγκρίνετε τα αποτελέσματα με τους συντελεστές τριβής και καταγράψτε τα συμπεράσματά σας:

Κάντε κλικ στην επανέναρξη . Με το ποντίκι σας **κάντε κλικ στο κόκκινο επίπεδο** και κατόπιν στο κουμπί ελέγχου της κλίσης του δαπέδου και βάλτε την τιμή 10° (10.00) για την κλίση του δαπέδου:



ΕΝΕΡΓΕΙΑ 12. Κάντε κλικ στο κουμπί έναρξης . Καταγράψτε την τιμή της τριβής και την επιτάχυνση που δίνουν οι μετρητές για το σώμα Α. Αν χρειαστεί επαναλάβετε την προσομοίωση

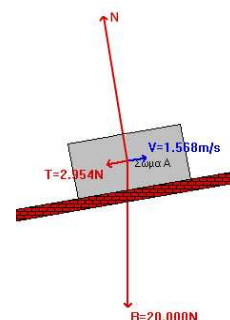
κάνοντας κλικ στην επανέναρξη  και πατήστε παύση .

$$T_{12} =$$

$$a_{12} =$$

Όταν μεταβλήθηκε η κλίση του δαπέδου, ποιο από τα παρακάτω μεγέθη μεταβλήθηκε:

- Η μάζα του σώματος.
- Το βάρος του σώματος.
- Η δύναμη στήριξης N που ενεργεί στο σώμα Α (κάθετη αντίδραση του επιπέδου επαφής).
- Η τριβή που ασκείται στο σώμα Α.



Συζητήστε τα αποτελέσματά σας με τους συμμαθητές σας μέσα στην τάξη και εξάγετε τον νόμο (ή τους νόμους) της τριβής ολίσθησης.