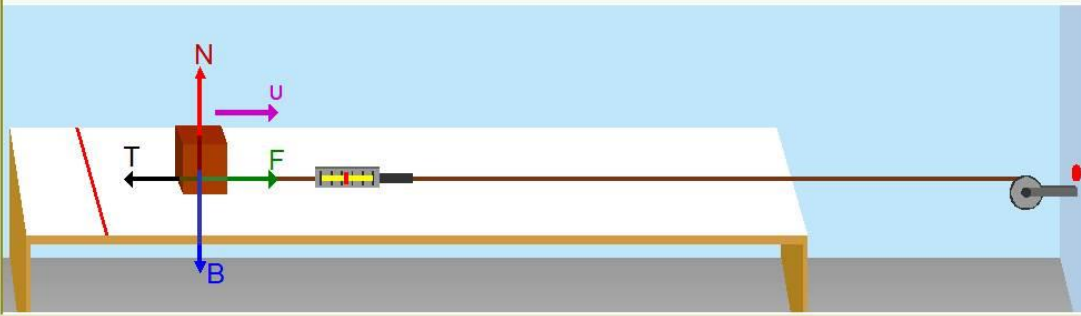


ΠΡΟΣΟΜΟΙΩΣΕΙΣ ΦΥΣΙΚΗΣ ΛΥΚΕΙΟΥ

Δυναμική στο επίπεδο

Τριβή ολίσθησης - Σχέση με την κάθετη δύναμη από το επίπεδο - Ένα σώμα - Β Περίπτωση



$m = 3.00 \text{ kg}$
 $B = m \cdot 9.81 = 29.43 \text{ N}$
 $N = B = 29.43 \text{ N}$
 $F = 14.72 \text{ N}$
 $T = F = 14.72 \text{ N}$

$t = 0.41 \text{ sec}$
 $u = 5.00 \text{ m/sec}$
 $s = 2.05 \text{ m}$

Ισχύει: $\frac{T}{N} = 0.5$

Αν μεταβάλετε την κάθετη αντίδραση, που εξαρτάται από τη μάζα, θα βρείτε πάλι την ίδια τιμή: 0.5

Άρα η τριβή ολίσθησης T είναι ανάλογη της κάθετης αντίδρασης N

$m = 3.0 \text{ kg}$
 $u = 5.0 \text{ m/s}$
 $t = 1.0 \text{ s}$
 $T.Π. = 50$

Συνέχεια Επαναφορά ☒ Αποτελέσματα Ασκήσεις Βοήθεια

Πρόλογος

Στον οδηγό αυτό θα βρείτε χρήσιμες πληροφορίες για το φυσικό περιεχόμενο και την εκτέλεση των **40** με τίτλο **Δυναμική στο επίπεδο**.

Το σύνολο των προσομοιώσεων είναι ταξινομημένο σε εννέα θεματικές ενότητες:

1. Τρίτος Νόμος Νεύτωνα
2. Σύνθεση δυνάμεων
3. Ανάλυση δύναμης
4. Ισορροπία σώματος
5. Τριβή

Στα **Περιεχόμενα** του οδηγού θα βρείτε τον τίτλο κάθε προσομοίωσης, τον αύξοντα αριθμό της καθώς και την αντίστοιχη σελίδα του οδηγού όπου υπάρχουν οι σχετικές πληροφορίες για αυτή.

Στην αντίστοιχη σελίδα της προσομοίωσης δείχνεται μια αντιπροσωπευτική εικόνα, αναφέρεται ο σκοπός της, ακολουθεί η βασική θεωρία, η περιγραφή του φαινομένου και τα βασικά συμπεράσματα.

Τέλος περιγράφονται οι παράμετροι του αντίστοιχου προγράμματος και αναφέρεται το πεδίο των τιμών τους.

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

1. Τρίτος Νόμος Νεύτωνα

1. Αλληλεπίδραση χεριού και στηρίγματος	5
2. Αλληλεπίδραση χεριού και σώματος	8
3. Σώμα σε τραπέζι και αλληλεπίδρασή τους	9
4. Σώματα σε τραπέζι	10
5. Αλληλεπίδραση κατά την κρούση δύο σωμάτων	11
6. Αλληλεπίδραση Γης και σώματος	12
7. Αλληλεπίδραση φορτίων	14

2. Σύνθεση δυνάμεων

8. Σύνθεση δυο δυνάμεων - Μέθοδος παραλληλογράμμου	16
9. Σύνθεση δυο δυνάμεων - Μέθοδος συνιστωσών	18
10. Σύνθεση τριών δυνάμεων - Μέθοδος παραλληλογράμμου	20
11. Σύνθεση τριών δυνάμεων - Μέθοδος συνιστωσών	22

3. Ανάλυση δύναμης

512. Ανάλυση δύναμης σε συνιστώσες	24
------------------------------------	----

4. Ισορροπία σώματος

13. Ισορροπία σώματος υπό την επίδραση δύο δυνάμεων	26
14. Ισορροπία σώματος υπό την επίδραση τριών ομοεπιπέδων δυνάμεων	27

5. Τριβή

15. Η στατική τριβή	29
16. Οριακή τριβή – Σχέση με την κάθετη δύναμη από το επίπεδο	31
17. Οριακή τριβή – Σχέση με τη φύση των επιφανειών που είναι σε επαφή	33
18. Οριακή τριβή – Σχέση με το εμβαδό των επιφανειών που είναι σε επαφή	35
19. Τριβή ολίσθησης – Σχέση με την κάθετη δύναμη από το επίπεδο – Ένα σώμα – Α περίπτωση	37
20. Τριβή ολίσθησης – Σχέση με την κάθετη δύναμη από το επίπεδο – Ένα σώμα – Β περίπτωση	39
21. Τριβή ολίσθησης – Σχέση με την κάθετη δύναμη από το επίπεδο – Δύο σώματα – Α περίπτωση	41
22. Τριβή ολίσθησης – Σχέση με την κάθετη δύναμη από το επίπεδο – Δύο σώματα – Β περίπτωση	43
23. Τριβή ολίσθησης – Σχέση με τη φύση των επιφανειών που είναι σε επαφή – Ένα σώμα – Α περίπτωση	46
24. Τριβή ολίσθησης – Σχέση με τη φύση των επιφανειών που είναι σε επαφή – Ένα σώμα – Β περίπτωση	49
25. Τριβή ολίσθησης – Σχέση με τη φύση των επιφανειών που είναι σε επαφή – Δύο σώματα	51
26. Τριβή ολίσθησης – Σχέση με τη φύση των επιφανειών που είναι σε επαφή – Τρία σώματα	54
27. Τριβή ολίσθησης – Σχέση με το εμβαδόν σε επαφή επιφανειών – Ένα σώμα – Α Περίπτωση	56
28. Τριβή ολίσθησης – Σχέση με το εμβαδόν σε επαφή επιφανειών – Ένα σώμα – Β Περίπτωση	58
29. Τριβή ολίσθησης – Σχέση με το εμβαδόν σε επαφή επιφανειών – Δύο σώματα –	60

A Περίπτωση	
30. Τριβή ολίσθησης – Σχέση με το εμβαδόν σε επαφή επιφανειών – Δύο σώματα – B Περίπτωση	62
31. Τριβή ολίσθησης – Σχέση με τη σχετική ταχύτητα των σωμάτων – Ένα σώμα – A Περίπτωση	64
32. Τριβή ολίσθησης – Σχέση με τη σχετική ταχύτητα των σωμάτων – Ένα σώμα – B Περίπτωση	66
33. Τριβή ολίσθησης – Σχέση με τη σχετική ταχύτητα των σωμάτων – Δύο σώματα – A Περίπτωση	68
34. Τριβή ολίσθησης – Σχέση με τη σχετική ταχύτητα των σωμάτων – Δύο σώματα – B Περίπτωση	70
35. Τριβή ολίσθησης - Πρώτος Νόμος Νεύτωνα – Παράδειγμα 1	72
36. Τριβή ολίσθησης - Πρώτος Νόμος Νεύτωνα – Παράδειγμα 2	74
37. Τριβή ολίσθησης – Δεύτερος Νόμος Νεύτωνα – Παράδειγμα 1	76
38. Τριβή ολίσθησης – Δεύτερος Νόμος Νεύτωνα – Παράδειγμα 2	78
39. Τριβή ολίσθησης – Δεύτερος Νόμος Νεύτωνα – Παράδειγμα 3	81
40. Τριβή ολίσθησης – Δεύτερος Νόμος Νεύτωνα – Παράδειγμα 4	83

Τρίτος Νόμος Νεύτωνα

1. Αλληλεπίδραση χεριού και στηρίγματος

Μέτρο Δύναμης N

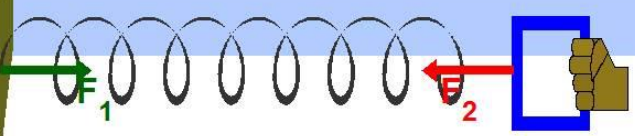
Σταθερά Ελατηρίου N/m

Τ.Π. =

Τρίτος Νόμος του Νεύτωνα - Αλληλεπίδραση χεριού και στηρίγματος

Το χέρι ασκεί δύναμη F_1 στο στηρίγμα
 Το στηρίγμα ασκεί δύναμη F_2 στο χέρι
 Σύμφωνα με τον Τρίτο Νόμο του Νεύτωνα ισχύει

$$F_1 = F_2$$



☒ Αποτελέσματα

1. Η προσομοίωση δείχνει τον 3^ο Νόμο Νεύτωνα.
2. Σκοπός της προσομοίωσης είναι να επεξηγήσει τον 3^ο Νόμο του Νεύτωνα σύμφωνα με τον οποίο όταν δύο σώματα αλληλεπιδρούν και το πρώτο ασκεί δύναμη στο δεύτερο, τότε και το δεύτερο ασκεί αντίθετη δύναμη στο πρώτο.

Για το λόγο αυτό δείχνεται ένα σώμα στερεωμένο πάνω σε εργαστηριακό πάγκο στο οποίο ασκείται δύναμη F_1 από ένα χέρι μέσω χειρολαβής και ελατηρίου.

Η δύναμη αυτή αντιστοιχεί στο βέλος με το πράσινο χρώμα.
 Το μήκος του βέλους είναι ανάλογο του μέτρου της δύναμης.

Σύμφωνα με τον 3^ο Νόμο του Νεύτωνα και το σώμα ασκεί στο χέρι μέσω ελατηρίου και χειρολαβής αντίθετη δύναμη F_2 , που αντιστοιχεί στο βέλος με το κόκκινο χρώμα.
 Δηλαδή ισχύει

$$F_1 = F_2$$

3. Συμπέρασμα από την εκτέλεση της προσομοίωσης
 Με την προσομοίωση κατανοείται ο 3^{ος} Νόμος του Νεύτωνα.

Παράμετροι Προγράμματος

1. Μέτρο δύναμης

Παίρνει τιμές από 5 ως 10 N.

2. Σταθερά ελατηρίου

Παίρνει τιμές από 10 ως 20 N/m.

3. Ταχύτητα προσομοίωσης

Παίρνει τιμές από 1 ως 100.

Όσο αυξάνεται η τιμή της παραμέτρου τόσο πιο γρήγορα εκτελείται το πρόγραμμα.

Τρίτος Νόμος Νεύτωνα

2. Αλληλεπίδραση χεριού και σώματος

Μέτρο Δύναμης 5.0 N

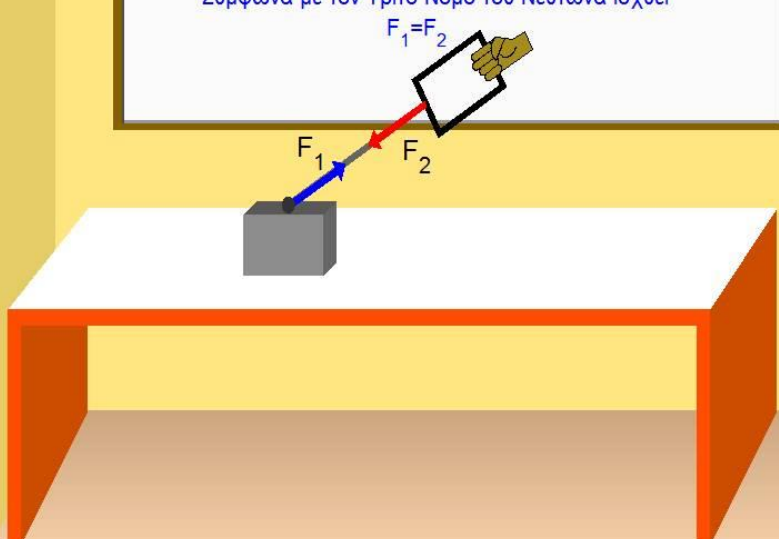
Γωνία Δύναμης 30 Μοίρ.

Τρίτος Νόμος του Νεύτωνα - Αλληλεπίδραση χεριού και σώματος

Το χέρι ασκεί δύναμη F_1 στο σώμα
 Το σώμα ασκεί δύναμη F_2 στο χέρι

Σύμφωνα με τον Τρίτο Νόμο του Νεύτωνα ισχύει

$F_1 = F_2$



☒ Αποτελέσματα

1. Η προσομοίωση δείχνει τον 3^ο Νόμο Νεύτωνα.

2. Σκοπός της προσομοίωσης είναι να επεξηγήσει τον 3^ο Νόμο του Νεύτωνα σύμφωνα με τον οποίο όταν δύο σώματα αλληλεπιδρούν και το πρώτο ασκεί δύναμη στο δεύτερο, τότε και το δεύτερο ασκεί αντίθετη δύναμη στο πρώτο.

Για το λόγο αυτό δείχνεται ένα σώμα πάνω σε εργαστηριακό πάγκο στο οποίο ασκείται δύναμη F_1 από ένα χέρι μέσω χειρολαβής και νήματος.

Η δύναμη αυτή αντιστοιχεί στο βέλος με το πράσινο χρώμα.

Το μήκος του βέλους είναι ανάλογο του μέτρου της δύναμης.

Η γωνία του βέλους σε σχέση με το οριζόντιο επίπεδο δείχνει την κατεύθυνση της δύναμης.

Σύμφωνα με τον 3^ο Νόμο του Νεύτωνα και το σώμα ασκεί στο χέρι μέσω χειρολαβής αντίθετη δύναμη F_2 που αντιστοιχεί στο βέλος με το κόκκινο χρώμα.

Δηλαδή ισχύει

$$F_1 = F_2$$

3. Συμπέρασμα από την εκτέλεση της προσομοίωσης

Με την προσομοίωση κατανοείται ο 3^{ος} Νόμος του Νεύτωνα.

Παράμετροι Προγράμματος

1. Μέτρο δύναμης

Παίρνει τιμές από 2 ως 6 N.

2. Γωνία δύναμης

Παίρνει τιμές από 0° ως 80° .

Τρίτος Νόμος Νεύτωνα

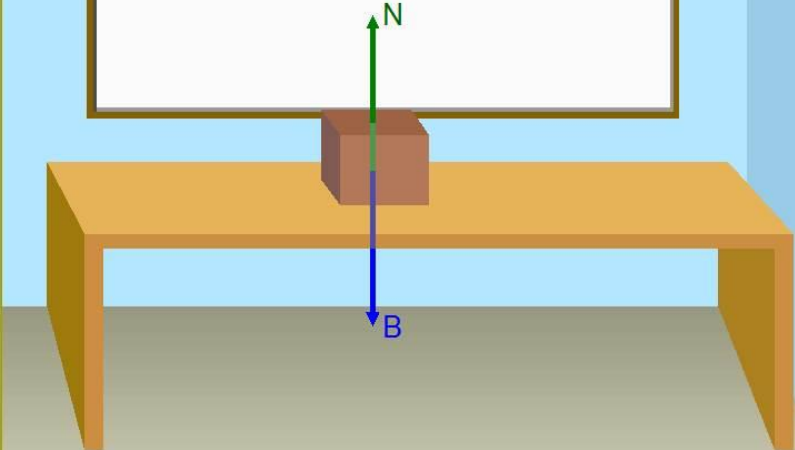
3. Σώμα σε τραπέζι και αλληλεπίδρασή τους

Τρίτος Νόμος του Νεύτωνα - Σώμα σε τραπέζι και αλληλεπίδραση τους

Βάρος
Σώματος 14 N

Τό σώμα ασκεί στο τραπέζι δύναμη ίση με το βάρος του B
 Τό τραπέζι ασκεί στο σώμα δύναμη N

Σύμφωνα με τον Τρίτο Νόμο του Νεύτωνα ισχύει
 $B = N$



☒ Αποτελέσματα

1. Η προσομοίωση δείχνει τον 3^ο Νόμο Νεύτωνα.
2. Σκοπός της προσομοίωσης είναι να επεξηγήσει τον 3^ο Νόμο του Νεύτωνα, σύμφωνα με τον οποίο όταν δύο σώματα αλληλεπιδρούν και το πρώτο ασκεί δύναμη στο δεύτερο, τότε και το δεύτερο ασκεί αντίθετη δύναμη στο πρώτο.

Στη συγκεκριμένη περίπτωση δείχνεται ένα σώμα πάνω στην επιφάνεια εργαστηριακού πάγκου.

Το σώμα ασκεί μια δύναμη ίση με το βάρος B του στον εργαστηριακό πάγκο.

Σύμφωνα με τον τρίτο Νόμο του Νεύτωνα και ο εργαστηριακός πάγκος ασκεί στο σώμα αντίθετη δύναμη N.

Ισχύει

$$B = N$$

3. Συμπέρασμα από την εκτέλεση της προσομοίωσης
 Με την προσομοίωση κατανοείται ο 3^{ος} Νόμος του Νεύτωνα.

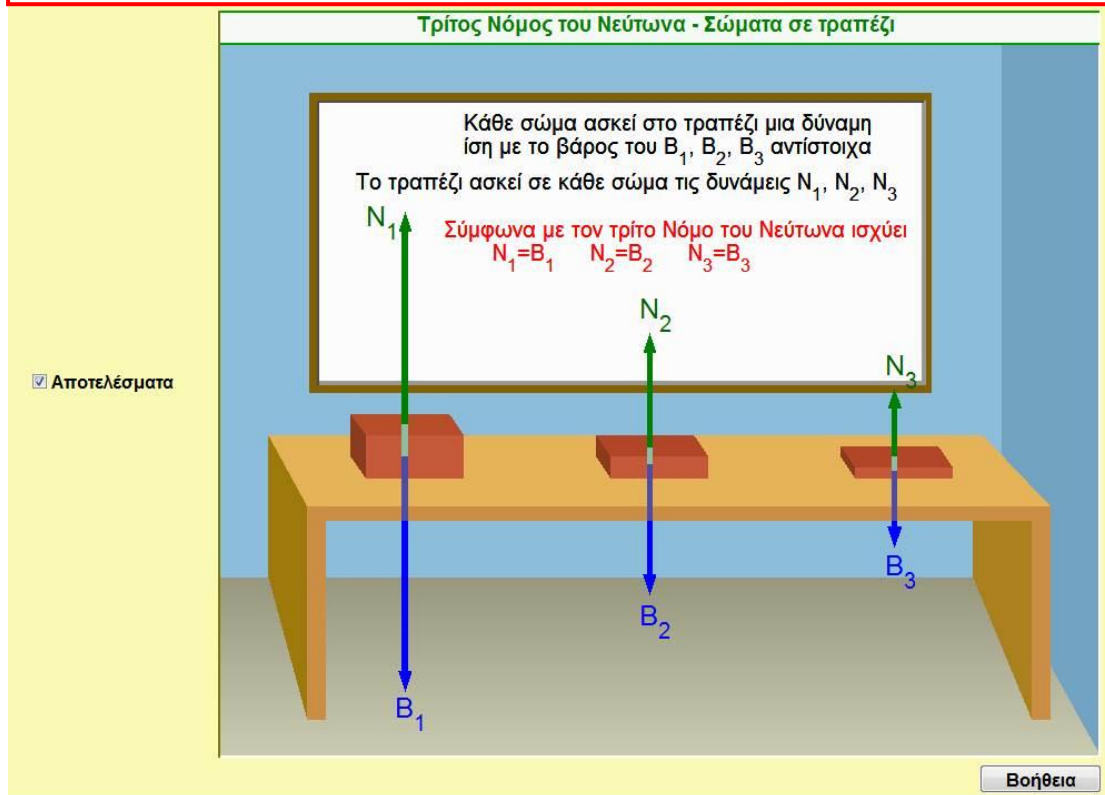
Παράμετροι Προγράμματος

1. Βάρος σώματος

Παίρνει τιμές από 1 ως 20 N.

Τρίτος Νόμος Νεύτωνα

4. Σώματα σε τραπέζι



1. Η προσομοίωση δείχνει τον 3^ο Νόμο Νεύτωνα.
2. Σκοπός της προσομοίωσης είναι να επεξηγήσει τον 3^ο Νόμο του Νεύτωνα, σύμφωνα με τον οποίο όταν δύο σώματα αλληλεπιδρούν και το πρώτο ασκεί δύναμη στο δεύτερο, τότε και το δεύτερο ασκεί αντίθετη δύναμη στο πρώτο.

Στη συγκεκριμένη περίπτωση δείχνονται τρία σώματα πάνω στην επιφάνεια εργαστηριακού πάγκου.

Κάθε σώμα ασκεί μια δύναμη ίση με το βάρος του στον εργαστηριακό πάγκο.

Σύμφωνα με τον τρίτο Νόμο του Νεύτωνα και ο εργαστηριακός πάγκος σε κάθε σώμα αντίθετη δύναμη.

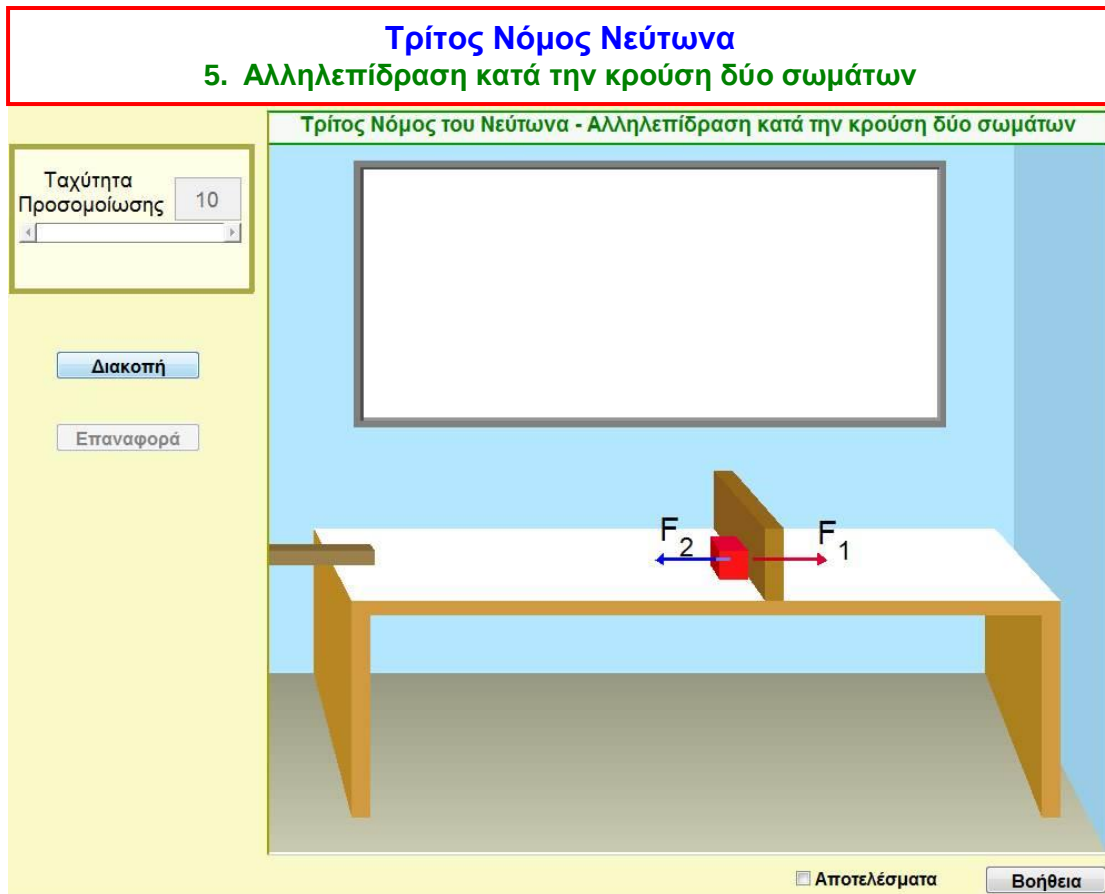
Ισχύει

$$B_1 = N_1$$

$$B_2 = N_2$$

$$B_3 = N_3$$

3. Συμπέρασμα από την εκτέλεση της προσομοίωσης
Με την προσομοίωση κατανοείται ο 3^{ος} Νόμος του Νεύτωνα.



1. Η προσομοίωση δείχνει τον 3^ο Νόμο Νεύτωνα.
2. Σκοπός της προσομοίωσης είναι να επεξηγήσει τον 3^ο Νόμο του Νεύτωνα, σύμφωνα με τον οποίο όταν δύο σώματα αλληλεπιδρούν και το πρώτο ασκεί δύναμη στο δεύτερο, τότε και το δεύτερο ασκεί αντίθετη δύναμη στο πρώτο.

Στη συγκεκριμένη περίπτωση δείχνεται ένα σώμα πάνω στην επιφάνεια εργαστηριακού πάγκου.

Το σώμα κινούμενο προσκρούει πάνω σε ένα εμπόδιο.

Το σώμα ασκεί μια δύναμη F_1 στο εμπόδιο.

Σύμφωνα με τον τρίτο Νόμο του Νεύτωνα και το εμπόδιο ασκεί στο σώμα αντίθετη δύναμη F_2 .

Ισχύει

$$F_1 = F_2$$

3. Συμπέρασμα από την εκτέλεση της προσομοίωσης
Με την προσομοίωση κατανοείται ο 3^{ος} Νόμος του Νεύτωνα.

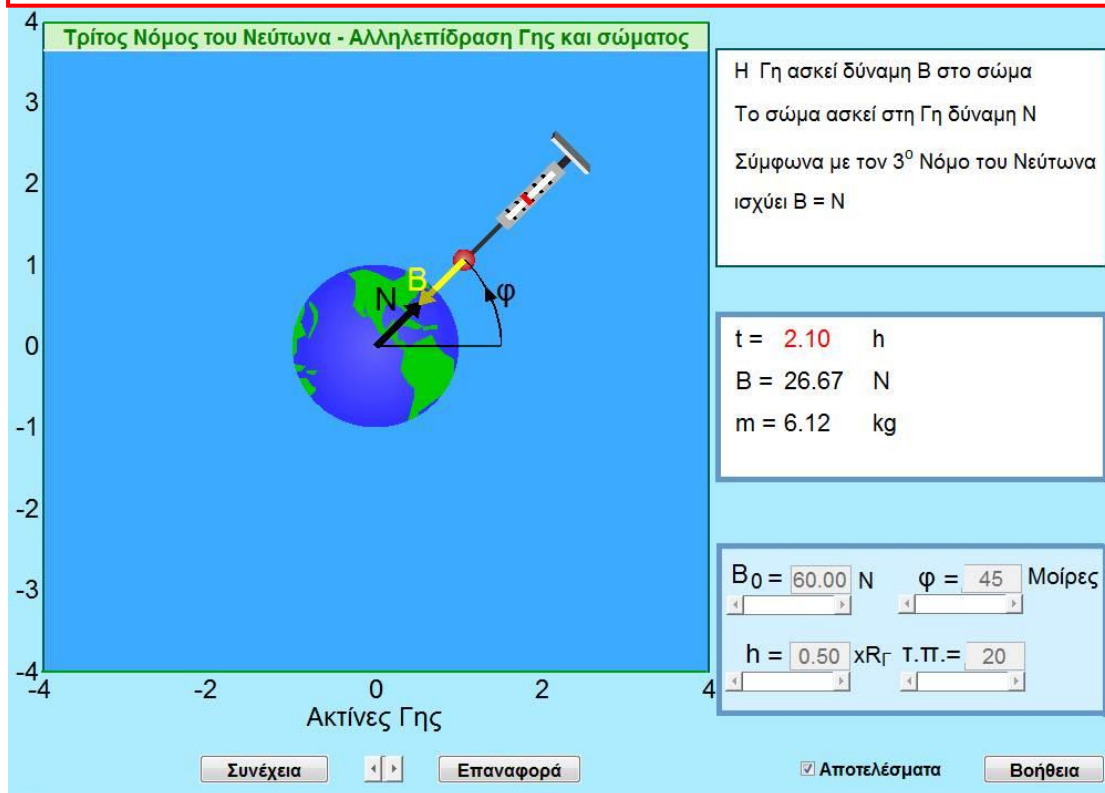
Παράμετροι Προγράμματος

1. Ταχύτητα Προσομοίωσης

Παίρνει τιμές από 1 ως 100.

Όσο αυξάνεται η τιμή της παραμέτρου τόσο πιο γρήγορα εκτελείται το πρόγραμμα.

Τρίτος Νόμος Νεύτωνα 6. Αλληλεπίδραση Γης και σώματος



1. Η προσομοίωση δείχνει τον 3^ο Νόμο Νεύτωνα.
2. Σκοπός της προσομοίωσης είναι να επεξηγήσει τον 3^ο Νόμο του Νεύτωνα, σύμφωνα με τον οποίο όταν δύο σώματα αλληλεπιδρούν και το πρώτο ασκεί δύναμη στο δεύτερο, τότε και το δεύτερο ασκεί αντίθετη δύναμη στο πρώτο.

Στη συγκεκριμένη περίπτωση δείχνεται ένα σώμα στο διαστημικό χώρο της Γης. Η Γη ασκεί δύναμη B από απόσταση στο σώμα που λέγεται Βάρος του σώματος. Σύμφωνα με τον 3^ο Νόμο του Νεύτωνα και το σώμα ασκεί αντίθετη δύναμη N στο κέντρο της Γης.

Ισχύει

$$B = N$$

3. Συμπέρασμα από την εκτέλεση της προσομοίωσης
Με την προσομοίωση κατανοείται ο 3^{ος} Νόμος του Νεύτωνα.

Παράμετροι Προγράμματος

1. B_0

Το βάρος του σώματος στην επιφάνεια της Γης
Παίρνει τιμές από 50 ως 100 N.

2. h

Η απόσταση του σώματος από την επιφάνεια της Γης
Παίρνει τιμές από 0.4 ως 1.4 R_{Γ} , όπου R_{Γ} η ακτίνα της Γης.

3. φ

Η γωνιακή θέση του σώματος

Παίρνει τιμές από 0 ως 360 μοίρες.

Είναι η γωνία που σχηματίζεται μεταξύ της ευθείας που διέρχεται από το σώμα και το κέντρο της Γης (λέγεται και κατακόρυφος) με το επίπεδο του Ισημερινού.

4. $\tau.π.$

Η ταχύτητα της προσομοίωσης

Παίρνει τιμές από 1 ως 100.

Όσο αυξάνεται η τιμή της παραμέτρου τόσο πιο γρήγορα εκτελείται το πρόγραμμα.

3. Ρυθμός Προσομοίωσης

Παίρνει τιμές μεταξύ 0.001 και 0.5.

Όσο αυξάνεται η τιμή της παραμέτρου τόσο πιο γρήγορα εκτελείται το πρόγραμμα.

Τρίτος Νόμος Νεύτωνα

7. Αλληλεπίδραση φορτίων

Αλληλεπίδραση φορτίων

- Αλληλεπίδραση αντίθετων φορτίων
- Αλληλεπίδραση θετικών φορτίων
- Αλληλεπίδραση αρνητικών φορτίων

Τρίτος Νόμος του Νεύτωνα - Αλληλεπίδραση θετικών φορτίων

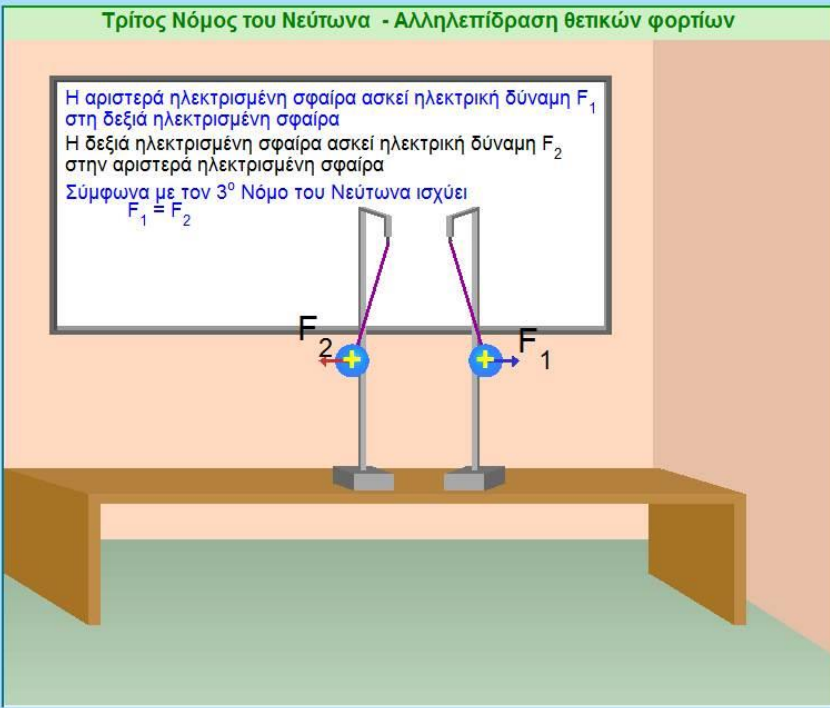
Η αριστερά ηλεκτρισμένη σφαίρα ασκεί ηλεκτρική δύναμη F_1 στη δεξιά ηλεκτρισμένη σφαίρα
Η δεξιά ηλεκτρισμένη σφαίρα ασκεί ηλεκτρική δύναμη F_2 στην αριστερά ηλεκτρισμένη σφαίρα
Σύμφωνα με τον 3^ο Νόμο του Νεύτωνα ισχύει
 $F_1 = F_2$

Ταχύτητα Προσομοίωσης: 20

Συνέχεια

Επαναφορά

Βοήθεια



1. Η προσομοίωση δείχνει τον 3^ο Νόμο Νεύτωνα.

2. Σκοπός της προσομοίωσης είναι να επεξηγήσει τον 3^ο Νόμο του Νεύτωνα, σύμφωνα με τον οποίο όταν δύο σώματα αλληλεπιδρούν και το πρώτο ασκεί δύναμη στο δεύτερο, τότε και το δεύτερο ασκεί αντίθετη δύναμη στο πρώτο.

Στη συγκεκριμένη περίπτωση δείχνεται η αλληλεπίδραση δύο φορτισμένων σφαιρών με θετικό είδος φορτίου.

Η θετικά φορτισμένη κόκκινη σφαίρα ασκεί ηλεκτρική δύναμη F_1 στη θετικά φορτισμένη μπλε σφαίρα.

Σύμφωνα με τον 3^ο Νόμο του Νεύτωνα και η μπλε σφαίρα ασκεί αντίθετη δύναμη F_2 στην κόκκινη σφαίρα.

Ισχύει

$$F_1 = F_2$$

Ο χρήστης μπορεί να επιλέξει αλληλεπίδραση αντίθετων, θετικών και αρνητικών φορτίων.

3. Συμπέρασμα από την εκτέλεση της προσομοίωσης

Με την προσομοίωση κατανοείται ο 3^{ος} Νόμος του Νεύτωνα.

Παράμετροι Προγράμματος

1. τ.π.

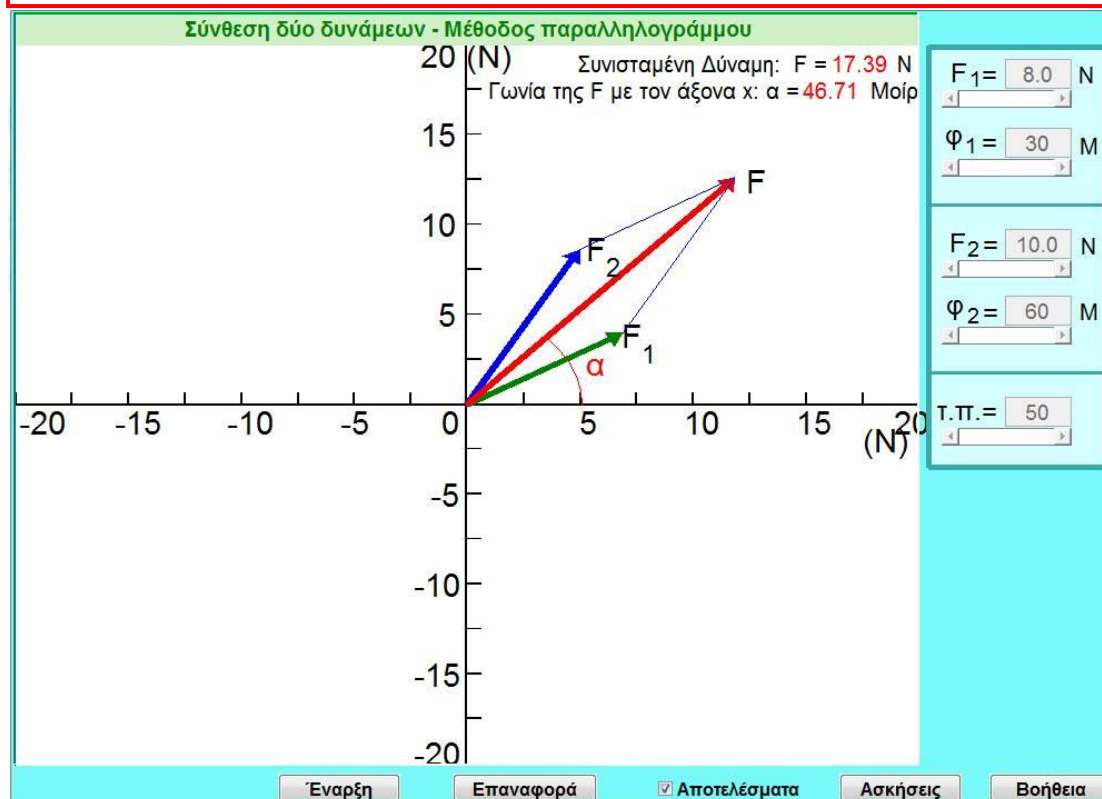
Η ταχύτητα της προσομοίωσης

Παίρνει τιμές από 1 ως 100.

Όσο αυξάνεται η τιμή της παραμέτρου τόσο πιο γρήγορα εκτελείται το πρόγραμμα.

Σύνθεση και ανάλυση δυνάμεων

8. Σύνθεση δύο δυνάμεων - Μέθοδος παραλληλογράμμου



1. Η προσομοίωση δείχνει τη διαδικασία σύνθεσης δύο δυνάμεων στο επίπεδο.
2. Σκοπός της προσομοίωσης είναι να δείξει πως γίνεται η σύνθεση δύο δυνάμεων στο επίπεδο με τη μέθοδο του παραλληλογράμμου.

Ο χρήστης επιλέγει το μέτρο και την κατεύθυνση κάθε δύναμης. Κατά την εκτέλεση του προγράμματος δείχνεται ο τρόπος με τον οποίο σχεδιάζεται το παραλληλόγραμμο των δυνάμεων καθώς και η σχεδίαση της συνισταμένης τους. Επίσης δείχνεται η τιμή του μέτρου της συνισταμένης δύναμης καθώς και της γωνίας της με τον οριζόντιο άξονα.

Ο χρήστης μπορεί να μεταβάλλει:

- α. το μέτρο της κάθε δύναμης
- β. την κατεύθυνσή της μέσω της γωνίας ως προς τον οριζόντιο άξονα.

3. Συμπέρασμα από την εκτέλεση της προσομοίωσης
 Με την προσομοίωση κατανοείται η σύνθεση δύο δυνάμεων στο επίπεδο.

Παράμετροι Προγράμματος

1. F_1

Το μέτρο της F_1

Παίρνει τιμές από 3 ως 10 N.

2. φ_1

Η γωνία που σχηματίζει το διάνυσμα της δύναμης F_1 με τον οριζόντιο άξονα x .
Παίρνει τιμές από 0° ως 360° .

3. F_2

Το μέτρο της F_2
Παίρνει τιμές από 3 ως 10 N.

4. φ_2

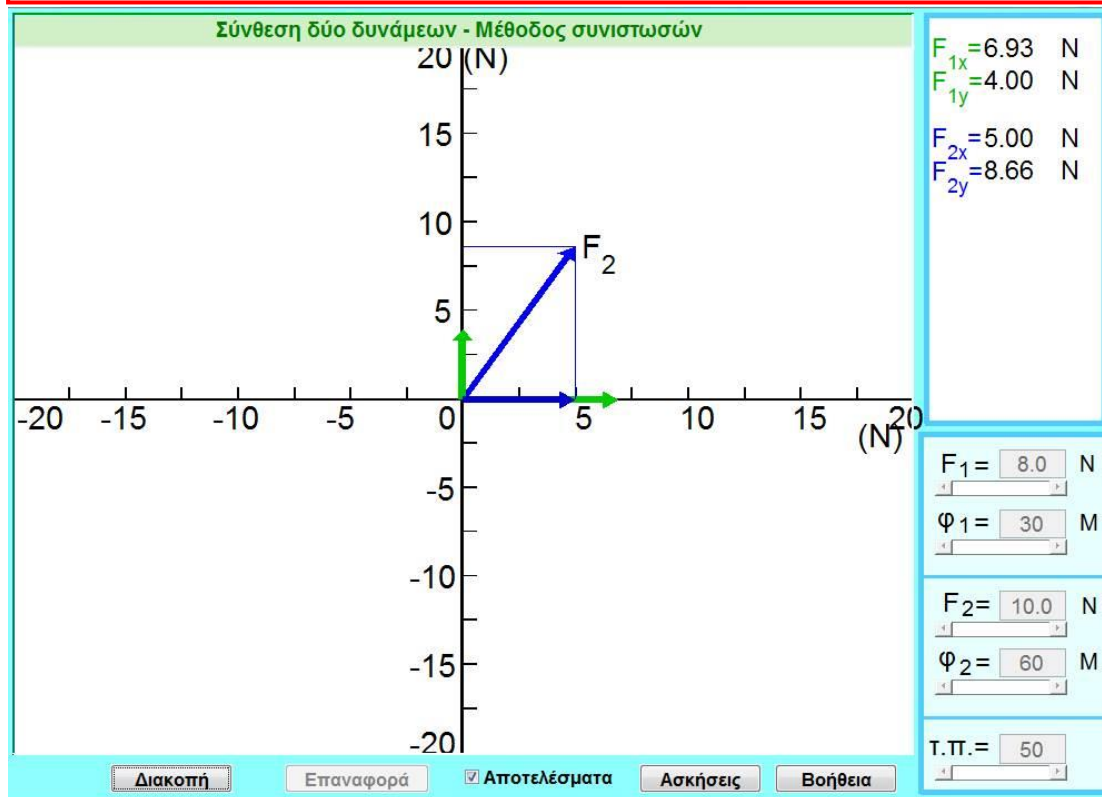
Η γωνία που σχηματίζει το διάνυσμα της δύναμης F_2 με τον οριζόντιο άξονα x
Παίρνει τιμές από 0° ως 360° .

5. $\tau.π.$

Η ταχύτητα της προσομοίωσης
Παίρνει τιμές από 1 ως 100.
Όσο αυξάνεται η τιμή της παραμέτρου τόσο πιο γρήγορα εκτελείται το πρόγραμμα.

Σύνθεση και ανάλυση δυνάμεων

9. Σύνθεση δύο δυνάμεων - Μέθοδος συνιστωσών



1. Η προσομοίωση δείχνει τη διαδικασία σύνθεσης δύο δυνάμεων στο επίπεδο.
2. Σκοπός της προσομοίωσης είναι να δείξει πως γίνεται η σύνθεση δύο δυνάμεων στο επίπεδο με τη μέθοδο των συνιστωσών.

Ο χρήστης επιλέγει το μέτρο και την κατεύθυνση κάθε δύναμης. Κατά την εκτέλεση του προγράμματος δείχνεται ο τρόπος με τον οποίο σχεδιάζονται οι συνιστώσες των δυνάμεων καθώς και η σχεδίαση της συνισταμένης τους. Επίσης δείχνονται οι τιμές των συνιστωσών κάθε δύναμης, το άθροισμα των συνιστωσών σε κάθε άξονα, η τιμή του μέτρου της συνισταμένης δύναμης καθώς και η τιμή της γωνίας της με τον οριζόντιο άξονα.

Ο χρήστης μπορεί να μεταβάλλει:

- α. το μέτρο της κάθε δύναμης
- β. την κατεύθυνσή της μέσω της γωνίας ως προς τον οριζόντιο άξονα.

3. Συμπέρασμα από την εκτέλεση της προσομοίωσης
Με την προσομοίωση κατανοείται η σύνθεση δύο δυνάμεων στο επίπεδο.

Παράμετροι Προγράμματος

1. F_1

Το μέτρο της F_1
Παίρνει τιμές από 3 ως 10 N.

2. φ_1

Η γωνία που σχηματίζει το διάνυσμα της δύναμης F_1 με τον οριζόντιο άξονα x.
Παίρνει τιμές από 0° ως 360° .

3. F_2

Το μέτρο της F_2
Παίρνει τιμές από 3 ως 10 N.

4. φ_2

Η γωνία που σχηματίζει το διάνυσμα της δύναμης F_2 με τον οριζόντιο άξονα x
Παίρνει τιμές από 0° ως 360° .

5. τ.π.

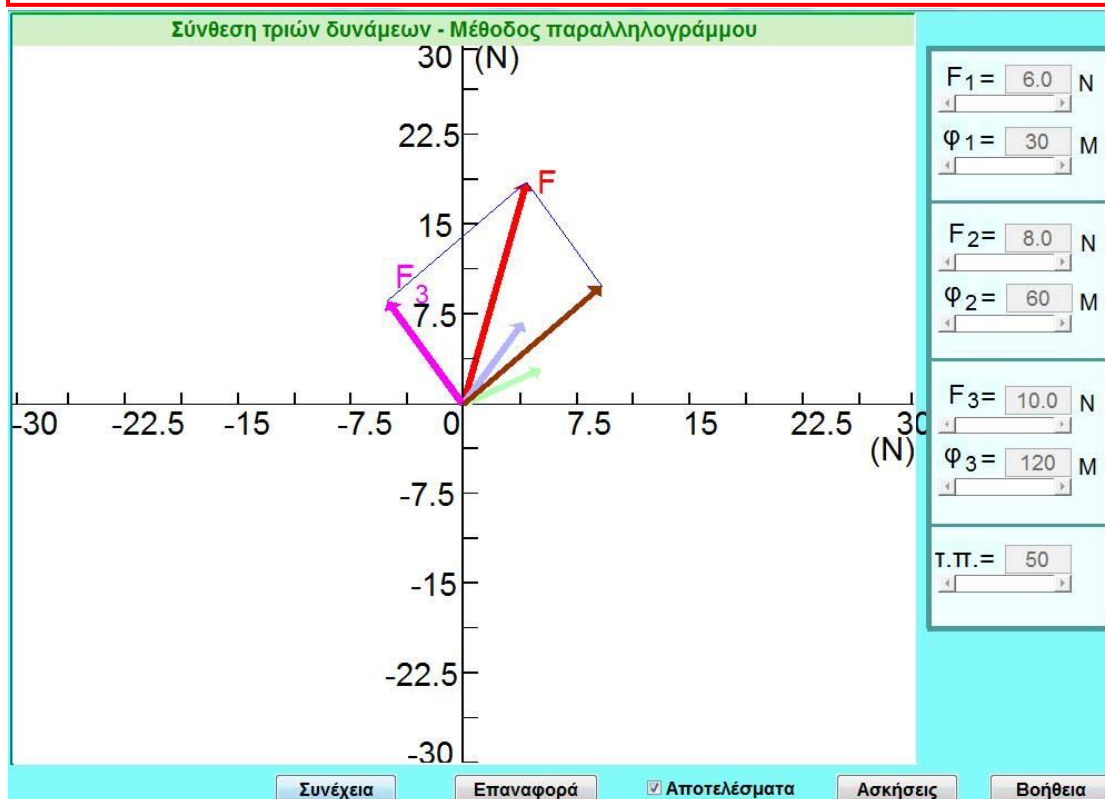
Η ταχύτητα της προσομοίωσης
Παίρνει τιμές από 1 ως 100.

Όσο αυξάνεται η τιμή της παραμέτρου τόσο πιο γρήγορα εκτελείται το πρόγραμμα.

.

Σύνθεση και ανάλυση δυνάμεων

10. Σύνθεση τριών δυνάμεων - Μέθοδος παραλληλογράμμου



1. Η προσομοίωση δείχνει τη διαδικασία σύνθεσης τριών δυνάμεων στο επίπεδο.
2. Σκοπός της προσομοίωσης είναι να δείξει πως γίνεται η σύνθεση τριών δυνάμεων F_1 , F_2 , F_3 στο επίπεδο με τη μέθοδο του παραλληλογράμμου.

Ο χρήστης επιλέγει το μέτρο και την κατεύθυνση κάθε δύναμης.

Κατά την εκτέλεση του προγράμματος δείχνεται ο τρόπος με τον οποίο βρίσκεται η συνισταμένη τους.

Κατ' αρχή βρίσκεται η συνισταμένη F_{12} των F_1 , F_2 με τη μέθοδο του παραλληλογράμμου όπως περιγράφεται σε άλλη προσομοίωση.

Στη συνέχεια πάλι με τη μέθοδο του παραλληλόγραμμου βρίσκεται η συνισταμένη F των δυνάμεων F_{12} και F_3 .

Η δύναμη F είναι η συνισταμένη των τριών δυνάμεων F_1 , F_2 , F_3 .

Επίσης δείχνεται η τιμή του μέτρου της συνισταμένης δύναμης F καθώς και της γωνίας της με τον οριζόντιο άξονα.

Ο χρήστης μπορεί να μεταβάλλει:

- α. το μέτρο κάθε δύναμης
- β. την κατεύθυνσή της μέσω της γωνίας της ως προς τον οριζόντιο άξονα.

3. Συμπέρασμα από την εκτέλεση της προσομοίωσης

Με την προσομοίωση κατανοείται η σύνθεση τριών δυνάμεων στο επίπεδο.

Παράμετροι Προγράμματος

1. F_1

Το μέτρο της F_1

Παίρνει τιμές από 3 ως 10 N.

2. φ_1

Η γωνία που σχηματίζει το διάνυσμα της δύναμης F_1 με τον οριζόντιο άξονα x .

Παίρνει τιμές από 0° ως 360° .

3. F_2

Το μέτρο της F_2

Παίρνει τιμές από 3 ως 10 N.

4. φ_2

Η γωνία που σχηματίζει το διάνυσμα της δύναμης F_2 με τον οριζόντιο άξονα x

Παίρνει τιμές από 0° ως 360° .

5. F_3

Το μέτρο της F_3

Παίρνει τιμές από 3 ως 10 N.

6. φ_3

Η γωνία που σχηματίζει το διάνυσμα της δύναμης F_3 με τον οριζόντιο άξονα x

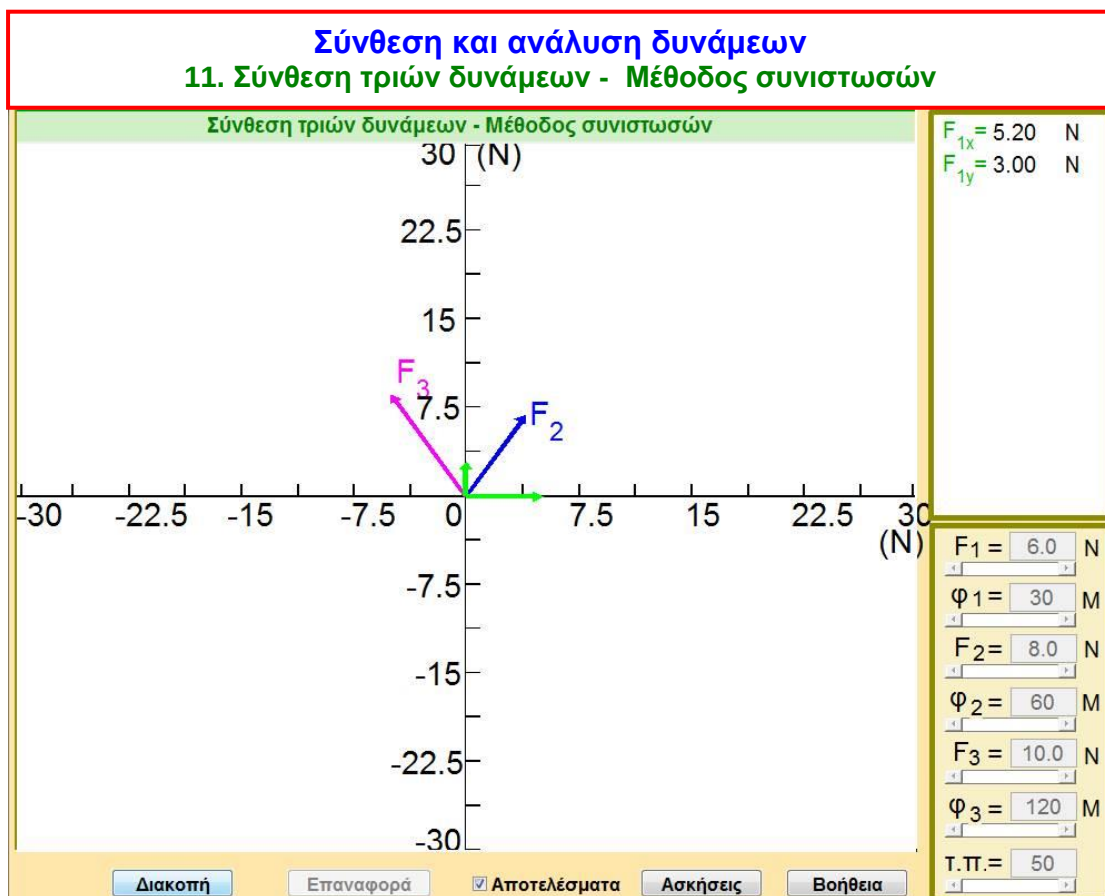
Παίρνει τιμές από 0° ως 360° .

7. $\tau.π.$

Η ταχύτητα της προσομοίωσης

Παίρνει τιμές από 1 ως 100.

Όσο αυξάνεται η τιμή της παραμέτρου τόσο πιο γρήγορα εκτελείται το πρόγραμμα.



1. Η προσομοίωση δείχνει τη διαδικασία σύνθεσης τριών δυνάμεων στο επίπεδο.
2. Σκοπός της προσομοίωσης είναι να δείξει πως γίνεται η σύνθεση τριών δυνάμεων F_1 , F_2 , F_3 στο επίπεδο με τη μέθοδο των συνιστωσών.

Ο χρήστης επιλέγει το μέτρο και την κατεύθυνση κάθε δύναμης.

Κατά την εκτέλεση του προγράμματος δείχνεται ο τρόπος με τον οποίο βρίσκεται η συνισταμένη τους.

Κατ' αρχή βρίσκεται η συνισταμένη F_{12} των F_1 , F_2 με τη μέθοδο των συνιστωσών όπως περιγράφεται σε άλλη προσομοίωση.

Στη συνέχεια πάλι με τη μέθοδο των συνιστωσών βρίσκεται η συνισταμένη F των δυνάμεων F_{12} και F_3 .

Η δύναμη F είναι η συνισταμένη των τριών δυνάμεων F_1 , F_2 , F_3 .

Επίσης δείχνονται οι τιμές των συνιστωσών κάθε δύναμης, το άθροισμα των συνιστωσών σε κάθε άξονα, η τιμή του μέτρου της συνισταμένης δύναμης καθώς και η τιμή της γωνίας της με τον οριζόντιο άξονα .

Ο χρήστης μπορεί να μεταβάλλει:

- α. το μέτρο κάθε δύναμης
- β. την κατεύθυνσή της μέσω της γωνίας της ως προς τον οριζόντιο άξονα .

3. Συμπέρασμα από την εκτέλεση της προσομοίωσης

Με την προσομοίωση κατανοείται η σύνθεση τριών δυνάμεων στο επίπεδο.

Παράμετροι Προγράμματος

1. F_1

Το μέτρο της F_1

Παίρνει τιμές από 3 ως 10 N.

2. φ_1

Η γωνία που σχηματίζει το διάνυσμα της δύναμης F_1 με τον οριζόντιο άξονα x.

Παίρνει τιμές από 0° ως 360° .

3. F_2

Το μέτρο της F_2

Παίρνει τιμές από 3 ως 10 N.

4. φ_2

Η γωνία που σχηματίζει το διάνυσμα της δύναμης F_2 με τον οριζόντιο άξονα x

Παίρνει τιμές από 0° ως 360° .

5. F_3

Το μέτρο της F_3

Παίρνει τιμές από 3 ως 10 N.

6. φ_3

Η γωνία που σχηματίζει το διάνυσμα της δύναμης F_3 με τον οριζόντιο άξονα x

Παίρνει τιμές από 0° ως 360° .

7. τ.π.

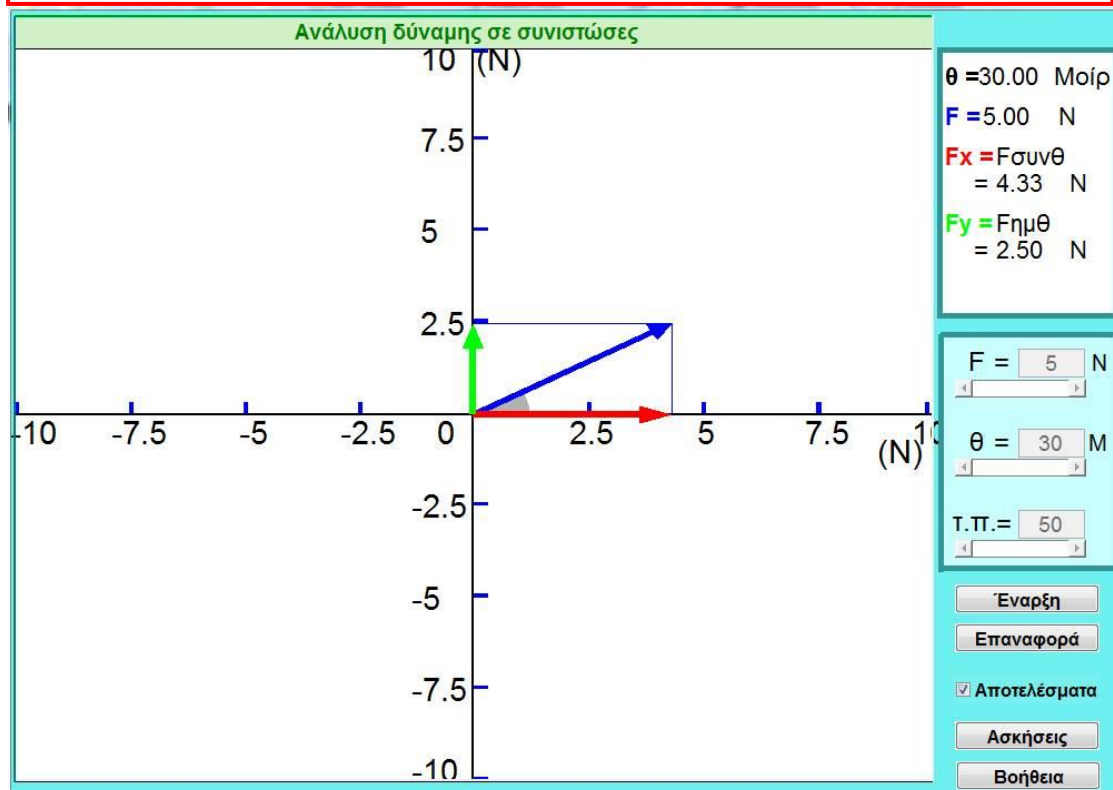
Η ταχύτητα της προσομοίωσης

Παίρνει τιμές από 1 ως 100.

Όσο αυξάνεται η τιμή της παραμέτρου τόσο πιο γρήγορα εκτελείται το πρόγραμμα.

Σύνθεση και ανάλυση δυνάμεων

12. Ανάλυση δύναμης σε συνιστώσες



1. Η προσομοίωση δείχνει τη διαδικασία ανάλυσης δύναμης σε συνιστώσες.
2. Σκοπός της προσομοίωσης είναι να δείξει πως γίνεται η ανάλυση μιας δύναμης σε δύο συνιστώσες.

Ο χρήστης επιλέγει το μέτρο και την κατεύθυνση της δύναμης.
Κατά την εκτέλεση του προγράμματος δείχνεται ο τρόπος με τον οποίο σχεδιάζονται οι συνιστώσες της δύναμης καθώς και οι τιμές τους.

Ο χρήστης μπορεί να μεταβάλλει:

- α. το μέτρο της δύναμης
- β. την κατεύθυνσή της μέσω της γωνίας ως προς τον οριζόντιο άξονα.

3. Συμπέρασμα από την εκτέλεση της προσομοίωσης
Με την προσομοίωση κατανοείται η ανάλυση δύναμης σε συνιστώσες..

Παράμετροι Προγράμματος

1. F

Το μέτρο της δύναμης

Παίρνει τιμές μεταξύ 3 και 10 N.

2. φ

Η γωνία που σχηματίζει το διάνυσμα της δύναμης F με τον οριζόντιο άξονα x.

Παίρνει τιμές μεταξύ 0° και 360° .

3. τ.π.

Η ταχύτητα της προσομοίωσης

Παίρνει τιμές από 1 ως 100.

Όσο αυξάνεται η τιμή της παραμέτρου τόσο πιο γρήγορα εκτελείται το πρόγραμμα.

Ισορροπία σώματος

13. Ισορροπία σώματος υπό την επίδραση δύο δυνάμεων

Βάρος
Σώματος

16 N

Ισορροπία σώματος υπό την επίδραση δύο δυνάμεων

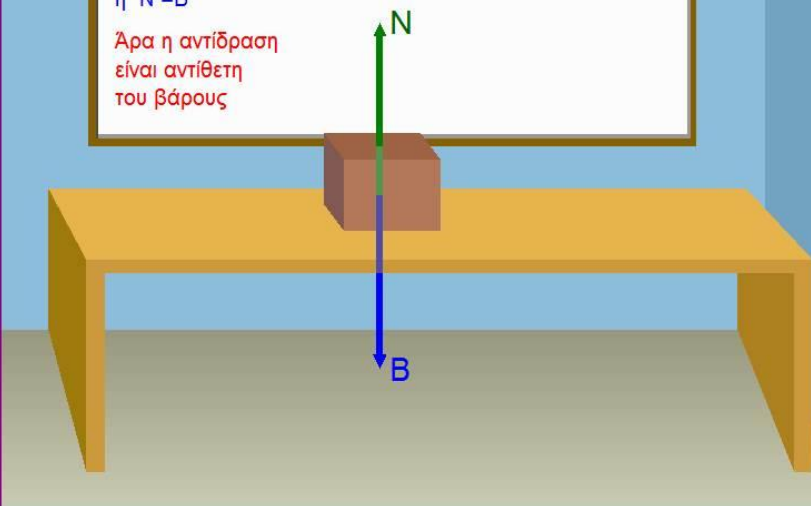
Στό σώμα ασκείται το βάρος του B και η αντίδραση N από το τραπέζι

Το σώμα ισορροπεί και άρα ισχύει:

$\Sigma F = 0$ ή $N - B = 0$

ή $N = B$

Άρα η αντίδραση είναι αντίθετη του βάρους



☒ Αποτελέσματα

1. Η προσομοίωση δείχνει την ισορροπία σώματος.
2. Σκοπός της προσομοίωσης είναι να δείξει την ισορροπία σώματος υπό την επίδραση δύο δυνάμεων.

Αν σε ένα σώμα ασκούνται δύο ή περισσότερες δυνάμεις στο ίδιο σημείο και αυτό ισορροπεί, τότε έχουν συνισταμένη μηδέν.

Στη συγκεκριμένη περίπτωση δείχνεται ένα σώμα πάνω στην επιφάνεια εργαστηριακού πάγκου.

Στο σώμα ασκούνται δύο δυνάμεις.

Το βάρος του B και η αντίδραση N από τον εργαστηριακού πάγκου.

Το σώμα ισορροπεί, άρα η συνισταμένη δύναμη θα είναι μηδέν, οπότε ισχύει

$$B = N$$

3. Συμπέρασμα από την εκτέλεση της προσομοίωσης
Με την προσομοίωση κατανοείται η ισορροπία σώματος υπό την επίδραση δυνάμεων.

Παράμετροι Προγράμματος

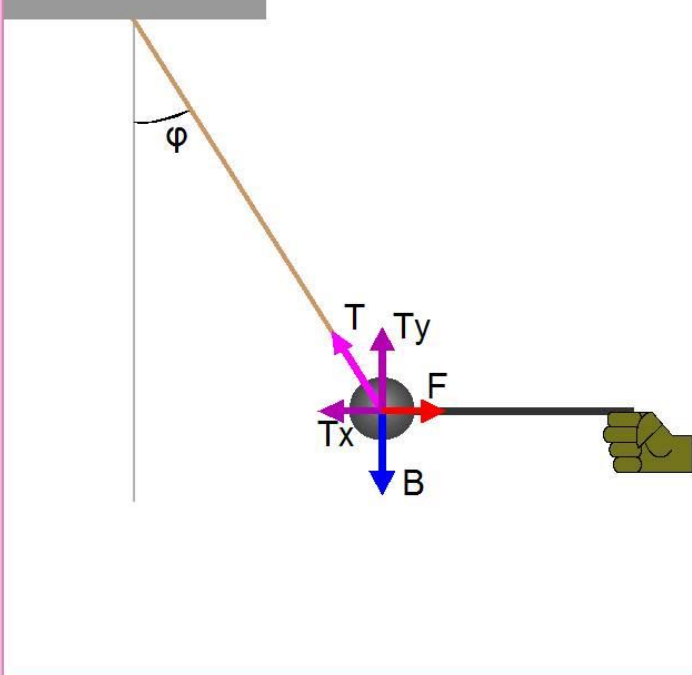
1. Βάρος σώματος

Παίρνει τιμές από 1 ως 20 N

Ισορροπία σώματος

14. Ισορροπία σώματος υπό την επίδραση τριών ομοεπιπέδων δυνάμεων

Ισορροπία σώματος υπό την επίδραση τριών ομοεπιπέδων δυνάμεων



$B = 20.00 \text{ N}$

$F = 34.64 \text{ N}$

$\phi = 60 \text{ Μοίρες}$

$T_x = F = 34.64 \text{ N}$

$T_y = B = 20.00 \text{ N}$

$\eta\mu\phi = 0.87$

$T = \frac{T_x}{\eta\mu\phi} = 40.00 \text{ N}$

$B = 15.0 \text{ N}$

$\Phi = 30.0 \text{ Μοίρες}$

☒ Αποτελέσματα

1. Η προσομοίωση δείχνει την ισορροπία σώματος.

2. Σκοπός της προσομοίωσης είναι να δείξει την ισορροπία σώματος υπό την επίδραση τριών δυνάμεων.

Αν σε ένα σώμα ασκούνται δύο ή περισσότερες δυνάμεις στο ίδιο σημείο και αυτό ισορροπεί, τότε έχουν συνισταμένη μηδέν.

Στη συγκεκριμένη περίπτωση δείχνεται πως μια σφαίρα ισορροπεί υπό την επίδραση τριών δυνάμεων.

Η σφαίρα, βάρους B , είναι δεμένη στην άκρη ενός σχοινιού που το άλλο άκρο του είναι στερεωμένο στην οροφή του εργαστηρίου.

Η σφαίρα ισορροπεί υπό την επίδραση του βάρους της B και της τάσης T του σχοινιού.

Στην σφαίρα ασκείται οριζόντια δύναμη F οπότε παρατηρούμε ότι ισορροπεί σε νέα θέση, όπου το νήμα σχηματίζει γωνία ϕ με την κατακόρυφη.

Στη προσομοίωση δείχνονται οι δυνάμεις που ασκούνται στη σφαίρα κατά τη διάρκεια της κίνησής της.

Το βέλος με μπλε χρώμα είναι το βάρος της.

Το βέλος με κόκκινο χρώμα είναι η οριζόντια δύναμη F .

Το βέλος με κίτρινο χρώμα είναι η τάση T του σχοινιού.

Επίσης κατά τη διάρκεια της κίνησής της δείχνονται και οι τιμές των δυνάμεων.

Στην νέα θέση ισορροπίας η συνισταμένη των δυνάμεων είναι μηδέν, δηλαδή

$$\Sigma F_x = 0$$

$$\Sigma F_y = 0$$

ή

$$F = T_x = T \cdot \eta\mu\varphi$$

$$B = T_y = T \cdot \sigma\upsilon\nu\varphi$$

3. Συμπέρασμα από την εκτέλεση της προσομοίωσης

Με την προσομοίωση κατανοείται η ισορροπία σώματος υπό την επίδραση δυνάμεων.

Παράμετροι Προγράμματος

1. B

Το βάρος της σφαίρας

Παίρνει τιμές από 5 ως 20 N.

2. φ

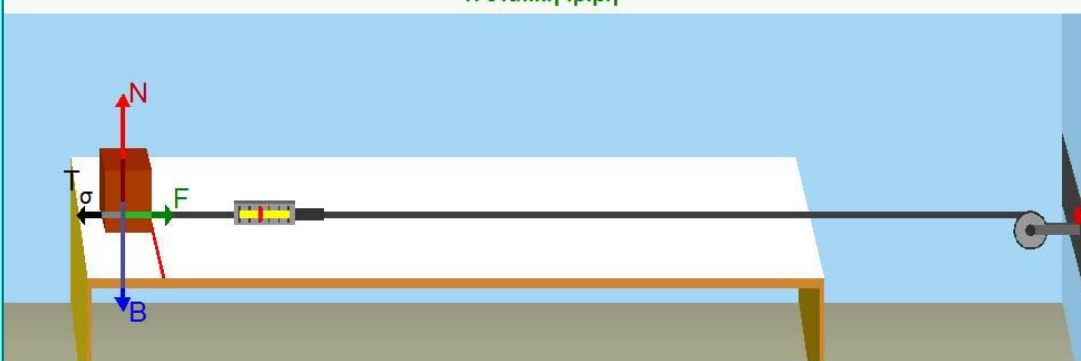
Η γωνία εκτροπής του νήματος από την κατακόρυφο

Παίρνει τιμές από 0 ως 60°.

Τριβή

15. Η στατική τριβή

Η στατική τριβή



Όταν το σώμα είναι ακίνητο ισχύει

$$T_{\sigma} = F = 13.24 \text{ N}$$

Η στατική τριβή T_{σ} δεν έχει σταθερή τιμή
και ισούται με τη δύναμη που τείνει να κινήσει το σώμα

$m = 4.0 \text{ kg}$

$B = m \cdot 9.81 = 39.24 \text{ N}$

$N = B = 39.24 \text{ N}$

Συνέχεια
Επαναφορά
☒ Αποτελέσματα
Βοήθεια

1. Η προσομοίωση δείχνει το Νόμο της Τριβής.

2. Σκοπός της προσομοίωσης είναι να επεξηγήσει τη Στατική Τριβή.

Η δύναμη της στατικής τριβής αναπτύσσεται όταν δύο σώματα που βρίσκονται σε επαφή, τείνουν να κινηθούν το ένα σε σχέση με το άλλο, αλλά παραμένουν ακίνητα.

Στη συγκεκριμένη περίπτωση δείχνεται σώμα που είναι ακίνητο πάνω σε επιφάνεια εργαστηριακού πάγκου.

Στο σώμα ασκείται εξωτερική δύναμη F που δείχνεται με το πράσινο βέλος μέσω νήματος που διέρχεται από ακίνητη τροχαλία.

Αυτόματος μηχανισμός μπορεί να περιστρέφει κατάλληλα την τροχαλία και να μεταβάλλει την τιμή της δύναμης F .

Με το δυναμόμετρο μπορούμε να μετράμε τη τιμή της δύναμης.

Παρατηρούμε ότι αν και ασκείται δύναμη στο σώμα αυτό παραμένει ακίνητο.

Το αποτέλεσμα, όπως βλέπουμε, οφείλεται στην ύπαρξη και μιας άλλης δύναμης που δείχνεται με το κίτρινο βέλος και έχει φορά αντίθετη της F .

Η δύναμη αυτή ονομάζεται στατική τριβή και συμβολίζεται με T_{σ} .

Επίσης όπως παρατηρούμε η τιμή της στατικής τριβής δεν είναι σταθερή αλλά ισούται με την τιμή της F και αυξάνεται όταν αυξάνουμε προοδευτικά την εξωτερική δύναμη F .

Δηλαδή η T_{σ} είναι αντίθετη με την εξωτερική δύναμη F .

Στο σώμα, εκτός από την εξωτερική δύναμη F και τη στατική τριβή ασκούνται το βάρος του B και η αντίδραση N από τον εργαστηριακό πάγκο. Στον πίνακα δείχνονται οι τιμές της μάζας m , του βάρους B , της αντίδρασης N , της δύναμης F και της στατικής τριβής T_{σ} .

Ο χρήστης μπορεί να μεταβάλλει τη μάζα του σώματος.

3. Συμπέρασμα από την εκτέλεση της προσομοίωσης
Με την προσομοίωση κατανοείται η Στατική Τριβή.

Παράμετροι Προγράμματος

1. m

Η μάζα του σώματος

Παίρνει τιμές από 1 ως 6 kg.

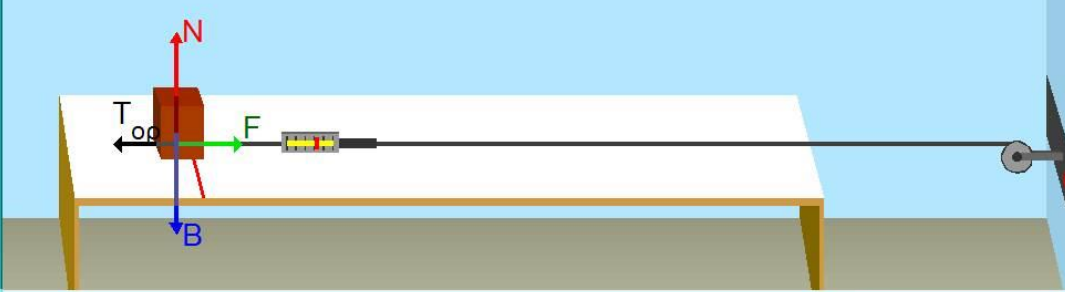
Τριβή

16. Οριακή τριβή – Σχέση με την κάθετη δύναμη από το επίπεδο

Τριβή

16. Οριακή τριβή – Σχέση με την κάθετη δύναμη από το επίπεδο

Οριακή τριβή - Σχέση με την κάθετη δύναμη από το επίπεδο



Οριακή Τριβή

Όταν το σώμα αρχίσει να γλιστράει έχει οριακή τριβή

$T_{op} = F = 19.62 \text{ N}$

Η οριακή τριβή είναι η μέγιστη τιμή της στατικής τριβής

Αν μεταβάλετε την κάθετη αντίδραση N , (δηλαδή το βάρος B)
θα διαπιστώσετε ότι ανάλογα μεταβάλεται και η οριακή τριβή

$m = 4.0 \text{ kg}$

$B = m \cdot 9.81 = 39.24 \text{ N}$

$N = B = 39.24 \text{ N}$

Συνέχεια
Επαναφορά
☒ Αποτελέσματα
Βοήθεια

1. Η προσομοίωση δείχνει το Νόμο της Τριβής.

2. Σκοπός της προσομοίωσης είναι να επεξηγήσει την Οριακή Τριβή.
Επίσης δείχνεται ότι οριακή τριβή είναι ανάλογη της κάθετης αντίδρασης N .

Η δύναμη της Οριακής Τριβής ορίζεται ως η μέγιστη τιμή της στατικής Τριβής.

Στη συγκεκριμένη περίπτωση δείχνεται σώμα που είναι ακίνητο πάνω σε επιφάνεια εργαστηριακού πάγκου.

Στο σώμα ασκείται εξωτερική δύναμη F που δείχνεται με το πράσινο βέλος μέσω νήματος που διέρχεται από ακίνητη τροχαλία.

Αυτόματος μηχανισμός μπορεί να περιστρέφει κατάλληλα την τροχαλία και να μεταβάλει την τιμή της δύναμης F .

Με το δυναμόμετρο μπορούμε να μετράμε τη τιμή της δύναμης.

Παρατηρούμε ότι αν και ασκείται δύναμη στο σώμα αυτό παραμένει ακίνητο.

Το αποτέλεσμα, όπως βλέπουμε, οφείλεται στην ύπαρξη και μιας άλλης δύναμης που δείχνεται με το κίτρινο βέλος και έχει φορά αντίθετη της F .

Η δύναμη αυτή ονομάζεται στατική τριβή και συμβολίζεται με T_{σ} .

Επίσης όπως παρατηρούμε η τιμή της στατικής τριβής δεν είναι σταθερή αλλά ισούται με την τιμή της F και αυξάνεται όταν αυξάνουμε προοδευτικά την εξωτερική δύναμη F .

Δηλαδή η T_{σ} είναι αντίθετη με την εξωτερική δύναμη F .

Τελικά αυξάνοντας προοδευτικά την F το σώμα αρχίζει να κινείται (ολισθαίνει) με μικρή και σταθερή ταχύτητα πάνω στην επιφάνεια του εργαστηριακού πάγκου.

Η αντίστοιχη τιμή της στατικής τριβής λέγεται Οριακή Τριβή και συμβολίζεται με T_{op} .

Όπως βλέπουμε η οριακή τριβή είναι η μέγιστη τιμή της στατικής τριβής.

Όταν το σώμα δεν κινείται η τριβή λέγεται στατική.

Όταν το σώμα αρχίζει να κινείται η τριβή λέγεται οριακή.

Στο σώμα, εκτός από την εξωτερική δύναμη F και την τριβή ασκούνται το βάρος του B και η αντίδραση N από τον εργαστηριακό πάγκο.

Όπως αποδεικνύεται η οριακή Τριβή είναι ανάλογη της κάθετης αντίδρασης N .

Αυτό μπορεί να διαπιστωθεί αν μεταβάλλουμε το βάρος του σώματος, οπότε θα μεταβάλλεται και η κάθετη αντίδραση N επειδή ισχύει

$$N = B$$

Στον πίνακα δείχνονται οι τιμές της μάζας m , του βάρους B , της κάθετης αντίδρασης N , της δύναμης F , της στατικής τριβής T_{σ} και της οριακής τριβής T_{op} .

Ο χρήστης του προγράμματος μπορεί να μεταβάλει τη μάζα του σώματος, δηλαδή το βάρος του και άρα την κάθετη αντίδραση N .

3. Συμπέρασμα από την εκτέλεση της προσομοίωσης

Με την προσομοίωση κατανοείται η Οριακή Τριβή.

Παράμετροι Προγράμματος

1. m

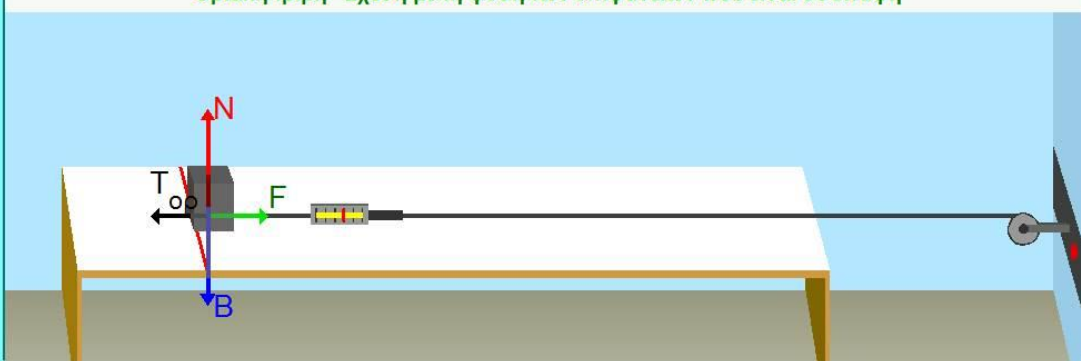
Η μάζα του σώματος

Παίρνει τιμές από 1 έως 6 kg

Τριβή

17. Οριακή τριβή – Σχέση με τη φύση των επιφανειών που είναι σε επαφή

Οριακή τριβή - Σχέση με τη φύση των επιφανειών που είναι σε επαφή



$n_{op} = 0.60$
 $m = 3.00 \text{ kg}$
 $B = m \cdot 9.81 = 29.43 \text{ N}$
 $N = B = 29.43 \text{ N}$

Οριακή Τριβή
Όταν το σώμα αρχίσει να γλιστράει έχει οριακή τριβή
 $T_{op} = F = 17.66 \text{ N}$

Η οριακή τριβή είναι η μέγιστη τιμή της στατικής τριβής
Αν μεταβάλετε τον συντελεστή οριακής τριβής n_{op}
που εξαρτάται από τη φύση των επιφανειών
θα διαπιστώσετε ότι ανάλογα μεταβάλεται και η οριακή τριβή

$n_{op} = 0.60$

Συνέχεια Επαναφορά ☒ Αποτελέσματα Βοήθεια

1. Η προσομοίωση δείχνει το Νόμο της Τριβής.
2. Σκοπός της προσομοίωσης είναι να επεξηγήσει την Οριακή Τριβή.
Επίσης δείχνεται ότι οριακή τριβή εξαρτάται από τη φύση των επιφανειών επαφής.

Η δύναμη της οριακής τριβής ορίζεται ως είναι η μέγιστη τιμή της στατικής τριβής.

Στη συγκεκριμένη περίπτωση δείχνεται σώμα που είναι ακίνητο πάνω σε επιφάνεια εργαστηριακού πάγκου.

Στο σώμα ασκείται εξωτερική δύναμη F που δείχνεται με το πράσινο βέλος μέσω νήματος που διέρχεται από ακίνητη τροχαλία.

Αυτόματος μηχανισμός μπορεί να περιστρέφει κατάλληλα την τροχαλία και να μεταβάλει την τιμή της δύναμης F .

Με το δυναμόμετρο μπορούμε να μετράμε τη τιμή της δύναμης.

Παρατηρούμε ότι αν και ασκείται δύναμη στο σώμα αυτό παραμένει ακίνητο.

Το αποτέλεσμα, όπως βλέπουμε, οφείλεται στην ύπαρξη και μιας άλλης δύναμης που δείχνεται με το κίτρινο βέλος και έχει φορά αντίθετη της F .

Η δύναμη αυτή ονομάζεται στατική τριβή και συμβολίζεται με T_{σ} .

Επίσης όπως παρατηρούμε η τιμή της στατικής τριβής δεν είναι σταθερή αλλά ισούται με την τιμή της F και αυξάνεται όταν αυξάνουμε προοδευτικά την εξωτερική δύναμη F .

Δηλαδή η T_{σ} είναι αντίθετη με την εξωτερική δύναμη F .

Τελικά αυξάνοντας προοδευτικά την F το σώμα αρχίζει να κινείται (ολισθαίνει) με μικρή και σταθερή ταχύτητα πάνω στην επιφάνεια του εργαστηριακού πάγκου.

Η αντίστοιχη τιμή της στατικής τριβής λέγεται Οριακή Τριβή και συμβολίζεται με T_{op} .

Όπως βλέπουμε η οριακή τριβή είναι η μέγιστη τιμή της στατικής Τριβής.

Όταν το σώμα δεν κινείται η τριβή λέγεται στατική.

Όταν το σώμα αρχίζει να κινείται η τριβή λέγεται οριακή.

Στο σώμα, εκτός από την εξωτερική δύναμη F και την τριβή ασκούνται το βάρος του B και η αντίδραση N από τον εργαστηριακό πάγκο.

Αποδεικνύεται ότι η οριακή τριβή εξαρτάται από τη φύση των επιφανειών που ολισθαίνουν. Όσο πιο τραχείες (ανώμαλες) είναι οι επιφάνειες τόσο πιο μεγάλη είναι η οριακή τριβή. Η τραχύτητα σχετίζεται με ένα μέγεθος που λέγεται Συντελεστής Στατικής Τριβής, συμβολίζεται με $n_{στ}$ και είναι καθαρός αριθμός (δεν έχει μονάδες).

Η οριακή τριβή T_{op} είναι ανάλογη του συντελεστή στατικής τριβής $n_{στ}$.

Αυτό μπορεί να διαπιστωθεί αν μεταβάλλουμε την τραχύτητα της επιφάνειας του σώματος, οπότε θα μεταβάλλεται και ο συντελεστής στατικής τριβής $n_{στ}$.

Παρατηρούμε ότι όσο αυξάνεται ο συντελεστής στατικής τριβής $n_{στ}$ τόσο αυξάνεται και η οριακή τριβή T_{op} .

Στον πίνακα δείχνονται οι τιμές του συντελεστή στατικής τριβής $n_{στ}$, της μάζας m , του βάρους B , της αντίδρασης N , της δύναμης F , της στατικής τριβής $T_{σ}$ και της οριακής Τριβής T_{op}

Ο χρήστης του προγράμματος μπορεί να μεταβάλει το συντελεστή στατικής τριβής $n_{στ}$.

3. Συμπέρασμα από την εκτέλεση της προσομοίωσης

Με την προσομοίωση κατανοείται η Οριακή Τριβή.

Παράμετροι Προγράμματος

1. n_{op}

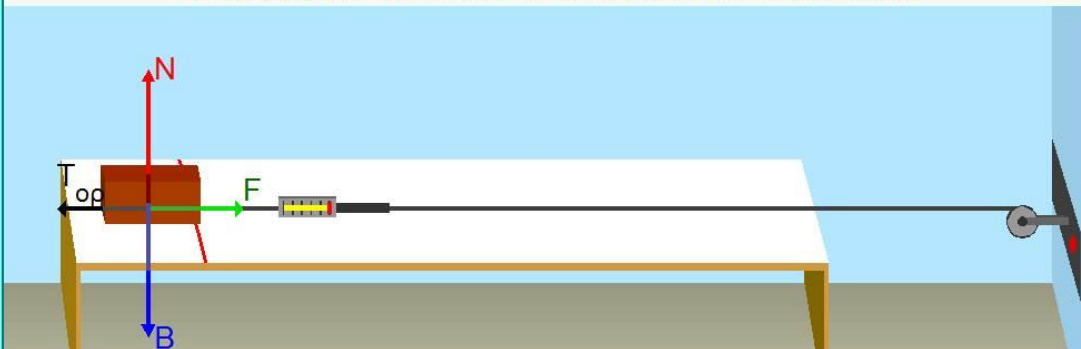
Ο συντελεστής της οριακής τριβής

Παίρνει τιμές από 0.2 έως 0.7

Τριβή

18. Οριακή τριβή – Σχέση με το εμβαδό των επιφανειών που είναι σε επαφή

Οριακή τριβή - Σχέση με το εμβαδό των επιφανειών που είναι σε επαφή



S = 600.00 cm²
m = 6.00 kg
B = m · 9.81 = 58.86 N
N = B = 58.86 N

Οριακή Τριβή
 Όταν το σώμα αρχίσει να γλιστράει έχει οριακή τριβή
 $T_{op} = F = 29.43 \text{ N}$

Η οριακή τριβή είναι η μέγιστη τιμή της στατικής τριβής
 Αν μεταβάλετε το εμβαδό των τριβομένων επιφανειών
 θα διαπιστώσετε ότι η οριακή τριβή δεν μεταβάλλεται

S = 600 cm²

Συνέχεια
Επαναφορά
✓ Αποτελέσματα
Βοήθεια

1. Η προσομοίωση δείχνει το Νόμο της Τριβής.

2. Σκοπός της προσομοίωσης είναι να επεξηγήσει την Οριακή Τριβή.

Επίσης δείχνεται ότι η οριακή τριβή δεν εξαρτάται από το εμβαδό της κοινής επιφάνειας επαφής των σωμάτων.

Η δύναμη της Οριακής Τριβής ορίζεται ως η μέγιστη τιμή της στατικής Τριβής.

Στη συγκεκριμένη περίπτωση δείχνεται σώμα που είναι ακίνητο πάνω σε επιφάνεια εργαστηριακού πάγκου.

Στο σώμα ασκείται εξωτερική δύναμη F που δείχνεται με το πράσινο βέλος μέσω νήματος που διέρχεται από ακίνητη τροχαλία.

Αυτόματος μηχανισμός μπορεί να περιστρέφει κατάλληλα την τροχαλία και να μεταβάλει την τιμή της δύναμης F .

Με το δυναμόμετρο μπορούμε να μετράμε τη τιμή της δύναμης.

Παρατηρούμε ότι αν και ασκείται δύναμη στο σώμα αυτό παραμένει ακίνητο.

Το αποτέλεσμα, όπως βλέπουμε, οφείλεται στην ύπαρξη και μιας άλλης δύναμης που δείχνεται με το κίτρινο βέλος και έχει φορά αντίθετη της F .

Η δύναμη αυτή ονομάζεται στατική τριβή και συμβολίζεται με T_{σ} .

Επίσης όπως παρατηρούμε η τιμή της στατικής τριβής δεν είναι σταθερή αλλά ισούται με την τιμή της F και αυξάνεται όταν αυξάνουμε προοδευτικά την εξωτερική δύναμη F .

Δηλαδή η T_{σ} είναι αντίθετη με την εξωτερική δύναμη F .

Τελικά αυξάνοντας προοδευτικά την F το σώμα αρχίζει να κινείται (ολισθαίνει) με μικρή και σταθερή ταχύτητα πάνω στην επιφάνεια του εργαστηριακού πάγκου.

Η αντίστοιχη τιμή της στατικής τριβής λέγεται Οριακή Τριβή και συμβολίζεται με T_{op} . Όπως βλέπουμε η οριακή τριβή είναι η μέγιστη τιμή της στατικής τριβής.

Όταν το σώμα δεν κινείται η τριβή λέγεται στατική.

Όταν το σώμα αρχίζει να κινείται η τριβή λέγεται οριακή.

Στο σώμα, εκτός από την εξωτερική δύναμη F και την τριβή ασκούνται το βάρος του B και η αντίδραση N από τον εργαστηριακό πάγκο.

Όπως αποδεικνύεται η οριακή τριβή δεν εξαρτάται από το εμβαδό της κοινής επιφάνειας επαφής των σωμάτων.

Αυτό μπορεί να διαπιστωθεί αν μεταβάλλουμε το εμβαδό της επιφάνειας επαφής του σώματος με τον εργαστηριακό πάγκο, διατηρώντας το ίδιο βάρος, οπότε παρατηρούμε ότι η οριακή τριβή δεν μεταβάλλεται.

Στον πίνακα δείχνονται οι τιμές του εμβαδού S της επιφάνειας επαφής του σώματος με τον εργαστηριακό πάγκο, της μάζας m , του βάρους B , της αντίδρασης N , της δύναμης F , της στατικής τριβής T_{σ} και της οριακής Τριβής T_{op} .

Ο χρήστης του προγράμματος μπορεί να μεταβάλει το εμβαδό της επιφάνειας επαφής του σώματος με τον εργαστηριακό πάγκο.

3. Συμπέρασμα από την εκτέλεση της προσομοίωσης

Με την προσομοίωση κατανοείται η Οριακή Τριβή.

Παράμετροι Προγράμματος

1. S

Το εμβαδό της επιφάνειας επαφής σώματος και τραπέζιου

Παίρνει τιμές από 200 ως 800 cm²

Τριβή

19. Τριβή ολίσθησης – Σχέση με την κάθετη δύναμη από το επίπεδο Ένα σώμα - Α περίπτωση

Τριβή ολίσθησης - Σχέση με την κάθετη δύναμη από το επίπεδο - Ένα σώμα - Α Περίπτωση

Το σώμα εκτελεί ομαλά επιβραδυνόμενη κίνηση

$m = 5.00 \text{ kg}$
 $B = m \cdot 9.81 = 49.05 \text{ N}$
 $N = B = 49.05 \text{ N}$
 $t = 0.20 \text{ sec}$
 $u = 3.86 \text{ m/sec}$
 $s = 0.82 \text{ m}$

$m = 5.0 \text{ kg}$
 $T.Π. = 50$

Συνέχεια Επαναφορά ☒ Αποτελέσματα Ασκήσεις Βοήθεια

1. Η προσομοίωση δείχνει το Νόμο της Τριβής.

2. Σκοπός της προσομοίωσης είναι να επεξηγήσει την Τριβή Ολίσθησης.
Επίσης δείχνεται ότι η τριβή ολίσθησης είναι ανάλογη της κάθετης αντίδρασης.

Η τριβή ολίσθησης είναι η δύναμη που αντιστέκεται στην κίνηση (ολίσθηση) ενός σώματος.

Στη συγκεκριμένη περίπτωση δείχνεται σώμα που είναι ακίνητο πάνω σε επιφάνεια εργαστηριακού πάγκου.

Όπως βλέπουμε στο σώμα ασκούνται το βάρος του B και η κάθετη αντίδραση N από τον εργαστηριακό πάγκο.

Στη συνέχεια ασκείται στο σώμα μια ώθηση από ράβδο για μικρό χρονικό διάστημα. Παρατηρούμε ότι το σώμα εκτελεί ομαλά επιβραδυνόμενη κίνηση.

Η επιβράδυνση του σώματος οφείλεται στην τριβή ολίσθησης που συμβολίζεται με T και είναι το βέλος με το κίτρινο χρώμα.

Το βέλος με το ροζ χρώμα δείχνει την ταχύτητα του σώματος.

Όπως αποδεικνύεται η τριβή ολίσθησης είναι ανάλογη της κάθετης αντίδρασης N .

Αυτό διαπιστώνεται εκτελώντας το πείραμα που δείχνεται στη προσομοίωση:

1. Με ένα ζυγό μετράμε το βάρος B του σώματος.
2. Από τη σχέση $B = m \cdot g$, όπου $g = 9.81 \text{ m/sec}^2$ βρίσκουμε τη μάζα του.

3. Από τη σχέση $N = B$ βρίσκουμε την κάθετη αντίδραση N .
4. Με ένα χρονόμετρο μετράμε το χρόνο t της κίνησης του.
5. Με ένα μέτρο μετράμε το διάστημα s που διανύει μέχρι να σταματήσει.
6. Βρίσκουμε την επιβράδυνση a από τη σχέση

$$a = \frac{2 \cdot s}{t^2}$$

7. Από τη σχέση

$$T = m \cdot a$$

βρίσκουμε την τριβή ολίσθησης.

8. Τέλος βρίσκουμε τον λόγο της τριβής ολίσθησης και της κάθετης αντίδρασης N που είναι

$$\frac{T}{N} = 0.5$$

Αν μεταβάλλουμε το βάρος B του σώματος και άρα την κάθετη αντίδραση N θα βρούμε ότι ο λόγος της τριβής ολίσθησης και της κάθετης αντίδρασης N παίρνει πάλι την ίδια τιμή 0.5.

Άρα η τριβή ολίσθησης είναι ανάλογη της κάθετης αντίδρασης N .

Στον πίνακα δείχνονται οι τιμές της μάζας m , του βάρους B , της κάθετης αντίδρασης N , του χρόνου t , του διαστήματος s και της ταχύτητας v κατά τη διάρκεια της κίνησης του σώματος.

Τέλος υπολογίζονται η επιβράδυνση a , η τριβή ολίσθησης T και ο λόγος της τριβής ολίσθησης και της κάθετης αντίδρασης N .

Ο χρήστης του προγράμματος μπορεί να μεταβάλει τη μάζα του σώματος, δηλαδή το βάρος του και άρα την κάθετη αντίδραση N .

3. Συμπέρασμα από την εκτέλεση της προσομοίωσης
Με την προσομοίωση κατανοείται η Τριβή Ολίσθησης.

Παράμετροι Προγράμματος

1. m

Η μάζα του σώματος

Παίρνει τιμές από 1 ως 10 kg

2. $\tau.π.$

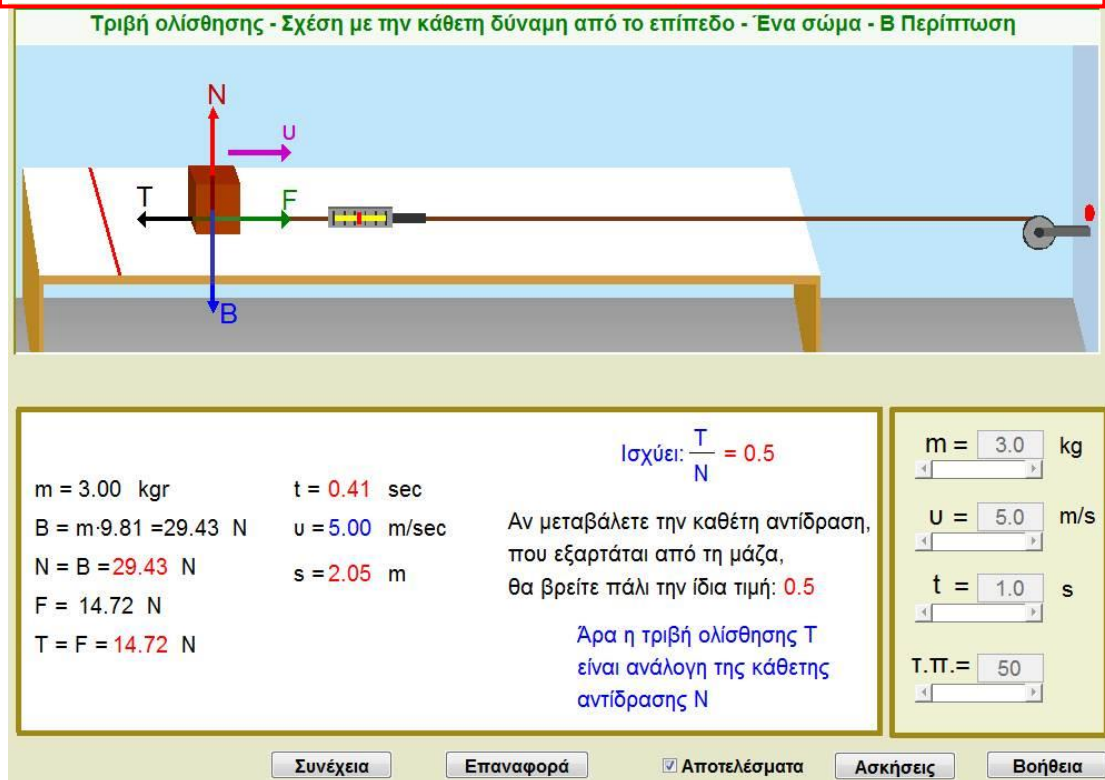
Η ταχύτητα της προσομοίωσης

Παίρνει τιμές από 1 ως 100.

Όσο αυξάνεται η τιμή της παραμέτρου τόσο πιο γρήγορα εκτελείται το πρόγραμμα.

Τριβή

20. Τριβή ολίσθησης – Σχέση με την κάθετη δύναμη από το επίπεδο Ένα σώμα - Β περίπτωση



1. Η προσομοίωση δείχνει το Νόμο της Τριβής.

2. Σκοπός της προσομοίωσης είναι να επεξηγήσει την Τριβή Ολίσθησης. Επίσης δείχνεται ότι η τριβή ολίσθησης είναι ανάλογη της κάθετης αντίδρασης.

Η τριβή ολίσθησης είναι η δύναμη που αντιστέκεται στην κίνηση (ολίσθηση) ενός σώματος.

Στη συγκεκριμένη περίπτωση δείχνεται σώμα που είναι ακίνητο πάνω σε επιφάνεια εργαστηριακού πάγκου.

Όπως βλέπουμε στο σώμα ασκούνται το βάρος του B και η κάθετη αντίδραση N από τον εργαστηριακό πάγκο.

Προφανώς ισχύει

$$N = B$$

Στο σώμα ασκείται εξωτερική δύναμη F που δείχνεται με το πράσινο βέλος μέσω νήματος που διέρχεται από ακίνητη τροχαλία καθώς και η τριβή ολίσθησης T που δείχνεται με το κίτρινο βέλος.

Αυτόματος μηχανισμός μπορεί να περιστρέφει κατάλληλα την τροχαλία και να μεταβάλει την τιμή της δύναμης F την οποία μετράμε με το δυναμόμετρο.

Ρυθμίζουμε τον αυτόματο μηχανισμό ώστε το σώμα να εκτελεί ομαλή κίνηση, οπότε

$$F = T$$

Άρα το σώμα κινείται με σταθερή ταχύτητα.

Το βέλος με το ροζ χρώμα δείχνει την ταχύτητα του σώματος.

Στον πίνακα δείχνονται οι τιμές της μάζας m , του βάρους B , της κάθετης αντίδρασης N , της δύναμης F , της τριβής T , του χρόνου t , του διαστήματος s και της ταχύτητας v κατά τη διάρκεια της κίνησης του σώματος.

Όπως αποδεικνύεται η τριβή ολίσθησης είναι ανάλογη της κάθετης αντίδρασης N .

Πράγματι αν υπολογίσουμε τον λόγο της τριβής ολίσθησης T και της κάθετης αντίδρασης N βρίσκουμε ότι είναι 0.5.

Αν μεταβάλλουμε το βάρος B του σώματος και άρα την κάθετη αντίδραση N θα βρούμε ότι ο λόγος της τριβής ολίσθησης και της κάθετης αντίδρασης N παίρνει πάλι την ίδια τιμή 0.5.

Άρα η τριβή ολίσθησης είναι ανάλογη της κάθετης αντίδρασης N .

Ο χρήστης του προγράμματος μπορεί να μεταβάλει τη μάζα του σώματος, δηλαδή το βάρος του και άρα την κάθετη αντίδραση N .

3. Συμπέρασμα από την εκτέλεση της προσομοίωσης
Με την προσομοίωση κατανοείται η Τριβή Ολίσθησης.

Παράμετροι Προγράμματος

1. m

Η μάζα του σώματος

Παίρνει τιμές από 1 ως 4 kg.

2. v

Η ταχύτητα του σώματος

Παίρνει τιμές από 1 ως 5 m/sec.

3. t

Ο χρόνος παρατήρησης της κίνησης

Παίρνει τιμές από 1 ως 10 s.

4. $\tau.π.$

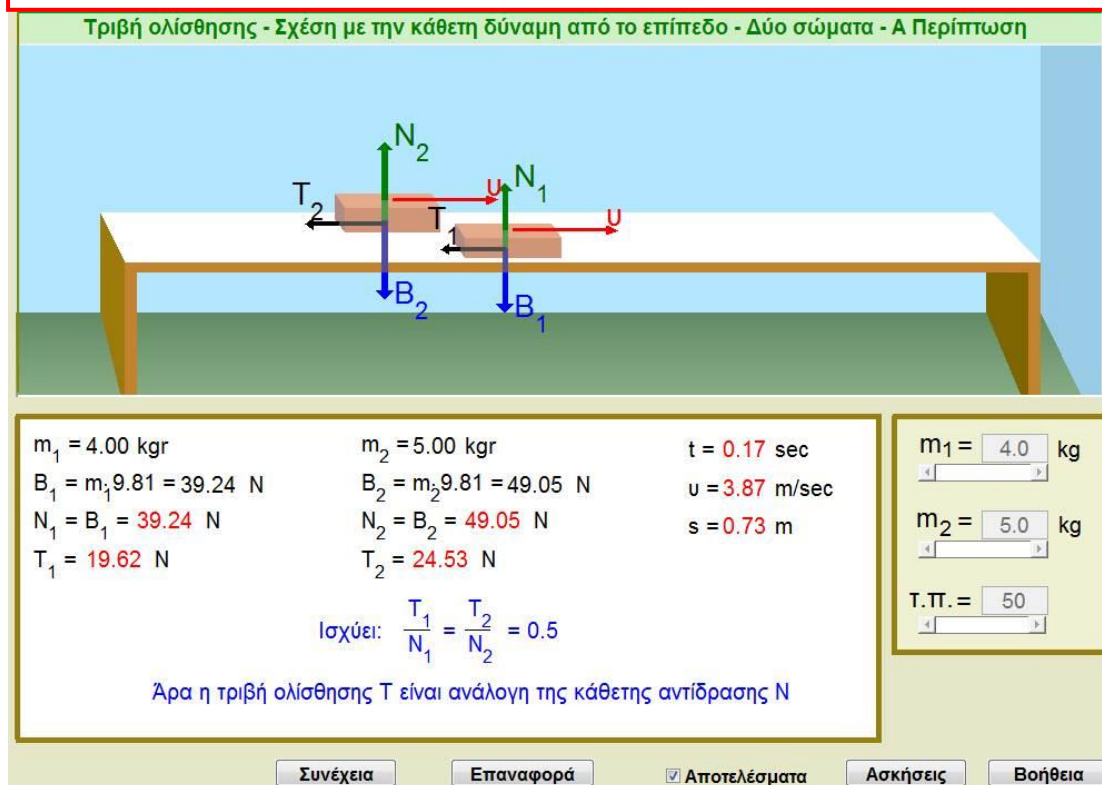
Η ταχύτητα της προσομοίωσης

Παίρνει τιμές από 1 ως 100.

Όσο αυξάνεται η τιμή της παραμέτρου τόσο πιο γρήγορα εκτελείται το πρόγραμμα.

Τριβή

21. Τριβή ολίσθησης – Σχέση με την κάθετη δύναμη από το επίπεδο Δύο σώματα - Α περίπτωση



1. Η προσομοίωση δείχνει το Νόμο της Τριβής.

2. Σκοπός της προσομοίωσης είναι να επεξηγήσει την Τριβή Ολίσθησης.
Επίσης δείχνεται ότι η τριβή ολίσθησης είναι ανάλογη της κάθετης αντίδρασης.

Η τριβή ολίσθησης είναι η δύναμη που αντιστέκεται στην κίνηση (ολίσθηση) ενός σώματος.

Στη συγκεκριμένη περίπτωση δείχνονται δύο σώματα που είναι ακίνητα πάνω σε επιφάνεια εργαστηριακού πάγκου.

Όπως βλέπουμε σε κάθε σώμα ασκούνται το βάρος του B και η κάθετη αντίδραση N από τον εργαστηριακό πάγκο.

Στη συνέχεια ασκείται στα σώματα ταυτόχρονα μια ώθηση από ράβδο για μικρό χρονικό διάστημα ώστε να έχουν την ίδια αρχική ταχύτητα.

Παρατηρούμε ότι τα σώματα εκτελούν ομαλά επιβραδυνόμενη κίνηση.

Η επιβράδυνση κάθε σώματος οφείλεται στην τριβή ολίσθησης που συμβολίζεται με T και είναι το βέλος με το κίτρινο χρώμα.

Το βέλος με το ροζ χρώμα δείχνει την ταχύτητα του σώματος.

Στον πίνακα δείχνονται οι τιμές:

- της μάζας m_1 , του βάρους B_1 , της κάθετης αντίδρασης N_1 , και της τριβής ολίσθησης T_1 για το πρώτο σώμα

2. της μάζας m_2 , του βάρους B_2 , της κάθετης αντίδρασης N_2 , και της τριβής ολίσθησης T_2 για το δεύτερο σώμα
3. του χρόνου t , του διαστήματος s και της ταχύτητας v κατά τη διάρκεια της κίνησης κάθε σώματος.

Τέλος για κάθε σώμα βρίσκεται ο λόγος της τριβής ολίσθησης T και της κάθετης αντίδρασης N που είναι

$$\frac{T_1}{N_1} = \frac{T_2}{N_2} = 0.5$$

Προφανώς ισχύει

$$\begin{aligned} N_1 &= B_1 \\ N_2 &= B_2 \end{aligned}$$

Αν μεταβάλλουμε τα βάρη των σωμάτων και άρα τις αντίστοιχες κάθετες αντιδράσεις θα βρούμε ότι ο λόγος της τριβής ολίσθησης T και της κάθετης αντίδρασης N παίρνει πάλι την ίδια τιμή 0.5.

Άρα η τριβή ολίσθησης T είναι ανάλογη της κάθετης αντίδρασης N .

Ο χρήστης του προγράμματος μπορεί να μεταβάλει τη μάζα κάθε σώματος, δηλαδή το βάρος του και άρα την κάθετη αντίδραση N .

3. Συμπέρασμα από την εκτέλεση της προσομοίωσης
Με την προσομοίωση κατανοείται η Τριβή Ολίσθησης.

Παράμετροι Προγράμματος

1. m_1

Η μάζα του πρώτου σώματος
Παίρνει τιμές από 1 ως 10 kg.

2. m_2

Η μάζα του δεύτερου σώματος
Παίρνει τιμές από 1 ως 10 kg.

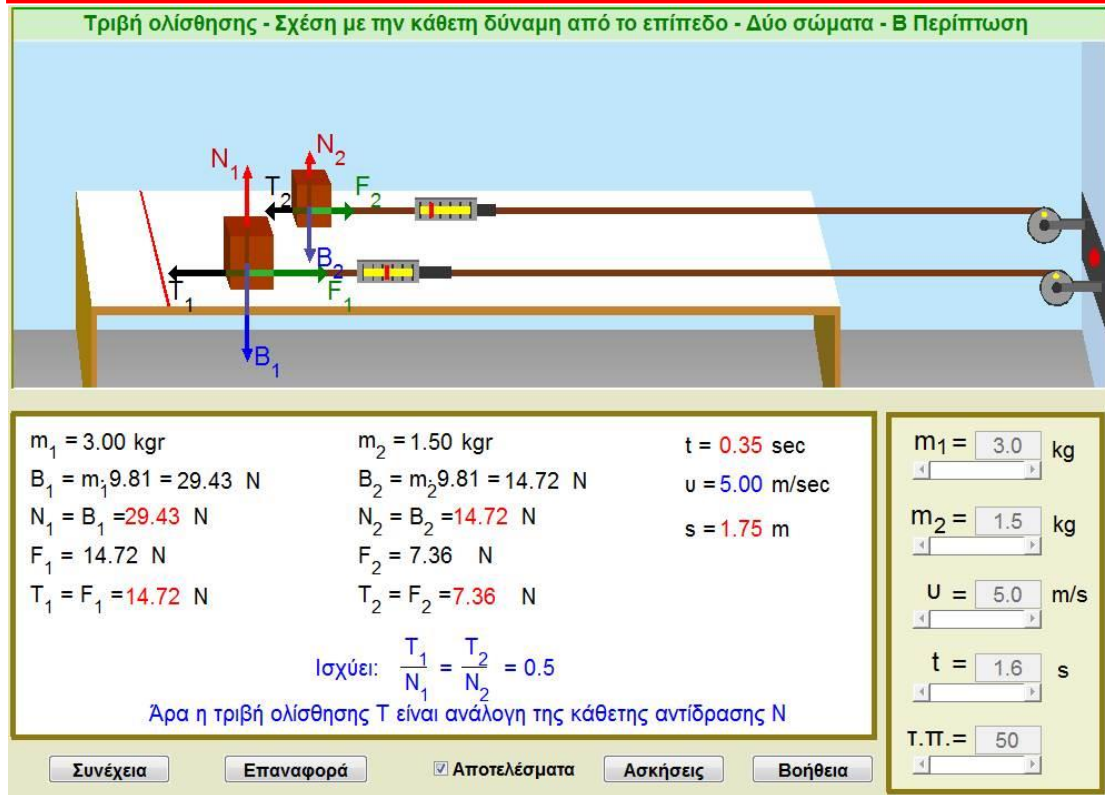
3. $\tau.π.$

Η ταχύτητα της προσομοίωσης
Παίρνει τιμές από 1 ως 100.

Όσο αυξάνεται η τιμή της παραμέτρου τόσο πιο γρήγορα εκτελείται το πρόγραμμα.

Τριβή

22. Τριβή ολίσθησης – Σχέση με την κάθετη δύναμη από το επίπεδο Δύο σώματα - Β περίπτωση



Με την προσομοίωση κατανοείται η Τριβή Ολίσθησης.

1. Η προσομοίωση δείχνει το Νόμο της Τριβής.
2. Σκοπός της προσομοίωσης είναι να εξηγήσει την Τριβή Ολίσθησης.
Επίσης δείχνεται ότι η τριβή ολίσθησης είναι ανάλογη της κάθετης αντίδρασης.

Η τριβή ολίσθησης είναι η δύναμη που αντιστέκεται στην κίνηση (ολίσθηση) ενός σώματος.

Στη συγκεκριμένη περίπτωση δείχνονται δύο σώματα που είναι ακίνητα πάνω σε επιφάνεια εργαστηριακού πάγκου.

Όπως βλέπουμε σε κάθε σώμα ασκούνται το βάρος του B και η κάθετη αντίδραση N από τον εργαστηριακό πάγκο.

Προφανώς ισχύει

$$\begin{aligned} N_1 &= B_1 \\ N_2 &= B_2 \end{aligned}$$

Σε κάθε σώμα ασκείται εξωτερική δύναμη F που δείχνεται με το πράσινο βέλος μέσω νήματος που διέρχεται από ακίνητη τροχαλία καθώς και η τριβή ολίσθησης T που δείχνεται με το κίτρινο βέλος.

Αυτόματος μηχανισμός μπορεί να περιστρέφει κατάλληλα την τροχαλία και να μεταβάλει την τιμή της δύναμης F την οποία μετράμε με το δυναμόμετρο.

Ρυθμίζουμε τον αυτόματο μηχανισμό ώστε το κάθε σώμα να εκτελεί ομαλή κίνηση, οπότε

$$\begin{aligned}F_1 &= T_1 \\F_2 &= T_2\end{aligned}$$

Άρα τα σώματα κινούνται με σταθερή ταχύτητα.

Στον πίνακα δείχνονται οι τιμές:

1. της μάζας m_1 , του βάρους B_1 , της κάθετης αντίδρασης N_1 , και της τριβής ολίσθησης T_1 για το πρώτο σώμα
2. της μάζας m_2 , του βάρους B_2 , της κάθετης αντίδρασης N_2 , και της τριβής ολίσθησης T_2 για το δεύτερο σώμα
3. του χρόνου t , της ταχύτητας v και του διαστήματος s κατά τη διάρκεια της κίνησης κάθε σώματος.

Όπως αποδεικνύεται η τριβή ολίσθησης είναι ανάλογη της κάθετης αντίδρασης N .

Πράγματι αν υπολογίσουμε τον λόγο της τριβής ολίσθησης T και της κάθετης αντίδρασης N για το κάθε σώμα βρίσκουμε ότι είναι 0.5, δηλαδή

$$\frac{T_1}{N_1} = \frac{T_2}{N_2} = 0.5$$

Αν μεταβάλλουμε τα βάρη των σωμάτων και άρα τις αντίστοιχες κάθετες αντιδράσεις θα βρούμε ότι ο λόγος της τριβής ολίσθησης T και της κάθετης αντίδρασης N παίρνει πάλι την ίδια τιμή 0.5.

Άρα η τριβή ολίσθησης είναι ανάλογη της κάθετης αντίδρασης N .

Ο χρήστης του προγράμματος μπορεί να μεταβάλει τη μάζα κάθε σώματος, δηλαδή το βάρος του και άρα την κάθετη αντίδραση N .

Επίσης μπορεί να μεταβάλει την ταχύτητα κίνησης των σωμάτων.

3. Συμπέρασμα από την εκτέλεση της προσομοίωσης

Παράμετροι Προγράμματος

1. m_1

Η μάζα του πρώτου σώματος

Παίρνει τιμές από 1 ως 4 kg.

2. m_2

Η μάζα του δεύτερου σώματος

Παίρνει τιμές από 1 ως 4 kg.

3. v

Η ταχύτητα των σωμάτων

Παίρνει τιμές από 1 ως 5 m/sec.

4. t

Ο χρόνος παρατήρησης της κίνησης
Παίρνει τιμές από 1 ως 9.8 sec.

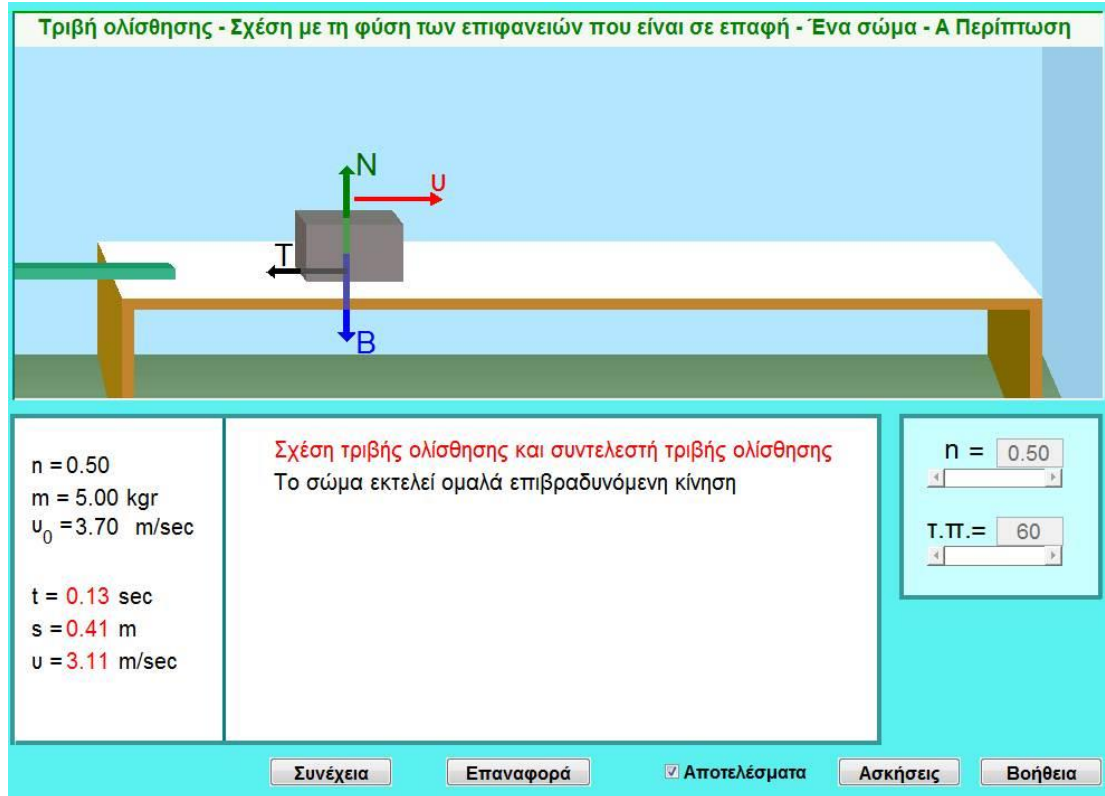
5. τ.π.

Η ταχύτητα της προσομοίωσης
Παίρνει τιμές από 1 ως 100.

Όσο αυξάνεται η τιμή της παραμέτρου τόσο πιο γρήγορα εκτελείται το πρόγραμμα.

Τριβή

23. Τριβή ολίσθησης – Σχέση με τη φύση των επιφανειών που είναι σε επαφή Ένα σώμα - Α περίπτωση



1. Η προσομοίωση δείχνει το Νόμο της Τριβής.

2. Σκοπός της προσομοίωσης είναι να επεξηγήσει την Τριβή Ολίσθησης.

Επίσης δείχνεται ότι η τριβή ολίσθησης εξαρτάται από τη φύση των επιφανειών επαφής.

Συγκεκριμένα δείχνεται ότι τριβή ολίσθησης είναι ανάλογη του Συντελεστή Τριβής Ολίσθησης.

Η τριβή ολίσθησης είναι η δύναμη που αντιστέκεται στην κίνηση (ολίσθηση) ενός σώματος.

Στη συγκεκριμένη περίπτωση δείχνεται σώμα που είναι ακίνητο πάνω σε επιφάνεια εργαστηριακού πάγκου.

Όπως βλέπουμε στο σώμα ασκούνται το βάρος του B και η κάθετη αντίδραση N από τον εργαστηριακό πάγκο.

Στη συνέχεια ασκείται στο σώμα μια ώθηση από ράβδο για μικρό χρονικό διάστημα.

Παρατηρούμε ότι το σώμα εκτελεί ομαλά επιβραδυνόμενη κίνηση.

Η επιβράδυνση του σώματος οφείλεται στην τριβή ολίσθησης που συμβολίζεται με T και είναι το βέλος με το κίτρινο χρώμα.

Το βέλος με το ροζ χρώμα δείχνει την ταχύτητα του σώματος.

Η τριβή ολίσθησης εξαρτάται από τη φύση των επιφανειών που ολισθαίνουν. Όσο πιο τραχείες (ανώμαλες) είναι οι επιφάνειες τόσο πιο μεγάλη είναι η τριβή ολίσθησης. Η τραχύτητα σχετίζεται με ένα μέγεθος που λέγεται Συντελεστής Τριβής Ολίσθησης, συμβολίζεται με n και είναι καθαρός αριθμός (δεν έχει μονάδες).

Αποδεικνύεται ότι η τριβή ολίσθησης είναι ανάλογη του συντελεστή τριβής ολίσθησης.

Αυτό διαπιστώνεται εκτελώντας το πείραμα που δείχνεται στη προσομοίωση:

1. Με ένα ζυγό μετράμε το βάρος B του σώματος.
2. Από τη σχέση $B = m \cdot g$, όπου $g = 9.81 \text{ m/sec}$ βρίσκουμε τη μάζα του m .
3. Με ένα ειδικό όργανο ή κατάλληλο πείραμα μετράμε τον συντελεστή τριβής ολίσθησης n .
4. Με ένα χρονόμετρο μετράμε το χρόνο t της κίνησης του.
5. Με ένα μέτρο μετράμε το διάστημα s που διανύει μέχρι να σταματήσει.
6. Βρίσκουμε την επιβράδυνση a από τη σχέση

$$a = \frac{2 \cdot s}{t^2}$$

7. Από τη σχέση

$$T = m \cdot a$$

βρίσκουμε την τριβή ολίσθησης.

8. Τέλος βρίσκουμε το λόγο της τριβής ολίσθησης και του συντελεστή τριβής ολίσθησης n που είναι

$$\frac{T}{n} = 49,05$$

Αν μεταβάλλουμε την τραχύτητα της επιφάνειας του σώματος και άρα τον συντελεστή τριβής ολίσθησης n θα βρούμε ότι ο λόγος της τριβής ολίσθησης και του συντελεστή τριβής ολίσθησης n πάλι την ίδια τιμή 49,05.

Άρα η τριβή ολίσθησης είναι ανάλογη της του συντελεστή τριβής ολίσθησης.

Στον πίνακα δείχνονται οι τιμές του συντελεστή τριβής ολίσθησης, της μάζας m , της αρχικής ταχύτητας, του χρόνου t , του διαστήματος s και της ταχύτητας v κατά τη διάρκεια της κίνησης του σώματος.

Τέλος υπολογίζονται η επιβράδυνση a , η τριβή ολίσθησης T και ο λόγος της τριβής ολίσθησης με το συντελεστή τριβής ολίσθησης n .

Ο χρήστης του προγράμματος μπορεί να μεταβάλλει το συντελεστή τριβής ολίσθησης n .

3. Συμπέρασμα από την εκτέλεση της προσομοίωσης
Με την προσομοίωση κατανοείται η Τριβή Ολίσθησης.

Παράμετροι Προγράμματος

1. n

Ο συντελεστής της τριβής ολίσθησης του σώματος

Παίρνει τιμές από 0.3 έως 0.8

2. τ.π.

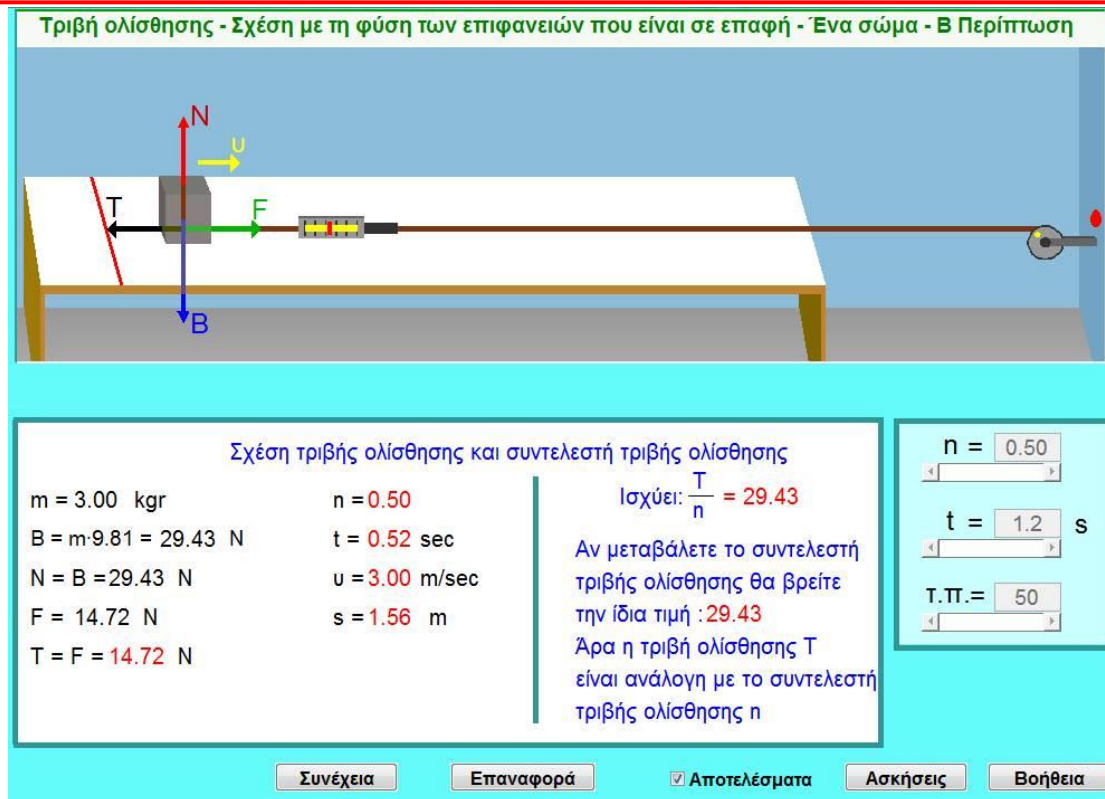
Η ταχύτητα της προσομοίωσης

Παίρνει τιμές από 1 ως 100.

Όσο αυξάνεται η τιμή της παραμέτρου τόσο πιο γρήγορα εκτελείται το πρόγραμμα.

Τριβή

24. Τριβή ολίσθησης – Σχέση με τη φύση των επιφανειών που είναι σε επαφή Ένα σώμα - Β περίπτωση



1. Η προσομοίωση δείχνει το Νόμο της Τριβής.

2. Σκοπός της προσομοίωσης είναι να εξηγήσει την Τριβή Ολίσθησης.

Επίσης δείχνεται ότι η τριβή ολίσθησης εξαρτάται από τη φύση των επιφανειών επαφής.

Συγκεκριμένα δείχνεται ότι τριβή ολίσθησης είναι ανάλογη του Συντελεστή Τριβής Ολίσθησης.

Η τριβή ολίσθησης είναι η δύναμη που αντιστέκεται στην κίνηση (ολίσθηση) ενός σώματος.

Στη συγκεκριμένη περίπτωση δείχνεται σώμα που είναι ακίνητο πάνω σε επιφάνεια εργαστηριακού πάγκου.

Όπως βλέπουμε στο σώμα ασκούνται το βάρος του B και η κάθετη αντίδραση N από τον εργαστηριακό πάγκο.

Προφανώς ισχύει

$$N = B$$

Στο σώμα ασκείται εξωτερική δύναμη F που δείχνεται με το πράσινο βέλος μέσω νήματος που διέρχεται από ακίνητη τροχαλία καθώς και η τριβή ολίσθησης T που δείχνεται με το κίτρινο βέλος.

Αυτόματος μηχανισμός μπορεί να περιστρέφει κατάλληλα την τροχαλία και να μεταβάλει την τιμή της δύναμης F την οποία μετράμε με το δυναμόμετρο.

Ρυθμίζουμε τον αυτόματο μηχανισμό ώστε το σώμα να εκτελεί ομαλή κίνηση, οπότε

$$F = T$$

Άρα το σώμα κινείται με σταθερή ταχύτητα.

Το βέλος με το ροζ χρώμα δείχνει την ταχύτητα του σώματος.

Στον πίνακα δείχνονται οι τιμές της μάζας m , του βάρους B , της κάθετης αντίδρασης N , της δύναμης F , της τριβής T , του συντελεστή τριβής ολίσθησης, του χρόνου t , της ταχύτητας v και του διαστήματος s κατά τη διάρκεια της κίνησης του σώματος.

Η τριβή ολίσθησης εξαρτάται από τη φύση των επιφανειών που ολισθαίνουν. Όσο πιο τραχείες (ανώμαλες) είναι οι επιφάνειες τόσο πιο μεγάλη είναι η τριβή ολίσθησης. Η τραχύτητα σχετίζεται με ένα μέγεθος που λέγεται Συντελεστής Τριβής Ολίσθησης, συμβολίζεται με n και είναι καθαρός αριθμός (δεν έχει μονάδες). Αποδεικνύεται ότι η τριβή ολίσθησης είναι ανάλογη του συντελεστή τριβής ολίσθησης.

Πράγματι αν υπολογίσουμε τον λόγο της τριβής ολίσθησης T και του συντελεστή τριβής ολίσθησης βρίσκουμε ότι είναι 29.43 N.

Αν μεταβάλλουμε την τραχύτητα της επιφάνειας και άρα και το συντελεστή τριβής ολίσθησης του σώματος θα βρούμε ότι ο λόγος της τριβής ολίσθησης και του συντελεστή τριβής ολίσθησης παίρνει πάλι την ίδια τιμή 29.43 N

Άρα η τριβή ολίσθησης είναι ανάλογη του συντελεστή τριβής ολίσθησης.

.

Ο χρήστης του προγράμματος μπορεί να μεταβάλει το συντελεστή τριβής ολίσθησης n .

3. Συμπέρασμα από την εκτέλεση της προσομοίωσης
Με την προσομοίωση κατανοείται η Τριβή Ολίσθησης.

Παράμετροι Προγράμματος

1. n

Ο συντελεστής της τριβής ολίσθησης του σώματος
Παίρνει τιμές από 0.3 ως 0.8.

2. t

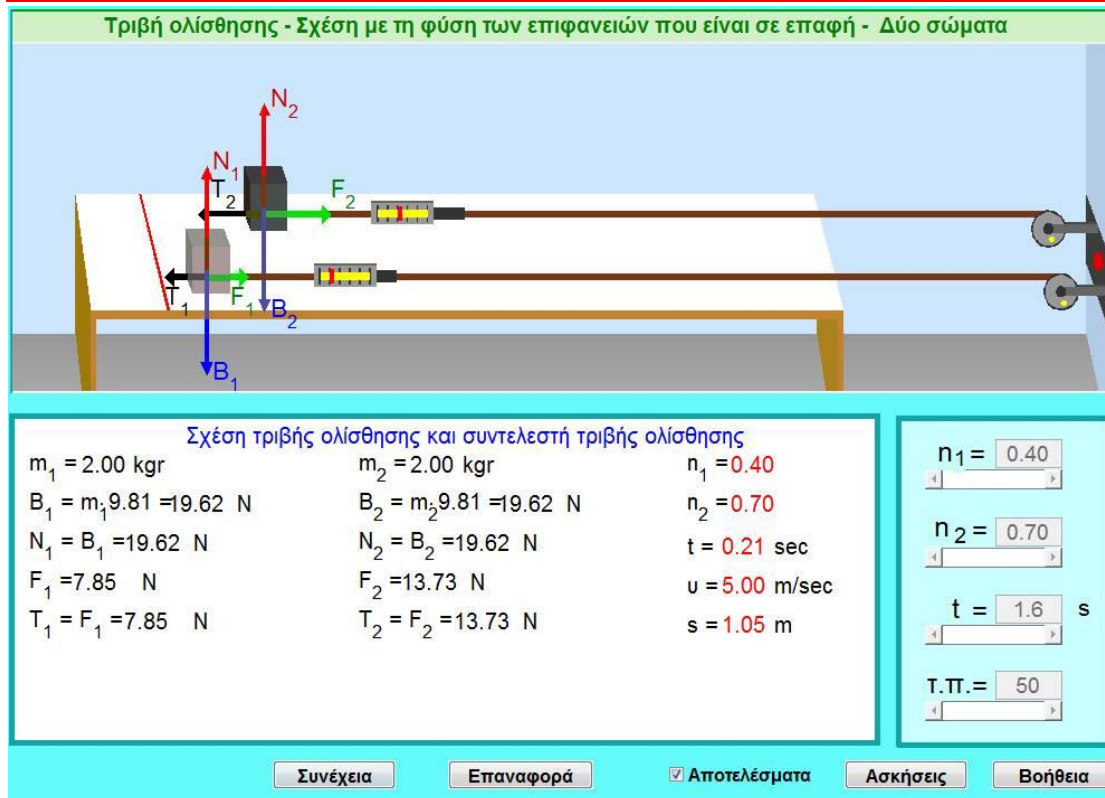
Ο χρόνος παρατήρησης της κίνησης
Παίρνει τιμές από 0.1 ως 3.5 sec.

3. $\tau.π.$

Η ταχύτητα της προσομοίωσης
Παίρνει τιμές από 1 ως 100.
Όσο αυξάνεται η τιμή της παραμέτρου τόσο πιο γρήγορα εκτελείται το πρόγραμμα.

Τριβή

25. Τριβή ολίσθησης – Σχέση με τη φύση των επιφανειών που είναι σε επαφή Δύο σώματα



1. Η προσομοίωση δείχνει το Νόμο της Τριβής.

2. Σκοπός της προσομοίωσης είναι να επεξηγήσει την Τριβή Ολίσθησης.

Επίσης δείχνεται ότι η τριβή ολίσθησης εξαρτάται από τη φύση των επιφανειών επαφής.

Συγκεκριμένα δείχνεται ότι τριβή ολίσθησης είναι ανάλογη του Συντελεστή Τριβής Ολίσθησης.

Η τριβή ολίσθησης είναι η δύναμη που αντιστέκεται στην κίνηση (ολίσθηση) ενός σώματος.

Στη συγκεκριμένη περίπτωση δείχνονται δύο σώματα με το ίδιο βάρος που είναι ακίνητα πάνω σε επιφάνεια εργαστηριακού πάγκου.

Όπως βλέπουμε σε κάθε σώμα ασκούνται το βάρος του B και η κάθετη αντίδραση N από τον εργαστηριακό πάγκο.

Προφανώς ισχύει

$$N_1 = B_1$$

$$N_2 = B_2$$

Σε κάθε σώμα ασκείται εξωτερική δύναμη F που δείχνεται με το πράσινο βέλος μέσω νήματος που διέρχεται από ακίνητη τροχαλία καθώς και η τριβή ολίσθησης T που δείχνεται με το κίτρινο βέλος.

Αυτόματος μηχανισμός μπορεί να περιστρέφει κατάλληλα την τροχαλία και να μεταβάλλει την τιμή της δύναμης F την οποία μετράμε με το δυναμόμετρο.

Ρυθμίζουμε τον αυτόματο μηχανισμό ώστε το κάθε σώμα να εκτελεί ομαλή κίνηση, οπότε

$$\begin{aligned}F_1 &= T_1 \\F_2 &= T_2\end{aligned}$$

Άρα τα σώματα κινούνται με σταθερή ταχύτητα.

Στον πίνακα δείχνονται οι τιμές:

1. της μάζας m_1 , του βάρους B_1 , της κάθετης αντίδρασης N_1 , της τριβής ολίσθησης T_1 , του συντελεστή τριβής ολίσθησης n_1 και της δύναμης F_1 για το πρώτο σώμα
2. της μάζας m_2 , του βάρους B_2 , της κάθετης αντίδρασης N_2 , της τριβής ολίσθησης T_2 , του συντελεστή τριβής ολίσθησης n_2 και της δύναμης F_2 για το δεύτερο σώμα
3. του χρόνου t , της ταχύτητας v και του διαστήματος s κατά τη διάρκεια της κίνησης κάθε σώματος.

Όπως αποδεικνύεται η τριβή ολίσθησης ενός σώματος είναι ανάλογη του συντελεστή τριβής ολίσθησης.

Πράγματι αν υπολογίσουμε το λόγο της τριβής ολίσθησης T και συντελεστή τριβής ολίσθησης για το κάθε σώμα βρίσκουμε ότι είναι 19.63, δηλαδή

$$\frac{T_1}{n_1} = \frac{T_2}{n_2} = 19.63$$

Αν μεταβάλλουμε τους συντελεστές τριβής ολίσθησης των σωμάτων, κρατώντας σταθερό το βάρος τους, θα βρούμε ότι ο λόγος της τριβής ολίσθησης T και συντελεστή τριβής ολίσθησης n παίρνει πάλι την ίδια τιμή 19.63. (Η τιμή 19.63 είναι το βάρος κάθε σώματος).

Άρα η τριβή ολίσθησης ενός σώματος είναι ανάλογη του συντελεστή τριβής ολίσθησης.

Ο χρήστης του προγράμματος μπορεί να μεταβάλλει το συντελεστή τριβής ολίσθησης κάθε σώματος και το χρόνο παρατήρησης της κίνησης.

3. Συμπέρασμα από την εκτέλεση της προσομοίωσης
Με την προσομοίωση κατανοείται η Τριβή Ολίσθησης.

Παράμετροι Προγράμματος

1. n_1

Ο συντελεστής της τριβής ολίσθησης του πρώτου σώματος

Παίρνει τιμές από 0.3 ως 0.8.

2. n_2

Ο συντελεστής της τριβής ολίσθησης του δεύτερου σώματος
Παίρνει τιμές από 0.3 ως 0.8.

3. t

Ο χρόνος παρατήρησης της κίνησης
Παίρνει τιμές από 0.1 ως 1.9 sec.

4. $\tau.π.$

Η ταχύτητα της προσομοίωσης
Παίρνει τιμές από 1 ως 100.

Όσο αυξάνεται η τιμή της παραμέτρου τόσο πιο γρήγορα εκτελείται το πρόγραμμα.

Τριβή

26. Τριβή ολίσθησης – Σχέση με τη φύση των επιφανειών που είναι σε επαφή Τρία σώματα

Τριβή ολίσθησης - Σχέση με τη φύση των επιφανειών που είναι σε επαφή - Τρία σώματα

Σχέση τριβής ολίσθησης και συντελεστή τριβής ολίσθησης

Τα σώματα του πειράματος έχουν το ίδιο βάρος 10 N και διαφορετικούς συντελεστές τριβής ολίσθησης

Ο συντελεστής τριβής ολίσθησης εξαρτάται από τη φύση των τριβομένων επιφανειών

Είναι: $n_1 = 0.13$	Είναι: $n_2 = 0.20$	Είναι: $n_3 = 0.40$
Είναι: $T_1 = 1.33 \text{ N}$	Είναι: $T_2 = 2.00 \text{ N}$	Είναι: $T_3 = 4.00 \text{ N}$

Παρατηρούμε ότι:

$$\frac{T_1}{n_1} = \frac{T_2}{n_2} = \frac{T_3}{n_3} = 10 \text{ N}$$

Άρα η τριβή ολίσθησης είναι ανάλογη του συντελεστή τριβής ολίσθησης

T. Π. =

Συνέχεια
Επαναφορά
✓ Αποτελέσματα
Βοήθεια

1. Η προσομοίωση δείχνει το Νόμο της Τριβής.

2. Σκοπός της προσομοίωσης είναι να επεξηγήσει την Τριβή Ολίσθησης.

Επίσης δείχνεται ότι η τριβή ολίσθησης εξαρτάται από τη φύση των επιφανειών επαφής.

Συγκεκριμένα δείχνεται ότι τριβή ολίσθησης είναι ανάλογη του Συντελεστή Τριβής Ολίσθησης.

Η τριβή ολίσθησης είναι η δύναμη που αντιστέκεται στην κίνηση (ολίσθηση) ενός σώματος.

Στη συγκεκριμένη περίπτωση δείχνονται τρία σώματα με το ίδιο βάρος 10 N που είναι ακίνητα πάνω σε επιφάνεια εργαστηριακού πάγκου.

Όπως βλέπουμε σε κάθε σώμα ασκούνται το βάρος του B και η κάθετη αντίδραση N από τον εργαστηριακό πάγκο.

Στη συνέχεια σε κάθε σώμα ασκείται μια ώθηση από ράβδο για μικρό χρονικό διάστημα.

Παρατηρούμε ότι το κάθε σώμα εκτελεί ομαλά επιβραδυνόμενη κίνηση.

Η επιβράδυνση του σώματος οφείλεται στην τριβή ολίσθησης που συμβολίζεται με T και είναι το βέλος με το κίτρινο χρώμα.

Το βέλος με το πράσινο χρώμα δείχνει την ταχύτητα κάθε σώματος.

Αποδεικνύεται η τριβή ολίσθησης εξαρτάται από τη φύση των επιφανειών που ολισθαίνουν. Όσο πιο τραχείες (ανώμαλες) είναι οι επιφάνειες τόσο πιο μεγάλη είναι η τριβή ολίσθησης. Η τραχύτητα σχετίζεται με ένα μέγεθος που λέγεται Συντελεστής Τριβής Ολίσθησης, συμβολίζεται με n και είναι καθαρός αριθμός (δεν έχει μονάδες).

Στον πίνακα δείχνονται οι τιμές του συντελεστή τριβής για κάθε σώμα καθώς και οι αντίστοιχες τιμές της τριβής ολίσθησης T .

Αποδεικνύεται ότι η τριβή ολίσθησης είναι ανάλογη του συντελεστή τριβής ολίσθησης.

Πράγματι, όπως διαπιστώνουμε ο λόγος της τριβής ολίσθησης και του συντελεστή τριβής ολίσθησης για τα τρία σώματα είναι σταθερός και ίσος με το βάρος του σώματος, δηλαδή

$$\frac{T_1}{n_1} = \frac{T_2}{n_2} = \frac{T_3}{n_3} = B = 10\text{N}$$

3. Συμπέρασμα από την εκτέλεση της προσομοίωσης
Με την προσομοίωση κατανοείται η Τριβή Ολίσθησης.

Παράμετροι Προγράμματος

1. τ.π.

Η ταχύτητα της προσομοίωσης

Παίρνει τιμές από 1 ως 100.

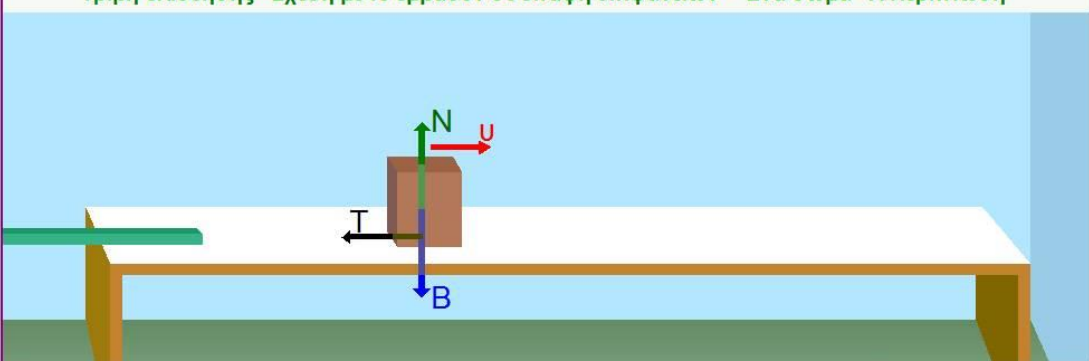
Όσο αυξάνεται η τιμή της παραμέτρου τόσο πιο γρήγορα εκτελείται το πρόγραμμα.

Τριβή

27. Τριβή ολίσθησης – Σχέση με το εμβαδόν σε επαφή επιφανειών

Ένα σώμα - Α Περίπτωση

Τριβή ολίσθησης - Σχέση με το εμβαδόν σε επαφή επιφανειών - Ένα σώμα - Α Περίπτωση



$m = 1.00 \text{ kg}$ $B = m \cdot 9.81 = 9.81 \text{ N}$ $N = B = 9.81 \text{ N}$ $T = 4.91 \text{ N}$ $t = 0.16 \text{ sec}$ $s = 0.64 \text{ m}$ $u = 3.91 \text{ m/sec}$	Εμβαδό τριβόμενης επιφάνειας $S = 300.00 \text{ cm}^2$ Το σώμα εκτελεί ομαλά επιβραδυνόμενη κίνηση Αν μεταβάλετε το εμβαδό της επιφάνειας επαφής θα δείτε ότι η τριβή έχει πάλι την ίδια τιμή Άρα η τριβή ολίσθησης T είναι ανεξάρτητη του εμβαδού των τριβομένων επιφανειών	$S = 300 \text{ m}^2$ $T.P. = 80$
---	---	---

Συνέχεια
Επαναφορά
☒ Αποτελέσματα
Ασκήσεις
Βοήθεια

1. Η προσομοίωση δείχνει το Νόμο της Τριβής.

2. Σκοπός της προσομοίωσης είναι να επεξηγήσει την Τριβή Ολίσθησης.

Επίσης δείχνεται ότι η τριβή ολίσθησης δεν εξαρτάται από το εμβαδό της επιφάνειας επαφής των σωμάτων.

Η τριβή ολίσθησης είναι η δύναμη που αντιστέκεται στην κίνηση (ολίσθηση) ενός σώματος.

Στη συγκεκριμένη περίπτωση δείχνεται σώμα που είναι ακίνητο πάνω σε επιφάνεια εργαστηριακού πάγκου.

Όπως βλέπουμε στο σώμα ασκούνται το βάρος του B και η κάθετη αντίδραση N από τον εργαστηριακό πάγκο.

Στη συνέχεια ασκείται στο σώμα μια ώθηση από ράβδο για μικρό χρονικό διάστημα.

Παρατηρούμε ότι το σώμα εκτελεί ομαλά επιβραδυνόμενη κίνηση.

Η επιβράδυνση του σώματος οφείλεται στην τριβή ολίσθησης που συμβολίζεται με T και είναι το βέλος με το κίτρινο χρώμα.

Το βέλος με το ροζ χρώμα δείχνει την ταχύτητα του σώματος.

Στον πίνακα δείχνονται οι τιμές του εμβαδού S της επιφάνειας επαφής, της μάζας m , του βάρους B , της κάθετης αντίδρασης N , της τριβής ολίσθησης T , του χρόνου t , του διαστήματος s και της ταχύτητας u κατά τη διάρκεια της κίνησης του σώματος.

Όπως αποδεικνύεται η τριβή ολίσθησης δεν εξαρτάται από το εμβαδό της επιφάνειας επαφής των σωμάτων.

Πράγματι αν μεταβάλλουμε το εμβαδό S της επιφάνειας επαφής θα βρούμε πάλι την ίδια τιμή για την τριβή ολίσθησης.

Ο χρήστης του προγράμματος μπορεί να μεταβάλει το εμβαδό της επιφάνειας επαφής του σώματος με τον εργαστηριακό πάγκο.

3. Συμπέρασμα από την εκτέλεση της προσομοίωσης
Με την προσομοίωση κατανοείται η Τριβή Ολίσθησης.

Παράμετροι Προγράμματος

1. S

Το εμβαδό της επιφάνειας επαφής σώματος και τραπεζίου
Παίρνει τιμές από 200 ως 800 cm².

2. τ.π.

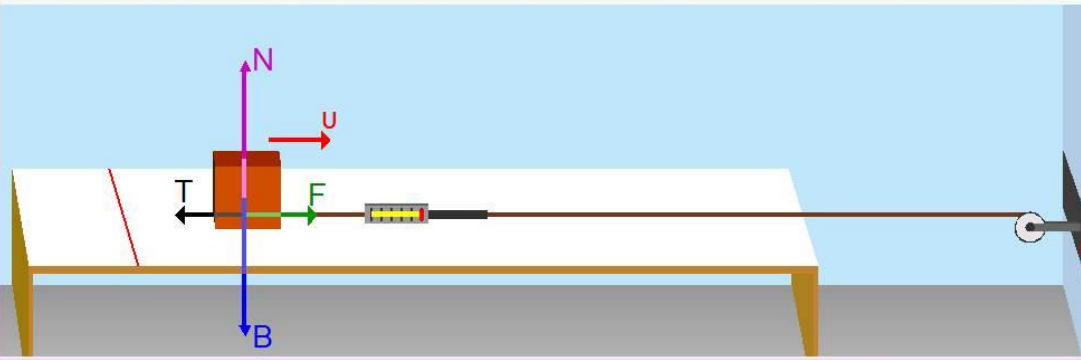
Η ταχύτητα της προσομοίωσης
Παίρνει τιμές από 1 ως 100.

Όσο αυξάνεται η τιμή της παραμέτρου τόσο πιο γρήγορα εκτελείται το πρόγραμμα.

Τριβή

28. Τριβή ολίσθησης – Σχέση με το εμβαδόν σε επαφή επιφανειών Ένα σώμα - Β Περίπτωση

Τριβή ολίσθησης - Σχέση με το εμβαδόν σε επαφή επιφανειών - Ένα σώμα - Β Περίπτωση



$m = 4.00 \text{ kg}$ $B = m \cdot 9.81 = 39.24 \text{ N}$ $N = B = 39.24 \text{ N}$ $F = 19.62 \text{ N}$ $T = F = 19.62 \text{ N}$ $t = 0.49 \text{ sec}$ $u = 5.00 \text{ m/s}$ $s = 2.45 \text{ m}$	Εμβαδό τριβόμενης επιφάνειας $S = 500.00 \text{ cm}^2$ Αν μεταβάλετε το εμβαδό της επιφάνειας επαφής θα δείτε ότι η τριβή έχει πάλι την ίδια τιμή Άρα η τριβή ολίσθησης T είναι ανεξάρτητη του εμβαδού των τριβομένων επιφανειών	$S = 500 \text{ m}^2$ $U = 5.0 \text{ m/s}$ $t = 1.0 \text{ s}$ $T.Π. = 70$
--	--	--

Συνέχεια
Επαναφορά
☒ Αποτελέσματα
Ασκήσεις
Βοήθεια

1. Η προσομοίωση δείχνει το Νόμο της Τριβής.

2. Σκοπός της προσομοίωσης είναι να επεξηγήσει την Τριβή Ολίσθησης.
Επίσης δείχνεται ότι η τριβή ολίσθησης δεν εξαρτάται από το εμβαδό της επιφάνειας επαφής των σωμάτων.

Η τριβή ολίσθησης είναι η δύναμη που αντιστέκεται στην κίνηση (ολίσθηση) ενός σώματος.

Στη συγκεκριμένη περίπτωση δείχνεται σώμα που είναι ακίνητο πάνω σε επιφάνεια εργαστηριακού πάγκου.

Όπως βλέπουμε στο σώμα ασκούνται το βάρος του B και η κάθετη αντίδραση N από τον εργαστηριακό πάγκο.

Προφανώς ισχύει

$$N = B$$

Στο σώμα ασκείται εξωτερική δύναμη F που δείχνεται με το πράσινο βέλος μέσω νήματος που διέρχεται από ακίνητη τροχαλία καθώς και η τριβή ολίσθησης T που δείχνεται με το κίτρινο βέλος.

Αυτόματος μηχανισμός μπορεί να περιστρέφει κατάλληλα την τροχαλία και να μεταβάλει την τιμή της δύναμης F την οποία μετράμε με το δυναμόμετρο.

Ρυθμίζουμε τον αυτόματο μηχανισμό ώστε το σώμα να εκτελεί ομαλή κίνηση, οπότε

$$F = T$$

Άρα το σώμα κινείται με σταθερή ταχύτητα.
Το βέλος με το ροζ χρώμα δείχνει την ταχύτητα του σώματος.

Στον πίνακα δείχνονται οι τιμές του εμβαδού S της επιφάνειας επαφής, της μάζας m , του βάρους B , της κάθετης αντίδρασης N , της δύναμης F , της τριβής T , του χρόνου t , της ταχύτητας v και του διαστήματος s κατά τη διάρκεια της κίνησης του σώματος.

Όπως αποδεικνύεται η τριβή ολίσθησης δεν εξαρτάται από το εμβαδό της επιφάνειας επαφής των σωμάτων.

Πράγματι αν μεταβάλλουμε το εμβαδό S της επιφάνειας επαφής θα βρούμε πάλι την ίδια τιμή για την τριβή ολίσθησης.

Ο χρήστης του προγράμματος μπορεί να μεταβάλει το εμβαδό της επιφάνειας επαφής του σώματος με τον εργαστηριακό πάγκο.

Επίσης μπορεί να μεταβάλει την ταχύτητα κίνησης του σώματος.

3. Συμπέρασμα από την εκτέλεση της προσομοίωσης
Με την προσομοίωση κατανοείται η Τριβή Ολίσθησης.

Παράμετροι Προγράμματος

1. S

Το εμβαδό της επιφάνειας επαφής σώματος και τραπεζιού
Παίρνει τιμές από 200 ως 800 cm².

2. v

Η ταχύτητα του σώματος
Παίρνει τιμές από 1 ως 5 m/sec.

3. t

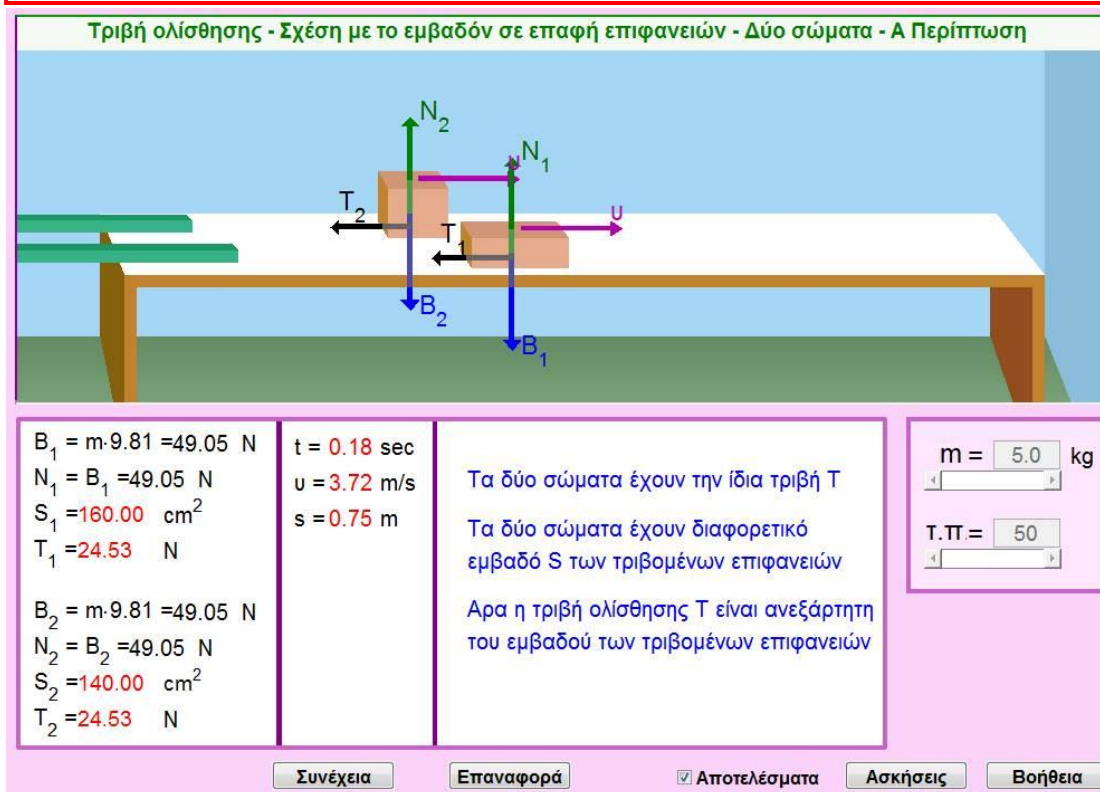
Ο χρόνος παρατήρησης της κίνησης
Παίρνει τιμές από 0.5 ως 10 sec.

4. $t.π.$

Η ταχύτητα της προσομοίωσης
Παίρνει τιμές από 1 ως 100.
Όσο αυξάνεται η τιμή της παραμέτρου τόσο πιο γρήγορα εκτελείται το πρόγραμμα.

Τριβή

29. Τριβή ολίσθησης – Σχέση με το εμβαδόν σε επαφή επιφανειών Δύο σώματα - Α Περίπτωση



1. Η προσομοίωση δείχνει το Νόμο της Τριβής.

2. Σκοπός της προσομοίωσης είναι να επεξηγήσει την Τριβή Ολίσθησης.

Επίσης δείχνεται ότι η τριβή ολίσθησης δεν εξαρτάται από το εμβαδό της επιφάνειας επαφής των σωμάτων.

Η τριβή ολίσθησης είναι η δύναμη που αντιστέκεται στην κίνηση (ολίσθηση) ενός σώματος.

Στη συγκεκριμένη περίπτωση δείχνονται δύο σώματα με το ίδιο βάρος που είναι ακίνητα πάνω σε επιφάνεια εργαστηριακού πάγκου.

Όπως βλέπουμε σε κάθε σώμα ασκούνται το βάρος του B και η κάθετη αντίδραση N από τον εργαστηριακό πάγκο.

Επίσης το εμβαδό της επιφάνειας επαφής των σωμάτων με τον εργαστηριακό πάγκο είναι διαφορετικό.

Στη συνέχεια ασκείται στα σώματα ταυτόχρονα μια ώθηση από ράβδο για μικρό χρονικό διάστημα ώστε να έχουν την ίδια αρχική ταχύτητα.

Παρατηρούμε ότι τα σώματα εκτελούν ομαλά επιβραδυνόμενη κίνηση.

Η επιβράδυνση κάθε σώματος οφείλεται στην τριβή ολίσθησης που συμβολίζεται με T και είναι το βέλος με το κίτρινο χρώμα.

Το βέλος με το ροζ χρώμα δείχνει την ταχύτητα του σώματος.

Στον πίνακα δείχνονται οι τιμές:

1. της μάζας m_1 , του βάρους B_1 , της κάθετης αντίδρασης N_1 , του εμβαδού S_1 της επιφάνειας επαφής με τον εργαστηριακό πάγκο και της τριβής ολίσθησης T_1 για το πρώτο σώμα
2. της μάζας m_2 , του βάρους B_2 , της κάθετης αντίδρασης N_2 , του εμβαδού S_2 της επιφάνειας επαφής με τον εργαστηριακό πάγκο και της τριβής ολίσθησης T_2 για το δεύτερο σώμα
3. του χρόνου t , του διαστήματος s και της ταχύτητας v κατά τη διάρκεια της κίνησης κάθε σώματος.

Όπως αποδεικνύεται η τριβή ολίσθησης δεν εξαρτάται από το εμβαδό της επιφάνειας επαφής των σωμάτων με τον εργαστηριακό πάγκο.

Πράγματι αν μεταβάλλουμε τη μάζα των σωμάτων, οπότε μεταβάλλεται και το εμβαδό S της επιφάνειας επαφής τους, θα βρούμε πάλι την ίδια τιμή για την τριβή ολίσθησης.

Ο χρήστης του προγράμματος μπορεί να μεταβάλει τη μάζα των σωμάτων, οπότε μεταβάλλεται και το εμβαδό της επιφάνειας επαφής τους με τον εργαστηριακό πάγκο.

3. Συμπέρασμα από την εκτέλεση της προσομοίωσης
Με την προσομοίωση κατανοείται η Τριβή Ολίσθησης.

Παράμετροι Προγράμματος

1. m

Η μάζα των σωμάτων

Παίρνει τιμές από 1 ως 8 kg.

2. τ.π.

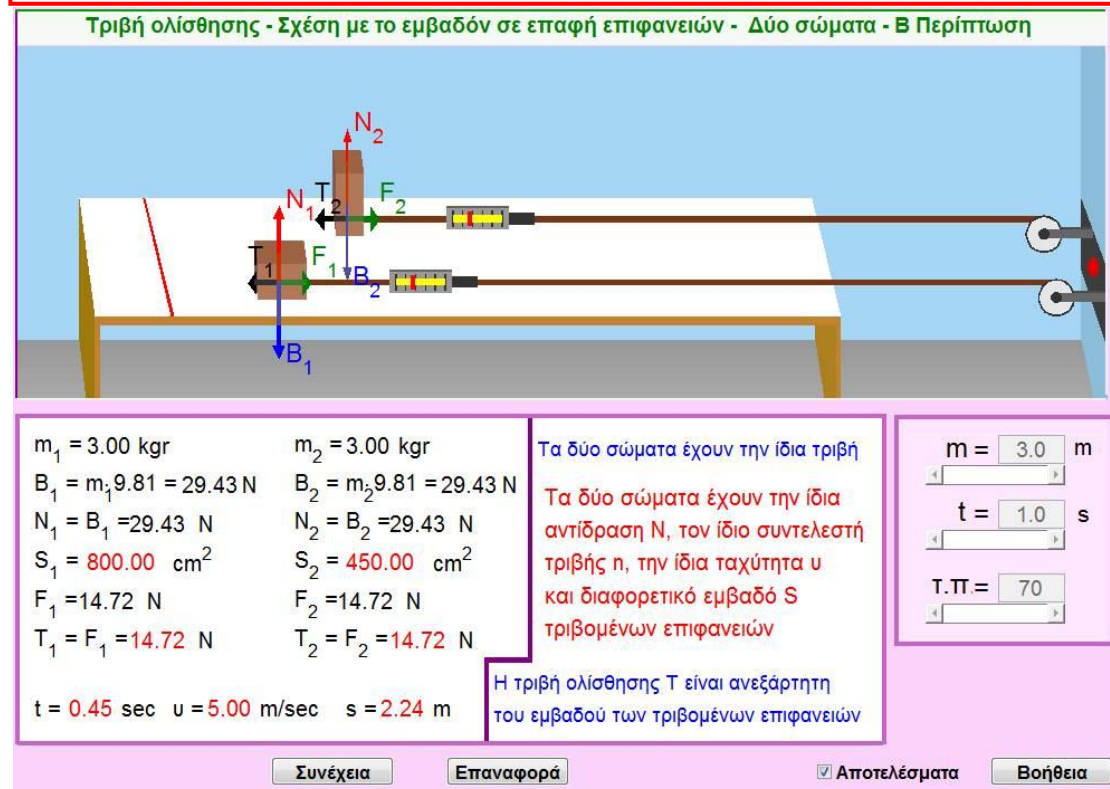
Η ταχύτητα της προσομοίωσης

Παίρνει τιμές από 1 ως 100.

Όσο αυξάνεται η τιμή της παραμέτρου τόσο πιο γρήγορα εκτελείται το πρόγραμμα.

Τριβή

30. Τριβή ολίσθησης – Σχέση με το εμβαδόν σε επαφή επιφανειών Δύο σώματα - Β Περίπτωση



1. Η προσομοίωση δείχνει το Νόμο της Τριβής.

2. Σκοπός της προσομοίωσης είναι να επεξηγήσει την Τριβή Ολίσθησης.

Επίσης δείχνεται ότι η τριβή ολίσθησης δεν εξαρτάται από το εμβαδό της επιφάνειας επαφής των σωμάτων.

Η τριβή ολίσθησης είναι η δύναμη που αντιστέκεται στην κίνηση (ολίσθηση) ενός σώματος.

Στη συγκεκριμένη περίπτωση δείχνονται δύο ίδια σώματα που είναι ακίνητα πάνω σε επιφάνεια εργαστηριακού πάγκου.

Επίσης το εμβαδό της επιφάνειας επαφής των σωμάτων με τον εργαστηριακό πάγκο είναι διαφορετικό.

Όπως βλέπουμε σε κάθε σώμα ασκούνται το βάρος του B και η κάθετη αντίδραση N από τον εργαστηριακό πάγκο.

Προφανώς ισχύει

$$\begin{aligned} N_1 &= B_1 \\ N_2 &= B_2 \end{aligned}$$

Σε κάθε σώμα ασκείται εξωτερική δύναμη F που δείχνεται με το πράσινο βέλος μέσω νήματος που διέρχεται από ακίνητη τροχαλία καθώς και η τριβή ολίσθησης T που δείχνεται με το κίτρινο βέλος.

Αυτόματος μηχανισμός μπορεί να περιστρέφει κατάλληλα την τροχαλία και να μεταβάλει την τιμή της δύναμης F την οποία μετράμε με το δυναμόμετρο.

Ρυθμίζουμε τον αυτόματο μηχανισμό ώστε το κάθε σώμα να εκτελεί ομαλή κίνηση, οπότε

$$\begin{aligned}F_1 &= T_1 \\F_2 &= T_2\end{aligned}$$

Άρα τα σώματα κινούνται με σταθερή ταχύτητα.

Στον πίνακα δείχνονται οι τιμές:

1. του εμβადού S_1 της επιφάνειας επαφής, της μάζας m_1 , του βάρους B_1 , της κάθετης αντίδρασης N_1 , και της τριβής ολίσθησης T_1 για το πρώτο σώμα
2. του εμβადού S_2 της επιφάνειας επαφής, της μάζας m_2 , του βάρους B_2 , της κάθετης αντίδρασης N_2 , και της τριβής ολίσθησης T_2 για το δεύτερο σώμα
3. του χρόνου t , της ταχύτητας v και του διαστήματος s κατά τη διάρκεια της κίνησης κάθε σώματος.

Όπως αποδεικνύεται η τριβή ολίσθησης δεν εξαρτάται από το εμβαδό της επιφάνειας επαφής των σωμάτων.

Πράγματι αν μεταβάλλουμε τη μάζα των σωμάτων, οπότε μεταβάλλεται και το εμβαδό S της επιφάνειας επαφής τους, θα βρούμε πάλι την ίδια τιμή για την τριβή ολίσθησης.

Ο χρήστης του προγράμματος μπορεί να μεταβάλει τη μάζα των σωμάτων, οπότε μεταβάλλεται και το εμβαδό της επιφάνειας επαφής του σώματος με τον εργαστηριακό πάγκο.

3. Συμπέρασμα από την εκτέλεση της προσομοίωσης
Με την προσομοίωση κατανοείται η Τριβή Ολίσθησης.

Παράμετροι Προγράμματος

1. m

Η μάζα των σωμάτων

Παίρνει τιμές από 2 ως 5 kg.

2. t

Ο χρόνος παρατήρησης της κίνησης

Παίρνει τιμές από 0.1 ως 1.9 sec.

3. $\tau.π.$

Η ταχύτητα της προσομοίωσης

Παίρνει τιμές από 1 ως 100.

Όσο αυξάνεται η τιμή της παραμέτρου τόσο πιο γρήγορα εκτελείται το πρόγραμμα.

Τριβή

31. Τριβή ολίσθησης – Σχέση με τη σχετική ταχύτητα των σωμάτων Ένα σώμα - Α Περίπτωση

Τριβή ολίσθησης - Σχέση με τη σχετική ταχύτητα των σωμάτων - Ένα σώμα - Α Περίπτωση

$m = 4.00 \text{ kg}$
 $u_0 = 2.70 \text{ m/sec}$

$t = 0.31 \text{ sec}$
 $s = 0.60 \text{ m}$
 $u = 1.18 \text{ m/sec}$

Το σώμα εκτελεί ομαλά επιβραδυνόμενη κίνηση

$u_0 = 2.7 \text{ m/s}$
T.Π. = 80

Συνέχεια Επαναφορά ☒ Αποτελέσματα Ασκήσεις Βοήθεια

1. Η προσομοίωση δείχνει το Νόμο της Τριβής.

2. Σκοπός της προσομοίωσης είναι να επεξηγήσει την Τριβή Ολίσθησης.

Επίσης δείχνεται ότι η τριβή ολίσθησης δεν εξαρτάται από τη σχετική ταχύτητα των σωμάτων.

Η τριβή ολίσθησης είναι η δύναμη που αντιστέκεται στην κίνηση (ολίσθηση) ενός σώματος.

Στη συγκεκριμένη περίπτωση δείχνεται σώμα που είναι ακίνητο πάνω σε επιφάνεια εργαστηριακού πάγκου.

Όπως βλέπουμε στο σώμα ασκούνται το βάρος του B και η κάθετη αντίδραση N από τον εργαστηριακό πάγκο.

Στη συνέχεια ασκείται στο σώμα μια ώθηση από ράβδο για μικρό χρονικό διάστημα και αποκτάει μια αρχική ταχύτητα u_0 .

Παρατηρούμε ότι εκτελεί ομαλά επιβραδυνόμενη κίνηση.

Η επιβράδυνση του σώματος οφείλεται στην τριβή ολίσθησης που συμβολίζεται με T που είναι το βέλος με το κίτρινο χρώμα.

Το βέλος με το ροζ χρώμα δείχνει την ταχύτητα του σώματος.

Στον πίνακα δείχνονται οι τιμές της μάζας m , της αρχικής ταχύτητας u_0 , του χρόνου t , του διαστήματος s και της ταχύτητας u κατά τη διάρκεια της κίνησης του σώματος.

Από τις τιμές του διαστήματος s και του χρόνου t βρίσκεται η επιβράδυνση από τη σχέση

$$a = \frac{2 \cdot s}{t^2}$$

Τέλος βρίσκεται και η τριβή ολίσθησης από τη σχέση

$$T = m \cdot a$$

Όπως αποδεικνύεται η τριβή ολίσθησης δεν εξαρτάται από τη σχετική ταχύτητα των σωμάτων ως προς τον εργαστηριακό πάγκο.

Πράγματι αν μεταβάλλουμε την αρχική ταχύτητα v_0 θα βρούμε πάλι την ίδια τιμή για την τριβή ολίσθησης.

Ο χρήστης του προγράμματος μπορεί να μεταβάλει την αρχική ταχύτητα v_0 .

3. Συμπέρασμα από την εκτέλεση της προσομοίωσης
Με την προσομοίωση κατανοείται η Τριβή Ολίσθησης.

Παράμετροι Προγράμματος

1. v_0

Η αρχική ταχύτητα του σώματος

Παίρνει τιμές από 0.1 ως 4.7 m/sec.

2. $\tau.π.$

Η ταχύτητα της προσομοίωσης

Παίρνει τιμές από 1 ως 100.

Όσο αυξάνεται η τιμή της παραμέτρου τόσο πιο γρήγορα εκτελείται το πρόγραμμα.

Τριβή

32. Τριβή ολίσθησης – Σχέση με τη σχετική ταχύτητα των σωμάτων Ένα σώμα - Β Περίπτωση

Τριβή ολίσθησης - Σχέση με τη σχετική ταχύτητα των σωμάτων - Ένα σώμα - Β Περίπτωση



$m = 3.00 \text{ kg}$ $B = m \cdot 9.81 = 29.43 \text{ N}$ $N = B = 29.43 \text{ N}$ $F = 14.72 \text{ N}$ $T = F = 14.72 \text{ N}$	$t = 0.54 \text{ sec}$ $u = 3.00 \text{ m/sec}$ $s = 1.62 \text{ m}$	Αν μεταβάλετε μόνον την ταχύτητα θα βρείτε πάλι την ίδια τιμή για την τριβή Άρα η τριβή ολίσθησης T δεν εξαρτάται από τη σχετική ταχύτητα των τριβομένων σωμάτων
--	--	--

U = 3.0 m/s

t = 2.0 s

T.Π. = 50

Συνέχεια
Επαναφορά
☒ Αποτελέσματα
Ασκήσεις
Βοήθεια

1. Η προσομοίωση δείχνει το Νόμο της Τριβής.

2. Σκοπός της προσομοίωσης είναι να επεξηγήσει την Τριβή Ολίσθησης.

Επίσης δείχνεται ότι η τριβή ολίσθησης δεν εξαρτάται από τη σχετική ταχύτητα των σωμάτων.

Η τριβή ολίσθησης είναι η δύναμη που αντιστέκεται στην κίνηση (ολίσθηση) ενός σώματος.

Στη συγκεκριμένη περίπτωση δείχνεται σώμα που είναι ακίνητο πάνω σε επιφάνεια εργαστηριακού πάγκου.

Όπως βλέπουμε στο σώμα ασκούνται το βάρος του B και η κάθετη αντίδραση N από τον εργαστηριακό πάγκο.

Προφανώς ισχύει

$$N = B$$

Στο σώμα ασκείται εξωτερική δύναμη F που δείχνεται με το πράσινο βέλος μέσω νήματος που διέρχεται από ακίνητη τροχαλία καθώς και η τριβή ολίσθησης T που δείχνεται με το κίτρινο βέλος.

Αυτόματος μηχανισμός μπορεί να περιστρέφει κατάλληλα την τροχαλία και να μεταβάλει την τιμή της δύναμης F την οποία μετράμε με το δυναμόμετρο.

Ρυθμίζουμε τον αυτόματο μηχανισμό ώστε το σώμα να εκτελεί ομαλή κίνηση, οπότε

$$F = T$$

Άρα το σώμα κινείται με σταθερή ταχύτητα.

Το βέλος με το ροζ χρώμα δείχνει την ταχύτητα του σώματος.

Στον πίνακα δείχνονται οι τιμές της μάζας m , του βάρους B , της κάθετης αντίδρασης N , της δύναμης F , της τριβής T , του χρόνου t , της ταχύτητας v και του διαστήματος s κατά τη διάρκεια της κίνησης του σώματος.

Όπως αποδεικνύεται η τριβή ολίσθησης δεν εξαρτάται από τη σχετική ταχύτητα των σωμάτων ως προς τον εργαστηριακό πάγκο.

Πράγματι αν μεταβάλλουμε την ταχύτητα v του σώματος θα βρούμε πάλι την ίδια τιμή για την τριβή ολίσθησης.

Ο χρήστης του προγράμματος μπορεί να μεταβάλει την ταχύτητα v του σώματος.

3. Συμπέρασμα από την εκτέλεση της προσομοίωσης
Με την προσομοίωση κατανοείται η Τριβή Ολίσθησης.

Παράμετροι Προγράμματος

1. v

Η ταχύτητα του σώματος

Παίρνει τιμές από 1 ως 5 m/sec.

2. t

Ο χρόνος παρατήρησης της κίνησης

Παίρνει τιμές από 0.1 ως 10 sec.

3. $\tau.π.$

Η ταχύτητα της προσομοίωσης

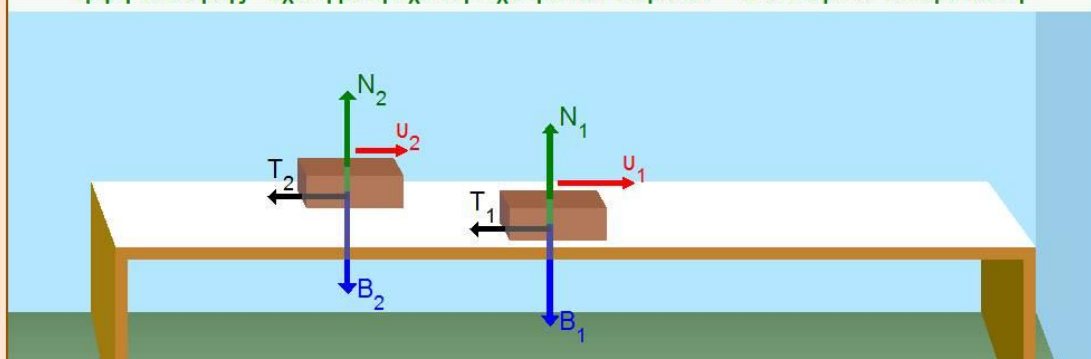
Παίρνει τιμές από 1 ως 100.

Όσο αυξάνεται η τιμή της παραμέτρου τόσο πιο γρήγορα εκτελείται το πρόγραμμα.

Τριβή

33. Τριβή ολίσθησης – Σχέση με τη σχετική ταχύτητα των σωμάτων Δύο σώματα - Α Περίπτωση

Τριβή ολίσθησης - Σχέση με τη σχετική ταχύτητα των σωμάτων - Δύο σώματα - Α Περίπτωση



The diagram shows two blocks on a horizontal surface. Block 1 (left) has forces N_1 (up), B_1 (down), T_1 (left), and velocity u_1 (right). Block 2 (right) has forces N_2 (up), B_2 (down), T_2 (left), and velocity u_2 (right).

$m_1 = 5.00 \text{ kgr}$ $u_{01} = 4.00 \text{ m/sec}$ $T_1 = 24.53 \text{ N}$ $t_1 = 0.27 \text{ sec}$ $s_1 = 0.90 \text{ m}$ $u_1 = 2.68 \text{ m/sec}$	$m_2 = 5.00 \text{ kgr}$ $u_{02} = 3.00 \text{ m/sec}$ $T_2 = 24.53 \text{ N}$ $t_2 = 0.27 \text{ sec}$ $s_2 = 0.63 \text{ m}$ $u_2 = 1.68 \text{ m/sec}$
--	--

Αν μεταβάλετε την αρχική ταχύτητα σε ένα σώμα θα βρείτε πάλι την ίδια τιμή για την αντίστοιχη τριβή

Άρα η τριβή ολίσθησης T δεν εξαρτάται από τη σχετική ταχύτητα των τριβομένων σωμάτων

$U_{01} = 4.0 \text{ m/s}$
 $U_{02} = 3.0 \text{ m/s}$
 $T.P. = 80$

☒ Αποτελέσματα

1. Η προσομοίωση δείχνει το Νόμο της Τριβής.

2. Σκοπός της προσομοίωσης είναι να επεξηγήσει την Τριβή Ολίσθησης.

Επίσης δείχνεται ότι η τριβή ολίσθησης δεν εξαρτάται από τη σχετική ταχύτητα των σωμάτων.

Η τριβή ολίσθησης είναι η δύναμη που αντιστέκεται στην κίνηση (ολίσθηση) ενός σώματος.

Στη συγκεκριμένη περίπτωση δείχνονται δύο ίδια σώματα που είναι ακίνητα πάνω σε επιφάνεια εργαστηριακού πάγκου.

Όπως βλέπουμε σε κάθε σώμα ασκούνται το βάρος του B και η κάθετη αντίδραση N από τον εργαστηριακό πάγκο.

Στη συνέχεια ασκείται στα σώματα ταυτόχρονα μια διαφορετική ώθηση από ράβδο για μικρό χρονικό διάστημα οπότε αποκτούν διαφορετική αρχική ταχύτητα.

Παρατηρούμε ότι τα σώματα εκτελούν ομαλά επιβραδυνόμενη κίνηση.

Η επιβράδυνση κάθε σώματος οφείλεται στην τριβή ολίσθησης που συμβολίζεται με T και είναι το βέλος με το κίτρινο χρώμα.

Το βέλος με το ροζ χρώμα δείχνει την ταχύτητα του σώματος.

Στον πίνακα δείχνονται οι τιμές:

- της μάζας m_1 , της αρχικής ταχύτητας u_{01} , της τριβής ολίσθησης T_1 , του χρόνου t_1 , του διαστήματος s_1 και της ταχύτητας u_1 για το πρώτο σώμα.

2. της μάζας m_2 , της αρχικής ταχύτητας v_{02} , της τριβής ολίσθησης T_2 , του χρόνου t_2 , του διαστήματος s_2 και της ταχύτητας v_2 για το δεύτερο σώμα.

Παρατηρούμε ότι αν και κινούνται με διαφορετική ταχύτητα ως προς τον εργαστηριακό πάγκο έχουν την ίδια της τριβή ολίσθησης, δηλαδή

$$T_1 = T_2 = 24.53 \text{ N}$$

Όπως αποδεικνύεται η τριβή ολίσθησης δεν εξαρτάται από τη σχετική ταχύτητα των σωμάτων ως προς τον εργαστηριακό πάγκο.

Πράγματι αν μεταβάλλουμε τις αρχικές ταχύτητες v_{01} , v_{02} , (δίνοντας στα σώματα διαφορετική ώθηση με τις ράβδους) θα βρούμε πάλι την ίδια τιμή για την τριβή ολίσθησης.

Ο χρήστης του προγράμματος μπορεί να μεταβάλει τις αρχικές ταχύτητες v_{01} , v_{02} .

3. Συμπέρασμα από την εκτέλεση της προσομοίωσης
Με την προσομοίωση κατανοείται η Τριβή Ολίσθησης.

Παράμετροι Προγράμματος

1. v_{01}

Η αρχική ταχύτητα του πρώτου σώματος
Παίρνει τιμές από 0.1 ως 4.7 m/sec.

2. v_{02}

Η αρχική ταχύτητα του δεύτερου σώματος
Παίρνει τιμές από 0.1 ως 4.7 m/sec.

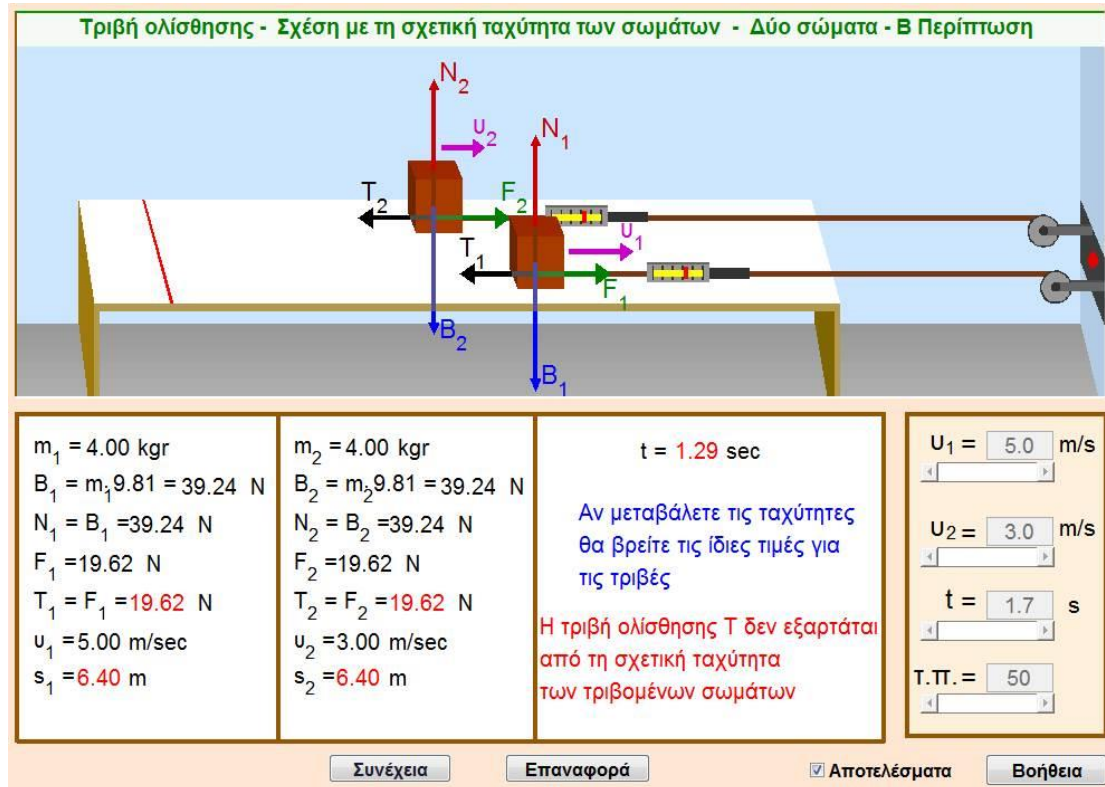
3. τ.π.

Η ταχύτητα της προσομοίωσης
Παίρνει τιμές από 1 ως 100.

Όσο αυξάνεται η τιμή της παραμέτρου τόσο πιο γρήγορα εκτελείται το πρόγραμμα.

Τριβή

34. Τριβή ολίσθησης – Σχέση με τη σχετική ταχύτητα των σωμάτων Δύο σώματα - Β Περίπτωση



1. Η προσομοίωση δείχνει το Νόμο της Τριβής.

2. Σκοπός της προσομοίωσης είναι να επεξηγήσει την Τριβή Ολίσθησης.

Επίσης δείχνεται ότι η τριβή ολίσθησης δεν εξαρτάται από τη σχετική ταχύτητα των σωμάτων.

Η τριβή ολίσθησης είναι η δύναμη που αντιστέκεται στην κίνηση (ολίσθηση) ενός σώματος.

Στη συγκεκριμένη περίπτωση δείχνονται δύο ίδια σώματα που είναι ακίνητα πάνω σε επιφάνεια εργαστηριακού πάγκου.

Όπως βλέπουμε σε κάθε σώμα ασκούνται το βάρος του B και η κάθετη αντίδραση N από τον εργαστηριακό πάγκο.

Προφανώς ισχύει

$$N_1 = B_1$$

$$N_2 = B_2$$

Σε κάθε σώμα ασκείται εξωτερική δύναμη F που δείχνεται με το πράσινο βέλος μέσω νήματος που διέρχεται από ακίνητη τροχαλία καθώς και η τριβή ολίσθησης T δείχνεται με το κίτρινο βέλος.

Αυτόματος μηχανισμός μπορεί να περιστρέφει κατάλληλα την τροχαλία και να μεταβάλει την τιμή της δύναμης F την οποία μετράμε με το δυναμόμετρο.

Ρυθμίζουμε τον αυτόματο μηχανισμό ώστε το κάθε σώμα να εκτελεί ομαλή κίνηση, οπότε

$$F_1 = T_1$$

$$F_2 = T_2$$

Άρα τα σώματα κινούνται με σταθερή ταχύτητα.

Στον πίνακα δείχνονται οι τιμές:

1. της μάζας m_1 , του βάρους B_1 , της κάθετης αντίδρασης N_1 , της τριβής ολίσθησης T_1 , της ταχύτητας v_1 και του διαστήματος s_1 για το πρώτο σώμα
2. της μάζας m_2 , του βάρους B_2 , της κάθετης αντίδρασης N_2 , της τριβής ολίσθησης T_2 , της ταχύτητας v_2 και του διαστήματος s_2 για το δεύτερο σώμα
3. του χρόνου t της κίνησης κάθε σώματος.

Όπως αποδεικνύεται η τριβή ολίσθησης δεν εξαρτάται από τη σχετική ταχύτητα των σωμάτων ως προς τον εργαστηριακό πάγκο.

Πράγματι αν μεταβάλλουμε τις ταχύτητες v_1 και v_2 των σωμάτων θα βρούμε πάλι την ίδια τιμή για την τριβή ολίσθησης για το καθένα.

Ο χρήστης του προγράμματος μπορεί να μεταβάλει τις ταχύτητες v_1 και v_2 των σωμάτων.

3. Συμπέρασμα από την εκτέλεση της προσομοίωσης
Με την προσομοίωση κατανοείται η Τριβή Ολίσθησης.

Παράμετροι Προγράμματος

1. v_1

Η ταχύτητα του πρώτου σώματος

Παίρνει τιμές από 1 ως 5 m/sec.

2. v_2

Η ταχύτητα του δεύτερου σώματος

Παίρνει τιμές από 1 ως 5 m/sec.

3. t

Ο χρόνος παρατήρησης της κίνησης

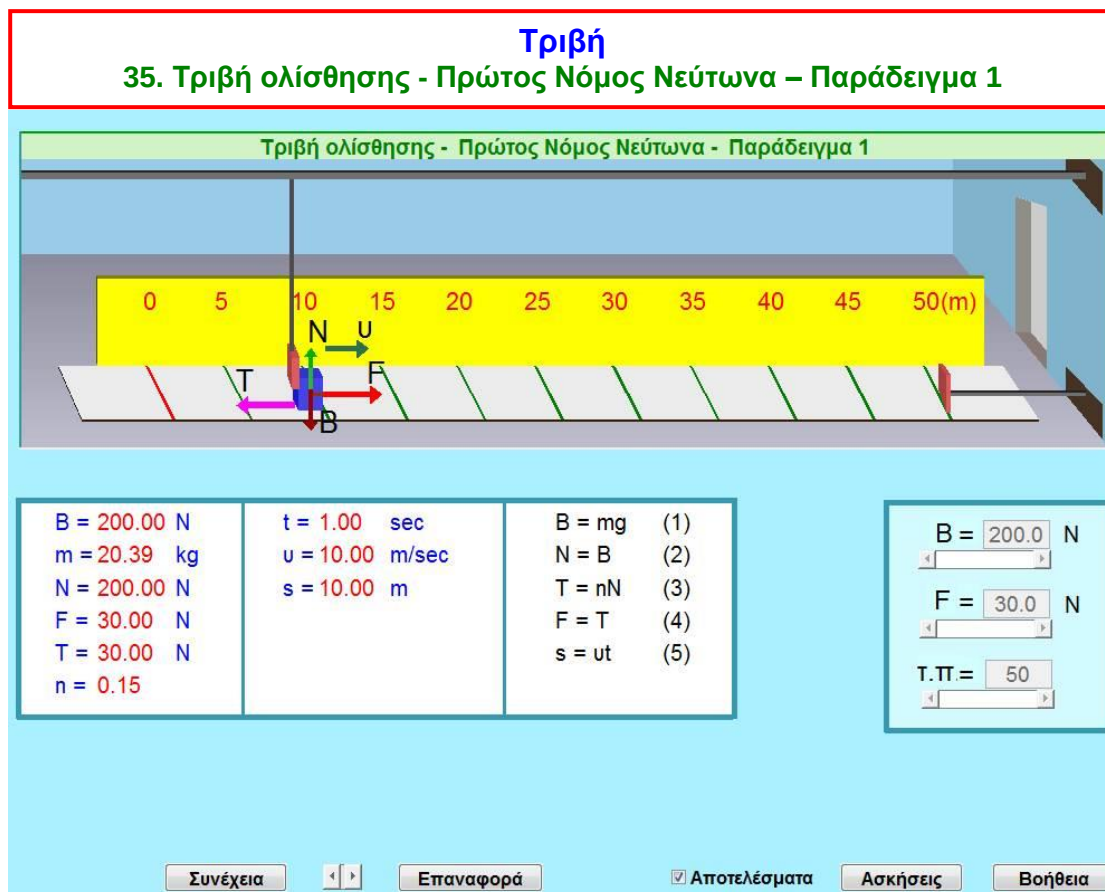
Παίρνει τιμές από 0.1 ως 10 sec.

4. $\tau.π.$

Η ταχύτητα της προσομοίωσης

Παίρνει τιμές από 1 ως 100.

Όσο αυξάνεται η τιμή της παραμέτρου τόσο πιο γρήγορα εκτελείται το πρόγραμμα.



1. Η προσομοίωση δείχνει εφαρμογή της Τριβής Ολίσθησης και του 1^{ου} Νόμου του Νεύτωνα.

2. Σκοπός της προσομοίωσης είναι η μελέτη της Τριβής Ολίσθησης και του 1^{ου} Νόμου του Νεύτωνα.

Η τριβή ολίσθησης είναι η δύναμη που αντιστέκεται στην κίνηση ενός σώματος.

Στη συγκεκριμένη περίπτωση δείχνεται σώμα που είναι ακίνητο πάνω σε επιφάνεια εργαστηριακού πάγκου.

Στο σώμα ασκούνται το βάρος του B και η κάθετη αντίδραση N από τον εργαστηριακό πάγκο.

Στο σώμα ασκείται εξωτερική δύναμη F που δείχνεται με το κόκκινο βέλος από αυτόματο μηχανισμό.

Κατά τη διάρκεια της κίνησης στο σώμα ασκείται η δύναμη της τριβής που είναι το βέλος με το ροζ χρώμα.

Επίσης άλλος αυτόματος μηχανισμός διακόπτει την κίνηση του σώματος αφού διανύσει καθορισμένο διάστημα.

Παρατηρούμε ότι το σώμα κινείται με σταθερή ταχύτητα.

Το βέλος με το πράσινο χρώμα δείχνει την ταχύτητα u του σώματος.

Ισχύουν οι σχέσεις

$$\begin{aligned}
 F &= T && (1^{\text{ος}} \text{ Νόμος Νεύτωνα}) && (1) \\
 T &= nN && && (2) \\
 N &= B && && (3) \\
 B &= m \cdot g && && (4) \\
 s &= v \cdot t && && (5)
 \end{aligned}$$

όπου $g = 9.81 \text{ m/sec}^2$.

Αν δίνονται τα μεγέθη B και F τότε μπορούμε να βρούμε τα υπόλοιπα., δηλαδή T , n , N και m .

Στον πίνακα δείχνονται οι τιμές του Βάρους, της δύναμης F , της τριβής T και του συντελεστή τριβής n .

Επίσης θεωρούμε ότι η ταχύτητα είναι σταθερή, ίση με 10 m/sec και το σώμα διανύει ολικό διάστημα 50 m .

Ο χρήστης του προγράμματος μπορεί να μεταβάλει το βάρος του σώματος και τη δύναμη που ασκείται σε αυτό.

3. Συμπέρασμα από την εκτέλεση της προσομοίωσης
Με την προσομοίωση κατανοείται η Τριβή Ολίσθησης και ο $1^{\text{ος}}$ Νόμος του Νεύτωνα.

Παράμετροι Προγράμματος

1. B

Το βάρος του σώματος

Παίρνει τιμές από 100 ως 300 N .

2. F

Η ασκούμενη στο σώμα δύναμη

Παίρνει τιμές από 10 ως 200 N .

3. $\tau.π.$

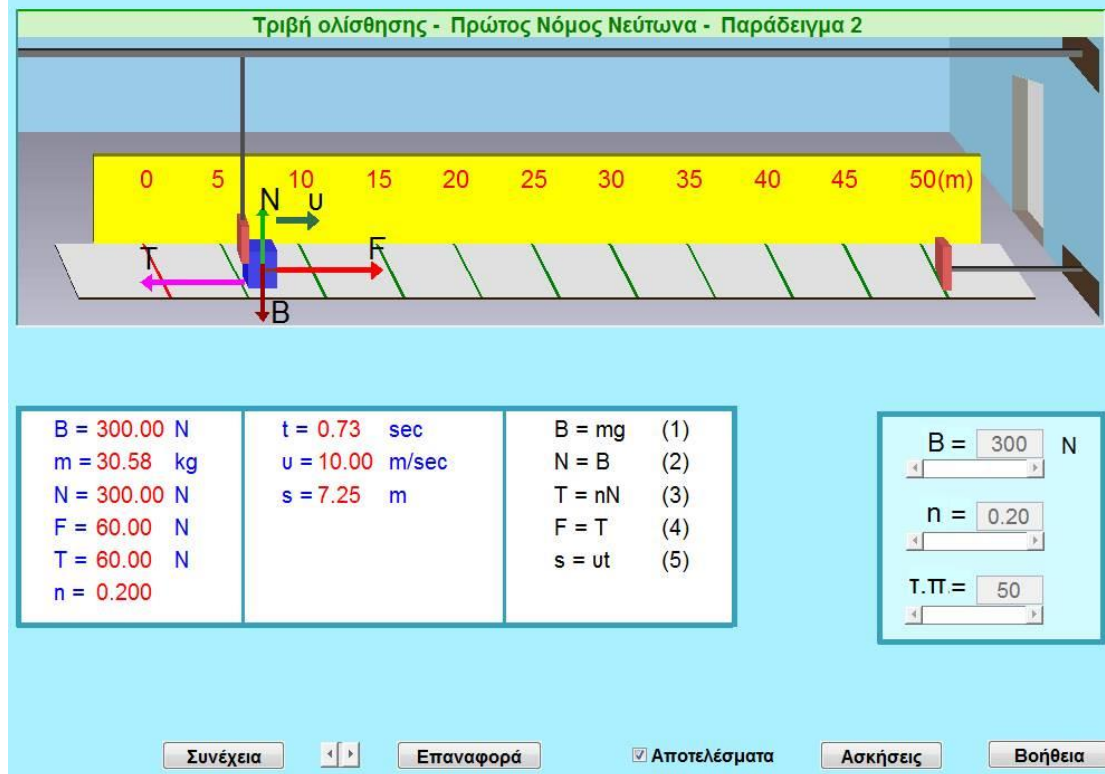
Η ταχύτητα της προσομοίωσης

Παίρνει τιμές από 1 ως 100 .

Όσο αυξάνεται η τιμή της παραμέτρου τόσο πιο γρήγορα εκτελείται το πρόγραμμα.

Τριβή

36. Τριβή ολίσθησης - Πρώτος Νόμος Νεύτωνα – Παράδειγμα 2



1. Η προσομοίωση δείχνει εφαρμογή της Τριβής Ολίσθησης και του 1^{ου} Νόμου του Νεύτωνα.

2. Σκοπός της προσομοίωσης είναι η μελέτη της Τριβής Ολίσθησης και του 1^{ου} Νόμου του Νεύτωνα.

Η τριβή ολίσθησης είναι η δύναμη που αντιστέκεται στην κίνηση (ολίσθηση) ενός σώματος.

Στη συγκεκριμένη περίπτωση δείχνεται σώμα που είναι ακίνητο πάνω σε επιφάνεια εργαστηριακού πάγκου.

Στο σώμα ασκούνται το βάρος του B και η κάθετη αντίδραση N από τον εργαστηριακό πάγκο.

Στο σώμα ασκείται εξωτερική δύναμη F που δείχνεται με το κόκκινο βέλος από αυτόματο μηχανισμό.

Κατά τη διάρκεια της κίνησης στο σώμα ασκείται η δύναμη της τριβής που είναι το βέλος με το ροζ χρώμα.

Επίσης άλλος αυτόματος μηχανισμός διακόπτει την κίνηση του σώματος αφού διανύσει καθορισμένο διάστημα.

Παρατηρούμε ότι το σώμα κινείται με σταθερή ταχύτητα.

Το βέλος με το πράσινο χρώμα δείχνει την ταχύτητα u του σώματος.

Ισχύουν οι σχέσεις

$$F = T \quad (1^{\text{ος}} \text{ Νόμος Νεύτωνα}) \quad (1)$$

$$T = nN \quad (2)$$

$$N = B \quad (3)$$

$$B = m \cdot g \quad (4)$$

$$s = vt \quad (5)$$

όπου $g = 9.81 \text{ m/sec}^2$.

Αν δίνονται τα μεγέθη B και n τότε μπορούμε να βρούμε τα υπόλοιπα., δηλαδή T , F , N και m .

Στον πίνακα δείχνονται οι τιμές του Βάρους, της δύναμης F , της τριβής T και του συντελεστή τριβής ολίσθησης n .

Επίσης θεωρούμε ότι η ταχύτητα είναι σταθερή, ίση με 10 m/sec και το σώμα διανύει ολικό διάστημα 50 m .

Ο χρήστης του προγράμματος μπορεί να μεταβάλει το βάρος του σώματος και τον συντελεστή τριβής ολίσθησης.

3. Συμπέρασμα από την εκτέλεση της προσομοίωσης

Με την προσομοίωση κατανοείται η Τριβή Ολίσθησης και ο $1^{\text{ος}}$ Νόμος του Νεύτωνα.

Παράμετροι Προγράμματος

1. B

Το βάρος του σώματος

Παίρνει τιμές από 100 ως 300 N .

2. n

Ο συντελεστής τριβής ολίσθησης του σώματος

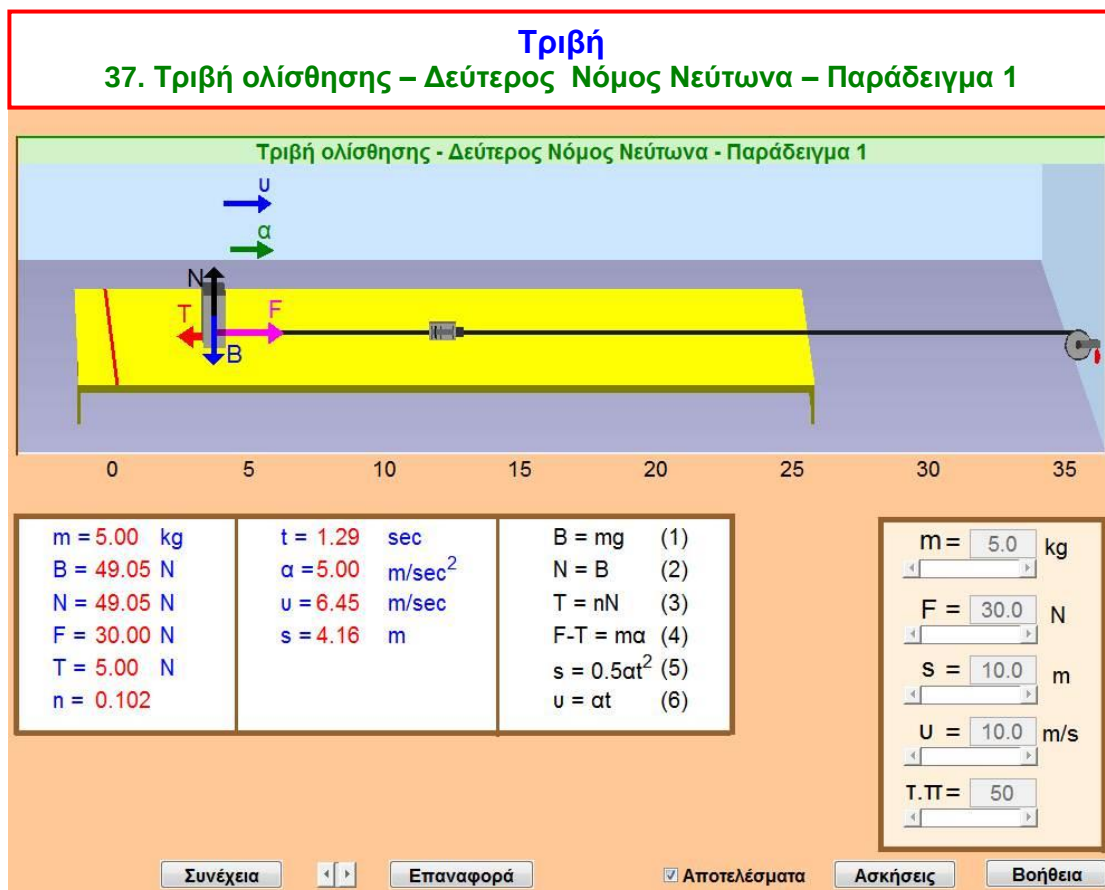
Παίρνει τιμές από 0.1 έως 1 .

3. $t.p.$

Η ταχύτητα της προσομοίωσης

Παίρνει τιμές από 1 ως 100 .

Όσο αυξάνεται η τιμή της παραμέτρου τόσο πιο γρήγορα εκτελείται το πρόγραμμα.



1. Η προσομοίωση δείχνει εφαρμογή της Τριβής Ολίσθησης και του 2^{ου} Νόμου του Νεύτωνα.

2. Σκοπός της προσομοίωσης είναι η μελέτη της Τριβής Ολίσθησης και του 2^{ου} Νόμου του Νεύτωνα.

Η τριβή ολίσθησης είναι η δύναμη που αντιστέκεται στην κίνηση ενός σώματος. Στη συγκεκριμένη περίπτωση δείχνεται σώμα που είναι ακίνητο πάνω σε επιφάνεια εργαστηριακού πάγκου.

Στο σώμα ασκούνται το βάρος του B και η κάθετη αντίδραση N από τον εργαστηριακό πάγκο.

Στο σώμα ασκείται εξωτερική δύναμη F που δείχνεται με το ροζ βέλος μέσω νήματος που διέρχεται από ακίνητη τροχαλία καθώς και η τριβή ολίσθησης T που δείχνεται με το κόκκινο βέλος.

Αυτόματος μηχανισμός μπορεί να περιστρέφει κατάλληλα την τροχαλία και να μεταβάλει την τιμή της δύναμης F την οποία μετράμε με το δυναμόμετρο.

Παρατηρούμε ότι το σώμα κινείται με σταθερή επιτάχυνση.

Το βέλος με το μπλε χρώμα δείχνει την ταχύτητα u του σώματος.

Το βέλος με το πράσινο χρώμα δείχνει την επιτάχυνση a του σώματος.

Οι εξισώσεις της κίνησης είναι

$$F - T = m \cdot a \quad (2^{\text{ος}} \text{ Νόμος Νεύτωνα}) \quad (1)$$

$$T = nN \quad (2)$$

$$N = B \quad (3)$$

$$B = m \cdot g \quad (4)$$

$$s = 0.5 \cdot a \cdot t^2 \quad (5)$$

$$v = a t \quad (6)$$

όπου $g = 9.81 \text{ m/sec}^2$.

Αν δίνονται τα μεγέθη m , F , s και v τότε μπορούμε να βρούμε τα υπόλοιπα, δηλαδή T , a , n , N , B και t .

Από τις σχέσεις (5) και (6) βρίσκουμε την επιτάχυνση

$$a = \frac{v^2}{2 \cdot s} \quad (7)$$

Από τις σχέσεις (1) και (7) βρίσκουμε την τριβή.

Από τη σχέση (4) το βάρος.

Στη συνέχεια την αντίδραση N , από τη σχέση (3).

Τελικά από τη σχέση (2) τον συντελεστή τριβής.

Στον πίνακα δείχνονται οι τιμές της μάζας m , του συντελεστή τριβής n , της δύναμης F , της τριβής T , του χρόνου t , της επιτάχυνσης a , της ταχύτητας v και του διαστήματος s κατά τη διάρκεια της κίνησης του σώματος.

Ο χρήστης του προγράμματος μπορεί να μεταβάλει τη μάζα του σώματος, τη δύναμη που ασκείται στο σώμα, το διάστημα που διανύει και την ταχύτητα που αποκτάει.

3. Συμπέρασμα από την εκτέλεση της προσομοίωσης

Με την προσομοίωση κατανοείται η Τριβή Ολίσθησης και ο 2^{ος} Νόμος του Νεύτωνα.

Παράμετροι Προγράμματος

1. m

Η μάζα του σώματος

Παίρνει τιμές από 1 ως 20 kg.

2. F

Η ασκούμενη στο σώμα δύναμη

Παίρνει τιμές από 1 ως 50 N.

3. s

Το διάστημα που διανύει το σώμα

Παίρνει τιμές από 1 ως 25 m.

4. v

Η ταχύτητα του σώματος στο τέλος του διαστήματος

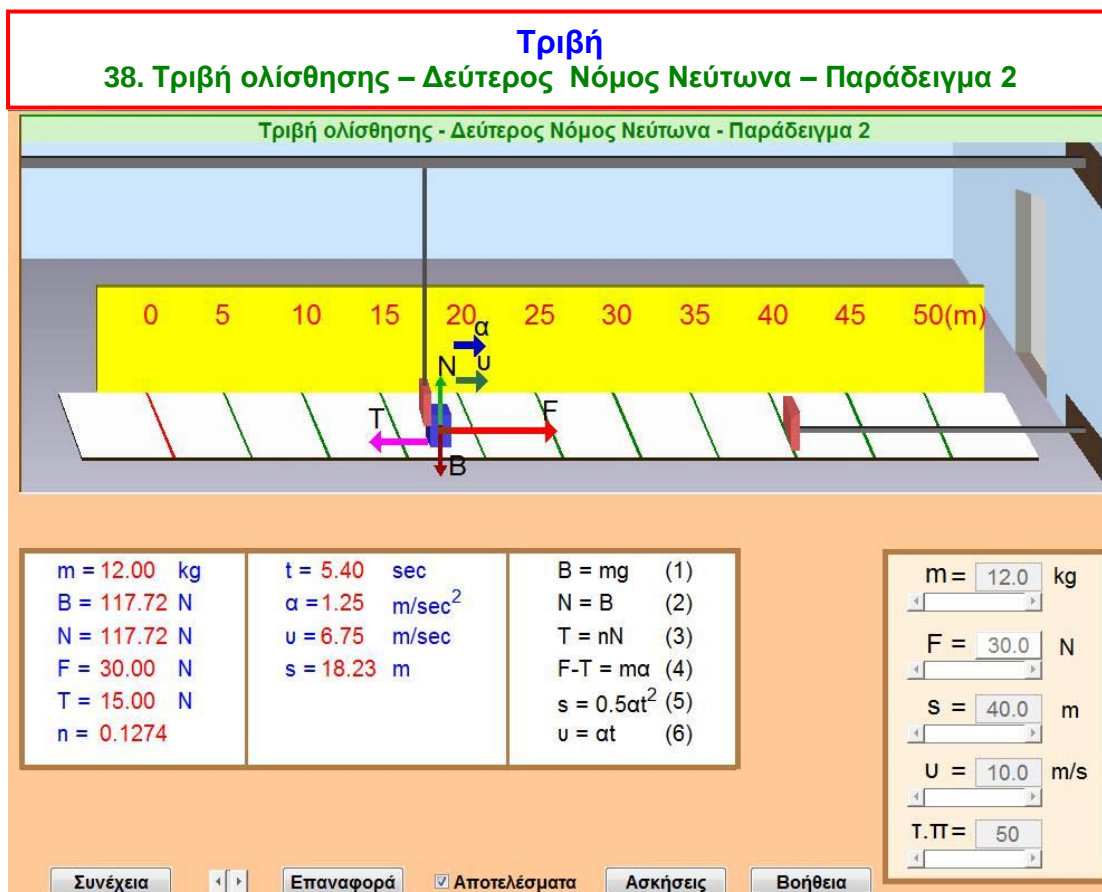
Παίρνει τιμές από 1 ως 50 m/sec

5. $\tau.π.$

Η ταχύτητα της προσομοίωσης

Παίρνει τιμές από 1 ως 100.

Όσο αυξάνεται η τιμή της παραμέτρου τόσο πιο γρήγορα εκτελείται το πρόγραμμα.



1. Η προσομοίωση δείχνει εφαρμογή της Τριβής Ολίσθησης και του 2^{ου} Νόμου του Νεύτωνα.

2. Σκοπός της προσομοίωσης είναι η μελέτη της Τριβής Ολίσθησης και του 2^{ου} Νόμου του Νεύτωνα.

Η τριβή ολίσθησης είναι η δύναμη που αντιστέκεται στην κίνηση ενός σώματος.

Στη συγκεκριμένη περίπτωση δείχνεται σώμα που είναι ακίνητο πάνω σε επιφάνεια εργαστηριακού πάγκου.

Στο σώμα ασκούνται το βάρος του B και η κάθετη αντίδραση N από τον εργαστηριακό πάγκο.

Στο σώμα ασκείται εξωτερική δύναμη F που δείχνεται με το κόκκινο βέλος από αυτόματο μηχανισμό.

Κατά τη διάρκεια της κίνησης στο σώμα ασκείται η δύναμη της τριβής που είναι το βέλος με το ροζ χρώμα.

Επίσης άλλος αυτόματος μηχανισμός διακόπτει την κίνηση του σώματος αφού διανύσει καθορισμένο διάστημα.

Παρατηρούμε ότι το σώμα κινείται με σταθερή επιτάχυνση.

Το βέλος με το πράσινο χρώμα δείχνει την ταχύτητα u του σώματος.

Το βέλος με το μπλε χρώμα δείχνει την επιτάχυνση a του σώματος.

Οι εξισώσεις της κίνησης είναι

$$F - T = m \cdot a \quad (2^{\text{ος}} \text{ Νόμος Νεύτωνα}) \quad (1)$$

$$T = nN \quad (2)$$

$$N = B \quad (3)$$

$$B = m \cdot g \quad (4)$$

$$s = 0.5 \cdot a \cdot t^2 \quad (5)$$

$$v = a t \quad (6)$$

όπου $g = 9.81 \text{ m/sec}^2$.

Αν δίνονται τα μεγέθη m , F , s και v τότε μπορούμε να βρούμε τα υπόλοιπα, δηλαδή T , a , n , N , B και t .

Από τις σχέσεις (5) και (6) βρίσκουμε την επιτάχυνση

$$a = \frac{v^2}{2 \cdot s} \quad (7)$$

Από τις σχέσεις (1) και (7) βρίσκουμε την τριβή.

Από τη σχέση (4) το βάρος.

Στη συνέχεια την αντίδραση N από τη σχέση (3).

Τελικά από τη σχέση (2) τον συντελεστή τριβής.

Στον πίνακα δείχνονται οι τιμές της μάζας m , της δύναμης F , του διαστήματος s , της ταχύτητας v , του χρόνου t , της επιτάχυνσης a , της τριβής T και του συντελεστή τριβής n κατά τη διάρκεια της κίνησης του σώματος.

Ο χρήστης του προγράμματος μπορεί να μεταβάλει τη μάζα του σώματος, τη δύναμη που ασκείται στο σώμα, το διάστημα που διανύει και την ταχύτητα που αποκτάει.

3. Συμπέρασμα από την εκτέλεση της προσομοίωσης

Με την προσομοίωση κατανοείται η Τριβή Ολίσθησης και ο $2^{\text{ος}}$ Νόμος του Νεύτωνα.

Παράμετροι Προγράμματος

1. m

Η μάζα του σώματος

Παίρνει τιμές από 1 ως 20 kg.

2. F

Η δύναμη που ασκείται στο σώμα

Παίρνει τιμές από 1 ως 50 N.

3. s

Το διάστημα που διανύει το σώμα

Παίρνει τιμές από 1 ως 50 m.

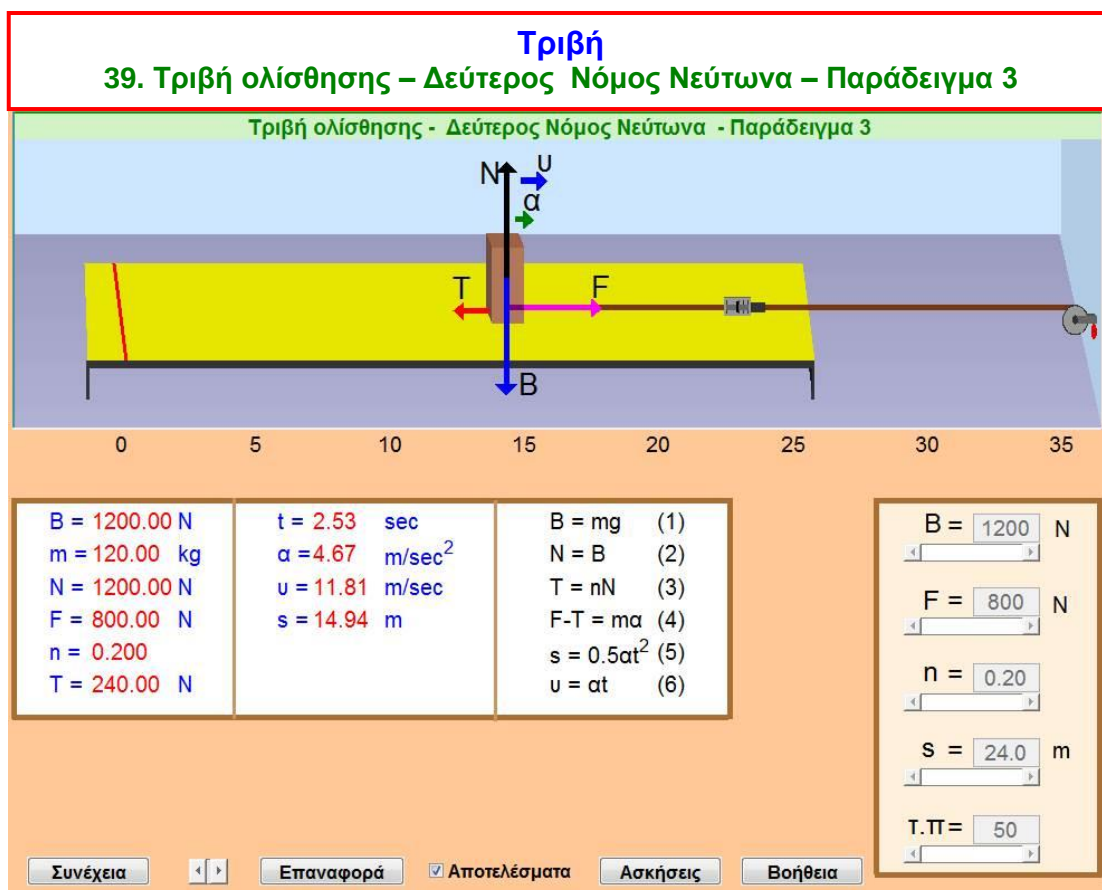
4. v

Η ταχύτητα του σώματος στο τέλος του διαστήματος
Παίρνει τιμές από 1 ως 50 m/sec

5. τ.π.

Η ταχύτητα της προσομοίωσης
Παίρνει τιμές από 1 ως 100.

Όσο αυξάνεται η τιμή της παραμέτρου τόσο πιο γρήγορα εκτελείται το πρόγραμμα.
διακριτικής ικανότητας, να είναι μικρότερο ή ίσο από το Χρόνο Παρατήρησης.



1. Η προσομοίωση δείχνει εφαρμογή της Τριβής Ολίσθησης και του 2^{ου} Νόμου του Νεύτωνα.

2. Σκοπός της προσομοίωσης είναι η μελέτη της Τριβής Ολίσθησης και του 2^{ου} Νόμου του Νεύτωνα.

Στη συγκεκριμένη περίπτωση δείχνεται σώμα που είναι ακίνητο πάνω σε επιφάνεια εργαστηριακού πάγκου.

Το σώμα έχει με την επιφάνεια του εργαστηριακού πάγκου συντελεστή ολίσθησης n .

Στο σώμα ασκούνται το βάρος του B και η κάθετη αντίδραση N από τον εργαστηριακό πάγκο.

Στο σώμα ασκείται μια εξωτερική δύναμη F μέσω νήματος που διέρχεται από ακίνητη τροχαλία.

Αυτόματος μηχανισμός μπορεί να περιστρέφει κατάλληλα την τροχαλία και να αυξάνει προοδευτικά τη δύναμη F , μέχρι μια καθορισμένη τιμή.

Στην προκειμένη περίπτωση η F είναι μεγαλύτερη από την τριβή T οπότε το σώμα κινείται με σταθερή επιτάχυνση a και αυξανόμενη ταχύτητα u .

Η δύναμη F δείχνεται με το ροζ βέλος.

Η τριβή T δείχνεται με το κόκκινο βέλος.

Η επιτάχυνση a δείχνεται με το πράσινο βέλος.

Η ταχύτητα u δείχνεται με το μπλε βέλος.

Οι εξισώσεις της κίνησης είναι

$$F - T = m \cdot a \quad (2^{\text{ος}} \text{ Νόμος Νεύτωνα}) \quad (1)$$

$$T = nN \quad (2)$$

$$N = B \quad (3)$$

$$B = m \cdot g \quad (4)$$

$$s = 0.5 \cdot a \cdot t^2 \quad (5)$$

$$v = a t \quad (6)$$

όπου $g = 9.81 \text{ m/sec}^2$.

Αν δίνονται τα μεγέθη B , F , n και s τότε μπορούμε να βρούμε τα υπόλοιπα., δηλαδή T , a , v , N , m και t .

Στον πίνακα δείχνονται οι τιμές του βάρους B , του συντελεστή τριβής ολίσθησης n , της δύναμης F , της τριβής T , της επιτάχυνσης a , της χρονικής διάρκειας t , της ταχύτητας και του διαστήματος.

Ο χρήστης του προγράμματος μπορεί να μεταβάλει το βάρος του σώματος, τη δύναμη που ασκείται στο σώμα, το συντελεστή τριβής ολίσθησης και το διάστημα που διανύει.

3. Συμπέρασμα από την εκτέλεση της προσομοίωσης

Με την προσομοίωση κατανοείται η Τριβή Ολίσθησης και ο $2^{\text{ος}}$ Νόμος του Νεύτωνα.

Παράμετροι Προγράμματος

1. B

Το βάρος του σώματος

Παίρνει τιμές από 150 ως 1500 N .

2. F

Η δύναμη που ασκείται στο σώμα

Παίρνει τιμές από 150 ως 1500 N .

3. n

Ο συντελεστής τριβής ολίσθησης του σώματος

Παίρνει τιμές από 0.1 ως 0.8.

4. s

Το διάστημα που διανύει το σώμα

Παίρνει τιμές από 1 ως 25 m .

5. $t.p.$

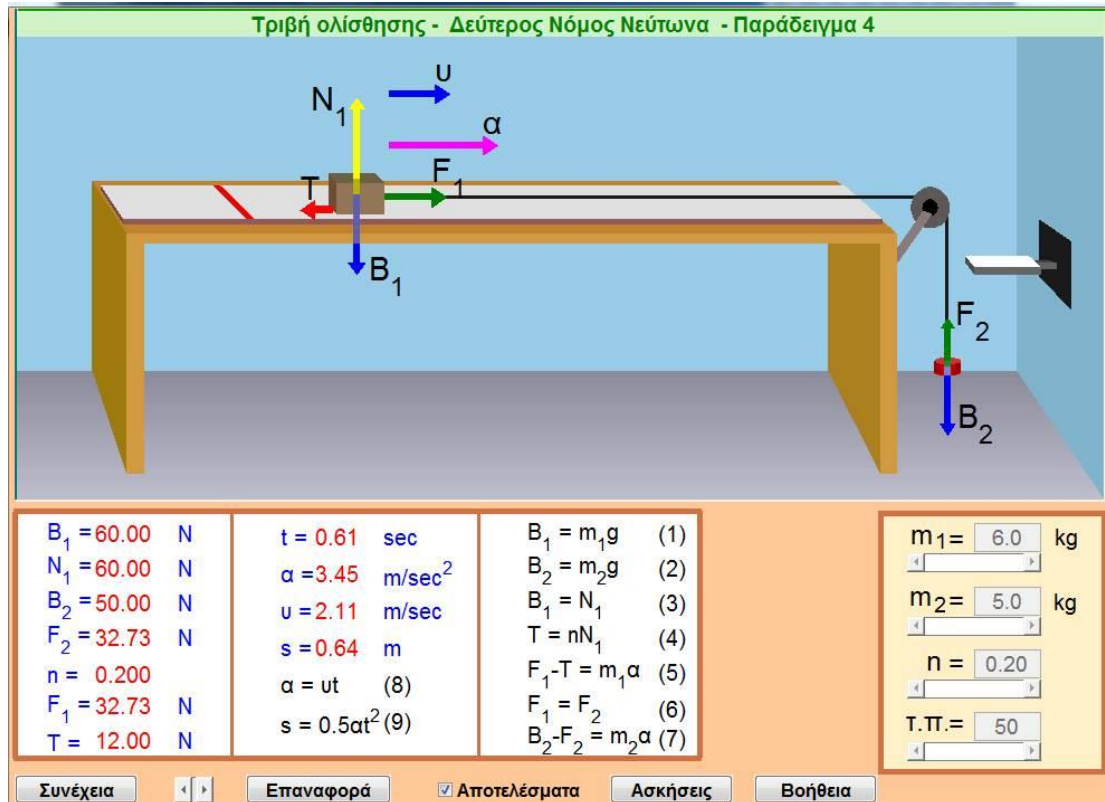
Η ταχύτητα της προσομοίωσης

Παίρνει τιμές από 1 ως 100.

Όσο αυξάνεται η τιμή της παραμέτρου τόσο πιο γρήγορα εκτελείται το πρόγραμμα

Τριβή

40. Τριβή ολίσθησης – Δεύτερος Νόμος Νεύτωνα – Παράδειγμα 4



1. Η προσομοίωση δείχνει εφαρμογή της Τριβής Ολίσθησης και του 2^{ου} Νόμου του Νεύτωνα.

2. Σκοπός της προσομοίωσης είναι η μελέτη της Τριβής Ολίσθησης και του 2^{ου} Νόμου του Νεύτωνα.

Η τριβή ολίσθησης είναι η δύναμη που αντιστέκεται στην κίνηση (ολίσθηση) ενός σώματος.

Στη συγκεκριμένη περίπτωση δείχνεται η κίνηση δύο σωμάτων που είναι δεμένα μεταξύ τους.

Το πρώτο σώμα με μάζα m_1 είναι πάνω σε επιφάνεια εργαστηριακού πάγκου με συντελεστή τριβής ολίσθησης n .

Το δεύτερο σώμα στηρίζεται σε κατάλληλο υποστήριγμα δίπλα από τον εργαστηριακό πάγκο.

Τα δύο σώματα είναι δεμένα μεταξύ τους με νήμα που διέρχεται μέσω τροχαλίας στην άκρη του πάγκου.

Στην αρχή της προσομοίωσης τα σώματα είναι ακίνητα

Στο σώμα μάζας m_1 , ασκούνται οι δυνάμεις:

- το βάρος του B_1 , (βέλος με το μπλε χρώμα)
- η κάθετη αντίδραση N_1 από τον εργαστηριακό πάγκο, (βέλος με το κίτρινο χρώμα)

Στο σώμα μάζας m_2 , ασκούνται οι δυνάμεις:

- το βάρος του B_2 , (βέλος με το μπλε χρώμα)
- η κάθετη αντίδραση N_2 από το υποστήριγμα, (βέλος με το κίτρινο χρώμα)

Αν απομακρύνουμε το υποστήριγμα από το δεύτερο σώμα εμφανίζονται οι δυνάμεις F_1 , (στο πρώτο σώμα) και F_2 (στο δεύτερο σώμα) μέσω νήματος.

Για την μετέπειτα κατάσταση του συστήματος το δύο σωμάτων υπάρχουν οι εξής δυνατότητες:

A. Αν $F_1 < T_{op}$ όπου T_{op} είναι η οριακή τριβή του πρώτου σώματος, το σύστημα των σωμάτων θα παραμείνει ακίνητο.

Στο σώμα μάζας m_1 , ασκούνται οι δυνάμεις:

- το βάρος του B_1 , (βέλος με το μπλε χρώμα)
- η κάθετη αντίδραση N_1 από τον εργαστηριακό πάγκο, (βέλος με το κίτρινο χρώμα)
- η δύναμη F_1 από το νήμα (βέλος με το πράσινο χρώμα)
- η στατική τριβή $T_{στ}$ (βέλος με το κόκκινο χρώμα)

Στο σώμα μάζας m_2 , ασκούνται οι δυνάμεις:

- το βάρος του B_2 , (βέλος με το μπλε χρώμα)
- η δύναμη F_2 από το νήμα (βέλος με το πράσινο χρώμα)

Ισχύουν οι σχέσεις

$$\begin{aligned} N_1 &= B_1 \\ F_1 &= T_{στ} \\ F_2 &= B_2 \end{aligned}$$

B. Αν $F_1 = T$ το σύστημα των σωμάτων θα κινείται με σταθερή ταχύτητα

Στο σώμα μάζας m_1 , ασκούνται οι δυνάμεις:

- το βάρος του B_1 , (βέλος με το μπλε χρώμα)
- η κάθετη αντίδραση N_1 από τον εργαστηριακό πάγκο, (βέλος με το κίτρινο χρώμα)
- η δύναμη F_1 από το νήμα (βέλος με το πράσινο χρώμα)
- η τριβή ολίσθησης (βέλος με το κόκκινο χρώμα)

Στο σώμα μάζας m_2 , ασκούνται οι δυνάμεις:

- το βάρος του B_2 , (βέλος με το μπλε χρώμα)
- η δύναμη F_2 από το νήμα (βέλος με το πράσινο χρώμα)

Ισχύουν οι σχέσεις

$$\begin{aligned} N_1 &= B_1 \\ F_1 &= T \\ F_2 &= B_2 \end{aligned}$$

$$T = n \cdot N_1$$

Σχόλιο

Επειδή η περίπτωση αυτή ($F_1 = T$) είναι ειδική στην προσομοίωση θεωρούμε ότι τα σώματα παραμένον ακίνητα.

Γ. Αν $F_1 > T$ το σύστημα των σωμάτων θα κινείται με σταθερή επιτάχυνση a που είναι το βέλος με το ροζ χρώμα.

Στο σώμα μάζας m_1 , ασκούνται οι δυνάμεις:

- το βάρος του B_1 , (βέλος με το μπλε χρώμα)
- η κάθετη αντίδραση N_1 από τον εργαστηριακό πάγκο, (βέλος με το κίτρινο χρώμα)
- η δύναμη F_1 από το νήμα (βέλος με το πράσινο χρώμα)
- η τριβή ολίσθησης (βέλος με το κόκκινο χρώμα)

Στο σώμα μάζας m_2 , ασκούνται οι δυνάμεις:

- το βάρος του B_2 , (βέλος με το μπλε χρώμα)
- η δύναμη F_2 από το νήμα (βέλος με το πράσινο χρώμα)

Για το πρώτο σώμα ισχύουν οι σχέσεις

$$F_1 - T = m_1 \cdot a \quad (2^{\text{ος}} \text{ Νόμος Νεύτωνα}) \quad (1)$$

$$T = nN_1 \quad (2)$$

$$N_1 = B_1 \quad (3)$$

$$B_1 = m_1 \cdot g \quad (4)$$

Για το δεύτερο σώμα ισχύουν οι σχέσεις

$$B_2 - F_2 = m_2 \cdot a \quad (2^{\text{ος}} \text{ Νόμος Νεύτωνα}) \quad (5)$$

$$B_2 = m_2 \cdot g \quad (6)$$

όπου $g = 9.81 \text{ m/sec}^2$.

Επίσης ισχύει η σχέση

$$F_1 = F_2 \quad (7)$$

Αν δίνονται τα μεγέθη m_1 , m_2 και n τότε μπορούμε να βρούμε τα υπόλοιπα., δηλαδή B_1 , B_2 , a , T , F_1 , F_2 , N_1 .

Στον πίνακα δείχνονται οι τιμές:

- των βαρών B_1 , B_2 ,
- των αντιδράσεων N_1 , N_2 ,
- του συντελεστή τριβής ολίσθησης n ,
- των δυνάμεων F_1 , F_2 ,
- της τριβής,
- της χρονικής διάρκειας της κίνησης,
- της επιτάχυνσης a των σωμάτων
- της ταχύτητας v των σωμάτων
- του διαστήματος s των σωμάτων

Η κίνηση διαρκεί μέχρι το δεύτερο σώμα να ακουμπήσει στο έδαφος που απέχει 1 m από την αρχική του θέση.

Ο χρήστης του προγράμματος μπορεί να μεταβάλει τις μάζες των σωμάτων και το συντελεστή τριβής ολίσθησης.

3. Συμπέρασμα από την εκτέλεση της προσομοίωσης

Με την προσομοίωση κατανοείται η Τριβή Ολίσθησης και ο 2^{ος} Νόμος του Νεύτωνα.

Παράμετροι Προγράμματος

1. m_1

Η μάζα του πρώτου σώματος

Παίρνει τιμές από 1 έως 10 kg.

2. m_2

Η μάζα του δεύτερου σώματος

Παίρνει τιμές από 1 έως 10 kg.

3. μ

Ο συντελεστής τριβής ολίσθησης του σώματος

Παίρνει τιμές από 0.1 έως 0.8.

4. $\tau.π.$

Η ταχύτητα της προσομοίωσης

Παίρνει τιμές από 1 ως 100.

Όσο αυξάνεται η τιμή της παραμέτρου τόσο πιο γρήγορα εκτελείται το πρόγραμμα.