

ΠΡΟΣΟΜΟΙΩΣΕΙΣ ΦΥΣΙΚΗΣ ΓΥΜΝΑΣΙΟΥ

Δυνάμεις

Δυνάμεις από επαφή - Τριβή - Τάση νήματος - Αντίδραση

Οι δυνάμεις της τριβής T και της αντίδρασης N_1 ασκούνται από τον πάγκο στο σώμα και είναι δυνάμεις επαφής
Η δύναμη F ασκείται από το νήμα και είναι δύναμη επαφής
Το βάρος B_1 ασκείται από τη Γη και είναι δύναμη από απόσταση

Τ.Π. = 10

Συνέχεια Επαναφορά Βοήθεια

Πρόλογος

Στον οδηγό αυτό θα βρείτε χρήσιμες πληροφορίες για το φυσικό περιεχόμενο και την εκτέλεση των **58** προσομοιώσεων με τίτλο **Δυνάμεις**.

Το σύνολο των προσομοιώσεων είναι ταξινομημένο σε οκτώ θεματικές ενότητες:

1. Η έννοια της δύναμης
2. Παραδείγματα βασικών δυνάμεων
3. Σύνθεση και ανάλυση δυνάμεων
4. Δύναμη και ισορροπία
5. Ισορροπία υλικού σημείου
6. Δύναμη και μεταβολή της ταχύτητας
7. Δύναμη και αλληλεπίδραση

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. Η Έννοια της δύναμης

1. Προσδιορισμός της δύναμης 5

Δύναμη και κίνηση

2. Προκαλεί κίνηση - Παράδειγμα 1 7
3. Προκαλεί κίνηση - Παράδειγμα 2 8
4. Προκαλεί κίνηση - Παράδειγμα 3 10
5. Διακόπτει την κίνηση 12
6. Μεταβάλλει την κίνηση - Παράδειγμα 1 14
7. Μεταβάλλει την κίνηση - Παράδειγμα 2 16
8. Μεταβάλλει την κίνηση - Παράδειγμα 3 18

Δύναμη και παραμόρφωση

9. Παραμόρφωση σώματος - Παράδειγμα 1 20
10. Παραμόρφωση σώματος - Παράδειγμα 2 22

Δυνάμεις από επαφή

11. Τάση νήματος 24
12. Αντίδραση επιφάνειας 26
13. Δύναμη ελατηρίου 27
14. Αντίσταση αέρα – Το αυτοκίνητο 29
15. Αντίσταση αέρα – Το αερόστατο 31
16α. Τριβή - Παράδειγμα 1 33
16β. Τριβή - Παράδειγμα 2 35
17. Τριβή - Τάση νήματος - Αντίδραση 37

Δυνάμεις από απόσταση

18. Βαρυτική δύναμη – Ήλιος και Γη 38
19. Βάρος σώματος – Παράδειγμα 1 40
20. Βάρος σώματος – Παράδειγμα 2 42
21. Βάρος σώματος – Παράδειγμα 3 44
22. Ηλεκτρική δύναμη – Παράδειγμα 1 46
23. Ηλεκτρική δύναμη – Παράδειγμα 2 48
24. Ηλεκτρική δύναμη – Παράδειγμα 3 50
25. Μαγνητική δύναμη – Ο φυσικός μαγνήτης 52
26. Μαγνητική δύναμη – Ο ηλεκτρομαγνήτης 53

Μέτρηση δύναμης

27. Νόμος του Hook 55
28. Μέτρηση δύναμης με δυναμόμετρο 57
29. Μέτρηση δύναμης με ζυγό 59

2. Παραδείγματα βασικών δυνάμεων

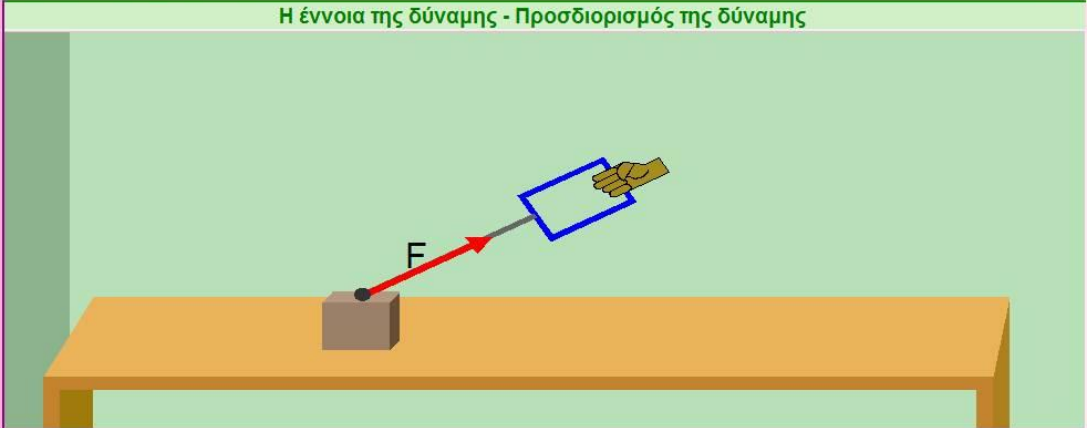
30. Το βάρος 61
31. Η τριβή 63
32. Η ηλεκτρική δύναμη 65
33. Η μαγνητική δύναμη 66

3. Σύνθεση και ανάλυση δυνάμεων	
34. Σύνθεση δύο συγγραμμικών δυνάμεων	67
35. Σύνθεση τριών συγγραμμικών δυνάμεων – Παράδειγμα 1	69
36. Σύνθεση τριών συγγραμμικών δυνάμεων – Παράδειγμα 2	71
37. Σύνθεση δύο δυνάμεων – Μέθοδος παραλληλογράμμου	73
38. Ανάλυση δύναμης	75
4. Δύναμη και ισορροπία	
39. Ακίνητο σώμα σε οριζόντια επιφάνεια	77
40. Κίνηση σώματος σε οριζόντια επιφάνεια	78
41. Κίνηση στο διαστημικό χώρο κοντά στη Γη	80
42. Κίνηση στο διαστημικό χώρο μακριά από τη Γη	82
43. Κίνηση σώματος σε οριζόντια επιφάνεια λόγω εξωτερικής δύναμης	84
44. Αδράνεια – Παράδειγμα 1	86
45. Αδράνεια - Παράδειγμα 2	88
5. Ισορροπία υλικού σημείου	
46. Ισορροπία υπό την επίδραση δύο δυνάμεων	90
47. Ισορροπία υπό την επίδραση τριών ομοεπιπέδων δυνάμεων	91
6. Δύναμη και μεταβολή της ταχύτητας	
48. Κίνηση σώματος με σταθερή μάζα	93
49. Κίνηση σώματος με σταθερή δύναμη	95
7. Δύναμη και αλληλεπίδραση	
50. Αλληλεπίδραση χεριού και στηρίγματος	97
51. Αλληλεπίδραση χεριού και σώματος	99
52. Σώμα σε τραπέζι και αλληλεπίδρασή τους	101
53. Σώματα σε τραπέζι	102
54. Αλληλεπίδραση κατά την κρούση δύο σωμάτων	103
55. Αλληλεπίδραση Γης και σώματος	105
56. Αλληλεπίδραση Ηλίου και Γης	107
57. Αλληλεπίδραση ηλεκτρικών φορτίων	109
58. Αλληλεπίδραση ατομικού πυρήνα και ηλεκτρονίου	111

Η έννοια της δύναμης

1. Προσδιορισμός της δύναμης

Η έννοια της δύναμης - Προσδιορισμός της δύναμης



Η δύναμη είναι διανυσματικό μέγεθος
Για να προσδιοριστεί θα πρέπει να είναι γνωστά το μέτρο και η κατεύθυνσή της
Το κόκκινο βέλος αντιπροσωπεύει το διάνυσμα της δύναμης
Το μήκος του βέλους είναι ανάλογο του μέτρου της δύναμης
Η γωνία ϕ του βέλους σε σχέση με το οριζόντιο επίπεδο
Δείχνει την κατεύθυνση της δύναμης

$F = 9.0$ N
 $\phi = 30$ Μοίρες
T.Π. = 50

Συνέχεια Επαναφορά ☒ Αποτελέσματα Ερωτήσεις Βοήθεια

1. Η προσομοίωση δείχνει την εφαρμογή μιας δύναμης σε σώμα.
2. Σκοπός της προσομοίωσης είναι η μελέτη της δύναμης.
Για το λόγο αυτό δείχνεται ένα σώμα πάνω σε εργαστηριακό πάγκο στο οποίο ασκείται δύναμη από άνθρωπο μέσω νήματος.
Η δύναμη είναι διανυσματικό μέγεθος και για να προσδιοριστεί θα πρέπει να είναι γνωστά το μέτρο και η κατεύθυνσή της (διεύθυνση και φορά).
Ο χρήστης μπορεί να επιλέξει την τιμή του μέτρου της δύναμης και την κατεύθυνσή της.
Το κόκκινο βέλος αντιπροσωπεύει το διάνυσμα της δύναμης.
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.
3. Συμπέρασμα από την εκτέλεση της προσομοίωσης
Με την προσομοίωση κατανοείται η έννοια της δύναμης.

Παράμετροι Προγράμματος

1. **F**
Το μέτρο της δύναμης
Παίρνει τιμές από 1 ως 10 N.

2. φ

Η γωνία της δύναμης

Παίρνει τιμές από 0° ως 80°

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.



1. Η προσομοίωση δείχνει την εφαρμογή μιας δύναμης σε σώμα.
2. Σκοπός της προσομοίωσης είναι να δείξει πως μια δύναμη προκαλεί την κίνηση ενός σώματος.
Για το λόγο αυτό δείχνεται η εφαρμογή μιας δύναμης σε ένα σώμα που βρίσκεται πάνω σε εργαστηριακό πάγκο με λεία επιφάνεια.
Στην αρχή του πειράματος το σώμα είναι ακίνητο.
Ξαφνικά μια ράβδος έρχεται σε επαφή με το σώμα για μικρό χρονικό διάστημα.
Παρατηρούμε ότι το σώμα αρχίζει να κινείται.
Στο ερώτημα που οφείλεται η κίνηση του σώματος, η απάντηση είναι στην δύναμη που δέχθηκε από τη ράβδο.
Άρα μια δύναμη μπορεί να προκαλέσει την κίνηση ενός σώματος.
3. Συμπέρασμα από την εκτέλεση της προσομοίωσης
Με την προσομοίωση κατανοείται η έννοια της δύναμης.

Παράμετροι Προγράμματος

1. τ.π.

Η ταχύτητα της προσομοίωσης.

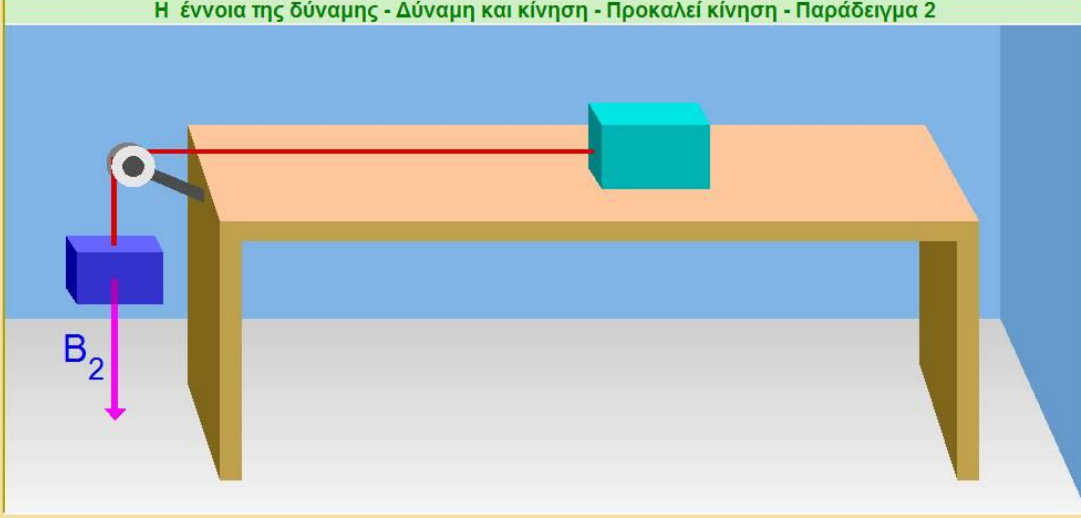
Παίρνει τιμές από 1 ως 100.

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

Η έννοια της δύναμης

3. Δύναμη και κίνηση – Προκαλεί κίνηση - Παράδειγμα 2

Η έννοια της δύναμης - Δύναμη και κίνηση - Προκαλεί κίνηση - Παράδειγμα 2



Βλέπουμε την κίνηση δύο σωμάτων

Το ένα σώμα ολισθαίνει πάνω σε εργαστηριακό πάγκο

Το άλλο σώμα κινείται κατακόρυφα λόγω του βάρους του B_2

Η αιτία που προκαλεί την κίνηση των σωμάτων είναι το βάρος του σώματος που κινείται κατακόρυφα

$B_1 =$ N

$B_2 =$ N

Τ.Π. :=

Συνέχεια
Επαναφορά
☒ Αποτελέσματα
Βοήθεια

1. Η προσομοίωση δείχνει την εφαρμογή μιας δύναμης σε σώμα.
2. Σκοπός της προσομοίωσης είναι να δείξει πως μια δύναμη προκαλεί την κίνηση ενός σώματος.
Για το λόγο αυτό δείχνεται η κίνηση που προκαλεί η δύναμη του βάρους ενός σώματος σε άλλο σώμα.
Το ένα σώμα μπορεί να ολισθαίνει πάνω σε εργαστηριακό πάγκο με ασήμαντες τριβές.
Το άλλο σώμα μπορεί και κινείται κατακόρυφα λόγω του βάρους του.
Τα δύο σώματα είναι δεμένα μεταξύ τους με σκοινί.
Στην προσομοίωση δείχνονται οι δυνάμεις που ασκούνται στα σώματα.
Όπως παρατηρούμε η αιτία που προκαλεί την κίνηση των σωμάτων είναι το βάρος του σώματος που κινείται κατακόρυφα.
3. Συμπέρασμα από την εκτέλεση της προσομοίωσης
Με την προσομοίωση κατανοείται η έννοια της δύναμης.

Παράμετροι Προγράμματος

1. B_1
Το βάρος του σώματος που κινείται οριζόντια

Simulation Aided Education

Παίρνει τιμές από 3 ως 7 kg

2. B₂

Το βάρος του σώματος που κινείται κατακόρυφα

Παίρνει τιμές από 1 ως 5 kg

3. τ.π.

Η ταχύτητα της προσομοίωσης.

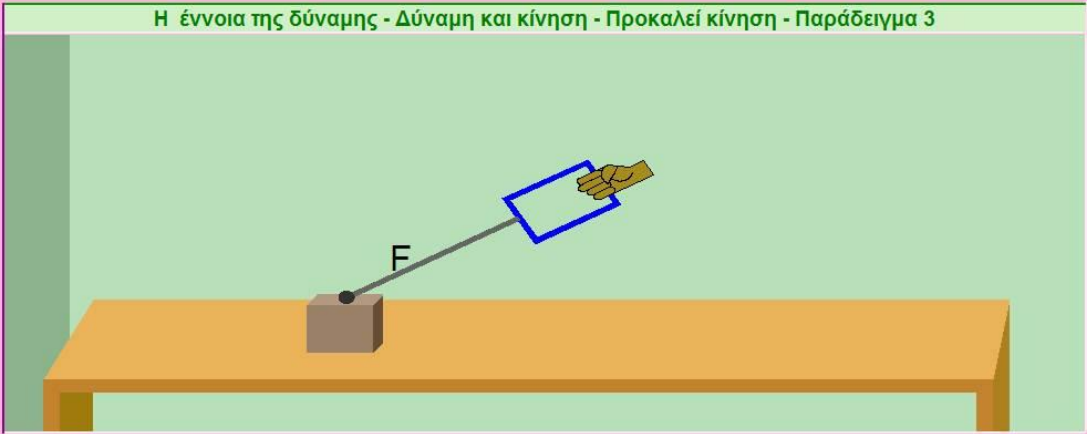
Παίρνει τιμές από 1 ως 100.

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

Η έννοια της δύναμης

4. Δύναμη και κίνηση – Προκαλεί κίνηση - Παράδειγμα 3

Η έννοια της δύναμης - Δύναμη και κίνηση - Προκαλεί κίνηση - Παράδειγμα 3



Η δύναμη F στο σώμα ασκείται από το χέρι

Η δύναμη F στο σώμα ασκείται μέσω του νήματος

Η δύναμη προκαλεί την κίνηση του σώματος

Όσο μεγαλύτερη είναι η δύναμη και όσο πιο μικρή η γωνία ϕ τόσο πιο γρήγορα κινείται το σώμα

$F =$ N

$\phi =$ Μοίρες

Τ.Π.=

Συνέχεια
Επαναφορά
☒ Αποτελέσματα
Βοήθεια

1. Η προσομοίωση δείχνει την εφαρμογή μιας δύναμης σε σώμα.
2. Σκοπός της προσομοίωσης είναι να δείξει πως μια δύναμη προκαλεί την κίνηση ενός σώματος.
 Για το λόγο αυτό δείχνεται ένα σώμα πάνω σε εργαστηριακό πάγκο στο οποίο ασκείται δύναμη από άνθρωπο μέσω νήματος.
 Το σώμα μπορεί να ολισθαίνει με ασημαντες τριβές.
 Όπως παρατηρούμε η αιτία που προκαλεί την κίνηση του σώματος είναι η δύναμη που ασκείται στο σώμα.
 Ο χρήστης μπορεί να επιλέξει την τιμή του μέτρου της δύναμης και την κατεύθυνσή της.
 Το κίτρινο βέλος αντιπροσωπεύει το διάνυσμα της δύναμης.
 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.
3. Συμπέρασμα από την εκτέλεση της προσομοίωσης
 Με την προσομοίωση κατανοείται η έννοια της δύναμης.

Παράμετροι Προγράμματος

Simulation Aided Education

1. **F**
Το μέτρο της δύναμης
Παίρνει τιμές από 1 ως 10 N.
2. **φ**
Η γωνία της δύναμης
Παίρνει τιμές από 0° ως 80° .
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.



1. Η προσομοίωση δείχνει την εφαρμογή μιας δύναμης σε σώμα.
2. Σκοπός της προσομοίωσης είναι να δείξει πως μια δύναμη διακόπτει την κίνηση ενός σώματος.
Για το λόγο αυτό δείχνεται η εφαρμογή μιας δύναμης σε ένα σώμα πάνω σε εργαστηριακό πάγκο με λεία επιφάνεια.
Στην αρχή του πειράματος το σώμα είναι ακίνητο.
Ξαφνικά μια ράβδος έρχεται σε επαφή με το σώμα για μικρό χρονικό διάστημα.
Παρατηρούμε ότι το σώμα αρχίζει να κινείται μέχρι να έρθει σε επαφή με το προστατευτικό εμπόδιο στην άλλη άκρη του εργαστηριακού πάγκου.
Στο ερώτημα που οφείλεται η διακοπή της κίνησης του σώματος, η απάντηση είναι στην δύναμη που δέχθηκε από το προστατευτικό εμπόδιο.
Άρα μια δύναμη μπορεί να προκαλέσει την διακοπή της κίνησης ενός σώματος.
3. Συμπέρασμα από την εκτέλεση της προσομοίωσης
Με την προσομοίωση κατανοείται η έννοια της δύναμης.

Παράμετροι Προγράμματος

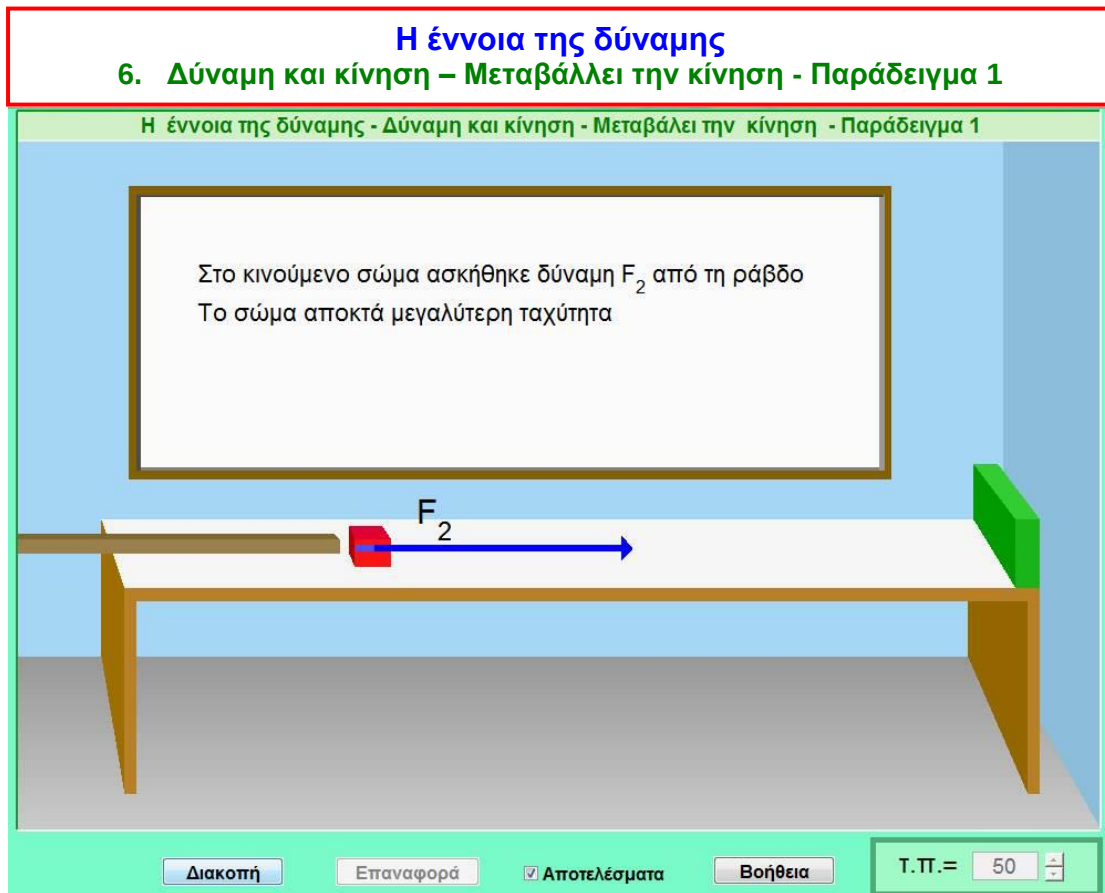
1. **τ.π.**
Η ταχύτητα της προσομοίωσης.

Simulation Aided Education

Παίρνει τιμές από 1 ως 100.

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

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



1. Η προσομοίωση δείχνει την εφαρμογή μιας δύναμης σε σώμα.
2. Σκοπός της προσομοίωσης είναι να δείξει πως μια δύναμη μεταβάλλει την κίνηση ενός σώματος.
Η μεταβολή της κίνησης μπορεί να οφείλεται στην μεταβολή της κατεύθυνσης ή και της ταχύτητας ενός σώματος.
Για το λόγο αυτό δείχνεται η εφαρμογή μιας δύναμης σε ένα σώμα πάνω σε εργαστηριακό πάγκο με λεία επιφάνεια.
Στην αρχή του πειράματος το σώμα είναι ακίνητο.
Ξαφνικά μια ράβδος έρχεται σε επαφή με το σώμα για μικρό χρονικό διάστημα.
Παρατηρούμε ότι το σώμα αρχίζει να κινείται, οπότε μεταβάλλεται η κίνησή του.
Στη συνέχεια μια άλλη ράβδος έρχεται σε επαφή με το σώμα για μικρό χρονικό διάστημα και το σώμα κινείται με μεγαλύτερη ταχύτητα, δηλαδή μεταβάλλεται πάλι η κίνησή του.
Τέλος το σώμα προσκρούει σε σταθερό εμπόδιο στην άλλη άκρη του εργαστηριακού πάγκου και σταματάει, οπότε μεταβάλλεται και πάλι η κίνησή του.
Στο ερώτημα που οφείλεται η μεταβολή της κίνησης του σώματος, η απάντηση είναι στις δυνάμεις που δέχθηκε από τις ράβδους και το σταθερό εμπόδιο.
Άρα μια δύναμη μπορεί να προκαλέσει την μεταβολή της κίνησης ενός σώματος.

3. Συμπέρασμα από την εκτέλεση της προσομοίωσης

Με την προσομοίωση κατανοείται η έννοια της δύναμης.

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.



1. Η προσομοίωση δείχνει την εφαρμογή μιας δύναμης σε σώμα.
2. Σκοπός της προσομοίωσης είναι να δείξει πως μια δύναμη μεταβάλλει την κίνηση ενός σώματος.
 Η μεταβολή της κίνησης μπορεί να οφείλεται στην μεταβολή της κατεύθυνσης ή και της ταχύτητας ενός σώματος.
 Για το λόγο αυτό δείχνεται η εφαρμογή μιας δύναμης σε ένα σώμα πάνω σε εργαστηριακό πάγκο με λεία επιφάνεια.
 Στην αρχή του πειράματος το σώμα είναι ακίνητο και δεμένο στην άκρη τεντωμένου ελατηρίου.
 Παρατηρούμε ότι όταν το σώμα αρχίζει να κινείται η κατεύθυνση και η ταχύτητά του μεταβάλλονται.
 Συγκεκριμένα το σώμα άλλοτε κινείται προς τα αριστερά και άλλοτε προς τα δεξιά.
 Επίσης η ταχύτητά του έχει μέγιστη τιμή στο κέντρο της τροχιάς του και μηδενική στα άκρα της.
 Άρα η κίνηση του σώματος μεταβάλλεται.
 Στο ερώτημα που οφείλεται η μεταβολή της κίνηση του σώματος, η απάντηση είναι στην δύναμη που δέχεται από το ελατήριο.
 Άρα μια δύναμη μπορεί να προκαλέσει τη μεταβολή της κίνησης ενός σώματος.
3. Συμπέρασμα από την εκτέλεση της προσομοίωσης
 Με την προσομοίωση κατανοείται η έννοια της δύναμης.

Παράμετροι Προγράμματος

1. **x_0**
Η αρχική θέση του σώματος
Παίρνει τιμές από -0.6 ως 0.6 m
Με την παράμετρο αυτή ρυθμίζουμε τη θέση που έχει το σώμα όταν αρχίζει η χρονομέτρηση της προσομοίωσης, (δεν είναι απαραίτητα η θέση που αρχίζει η ταλάντωση). Οι τιμές της αρχικής θέσης είναι θετικές όταν το σώμα είναι δεξιά από τη θέση ισορροπίας και αρνητικές από αριστερά.
2. **k**
Η σταθερά του ελατηρίου
Παίρνει τιμές από 10 ως 50 N
3. **m**
Η μάζα του σώματος
Παίρνει τιμές από 2 ως 8 kg
4. **t**
Ο χρόνος παρατήρησης
Παίρνει τιμές από 1 ως 2000 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.

Η έννοια της δύναμης

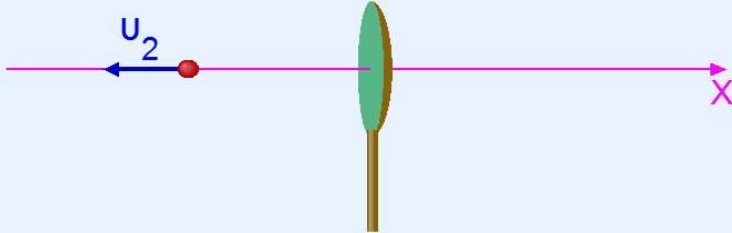
8. Δύναμη και κίνηση – Μεταβάλλει την κίνηση- Παράδειγμα 3

Η έννοια της δύναμης

8. Δύναμη και κίνηση – Μεταβάλλει την κίνηση- Παράδειγμα 3

Η έννοια της δύναμης - Δύναμη και κίνηση - Μεταβάλλει την κίνηση - Παράδειγμα 3

Μεταβολή της ταχύτητας - Μπαλάκι και ρακέτα



$U_1 = 50.0$ m/s

$U_2 = 40.0$ m/s

$\Delta t = 0.20$ s

T.Π. = 20

Συνέχεια
Επαναφορά
Βοήθεια

1. Η προσομοίωση δείχνει την εφαρμογή μιας δύναμης σε σώμα.
2. Σκοπός της προσομοίωσης είναι να δείξει πως μια δύναμη μεταβάλλει την κίνηση ενός σώματος.
 Η μεταβολή της κίνησης μπορεί να οφείλεται στην μεταβολή της κατεύθυνσης ή και της ταχύτητας ενός σώματος.
 Για το λόγο αυτό δείχνεται η κρούση μεταξύ μπαλάκι – ρακέτας.
 Παρατηρούμε ότι η ταχύτητα που έχει το μπαλάκι μεταβάλλεται στην κατεύθυνση και πιθανά στο μέτρο της.
 Κατά τη διάρκεια της επαφής των δύο σωμάτων η ρακέτα ασκεί δύναμη στο μπαλάκι που είναι η αιτία μεταβολής της ταχύτητας του..
 Άρα στο ερώτημα που οφείλεται η μεταβολή της κίνηση του σώματος, η απάντηση είναι στην δύναμη που δέχεται από το ελατήριο.
 Άρα μια δύναμη μπορεί να προκαλέσει τη μεταβολή της κίνησης ενός σώματος.
3. Συμπέρασμα από την εκτέλεση της προσομοίωσης
 Με την προσομοίωση κατανοείται η έννοια της δύναμης.

Παράμετροι Προγράμματος

1. u_1

Simulation Aided Education

Η ταχύτητα που έχει το μπαλάκι πριν την κρούση με τη ρακέτα
Παίρνει τιμές από 10 ως 50 m/sec

2. v_2

Η ταχύτητα που έχει το μπαλάκι μετά την κρούση με τη ρακέτα
Παίρνει τιμές από 10 ως 50 m/sec

3. Δt

Ο χρόνος επαφής μπαλάκι και ρακέτας
Παίρνει τιμές από 0.1 ως 0.5 sec

4. $\tau.π.$

Η ταχύτητα της προσομοίωσης.

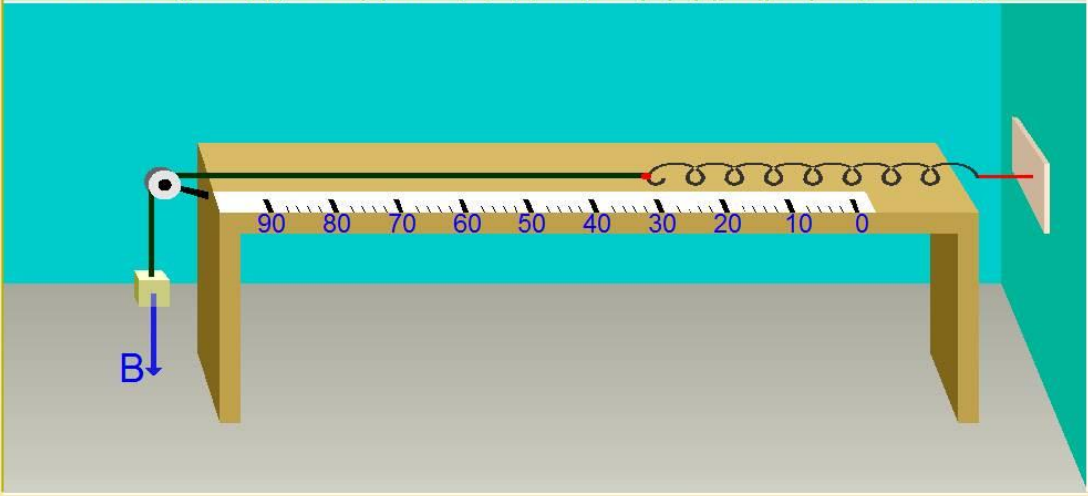
Παίρνει τιμές από 1 ως 100.

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

Η έννοια της δύναμης

8. Δύναμη και παραμόρφωση – Παραμόρφωση σώματος - Παράδειγμα 1

Η έννοια της δύναμης - Δύναμη και παραμόρφωση - Παραμόρφωση σώματος - Παράδειγμα 1



Σταθερά Ελατηρίου = 1.43 N/cm

Παραμόρφωση Ελατηρίου = 31.11 cm

Το σώμα μετακινείται κατακόρυφα λόγω του βάρους του

Παρατηρούμε ότι λόγω του βάρους το ελατήριο επιμηκύνεται, δηλαδή παραμορφώνεται

Όσο μεγαλύτερο είναι το βάρος τόσο μεγαλύτερη είναι η επιμήκυνση

B = 80.0 N

T.Π. = 50

Συνέχεια
Επαναφορά
☒ Αποτελέσματα
Βοήθεια

1. Η προσομοίωση δείχνει την εφαρμογή μιας δύναμης σε σώμα.
2. Σκοπός της προσομοίωσης είναι να δείξει πως μια δύναμη προκαλεί παραμόρφωση σε ένα σώμα.
Για το λόγο αυτό δείχνεται η παραμόρφωση που προκαλεί η δύναμη του βάρους σε ένα ελατήριο.
Το ελατήριο βρίσκεται πάνω σε εργαστηριακό πάγκο.
Το σώμα είναι σε επαφή με το ένα άκρο του ελατηρίου μέσω νήματος. Το άλλο άκρο του ελατηρίου είναι σταθερό.
Το σώμα μετακινείται κατακόρυφα λόγω του βάρους του.
Παρατηρούμε ότι λόγω του βάρους το ελατήριο επιμηκύνεται, δηλαδή παραμορφώνεται.
Όσο μεγαλύτερο είναι το βάρος τόσο μεγαλύτερη είναι η επιμήκυνση.
Ο χρήστης μπορεί να επιλέξει το βάρος του σώματος και να βλέπει την τιμή της επιμήκυνσης του ελατηρίου.

Σχόλιο

Θεωρούμε ότι η κίνηση του σώματος γίνεται αργά, δηλαδή με σταθερή ταχύτητα, οπότε

$$B = F$$

3. Συμπέρασμα από την εκτέλεση της προσομοίωσης
Με την προσομοίωση κατανοείται η έννοια της δύναμης.

Παράμετροι Προγράμματος

1. B

Το βάρος του σώματος
Παίρνει τιμές από 50 ως 100 N.

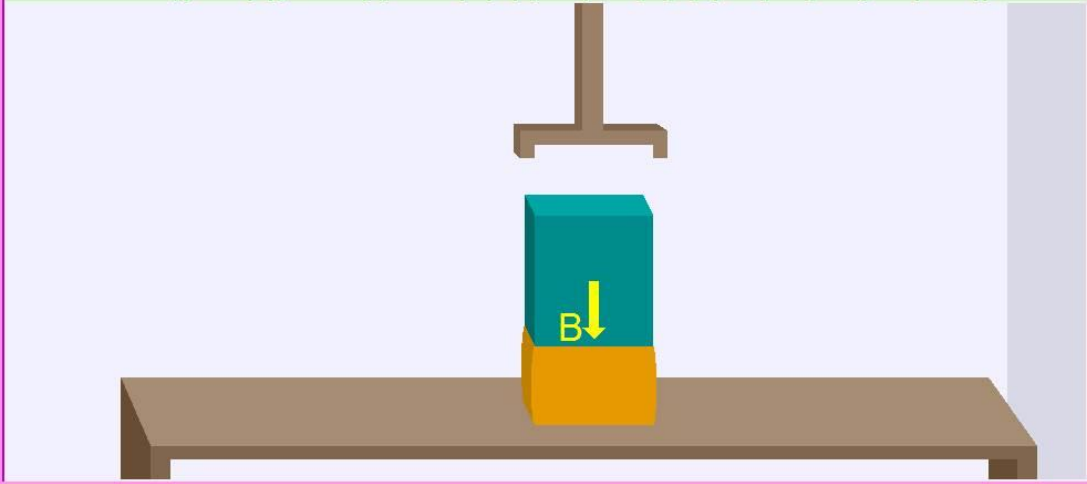
2. τ.π.

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

Η έννοια της δύναμης

10. Δύναμη και παραμόρφωση – Παραμόρφωση σώματος - Παράδειγμα 2

Η έννοια της δύναμης - Δύναμη και παραμόρφωση - Παραμόρφωση σώματος - Παράδειγμα 2



Βλέπουμε την παραμόρφωση που προκαλεί το βάρος ενός σώματος σε άλλο σώμα

Όσο μεγαλύτερο είναι το βάρος του σώματος τόσο μεγαλύτερη είναι η παραμόρφωση

B = 8.0 N

T.Π. = 50

Συνέχεια ◀ ▶ Επαναφορά ☒ Αποτελέσματα Βοήθεια

1. Η προσομοίωση δείχνει την εφαρμογή μιας δύναμης σε σώμα.
2. Σκοπός της προσομοίωσης είναι να δείξει πως μια δύναμη προκαλεί παραμόρφωση σε ένα σώμα.
Για το λόγο αυτό δείχνεται η παραμόρφωση που προκαλεί το βάρος ενός σώματος σε άλλο σώμα.
Συγκεκριμένα ένα σώμα τοποθετείται πάνω σε ένα άλλο το οποίο παρατηρούμε ότι παραμορφώνεται.
Όσο μεγαλύτερο είναι το βάρος του σώματος τόσο μεγαλύτερη είναι η παραμόρφωση.
Ο χρήστης μπορεί να επιλέξει το βάρος του σώματος.
3. Συμπέρασμα από την εκτέλεση της προσομοίωσης
Με την προσομοίωση κατανοείται η έννοια της δύναμης.

Παράμετροι Προγράμματος

1. **B**
Το βάρος του σώματος
Παίρνει τιμές από 5 έως 11 N.

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.

Η έννοια της δύναμης

11. Δυνάμεις από επαφή – Τάση νήματος

Δυνάμεις από επαφή - Τάση νήματος

Στο σώμα ασκείται δύναμη από άνθρωπο μέσω νήματος
 Το σώμα ολισθαίνει με ασήμαντες τριβές
 Το κόκκινο βέλος αντιπροσωπεύει το διάνυσμα της δύναμης
 Η γωνία ϕ του βέλους σε σχέση με το οριζόντιο επίπεδο
 δείχνει την κατεύθυνση της δύναμης
 Η δύναμη που ασκείται στο σώμα είναι δύναμη
 από την επαφή ανθρώπου - σώματος

$F =$ N

$\Phi =$ Μοίρες

Τ.Π. =

Συνέχεια
Επαναφορά
Ερωτήσεις
Βοήθεια

1. Η προσομοίωση δείχνει την εφαρμογή μιας δύναμης σε σώμα.
2. Σκοπός της προσομοίωσης είναι να δείξει πως μια δύναμη ασκείται σε ένα σώμα όταν αυτό είναι σε επαφή με ένα άλλο.
 Για το λόγο αυτό δείχνεται ένα σώμα πάνω σε εργαστηριακό πάγκο στο οποίο ασκείται δύναμη από άνθρωπο μέσω νήματος.
 Στη συγκεκριμένη περίπτωση ο άνθρωπος είναι σε επαφή, μέσω νήματος, με το σώμα για αυτό και η δύναμη που δέχεται το σώμα είναι δύναμη από την επαφή ανθρώπου - σώματος.
 Ο χρήστης μπορεί να επιλέξει την τιμή του μέτρου της δύναμης και την κατεύθυνσή της.
 Το κίτρινο βέλος αντιπροσωπεύει το διάνυσμα της δύναμης.
 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.
3. Συμπέρασμα από την εκτέλεση της προσομοίωσης
 Με την προσομοίωση κατανοείται η έννοια της δύναμης.

Παράμετροι Προγράμματος

Simulation Aided Education

1. F

Το μέτρο της δύναμης
Παίρνει τιμές από 1 ως 10 N.

2. φ

Η γωνία της δύναμης
Παίρνει τιμές από 0° ως 80° .

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.

Η έννοια της δύναμης
12. Δυνάμεις από επαφή – Αντίδραση επιφάνειας

Δυνάμεις από επαφή - Αντίδραση επιφάνειας

Στο σώμα ασκούνται δύο αντίθετες δυνάμεις
Το βάρος B από τη Γη και η δύναμη N
από τον εργαστηριακό πάγκο
Η δύναμη N λέγεται και αντίδραση
Η δύναμη N είναι δύναμη από επαφή
Το βάρος B είναι δύναμη από απόσταση

A 3D diagram showing a brown rectangular block resting on a light brown table. A green arrow labeled 'N' points vertically upwards from the top surface of the block. A blue arrow labeled 'B' points vertically downwards from the center of the block. The background is a light blue wall and a grey floor.

Βάρος Σώματος 18.0 N

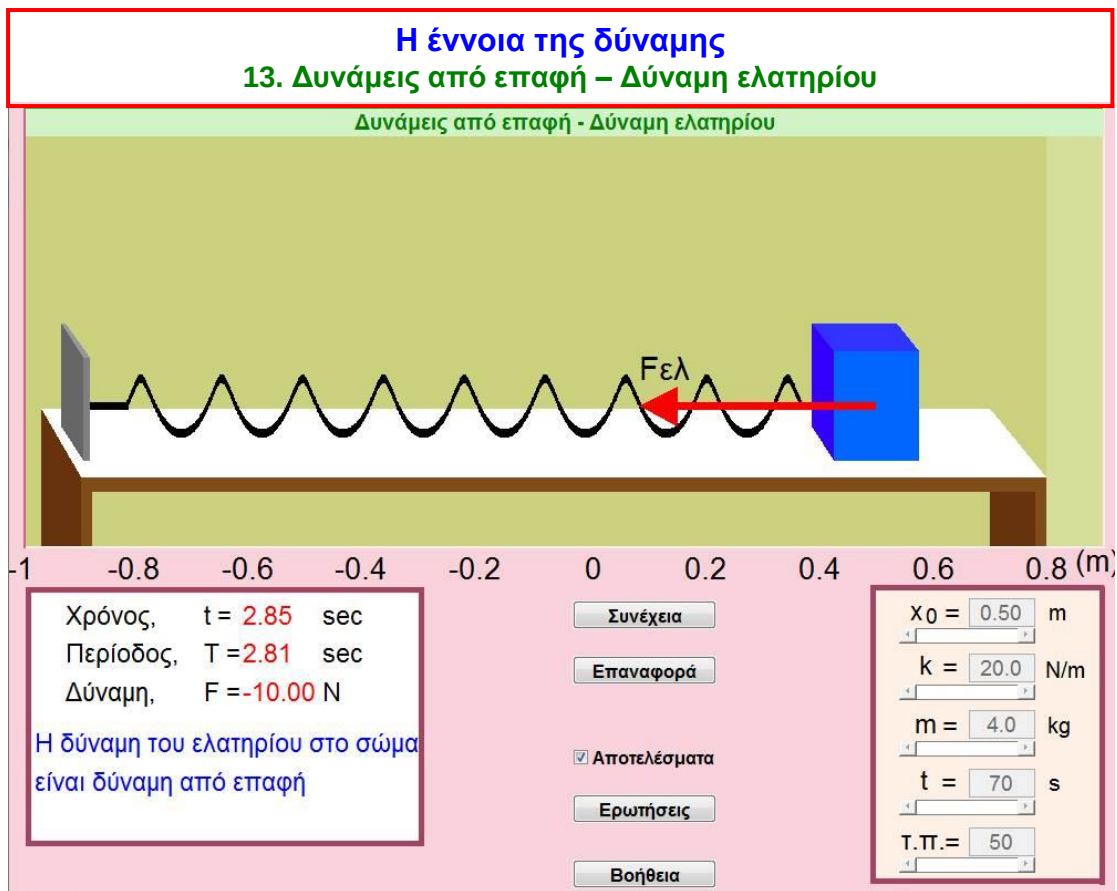
◀ ▶

Βοήθεια

1. Η προσομοίωση δείχνει την εφαρμογή μιας δύναμης σε σώμα.
2. Σκοπός της προσομοίωσης είναι να δείξει πως μια δύναμη ασκείται σε ένα σώμα όταν αυτό είναι σε επαφή με ένα άλλο.
Για το λόγο αυτό δείχνεται ένα σώμα πάνω σε εργαστηριακό πάγκο στο οποίο ασκείται δύναμη N από τον πάγκο.
Επίσης στο σώμα ασκείται η δύναμη B του βάρους του.
Από τις δύο δυνάμεις μόνο η δύναμη N είναι δύναμη από επαφή.
Ο χρήστης μπορεί να επιλέξει την τιμή του βάρους του σώματος.
3. Συμπέρασμα από την εκτέλεση της προσομοίωσης
Με την προσομοίωση κατανοείται η έννοια της δύναμης.

Παράμετροι Προγράμματος

1. **Βάρος σώματος**
Παίρνει τιμές από 1 έως 20 N.



1. Η προσομοίωση δείχνει την εφαρμογή μιας δύναμης σε σώμα.
2. Σκοπός της προσομοίωσης είναι να δείξει πως μια δύναμη ασκείται σε ένα σώμα όταν αυτό είναι σε επαφή με ένα άλλο.
Στην προκειμένη περίπτωση δείχνεται η δύναμη που ασκείται από ένα ελατήριο σε ένα σώμα που είναι δεμένο στο ένα άκρο του και άρα είναι σε επαφή με αυτό.
Το σώμα και το ελατήριο είναι πάνω σε εργαστηριακό πάγκο με λεία επιφάνεια.
Το σώμα εκτελεί οριζόντια ταλάντωση
Η δύναμη που ασκείται στο σώμα είναι μεταβλητή και παίρνει μέγιστη τιμή στα άκρα της τροχιάς και μηδενική στο μέσον της.
3. Συμπέρασμα από την εκτέλεση της προσομοίωσης
Με την προσομοίωση κατανοείται η έννοια της δύναμης.

Παράμετροι Προγράμματος

1. x_0

Η αρχική θέση του σώματος

Παίρνει τιμές από -0.6 ως 0.6 m

Με την παράμετρο αυτή ρυθμίζουμε τη θέση που έχει το σώμα όταν αρχίζει η χρονομέτρηση της προσομοίωσης, (δεν είναι απαραίτητα η θέση που αρχίζει

Simulation Aided Education

η ταλάντωση). Οι τιμές της αρχικής θέσης είναι θετικές όταν το σώμα είναι δεξιά από τη θέση ισορροπίας και αρνητικές από αριστερά.

2. k

Η σταθερά του ελατηρίου

Παίρνει τιμές από 10 ως 50 N

3. m

Η μάζα του σώματος

Παίρνει τιμές από 2 ως 8 kg

4. t

Ο χρόνος παρατήρησης

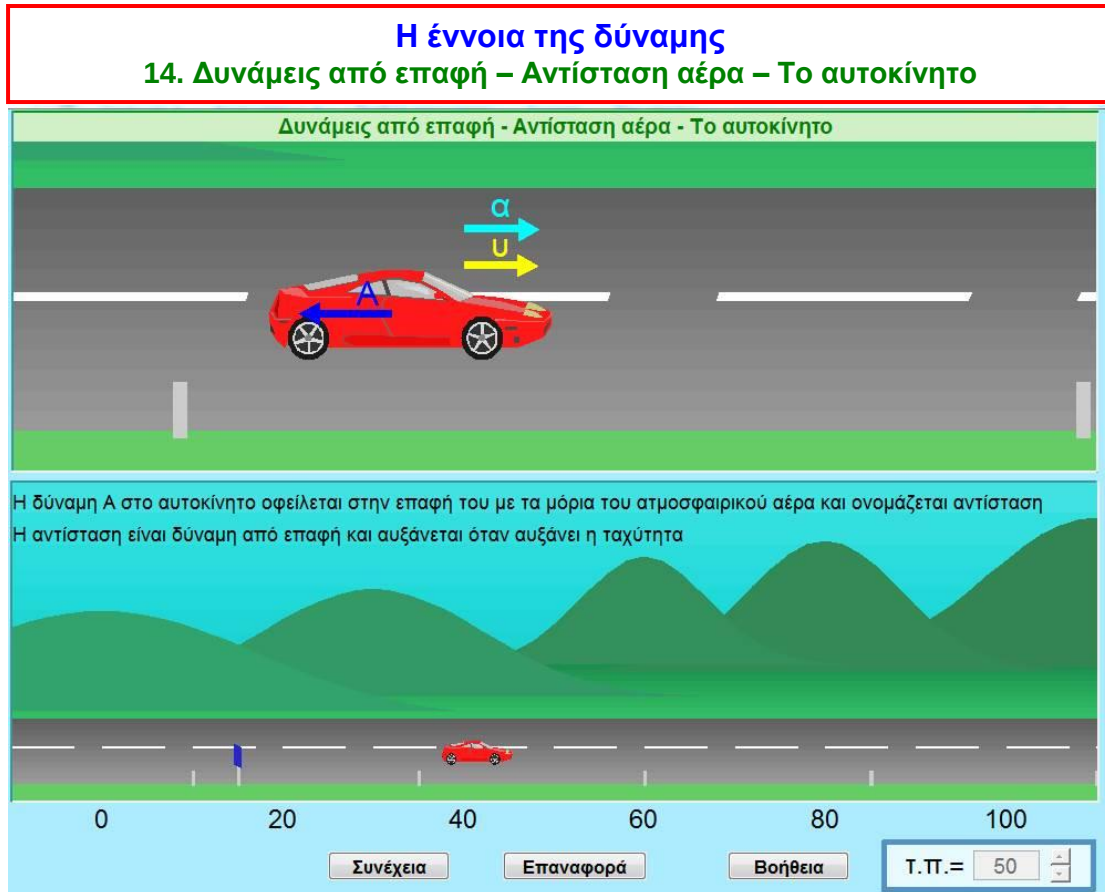
Παίρνει τιμές από 1 ως 2000 sec

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 την εφαρμογή μιας δύναμης σε σώμα.
2. Σκοπός της προσομοίωσης είναι να δείξει πως μια δύναμη ασκείται σε ένα σώμα όταν αυτό είναι σε επαφή με ένα άλλο.
Στη συγκεκριμένη περίπτωση δείχνεται η δύναμη που ασκεί ο ατμοσφαιρικός αέρας σε ένα κινούμενο αυτοκίνητο.
Όπως βλέπουμε στην προσομοίωση στο κινούμενο αυτοκίνητο ασκείται μια δύναμη (βέλος με μπλε χρώμα) αντίθετη προς την κατεύθυνση που κινείται.
Η δύναμη αυτή οφείλεται στην επαφή του αυτοκινήτου με τα μόρια του ατμοσφαιρικού αέρα και ονομάζεται αντίσταση του αέρα.
Επίσης παρατηρούμε ότι η δύναμη αυξάνεται όσο αυξάνει η ταχύτητα (βέλος με κίτρινο χρώμα) του αυτοκινήτου.
Αυτό οφείλεται στο ότι, όσο πιο γρήγορα κινείται το αυτοκίνητο τόσο (τόσο) με πιο πολλά μόρια έρχεται σε επαφή στην μονάδα του χρόνου.
Αν το αυτοκίνητο κινηθεί στη Σελήνη που δεν υπάρχει ατμοσφαιρικός αέρας δεν θα ασκείται σε αυτό τέτοια δύναμη.

Σχόλια

1. Το θαλασσί βέλος αντιστοιχεί στην επιτάχυνση του αυτοκινήτου που είναι σταθερή.
2. Στο αυτοκίνητο ασκείται και η δύναμη από το κινητήρα αλλά δεν δείχνεται. Η δύναμη αυτή έχει κατεύθυνση ίδια με την κατεύθυνση του αυτοκινήτου.

3. Συμπέρασμα από την εκτέλεση της προσομοίωσης
Με την προσομοίωση κατανοείται η έννοια της δύναμης.

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.

Η έννοια της δύναμης
15. Δυνάμεις από επαφή – Αντίσταση αέρα – Το αερόστατο

Δυνάμεις από επαφή - Αντίσταση αέρα - Το αερόστατο

h 320.0 m
d = 25.0 m
T.Π. = 50

Συνέχεια
Επαναφορά
Βοήθεια

Η δύναμη Α στη σφαίρα οφείλεται στην επαφή της με τα μόρια του ατμοσφαιρικού αέρα και ονομάζεται αντίσταση
Η αντίσταση είναι δύναμη από επαφή και αυξάνεται όταν αυξάνει η ταχύτητα της σφαίρας

1. Η προσομοίωση δείχνει την εφαρμογή μιας δύναμης σε σώμα.
2. Σκοπός της προσομοίωσης είναι να δείξει πως μια δύναμη ασκείται σε ένα σώμα όταν αυτό είναι σε επαφή με ένα άλλο.
 Στη συγκεκριμένη περίπτωση δείχνεται η δύναμη που ασκεί ο ατμοσφαιρικός αέρας σε ένα σώμα που εκτελεί πτώση από αερόστατο.
 Όπως βλέπουμε στην προσομοίωση στο σώμα ασκείται μια δύναμη (βέλος με μπλε χρώμα) αντίθετη προς την κατεύθυνση που κινείται.
 Η δύναμη αυτή οφείλεται στην επαφή του σώματος με τα μόρια του ατμοσφαιρικού αέρα και ονομάζεται αντίσταση του αέρα.
 Επίσης παρατηρούμε ότι η δύναμη αυξάνεται όσο αυξάνει η ταχύτητα (βέλος με κίτρινο χρώμα) του σώματος.
 Αυτό οφείλεται στο ότι, όσο πιο γρήγορα κινείται το σώμα τόσο με πιο πολλά μόρια έρχεται σε επαφή στην μονάδα του χρόνου.
 Αν το σώμα εκτελέσει πτώση στη Σελήνη που δεν υπάρχει ατμοσφαιρικός αέρας δεν θα ασκείται σε αυτό τέτοια δύναμη.
3. Συμπέρασμα από την εκτέλεση της προσομοίωσης
 Με την προσομοίωση κατανοείται η έννοια της δύναμης.

Παράμετροι Προγράμματος

1. **h**
Η απόσταση του αερόστατου από το έδαφος
Παίρνει τιμές από 50 ως 450 m
2. **d**
Η οριζόντια θέση του αερόστατου
Παίρνει τιμές από 0 ως 50 m
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.

Η έννοια της δύναμης
16α. Δυνάμεις από επαφή – Τριβή - Παράδειγμα 1

Η έννοια της δύναμης - Δυνάμεις από επαφή – Τριβή - Παράδειγμα 1

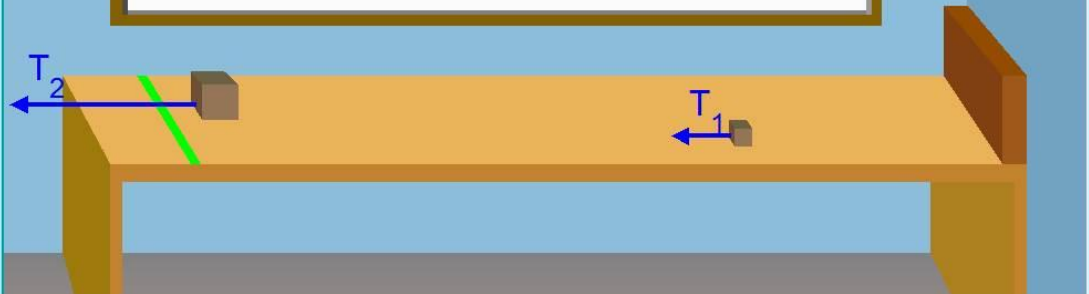
Δείχνεται η δύναμη που ασκεί η επιφάνεια εργαστηριακού πάγκου σε δύο σώματα που ολισθαίνουν πάνω σε αυτόν

Τα σώματα αποτελούνται από το ίδιο υλικό αλλά έχουν διαφορετικό βάρος

Η δύναμη έχει φορά αντίθετη της κίνησης του σώματος

Στο βαρύτερο σώμα ασκείται μεγαλύτερη δύναμη για αυτό κινείται και πιο αργά

Η δύναμη που ασκείται στα σώματα ονομάζεται τριβή
Η Τριβή είναι δύναμη από επαφή



Συνέχεια
Επαναφορά
Βοήθεια

T.T. = 10

1. Η προσομοίωση δείχνει την εφαρμογή μιας δύναμης σε σώμα.
2. Σκοπός της προσομοίωσης είναι να δείξει πως μια δύναμη ασκείται σε ένα σώμα όταν αυτό είναι σε επαφή με ένα άλλο.
 Στη συγκεκριμένη περίπτωση δείχνεται η δύναμη που ασκεί η επιφάνεια εργαστηριακού πάγκου σε δύο σώματα που ολισθαίνουν πάνω σε αυτόν.
 Τα σώματα αποτελούνται από το ίδιο υλικό αλλά έχουν διαφορετικό βάρος.
 Στην αρχή του πειράματος τα σώματα είναι ακίνητα.
 Ξαφνικά μια ράβδος έρχεται σε επαφή με κάθε σώμα για μικρό χρονικό διάστημα και αρχίζουν να κινούνται.
 Παρατηρούμε ότι κατά τη διάρκεια της κίνησης σε κάθε σώμα ασκείται μια δύναμη, (βέλος με μπλε χρώμα) που έχει φορά αντίθετη της κίνησης του σώματος.
 Η δύναμη αυτή ονομάζεται τριβή και ασκείται από την επιφάνεια του εργαστηριακού πάγκου στα σώματα όταν ολισθαίνουν.
 Επίσης βλέπουμε ότι στο βαρύτερο σώμα ασκείται μεγαλύτερη δύναμη από ότι στο ελαφρύτερο για αυτό κινείται και πιο αργά.
3. Συμπέρασμα από την εκτέλεση της προσομοίωσης
 Με την προσομοίωση κατανοείται η έννοια της δύναμης.

Παράμετροι Προγράμματος

Simulation Aided Education

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.

Η έννοια της δύναμης
16β. Δυνάμεις από επαφή – Τριβή - Παράδειγμα 2

Η έννοια της δύναμης - Δυνάμεις από επαφή – Τριβή - Παράδειγμα 2

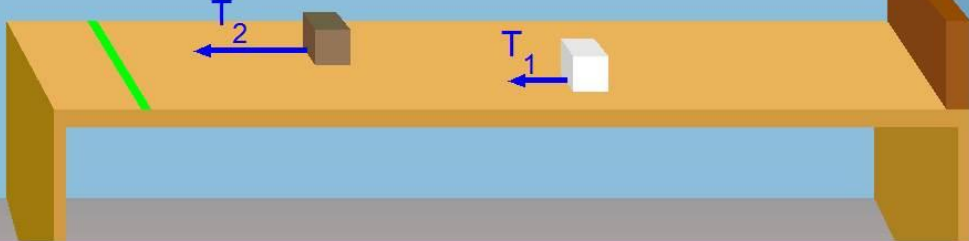
Δείχνεται η δύναμη που ασκεί η επιφάνεια εργαστηριακού πάγκου σε δύο σώματα που ολισθαίνουν πάνω σε αυτόν

Τα σώματα έχουν ίδιο βάρος. Το σώμα με το άσπρο χρώμα έχει πιο λεία επιφάνεια

Η δύναμη έχει φορά αντίθετη της κίνησης του σώματος

Στο σώμα με την πιο λεία επιφάνεια βαρύτερο ασκείται μικρότερη δύναμη για αυτό κινείται και πιο γρήγορα

Η δύναμη που ασκείται στα σώματα ονομάζεται τριβή
Η Τριβή είναι δύναμη από επαφή



Συνέχεια
Επαναφορά
Βοήθεια

Τ.Π. = 50

1. Η προσομοίωση δείχνει την εφαρμογή μιας δύναμης σε σώμα.
2. Σκοπός της προσομοίωσης είναι να δείξει πως μια δύναμη ασκείται σε ένα σώμα όταν αυτό είναι σε επαφή με ένα άλλο.
 Στη συγκεκριμένη περίπτωση δείχνεται η δύναμη που ασκεί η επιφάνεια εργαστηριακού πάγκου σε δύο σώματα που ολισθαίνουν πάνω σε αυτόν.
 Τα σώματα έχουν ίδιο βάρος αλλά οι επιφάνειές τους αποτελούνται από διαφορετικό υλικό. Αυτό που έχει άσπρο χρώμα έχει και πιο λεία επιφάνεια.
 Στην αρχή του πειράματος τα σώματα είναι ακίνητα.
 Ξαφνικά μια ράβδος έρχεται σε επαφή με κάθε σώμα για μικρό χρονικό διάστημα και αρχίζουν να κινούνται.
 Παρατηρούμε ότι κατά τη διάρκεια της κίνησης σε κάθε σώμα ασκείται μια δύναμη, (βέλος με μπλε χρώμα) που έχει φορά αντίθετη της κίνησης του σώματος.
 Η δύναμη αυτή ονομάζεται τριβή και ασκείται από την επιφάνεια του εργαστηριακού πάγκου στα σώματα όταν ολισθαίνουν.
 Επίσης βλέπουμε ότι στο σώμα με την πιο λεία επιφάνεια ασκείται μικρότερη δύναμη για αυτό κινείται και πιο γρήγορα.
3. Συμπέρασμα από την εκτέλεση της προσομοίωσης
 Με την προσομοίωση κατανοείται η έννοια της δύναμης.

Παράμετροι Προγράμματος

Simulation Aided Education

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.

.

Η έννοια της δύναμης

17. Δυνάμεις από επαφή – Τριβή – Τάση νήματος - Αντίδραση

Δυνάμεις από επαφή - Τριβή - Τάση νήματος - Αντίδραση

Οι δυνάμεις της τριβής T και της αντίδρασης N_1 ασκούνται από τον πάγκο στο σώμα και είναι δυνάμεις επαφής
 Η δύναμη F ασκείται από το νήμα και είναι δύναμη επαφής
 Το βάρος B_1 ασκείται από τη Γη και είναι δύναμη από απόσταση

T.Π. =

1. Η προσομοίωση δείχνει την εφαρμογή μιας δύναμης σε σώμα.
2. Σκοπός της προσομοίωσης είναι να δείξει πως μια δύναμη ασκείται σε ένα σώμα όταν αυτό είναι σε επαφή με ένα άλλο.
 Στη συγκεκριμένη περίπτωση δείχνεται η δύναμη που ασκεί η επιφάνεια εργαστηριακού πάγκου σε σώμα που ολισθαίνει πάνω σε αυτόν.
 Στο σώμα ασκούνται οι δυνάμεις της τριβής T και της αντίδρασης N_1 από τον πάγκο που είναι δυνάμεις επαφής
 Επίσης στο σώμα ασκείται η δύναμη F από το νήμα που είναι δύναμη επαφής.
 Η δύναμη B_1 του βάρους του ασκείται από τη Γη και είναι δύναμη από απόσταση.
3. Συμπέρασμα από την εκτέλεση της προσομοίωσης
 Με την προσομοίωση κατανοείται η έννοια της δύναμης.

Παράμετροι Προγράμματος

1. τ.π.

Η ταχύτητα της προσομοίωσης.

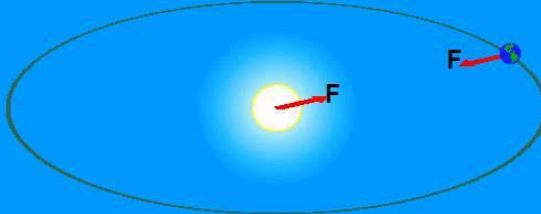
Παίρνει τιμές από 1 ως 100.

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

Η έννοια της δύναμης

18. Δυνάμεις από απόσταση – Βαρυτική δύναμη – Ήλιος και Γη

Δυνάμεις από απόσταση - Βαρυτική δύναμη - Ήλιος και Γη



Ο Ήλιος και η Γη

t = 1.02 μήνες

Ο Ήλιος ασκεί δύναμη στη Γη αν και δεν βρίσκεται σε επαφή με αυτή
 Όμοια και η Γη ασκεί δύναμη στον Ήλιο
 Οι δυνάμεις μεταξύ Ήλιου και Γης λέγονται βαρυτικές δυνάμεις και ασκούνται από απόσταση

t = Μήνες

T. Π. =

Συνέχεια
Επαναφορά
Ερωτήσεις
Βοήθεια

1. Η προσομοίωση δείχνει την εφαρμογή μιας δύναμης σε σώμα.
2. Σκοπός της προσομοίωσης είναι να δείξει πως μια δύναμη ασκείται σε ένα σώμα όταν αυτό είναι σε απόσταση από ένα άλλο.
 Στη συγκεκριμένη περίπτωση δείχνεται η δύναμη που ασκεί ο Ήλιος στη Γη.
 Όπως παρατηρούμε στην προσομοίωση ο Ήλιος ασκεί δύναμη στη Γη αν και δεν βρίσκεται σε επαφή με αυτή.
 Η δύναμη αυτή δίνεται από το Νόμο της Παγκόσμιας Έλξης που διατυπώθηκε από τον Νεύτωνα.
 Περισσότερα για το νόμο της Παγκόσμιας Έλξης αναφέρονται σε άλλη προσομοίωση.
3. Συμπέρασμα από την εκτέλεση της προσομοίωσης
 Με την προσομοίωση κατανοείται η έννοια της δύναμης.

Παράμετροι Προγράμματος

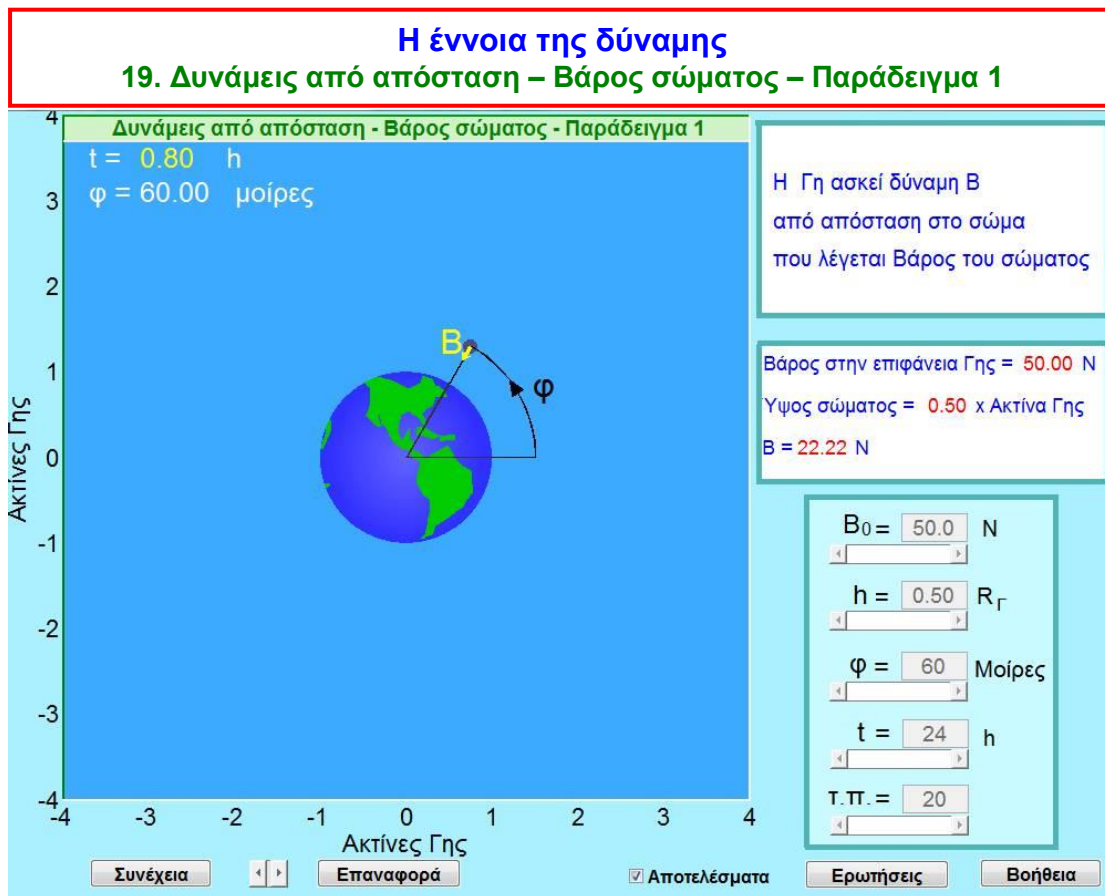
1. t
 Ο χρόνος παρατήρησης
 Παίρνει τιμές από 1 ως 100 μήνες.

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.



1. Η προσομοίωση δείχνει την εφαρμογή μιας δύναμης σε σώμα.
2. Σκοπός της προσομοίωσης είναι να δείξει πως μια δύναμη ασκείται σε ένα σώμα όταν αυτό είναι σε απόσταση από ένα άλλο.
Στη συγκεκριμένη περίπτωση δείχνεται η δύναμη που ασκεί η Γη σε ένα σώμα που αφήνεται ακίνητο σε μια θέση στο διαστημικό χώρο γύρω από αυτή.
Όπως παρατηρούμε στην προσομοίωση η Γη ασκεί δύναμη στο σώμα αν και δεν βρίσκεται σε επαφή με αυτό.
Η δύναμη αυτή δίνεται από το Νόμο της Παγκόσμιας Έλξης που διατυπώθηκε από τον Νεύτωνα.
Περισσότερα για το νόμο της Παγκόσμιας Έλξης αναφέρονται σε άλλη προσομοίωση.
Η δύναμη που ασκεί η Γη σε ένα σώμα λέγεται Βάρος του σώματος και παριστάνεται με το κόκκινο βέλος.
Επίσης παρατηρούμε ότι το Βάρος έχει πάντα φορά προς το κέντρο της Γης και η τιμή του αυξάνεται όσο το σώμα βρίσκεται πλησιέστερα στην επιφάνεια της Γης.
3. Συμπέρασμα από την εκτέλεση της προσομοίωσης
Με την προσομοίωση κατανοείται η έννοια της δύναμης.

Παράμετροι Προγράμματος

Simulation Aided Education

1. **B_0**
Το βάρος του σώματος στην επιφάνεια της Γης
Παίρνει τιμές μεταξύ 20 ως 100 N.
2. **h**
Η απόσταση του σώματος από την επιφάνεια της Γης
Παίρνει τιμές από 0 ως $3 R_\Gamma$, όπου R_Γ η ακτίνα της Γης.
3. **φ**
Η γωνιακή θέση του σώματος
Παίρνει τιμές από 0 ως 360 μοιρών.
Είναι η γωνία που σχηματίζεται μεταξύ της ευθείας που διέρχεται από το σώμα και το κέντρο της Γης (λέγεται και κατακόρυφος) και του επιπέδου του Ισημερινού.
4. **t**
Ο χρόνος παρατήρησης.
Παίρνει τιμές από 1 ως 100 h.
Όσο αυξάνεται η τιμή της παραμέτρου τόσο πιο γρήγορα εκτελείται το
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.

Η έννοια της δύναμης
20. Δυνάμεις από απόσταση – Βάρος σώματος – Παράδειγμα 2

Δυνάμεις από απόσταση - Βάρος σώματος - Παράδειγμα 2

h = 320 m
d = 25 m
T. Π. = 50

Συνέχεια
Επαναφορά
Ερωτήσεις
Βοήθεια

Η δύναμη B στη σφαίρα οφείλεται στην έλξη της από τη Γη και ονομάζεται βάρος
Το βάρος είναι δύναμη από απόσταση και έχει πάντα φορά προς το κέντρο της Γης

1. Η προσομοίωση δείχνει την εφαρμογή μιας δύναμης σε σώμα.
2. Σκοπός της προσομοίωσης είναι να δείξει πως μια δύναμη ασκείται σε ένα σώμα όταν αυτό είναι σε απόσταση από ένα άλλο.
 Στη συγκεκριμένη περίπτωση δείχνεται η δύναμη που ασκεί η Γη σε ένα σώμα που αφήνεται να πέσει ελεύθερο από αερόστατο.
 Όπως παρατηρούμε στην προσομοίωση η Γη ασκεί δύναμη στο σώμα αν και δεν βρίσκεται σε επαφή με αυτό.
 Η δύναμη αυτή δίνεται από το Νόμο της Παγκόσμιας Έλξης που διατυπώθηκε από τον Νεύτωνα.
 Περισσότερα για το νόμο της Παγκόσμιας Έλξης αναφέρονται σε άλλη προσομοίωση.
 Η δύναμη που ασκεί η Γη σε ένα σώμα λέγεται Βάρος του σώματος και παριστάνεται με το μπλε βέλος.
 Επίσης παρατηρούμε ότι το Βάρος έχει πάντα φορά προς το κέντρο της Γης και η τιμή του αυξάνεται όσο το σώμα βρίσκεται πλησιέστερα στην επιφάνεια της Γης.

Σχόλιο

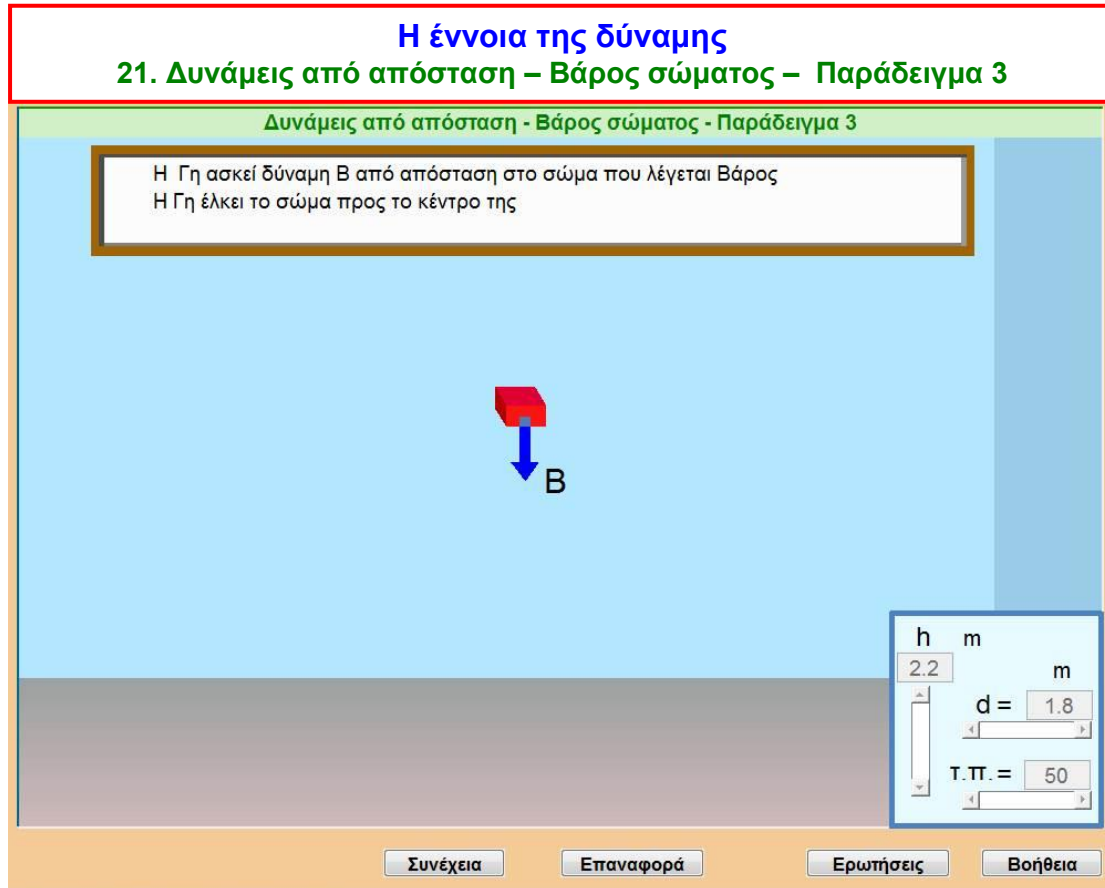
Όπως δείχνεται σε άλλη προσομοίωση για σώμα που αφήνεται να πέσει ελεύθερο από αερόστατο η μεταβολή του βάρους του καθώς πλησιάζει στην επιφάνεια της Γης είναι αμελητέα.

3. Συμπέρασμα από την εκτέλεση της προσομοίωσης

Με την προσομοίωση κατανοείται η έννοια της δύναμης.

Παράμετροι Προγράμματος

1. **h**
Η απόσταση του αερόστατου από το έδαφος
Παίρνει τιμές από 50 ως 450 m.
2. **d**
Η οριζόντια θέση του αερόστατου
Παίρνει τιμές από 5 ως 100 m.
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.



1. Η προσομοίωση δείχνει την εφαρμογή μιας δύναμης σε σώμα.
2. Σκοπός της προσομοίωσης είναι να δείξει πως μια δύναμη ασκείται σε ένα σώμα όταν αυτό είναι σε απόσταση από ένα άλλο.
Στη συγκεκριμένη περίπτωση δείχνεται η δύναμη που ασκεί η Γη σε ένα σώμα που αφήνεται να πέσει ελεύθερο στο χώρο του εργαστηρίου.
Όπως παρατηρούμε στην προσομοίωση η Γη ασκεί δύναμη στο σώμα αν και δεν βρίσκεται σε επαφή με αυτό.
Η δύναμη αυτή δίνεται από το Νόμο της Παγκόσμιας Έλξης που διατυπώθηκε από τον Νεύτωνα.
Περισσότερα για το νόμο της Παγκόσμιας Έλξης αναφέρονται σε άλλη προσομοίωση.
Η δύναμη που ασκεί η Γη σε ένα σώμα λέγεται Βάρος του σώματος και παριστάνεται με το μπλε βέλος.
Επίσης παρατηρούμε ότι το Βάρος έχει πάντα φορά προς το κέντρο της Γης και η τιμή του αυξάνεται όσο το σώμα βρίσκεται πλησιέστερα στην επιφάνεια της Γης.

Σχόλιο

Όπως δείχνεται σε άλλη προσομοίωση για σώμα που αφήνεται να πέσει ελεύθερο από μικρό ύψος η μεταβολή του βάρους του καθώς πλησιάζει στην επιφάνεια της Γης είναι αμελητέα.

3. Συμπέρασμα από την εκτέλεση της προσομοίωσης

Με την προσομοίωση κατανοείται η έννοια της δύναμης.

Παράμετροι Προγράμματος

1. h

Η απόσταση του σώματος από το δάπεδο
Παίρνει τιμές από 0.2 ως 2.5 m.

2. d

Η οριζόντια θέση του σώματος
Παίρνει τιμές από 0.5 ως 3 m.

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.

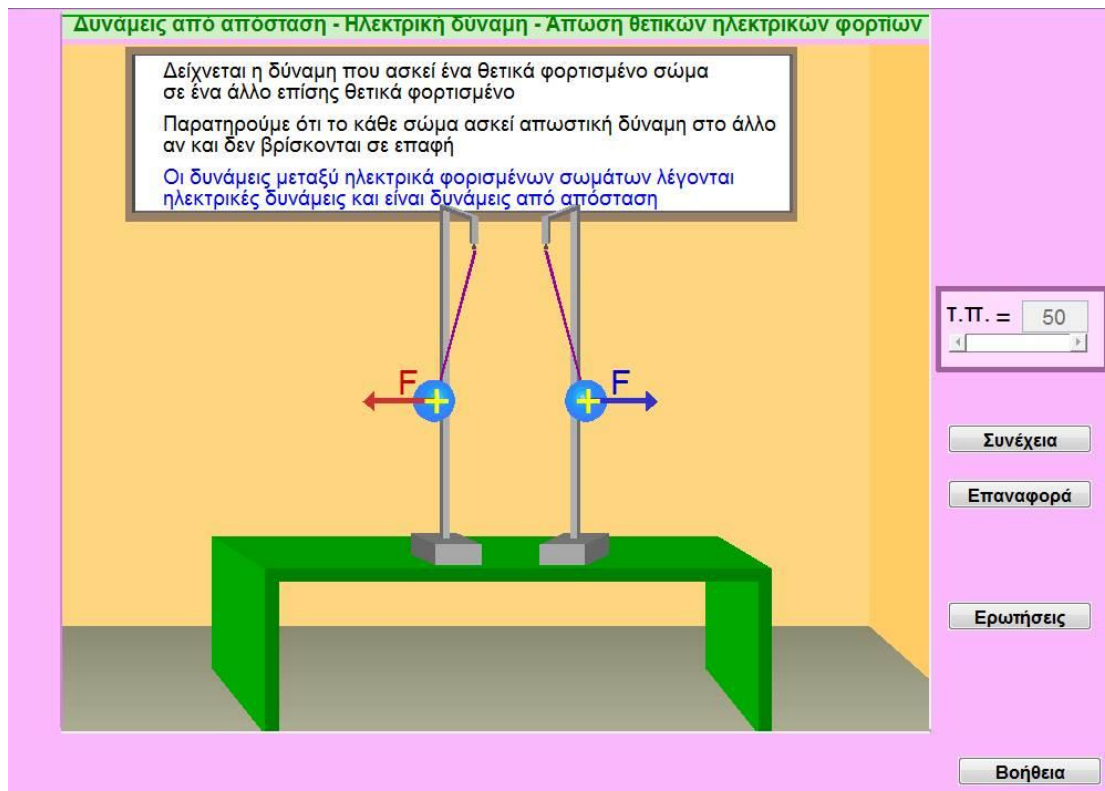
Η έννοια της δύναμης

22. Δυνάμεις από απόσταση – Ηλεκτρική δύναμη – Παράδειγμα 1

ΔΥΝΑΜΕΙΣ > Η έννοια της δύναμης > Δυνάμεις από απόσταση

Ηλεκτρική δύναμη – Παράδειγμα 1

- ❑ Έλξη Ηλεκτρικών Φορτίων
- ❑ Απώση Θετικών Ηλεκτρικών Φορτίων
- ❑ Απώση Αρνητικών Ηλεκτρικών



1. Η προσομοίωση δείχνει την εφαρμογή μιας δύναμης σε σώμα.

2. Σκοπός της προσομοίωσης είναι να δείξει πως μια δύναμη ασκείται σε ένα σώμα όταν αυτό είναι σε απόσταση από ένα άλλο.

Στη συγκεκριμένη περίπτωση δείχνεται η δύναμη που ασκεί ένα θετικά φορτισμένο σώμα σε ένα άλλο αρνητικά φορτισμένο.

Όπως παρατηρούμε στην προσομοίωση το κάθε σώμα ασκεί ελκτική δύναμη στο άλλο αν και δεν βρίσκονται σε επαφή.

Η δύναμη αυτή δίνεται από το Νόμο Κουλόμπ.

Περισσότερα για το Νόμο Κουλόμπ αναφέρονται σε άλλη προσομοίωση.

3. Συμπέρασμα από την εκτέλεση της προσομοίωσης

Με την προσομοίωση κατανοείται η έννοια της δύναμης.

Παράμετροι Προγράμματος

1. τ.π.

Η ταχύτητα της προσομοίωσης.

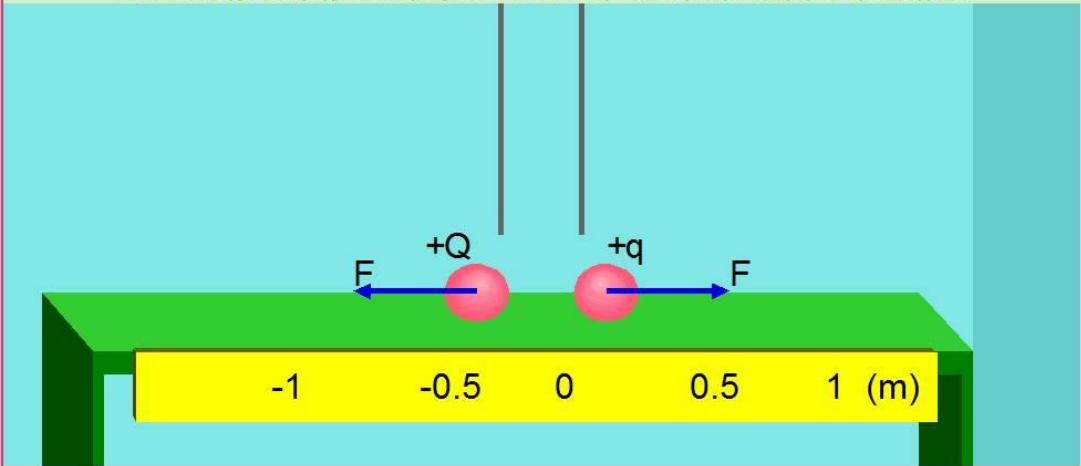
Παίρνει τιμές από 1 ως 100.

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

Η έννοια της δύναμης

23. Δυνάμεις από απόσταση – Ηλεκτρική δύναμη – Παράδειγμα 2

Η έννοια της δύναμης - Δυνάμεις από απόσταση - Ηλεκτρική δύναμη - Παράδειγμα 2



$Q = +20 \times 10^{-6} \text{ Cb}$
 $q = +10 \times 10^{-6} \text{ Cb}$
 $k = 8,98 \times 10^9 \text{ Nm}^2 \text{Cb}^{-2}$
 $r = 0.48 \text{ m}$
 $F = 7.80 \text{ N}$

$F = \frac{kQq}{r^2} \quad (1)$

F είναι η ηλεκτρική δύναμη μεταξύ των φορτισμένων σφαιρών και ασκείται από απόσταση

$r_0 = 0.30 \text{ m}$
 $r_T = 2.0 \text{ m}$
 $T.P. = 50$

Συνέχεια
Επαναφορά
☒ Αποτελέσματα
Ερωτήσεις
Βοήθεια

1. Η προσομοίωση δείχνει την εφαρμογή μιας δύναμης σε σώμα.
2. Σκοπός της προσομοίωσης είναι να δείξει πως μια δύναμη ασκείται σε ένα σώμα όταν αυτό είναι σε απόσταση από ένα άλλο.
 Στη συγκεκριμένη περίπτωση δείχνεται η δύναμη που ασκεί μια σφαίρα θετικά φορτισμένη σε άλλη σφαίρα επίσης θετικά φορτισμένη.
 Όπως παρατηρούμε στην προσομοίωση η κάθε σφαίρα ασκεί απωστική δύναμη στην άλλη αν και δεν βρίσκονται σε επαφή.
 Η δύναμη αυτή δίνεται από το Νόμο Κουλόμπ.
 Περισσότερα για το Νόμο Κουλόμπ αναφέρονται σε άλλη προσομοίωση.
3. Συμπέρασμα από την εκτέλεση της προσομοίωσης
 Με την προσομοίωση κατανοείται η έννοια της δύναμης.

Παράμετροι Προγράμματος

1. r_0

Simulation Aided Education

Η αρχική απόσταση των σφαιρών
Παίρνει τιμές από 0.3 και 2 m.

2. r_t

Η τελική απόσταση των σφαιρών
Παίρνει τιμές από 0.3 και 2 m.

Η τελική απόσταση πρέπει να είναι μεγαλύτερη της αρχικής απόστασης.

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.

Η έννοια της δύναμης

26. Δυνάμεις από απόσταση – Ηλεκτρική δύναμη – Παράδειγμα 3

Δυνάμεις από απόσταση - Ηλεκτρική δύναμη - Παράδειγμα 3

t = 6.50

Άτομο

● Πυρήνας

● Ηλεκτρόνιο

Ο πυρήνας ασκεί δύναμη στο ηλεκτρόνιο αν και δεν βρίσκεται σε επαφή με αυτό
 Όμοια και το ηλεκτρόνιο ασκεί δύναμη στον πυρήνα
 Οι δυνάμεις μεταξύ πυρήνα και ηλεκτρονίου είναι ηλεκτρικές δυνάμεις και ασκούνται από απόσταση

t =

Τ.Π. =

Συνέχεια
Επαναφορά
Ερωτήσεις
Βοήθεια

1. Η προσομοίωση δείχνει την εφαρμογή μιας δύναμης σε σώμα.
2. Σκοπός της προσομοίωσης είναι να δείξει πως μια δύναμη ασκείται σε ένα σώμα όταν αυτό είναι σε απόσταση από ένα άλλο.
 Στη συγκεκριμένη περίπτωση δείχνεται η δύναμη που ασκεί ο πυρήνας ενός ατόμου σε ένα ηλεκτρόνιο.
 Όπως παρατηρούμε στην προσομοίωση ο πυρήνας ασκεί ελκτική δύναμη στο ηλεκτρόνιο αν και δεν βρίσκεται σε επαφή με αυτό.
 Η δύναμη αυτή δίνεται από το Νόμο Κουλόμπ.
 Περισσότερα για το Νόμο Κουλόμπ αναφέρονται σε άλλη προσομοίωση.
3. Συμπέρασμα από την εκτέλεση της προσομοίωσης
 Με την προσομοίωση κατανοείται η έννοια της δύναμης.

Παράμετροι Προγράμματος

1. **t**
 Ο χρόνος παρατήρησης
 Παίρνει τιμές από 1 ως 100.
2. **τ.π.**
 Η ταχύτητα της προσομοίωσης.

Simulation Aided Education

Παίρνει τιμές από 1 ως 100.

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



1. Η προσομοίωση δείχνει την εφαρμογή μιας δύναμης σε σώμα.
2. Σκοπός της προσομοίωσης είναι να δείξει πως μια δύναμη ασκείται σε ένα σώμα όταν αυτό είναι σε απόσταση από ένα άλλο.
Στη συγκεκριμένη περίπτωση δείχνεται η δύναμη που ασκεί ένας μαγνήτης σε μαγνητικές βελόνες.
Οι μαγνητικές βελόνες βρίσκονται πάνω στην επιφάνεια ενός εργαστηριακού πάγκου και όπως είναι φυσικό είναι όλες προσανατολισμένες στην διεύθυνση Μαγνητικός Βοράς -Μαγνητικός Νότος.
Όπως παρατηρούμε στην προσομοίωση όταν τοποθετηθεί ένας ραβδόμορφος μαγνήτης στην επιφάνεια του εργαστηριακού πάγκου τότε όλες οι μαγνητικές βελόνες αρχίζουν να περιστρέφονται μέχρι ο άξονας τους να γίνει παράλληλος στις μαγνητικές γραμμές του.
Αυτό δηλώνει ότι ο μαγνήτης άσκησε δύναμη από απόσταση στις μαγνητικές βελόνες.

Σχόλιο

Η δύναμη μεταξύ μαγνητών είναι ηλεκτρομαγνητικής φύσεως.

3. Συμπέρασμα από την εκτέλεση της προσομοίωσης
Με την προσομοίωση κατανοείται η έννοια της δύναμης.



1. Η προσομοίωση δείχνει την εφαρμογή μιας δύναμης σε σώμα.
2. Σκοπός της προσομοίωσης είναι να δείξει πως μια δύναμη ασκείται σε ένα σώμα όταν αυτό είναι σε απόσταση από ένα άλλο.
Στη συγκεκριμένη περίπτωση δείχνεται η δύναμη που ασκεί ένας ηλεκτρομαγνήτης σε ρινίσματα σιδήρου.
Τα ρινίσματα σιδήρου βρίσκονται πάνω στην επιφάνεια ενός εργαστηριακού πάγκου ενώ κοντά σε αυτά έχουμε ένα σωληνοειδές.
Όπως παρατηρούμε στην προσομοίωση όταν το σωληνοειδές διαρρέεται από ηλεκτρικό ρεύμα, δηλαδή γίνει ηλεκτρομαγνήτης τότε όλα τα ρινίσματα σιδήρου έλκονται από αυτό.
Αυτό δηλώνει ότι ο ηλεκτρομαγνήτης άσκησε δύναμη από απόσταση στα ρινίσματα σιδήρου.
Το ίδιο φαινόμενο παρατηρούμε στη συνέχεια της προσομοίωσης όταν αντί για ρινίσματα σιδήρου έχουμε μαγνητικές βελόνες.
Στην αρχή οι μαγνητικές βελόνες είναι όλες προσανατολισμένες στην διεύθυνση Μαγνητικός Βορράς -Μαγνητικός Νότος.
Όπως παρατηρούμε στην προσομοίωση όταν το σωληνοειδές διαρρέεται από ηλεκτρικό ρεύμα, δηλαδή γίνει ηλεκτρομαγνήτης τότε όλες οι μαγνητικές βελόνες αρχίζουν να περιστρέφονται μέχρι ο άξονας τους να γίνει παράλληλος στις μαγνητικές γραμμές του.
Αυτό δηλώνει ότι ο ηλεκτρομαγνήτης άσκησε δύναμη από απόσταση στις μαγνητικές βελόνες.

Σχόλιο

Η δύναμη μεταξύ του ηλεκτρομαγνήτη και των ρινισμάτων σιδήρου καθώς και μεταξύ του ηλεκτρομαγνήτη και μαγνητικών βελονών είναι ηλεκτρομαγνητικής φύσεως.

3. Συμπέρασμα από την εκτέλεση της προσομοίωσης
Με την προσομοίωση κατανοείται η έννοια της δύναμης.

Παράμετροι Προγράμματος

1. τ.π.

Η ταχύτητα της προσομοίωσης.

Παίρνει τιμές από 1 ως 100.

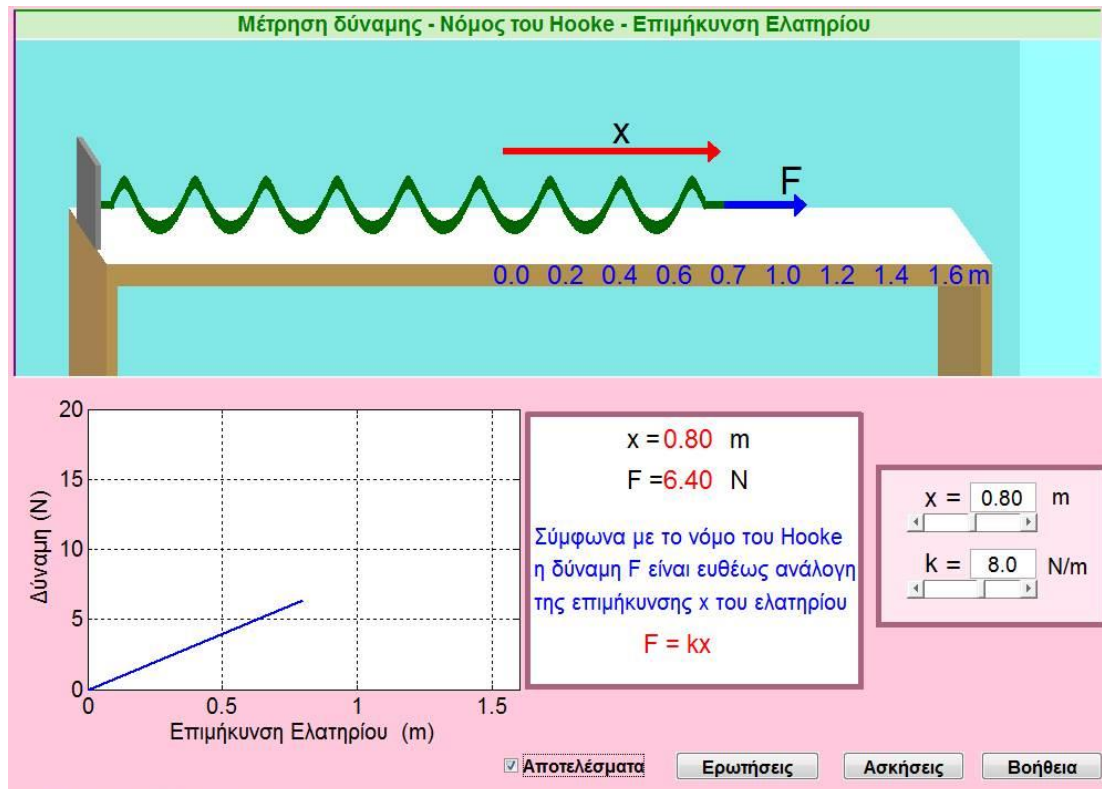
Όσο αυξάνεται η τιμή της παραμέτρου τόσο πιο γρήγορα εκτελείται το πρόγραμμα.

Η έννοια της δύναμης
27. Μέτρηση δύναμης – Νόμος του Hook

ΔΥΝΑΜΕΙΣ > Η έννοια της δύναμης > Μέτρηση δύναμης

Νόμος του Hook

- ▣ Επιμήκυνση Ελατηρίου
- ▣ Συμπίεση Ελατηρίου



1. Η προσομοίωση δείχνει το νόμο του Χουκ.

2. Σκοπός της προσομοίωσης είναι η μελέτη του νόμου του Χουκ.

Το πρόγραμμα δίνει την δυνατότητα να μελετηθεί ο νόμος του Χουκ όταν επιμηκύνουμε ένα ελατήριο.

Στο επάνω μέρος της προσομοίωσης βλέπουμε κάθε χρονική στιγμή την επιμήκυνση του ελατηρίου λόγω της δύναμης που ασκείται στο άκρο του.
Η δύναμη δείχνεται με το μπλε βέλος.

Στο κάτω μέρος της προσομοίωσης βλέπουμε πως μεταβάλλεται η τιμή της δύναμης σε σχέση με την επιμήκυνση του ελατηρίου.
Όπως παρατηρούμε η δύναμη είναι ανάλογη της επιμήκυνσης του ελατηρίου.
Η πρόταση αυτή αποτελεί και το Νόμο του Χουκ.

3. Συμπέρασμα από την εκτέλεση του πειράματος

Με το πείραμα κατανοείται ο νόμος του Χουκ όταν επιμηκύνουμε ένα ελατήριο.

Παράμετροι Προγράμματος

1. k

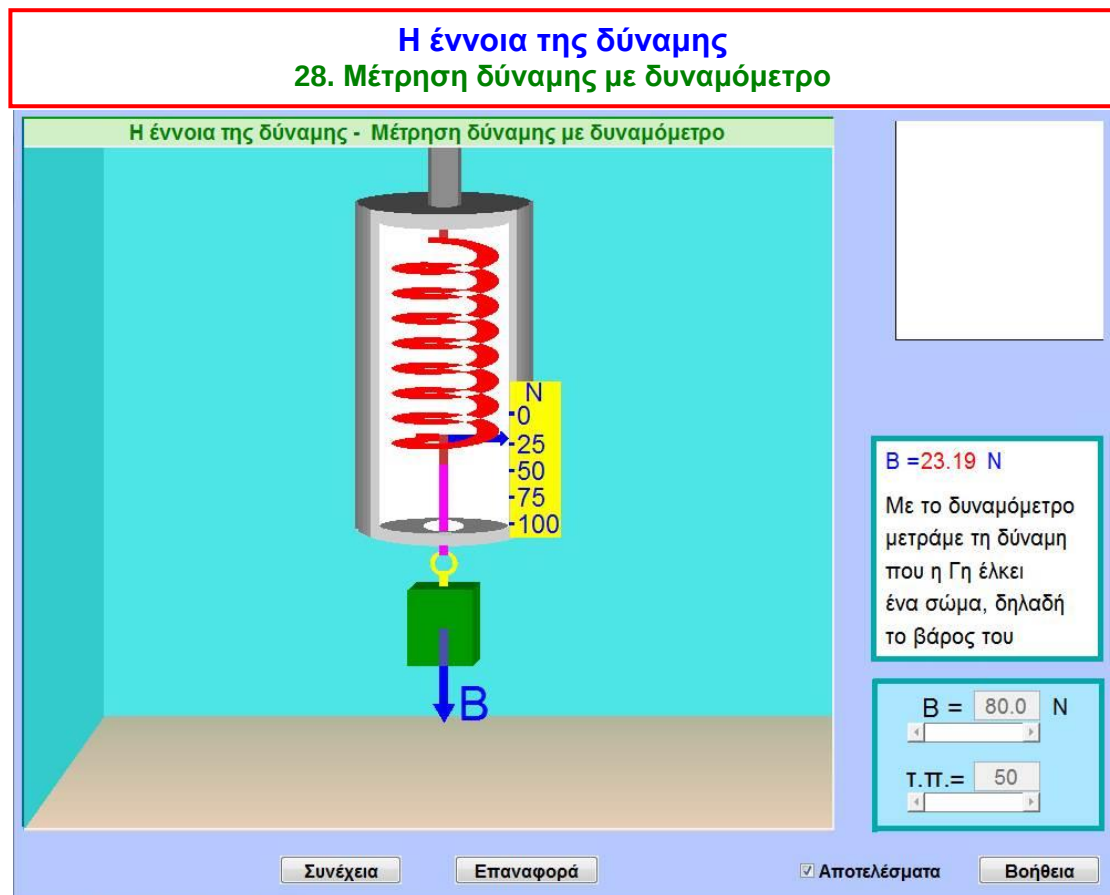
Η σταθερά του ελατηρίου

Παίρνει τιμές μικρότερες από 5 ως 10 N

2. x

Η επιμήκυνση ή η συμπίεση του ελατηρίου

Παίρνει τιμές από 0 ως 1.5 m για την επιμήκυνση και από 0 ως 1.2 m για την συμπίεση του ελατηρίου



1. Η προσομοίωση δείχνει την εφαρμογή μιας δύναμης σε σώμα.
2. Σκοπός της προσομοίωσης είναι ναδειχθεί πως γίνεται η μέτρηση της δύναμης. Στην προκειμένη περίπτωση η μέτρηση της δύναμης γίνεται με ένα δυναμόμετρο. Με το δυναμόμετρο μπορούμε να μετράμε τη δύναμη που η Γη έλκει ένα σώμα, δηλαδή το βάρος του. Στην προσομοίωση δείχνεται η δομή και χρήση του δυναμόμετρου. Όπως παρατηρούμε το δυναμόμετρο αποτελείται από ένα ελατήριο και μια βαθμολογημένη κλίμακα σε μονάδες της δύναμης. Το ένα άκρο του ελατηρίου είναι στερεωμένο ενώ στο άλλο κρέμεται το σώμα που θέλουμε να μετρήσουμε το βάρος του. Ο χρήστης μπορεί να επιλέξει το βάρος που θέλει να μετρήσει με το δυναμόμετρο.
3. Συμπέρασμα από την εκτέλεση της προσομοίωσης
Με την προσομοίωση κατανοείται η έννοια της δύναμης.

Παράμετροι Προγράμματος

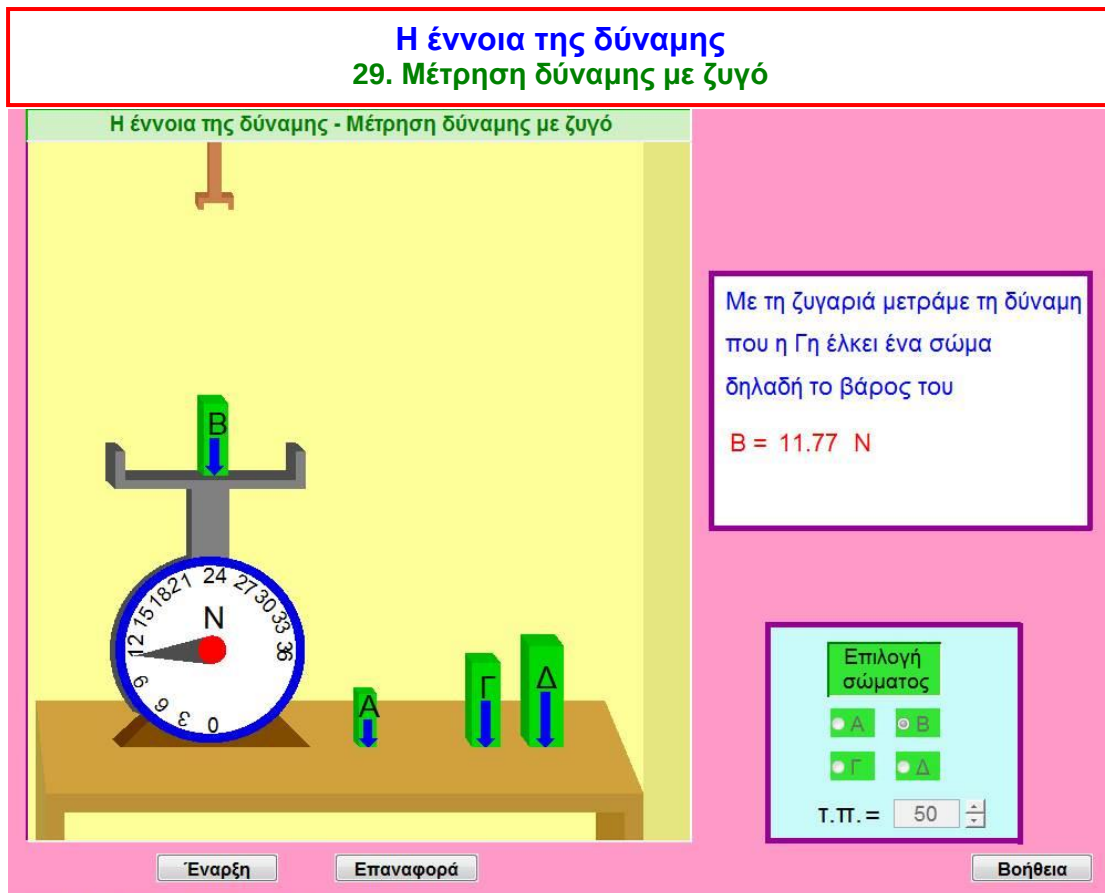
1. **B**
Το βάρος του σώματος
Παίρνει τιμές από 20 ως 100 N.

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.



1. Η προσομοίωση δείχνει την εφαρμογή μιας δύναμης σε σώμα.
2. Σκοπός της προσομοίωσης είναι ναδειχθεί πως γίνεται η μέτρηση της δύναμης. Στην προκειμένη περίπτωση η μέτρηση της δύναμης γίνεται με μια ζυγαριά ελατηρίου. Με τη ζυγαριά μπορούμε να μετράμε τη δύναμη που η Γη έλκει ένα σώμα, δηλαδή το βάρος του. Στην προσομοίωση δείχνεται η δομή και χρήση μιας ζυγαριάς ελατηρίου. Το ελατήριο είναι στο εσωτερικό της διάταξης και δεν φαίνεται. Όπως παρατηρούμε η ζυγαριά είναι βαθμολογημένη σε μονάδες της δύναμης και μπορεί να μετρήσει βάρη ως και 12 kp (120 N). Ο αυτόματος μηχανισμός μεταφέρει τα σώματα επάνω στη ζυγαριά ενώ ο δείκτης δείχνει την αντίστοιχη τιμή του βάρους.
3. Συμπέρασμα από την εκτέλεση της προσομοίωσης
Με την προσομοίωση κατανοείται η έννοια της δύναμης.

Παράμετροι Προγράμματος

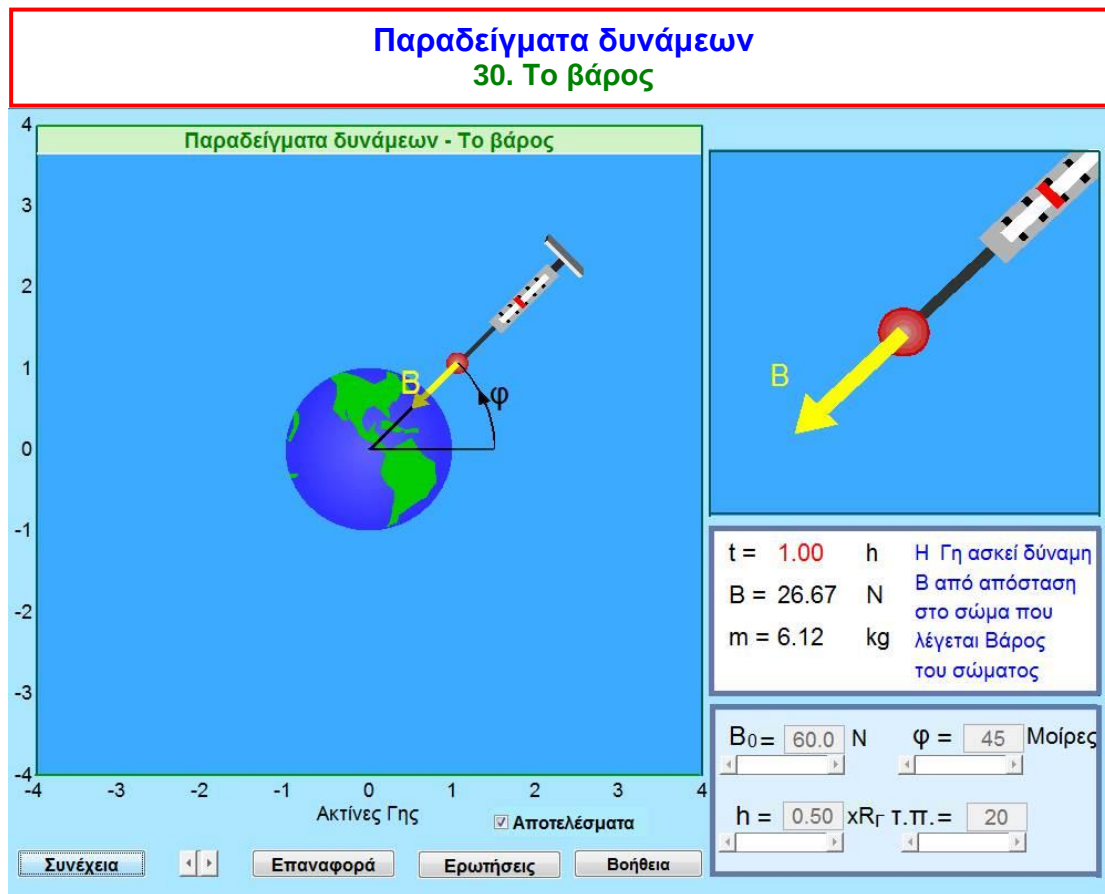
1. τ.π.

Η ταχύτητα της προσομοίωσης.

Simulation Aided Education

Παίρνει τιμές από 1 ως 100.

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



1. Η προσομοίωση δείχνει ένα σώμα στο διαστημικό χώρο της Γης
2. Σκοπός της προσομοίωσης είναι η μελέτη της έννοιας Βάρος.

Βάρος ενός σώματος είναι η ελκτική δύναμη της Γης στο σώμα. Το βάρος ενός σώματος έχει κατεύθυνση προς το κέντρο της Γης και αυξάνεται όσο το σώμα πλησιάζει την επιφάνειά της.

Στη συγκεκριμένη περίπτωση δείχνεται ένα σώμα στο διαστημικό χώρο γύρω από τη Γη.

Ο χρήστης μπορεί να μεταβάλει το βάρος του στην επιφάνεια της Γης, να μετακινεί το σώμα μεταβάλλοντας την απόσταση από την επιφάνεια της Γης ή τη γωνιακή του θέση και να παρατηρεί το αντίστοιχο βάρος του.

Όπως παρατηρούμε το βάρος του σώματος μεταβάλλεται όταν μεταβάλλουμε την απόσταση και παραμένει αμετάβλητο όταν μεταβάλλουμε τη γωνιακή του θέση

3. Συμπέρασμα από την εκτέλεση της προσομοίωσης
Με την προσομοίωση κατανοείται η έννοια του βάρους.

Παράμετροι Προγράμματος

Simulation Aided Education

1. B_0

Το βάρος του σώματος στην επιφάνεια της Γης
Παίρνει τιμές 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..

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.

Παραδείγματα δυνάμεων
31. Η τριβή

Παραδείγματα δυνάμεων - Η τριβή

Κατά τη διάρκεια της κίνησης σε κάθε σώμα ασκούνται τρεις δυνάμεις
 Το βάρος B από τη Γη, η αντίδραση N και η τριβή T από τον πάγκο
 Οι δυνάμεις B και N έχουν συνισταμένη μηδέν
 Η κίνηση των σωμάτων σταματάει λόγω της Τριβής

Τ.Π. = 20

Συνέχεια
Επαναφορά
☒ Αποτελέσματα
Ερωτήσεις
Βοήθεια

1. Η προσομοίωση δείχνει την δύναμη της Τριβής

2. Σκοπός της προσομοίωσης είναι να επεξηγήσει την έννοια της Τριβής.

Δείχνονται τρία όμοια σώματα πάνω σε τρεις διαφορετικές επιφάνειες του εργαστηριακού πάγκου.

Η μπροστινή είναι πιο λεία ενώ η πισινή πιο ανώμαλη.

Τα σώματα δέχονται την ίδια ώθηση το καθένα από μια ράβδο.

Παρατηρούμε ότι κατά τη διάρκεια της κίνησης σε κάθε σώμα ασκούνται τρεις δυνάμεις.

Το βάρος B από την έλξη της Γης, η αντίδραση N από την επιφάνεια του πάγκου και η τριβή T .

Οι δυνάμεις B και N είναι ίσες και αντίθετες και άρα έχουν συνισταμένη μηδέν οπότε μένει μόνο η δύναμη της τριβής.

Η δύναμη της τριβής είναι αντίθετη με την φορά της κίνησης (ταχύτητα) και άρα την επιβραδύνει με αποτέλεσμα το σώμα να σταματάει.

Παρόλα αυτά το κάθε σώμα διανύει διαφορετική απόσταση μέχρι να σταματήσει.

Συγκεκριμένα αυτό που δέχεται τη μικρότερη τριβή διανύει μεγαλύτερη απόσταση.

Γενικά η Τριβή είναι η δύναμη μεταξύ δύο σωμάτων που είναι σε επαφή και το ένα κινείται ή τείνει να κινηθεί σε σχέση με το άλλο.

3. Συμπέρασμα από την εκτέλεση της προσομοίωσης

Με την προσομοίωση κατανοείται η έννοια της Τριβής.

Παράμετροι Προγράμματος

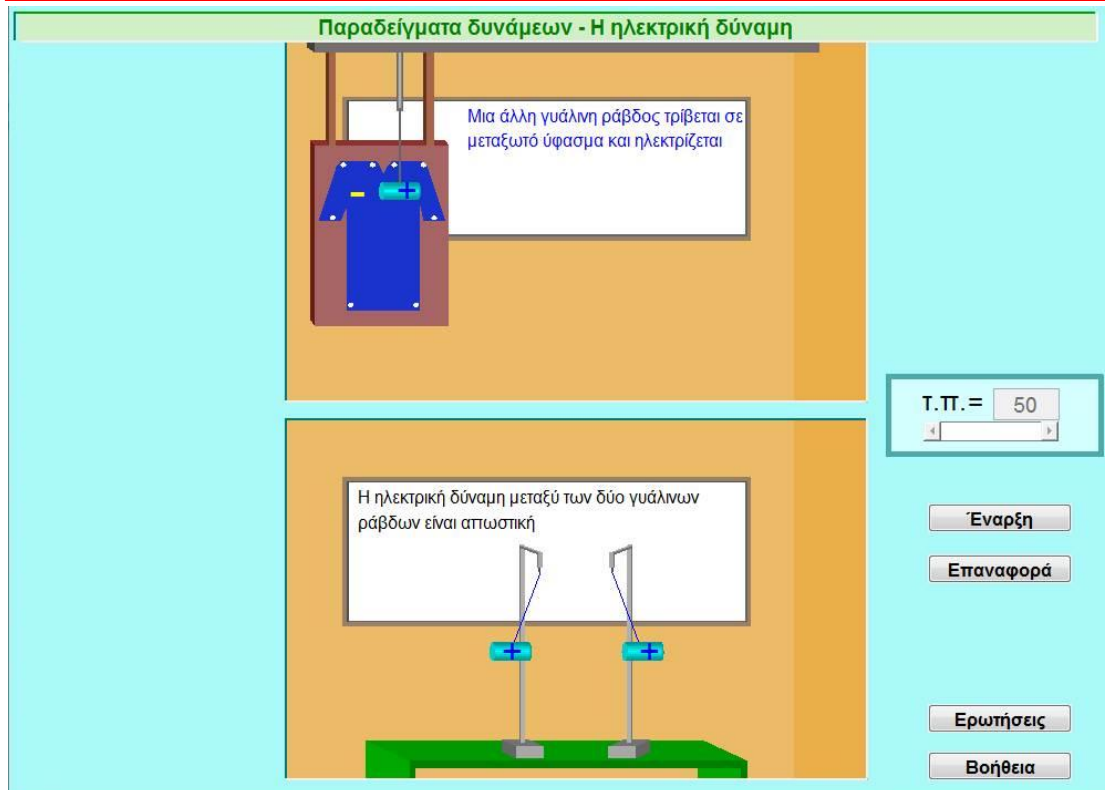
1. τ.π.

Η ταχύτητα της προσομοίωσης.

Παίρνει τιμές από 1 ως 100.

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

Παραδείγματα δυνάμεων 32. Η ηλεκτρική δύναμη



1. Το πείραμα δείχνει την ηλεκτρική δύναμη και αποτελείται από τρεις φάσεις. Στην πρώτη φάση μια γυάλινη ράβδος ηλεκτρίζεται λόγω της τριβής με μεταξωτό ύφασμα. Στην δεύτερη φάση μια άλλη γυάλινη ράβδος ηλεκτρίζεται λόγω της τριβής με μεταξωτό ύφασμα. Τέλος στη τρίτη φάση οι δύο ηλεκτρισμένες ράβδοι φέρνονται η μια δίπλα στην άλλη και παρατηρούμε ότι απωθούνται μεταξύ τους.
2. Συμπέρασμα από την εκτέλεση του πειράματος
Με την προσομοίωση κατανοείται η έννοια της Ηλεκτρικής δύναμης.

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.

Παραδείγματα βασικών δυνάμεων 33. Η μαγνητική δύναμη



1. Σκοπός της προσομοίωσης είναι η γνωριμία με τη μαγνητική δύναμη.

Η προσομοίωση αποτελείται από δυο φάσεις.

Στην πρώτη φάση δείχνεται το μαγνητικό πεδίο ενός φυσικού μαγνήτη και πως το πεδίο αυτό ασκεί δύναμη σε μαγνητικές βελόνες. Παρατηρούμε ότι οι μαγνητικές βελόνες προσανατολίζονται παράλληλα στις μαγνητικές γραμμές του πεδίου.

Στη δεύτερη φάση δείχνεται το μαγνητικό πεδίο ενός πηνίου που διαρρέεται από ηλεκτρικό ρεύμα και πως το πεδίο αυτό ασκεί δύναμη σε μαγνητικές βελόνες. Παρατηρούμε ότι οι μαγνητικές βελόνες προσανατολίζονται παράλληλα στις μαγνητικές γραμμές του πεδίου.

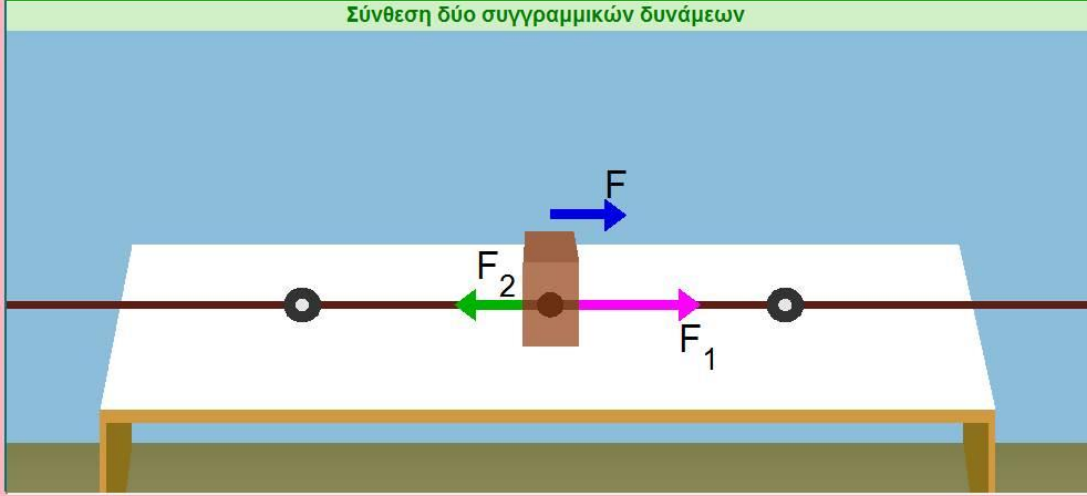
2. Συμπέρασμα από την εκτέλεση του πειράματος

Με την προσομοίωση κατανοείται η έννοια της Μαγνητικής δύναμης.

Σύνθεση και ανάλυση δυνάμεων

34. Σύνθεση δύο συγγραμμικών δυνάμεων

Σύνθεση δύο συγγραμμικών δυνάμεων



$F_1 = 34.50 \text{ N}$

$F_2 = 20.00 \text{ N}$

Συνισταμένη Δύναμη

$F = 14.50 \text{ N}$

☒ Αποτελέσματα

$F_1 =$ N $\varphi_1 =$ ☐ 0 ☐ 180 Μοίρες

$F_2 =$ N $\varphi_2 =$ ☐ 0 ☒ 180 Μοίρες

1. Η προσομοίωση δείχνει τη διαδικασία σύνθεσης συγγραμμικών δυνάμεων.
2. Σκοπός της προσομοίωσης είναι η μελέτη της σύνθεσης δύο συγγραμμικών δυνάμεων.

Για το λόγο αυτό δείχνεται ένα σώμα σε πάγκο εργαστηρίου στο οποίο ασκούνται δύο δυνάμεις.

Ο χρήστης μπορεί να επιλέξει τη τιμή του μέτρου κάθε δύναμης καθώς και τη φορά της.

Αν η φορά είναι προς τα δεξιά η γωνία είναι 0 μοίρες και αν είναι προς τα αριστερά 180 μοίρες.

Με την εκτέλεση του προγράμματος δείχνεται το μέτρο και η φορά της συνισταμένης δύναμης (μπλε βέλος).

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

Παράμετροι Προγράμματος

1. F_1

Το μέτρο της F_1
Παίρνει τιμές από 5 ως 50 N.

2. φ_1
Η γωνία της F_1
Η γωνία παίρνει τιμή 0 ή 180°.

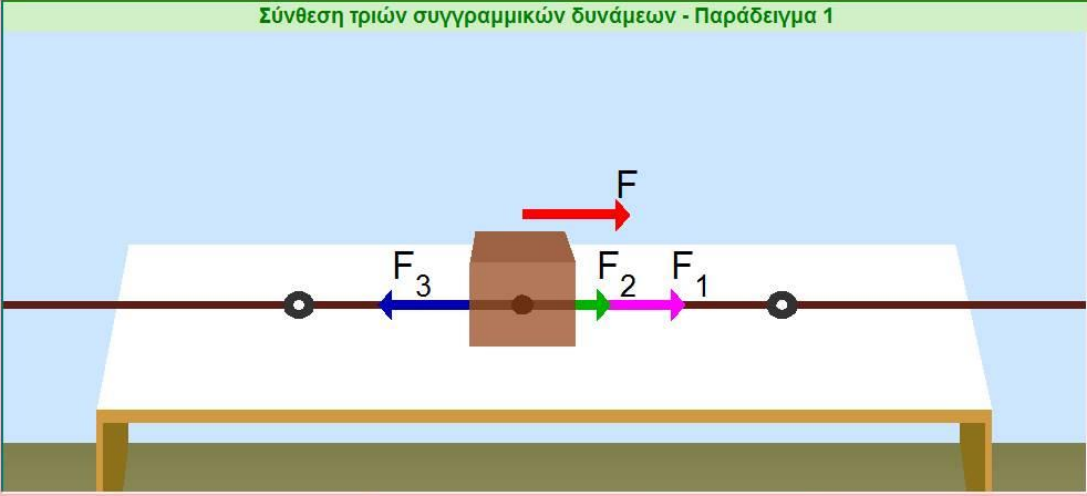
3. F_2
Το μέτρο της F_2
Παίρνει τιμές από 5 ως 50 N.

4. φ_2
Η γωνία της F_2
Η γωνία παίρνει τιμή 0 ή 180°.

Σύνθεση και ανάλυση δυνάμεων

35. Σύνθεση τριών συγγραμμικών δυνάμεων - Παράδειγμα 1

Σύνθεση τριών συγγραμμικών δυνάμεων - Παράδειγμα 1



$F_1 = 40.00 \text{ N}$

$F_2 = 20.00 \text{ N}$

$F_3 = 35.00 \text{ N}$

Συνισταμένη Δύναμη

$F = 25.00 \text{ N}$

$F_1 = 40.0 \text{ N}$	$\varphi_1 = \begin{matrix} \text{0} \\ \text{180} \end{matrix} \text{ Μοίρες}$
$F_2 = 20.0 \text{ N}$	$\varphi_2 = \begin{matrix} \text{0} \\ \text{180} \end{matrix} \text{ Μοίρες}$
$F_3 = 35.0 \text{ N}$	$\varphi_3 = \begin{matrix} \text{0} \\ \text{180} \end{matrix} \text{ Μοίρες}$

☒ Αποτελέσματα

1. Η προσομοίωση δείχνει τη διαδικασία σύνθεσης συγγραμμικών δυνάμεων.
2. Σκοπός της προσομοίωσης είναι η μελέτη της σύνθεσης τριών συγγραμμικών δυνάμεων.

Για το λόγο αυτό δείχνεται ένα σώμα σε πάγκο εργαστηρίου στο οποίο ασκούνται τρεις δυνάμεις.

Ο χρήστης μπορεί να επιλέξει τη τιμή του μέτρου κάθε δύναμης καθώς και τη φορά της.

Αν η φορά είναι προς τα δεξιά η γωνία είναι 0 μοίρες και αν είναι προς τα αριστερά 180 μοίρες.

Με την εκτέλεση του προγράμματος δείχνεται το μέτρο και η φορά της συνισταμένης δύναμης (μπλε βέλος).

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

Παράμετροι Προγράμματος

1. F_1

Το μέτρο της F_1
Παίρνει τιμές από 5 ως 50 N.

2. φ_1
Η γωνία της F_1
Η γωνία παίρνει τιμή 0 ή 180°.

3. F_2
Το μέτρο της F_2
Παίρνει τιμές από 5 ως 50 N.

4. φ_2
Η γωνία της F_2
Η γωνία παίρνει τιμή 0 ή 180°.

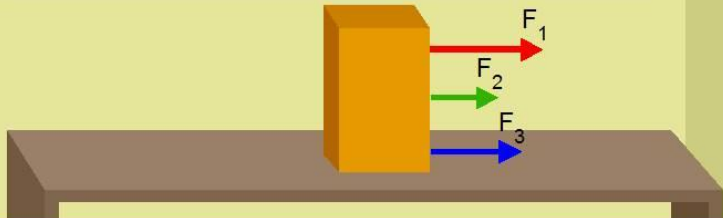
5. F_3
Το μέτρο της F_3
Παίρνει τιμές από 5 ως 50 N.

6. φ_3
Η γωνία της F_3
Η γωνία παίρνει τιμή 0 ή 180°.

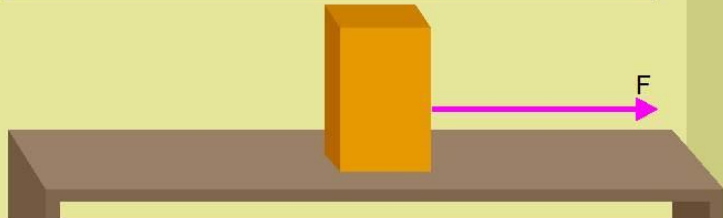
Σύνθεση και ανάλυση δυνάμεων
36. Σύνθεση τριών συγγραμμικών δυνάμεων - Παράδειγμα 2

Σύνθεση τριών συγγραμμικών δυνάμεων - Παράδειγμα 2

Η συνισταμένη των δυνάμεων F_1, F_2, F_3 είναι:
 $F = 45.00 \text{ N}$



Η συνισταμένη των δυνάμεων F_1, F_2, F_3 είναι:
 $F = 45.00 \text{ N}$



Μέτρο	Γωνία
N	Μοίρες
$F_1 = 20.0$	☒ 0 ☐ 180
$F_2 = 10.0$	☒ 0 ☐ 180
$F_3 = 15.0$	☒ 0 ☐ 180

Αποτελέσματα

Επαναφορά

Ασκήσεις

Βοήθεια

1. Η προσομοίωση δείχνει τη διαδικασία σύνθεσης συγγραμμικών δυνάμεων.
2. Σκοπός της προσομοίωσης είναι η μελέτη της σύνθεσης τριών συγγραμμικών δυνάμεων.

Για το λόγο αυτό δείχνεται στην επάνω εικόνα της προσομοίωσης ένα σώμα σε πάγκο εργαστηρίου στο οποίο ασκούνται τρεις δυνάμεις.

Ο χρήστης μπορεί να επιλέξει την τιμή του μέτρου κάθε δύναμης καθώς και τη φορά της. Αν η φορά είναι προς τα δεξιά η γωνία είναι 0 μοίρες και αν είναι προς τα αριστερά 180 μοίρες.

Μετά την εκτέλεση του προγράμματος δείχνεται στην κάτω εικόνα της προσομοίωσης το μέτρο και η φορά της συνισταμένης δύναμης.

3. Συμπέρασμα από την εκτέλεση της προσομοίωσης
 Με την προσομοίωση κατανοείται η σύνθεση τριών συγγραμμικών δυνάμεων.

Παράμετροι Προγράμματος

1. Δύναμη F_1 , Μέτρο και Γωνία

Το μέτρο παίρνει τιμές από 5 ως 20 N.

Η γωνία παίρνει τιμή 0 ή 180°.

2. Δύναμη F_2 , Μέτρο και Γωνία

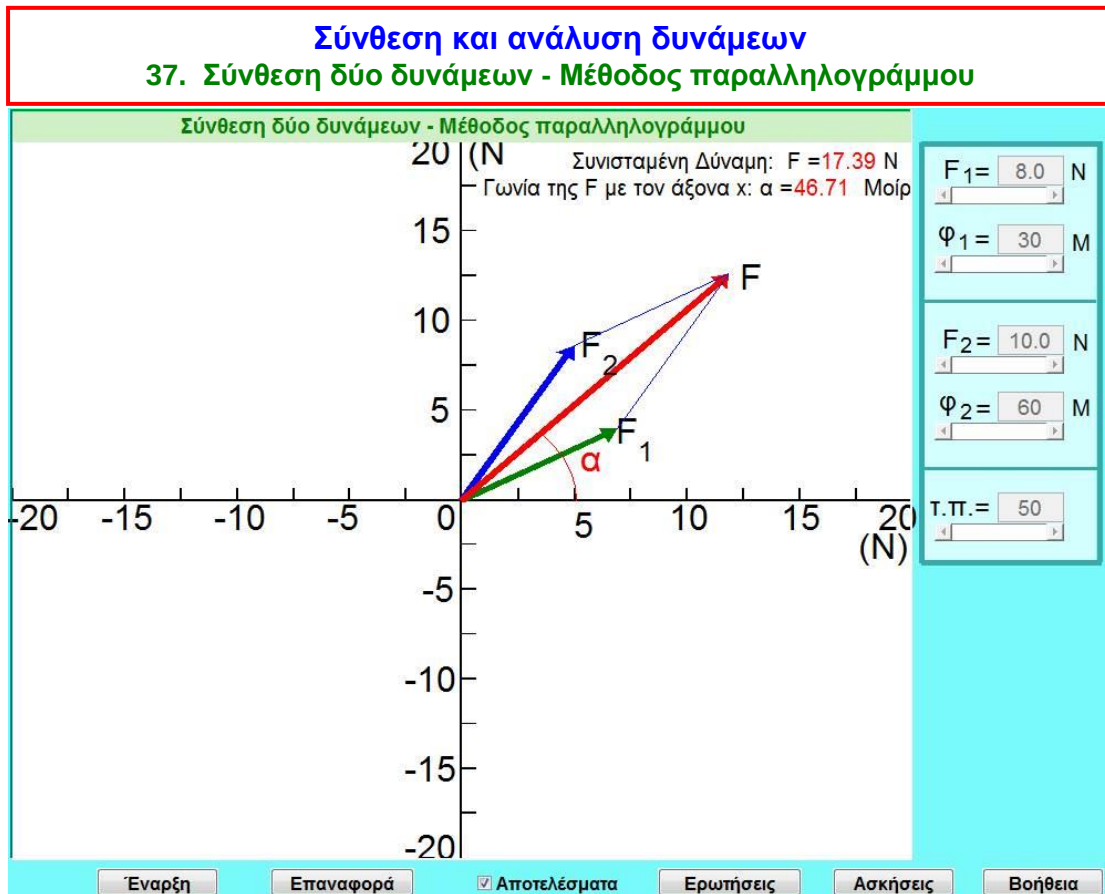
Το μέτρο παίρνει τιμές από 5 ως 20 N.

Η γωνία παίρνει τιμή 0 ή 180°.

3. Δύναμη F_3 , Μέτρο και Γωνία

Το μέτρο παίρνει τιμές από 5 ως 20 N.

Η γωνία παίρνει τιμή 0 ή 180°.



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.

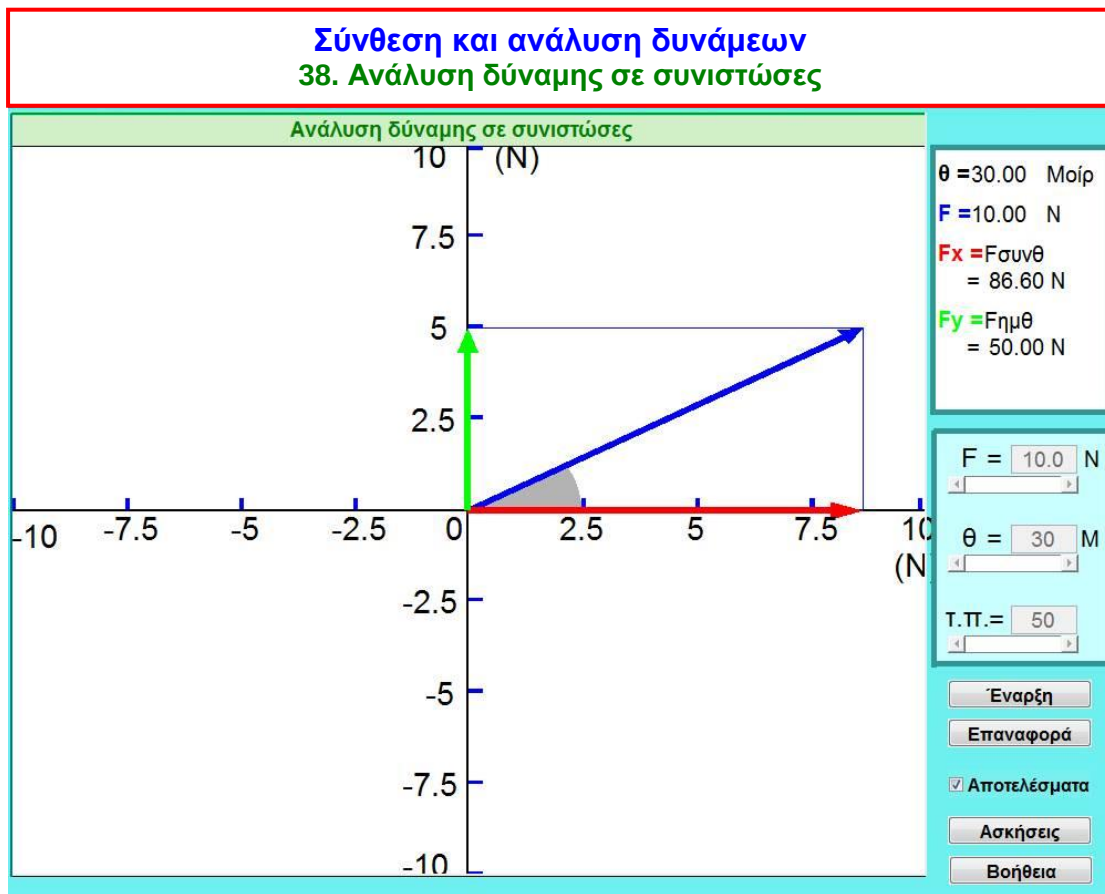
Ο χρήστης μπορεί να μεταβάλλει:

- 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 της F_1
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 της F_2
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.



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 F
Παίρνει τιμές από 3 ως 10 N.

2. θ

Η γωνία της F

Παίρνει τιμές από 0° ως 360° .

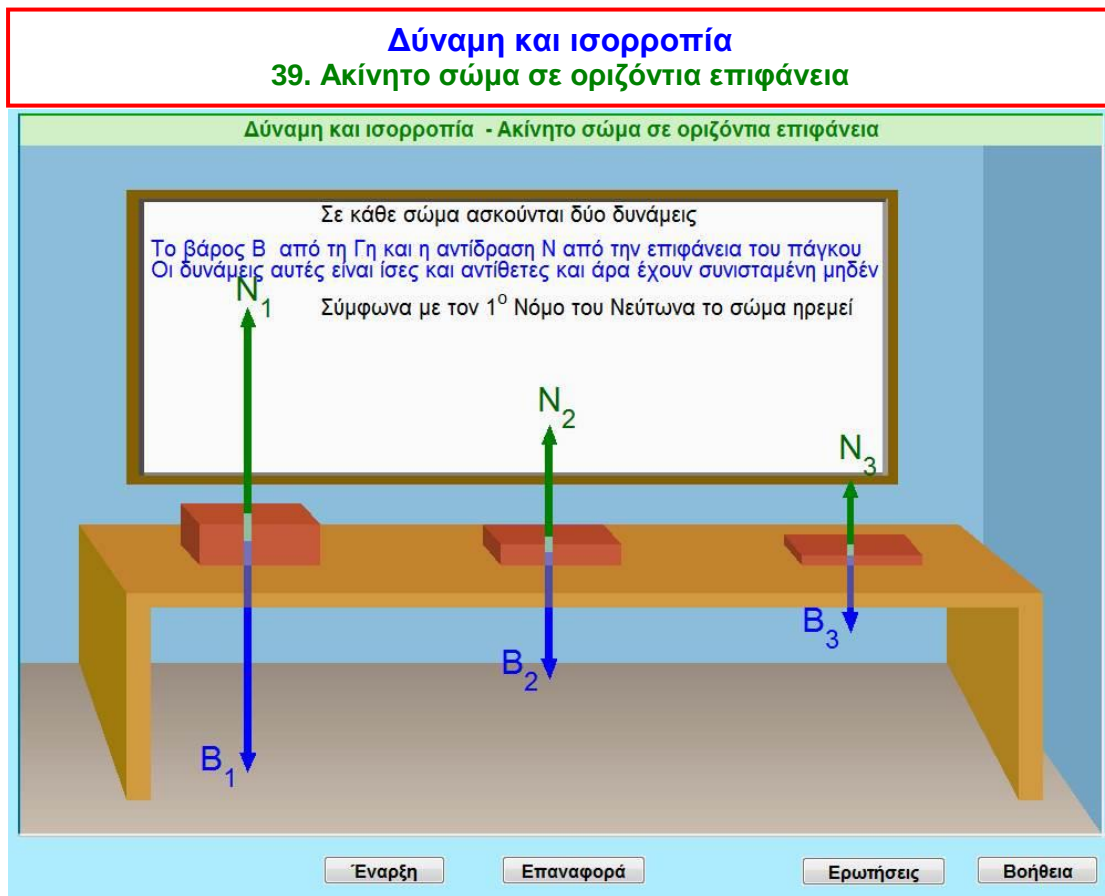
Είναι η γωνία που σχηματίζει το διάνυσμα της δύναμης F με τον οριζόντιο άξονα x .

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.



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

2. Σκοπός της προσομοίωσης είναι να επεξηγήσει τον 1^ο Νόμο του Νεύτωνα σύμφωνα με τον οποίο αν σε ένα σώμα δεν ασκούνται δυνάμεις ή η συνισταμένη τους είναι μηδέν τότε το σώμα είτε ηρεμεί είτε κινείται ευθύγραμμα και ομαλά.

Δείχνονται τρία σώματα ακίνητα στην επιφάνεια εργαστηριακού πάγκου.

Παρατηρούμε ότι σε κάθε σώμα ασκείται η δύναμη N από τον πάγκο και το βάρος του B από τη Γη.

Οι δυνάμεις αυτές είναι αντίθετες οπότε έχουν συνισταμένη μηδέν.

Άρα σε αυτή την περίπτωση ισχύει ο 1^{ος} Νόμος του Νεύτωνα.

3. Συμπέρασμα από την εκτέλεση της προσομοίωσης
Με την προσομοίωση κατανοείται ο 1^{ος} Νόμος του Νεύτωνα.

Δύναμη και ισορροπία
40. Κίνηση σωμάτων σε οριζόντια επιφάνεια

Δύναμη και ισορροπία - Κίνηση σωμάτων σε οριζόντια επιφάνεια

Κατά τη διάρκεια της κίνησης σε κάθε σώμα ασκούνται τρεις δυνάμεις
 Το βάρος B από τη $\Gamma\eta$, η αντίδραση N και η τριβή T από τον πάγκο
 Οι δυνάμεις B και N έχουν συνισταμένη μηδέν
Η κίνηση των σωμάτων σταματάει λόγω της Τριβής
 Το σώμα με τη μικρότερη τριβή διανύει μεγαλύτερο διάστημα

Συνέχεια
Επαναφορά
☒ Αποτελέσματα
Ερωτήσεις
Βοήθεια

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

2. Σκοπός της προσομοίωσης είναι να επεξηγήσει τον 1^ο Νόμο του Νεύτωνα σύμφωνα με τον οποίο αν σε ένα σώμα δεν ασκούνται δυνάμεις ή η συνισταμένη τους είναι μηδέν τότε το σώμα είτε ηρεμεί είτε κινείται ευθύγραμμα και ομαλά.

Δείχνονται τρία όμοια σώματα πάνω σε τρεις διαφορετικές επιφάνειες του εργαστηριακού πάγκου.

Η μπροστινή είναι πιο λεία ενώ η πισινή πιο ανώμαλη.

Τα σώματα δέχονται την ίδια ώθηση το καθένα από μια ράβδο.

Παρατηρούμε ότι κατά τη διάρκεια της κίνησης σε κάθε σώμα ασκούνται τρεις δυνάμεις.

Το βάρος B από την έλξη της $\Gamma\eta$, η αντίδραση N από την επιφάνεια του πάγκου και η τριβή T .

Οι δυνάμεις B και N είναι ίσες και αντίθετες και άρα έχουν συνισταμένη μηδέν οπότε μένει μόνο η δύναμη της τριβής.

Η δύναμη της τριβής είναι αντίθετη με την φορά της κίνησης (ταχύτητα) και άρα την επιβραδύνει με αποτέλεσμα το σώμα να σταματάει.

Παρόλα αυτά το κάθε σώμα διανύει διαφορετική απόσταση μέχρι να σταματήσει.

Συγκεκριμένα αυτό που δέχεται τη μικρότερη τριβή διανύει μεγαλύτερη απόσταση.

Οπότε, οδηγούμαστε στο συμπέρασμα ότι αν η τριβή γίνει ακόμη μικρότερη τότε το κάθε σώμα θα κινηθεί για μεγαλύτερο διάστημα.

Τελικά αν η τριβή γίνει μηδέν το σώμα δεν θα σταματάει ποτέ και θα κινείται με σταθερή ταχύτητα, δηλαδή ισχύει ο 1^{ος} Νόμος του Νεύτωνα.

Φυσικά στην καθημερινή ζωή είναι ακατόρθωτο να μηδενίσουμε τελείως την τριβή, όσο λείες επιφάνειες και να έχουμε και για αυτό τα σώματα σταματάνε αν δεν τα ωθεί συνέχεια μια δύναμη.

Όμως στο διαστημικό χώρο (αρκετά μακριά από τη Γη) που δεν υπάρχουν τριβές και άλλες δυνάμεις, τα διαστημόπλοια κινούνται με σταθερή ταχύτητα χωρίς να ασκείται σε αυτά καμιά προωστική δύναμη, όπως δείχνεται σε άλλη προσομοίωση. Δηλαδή ισχύει ο 1^{ος} Νόμος του Νεύτωνα.

3. Συμπέρασμα από την εκτέλεση της προσομοίωσης
Με την προσομοίωση κατανοείται ο 1^{ος} Νόμος του Νεύτωνα.

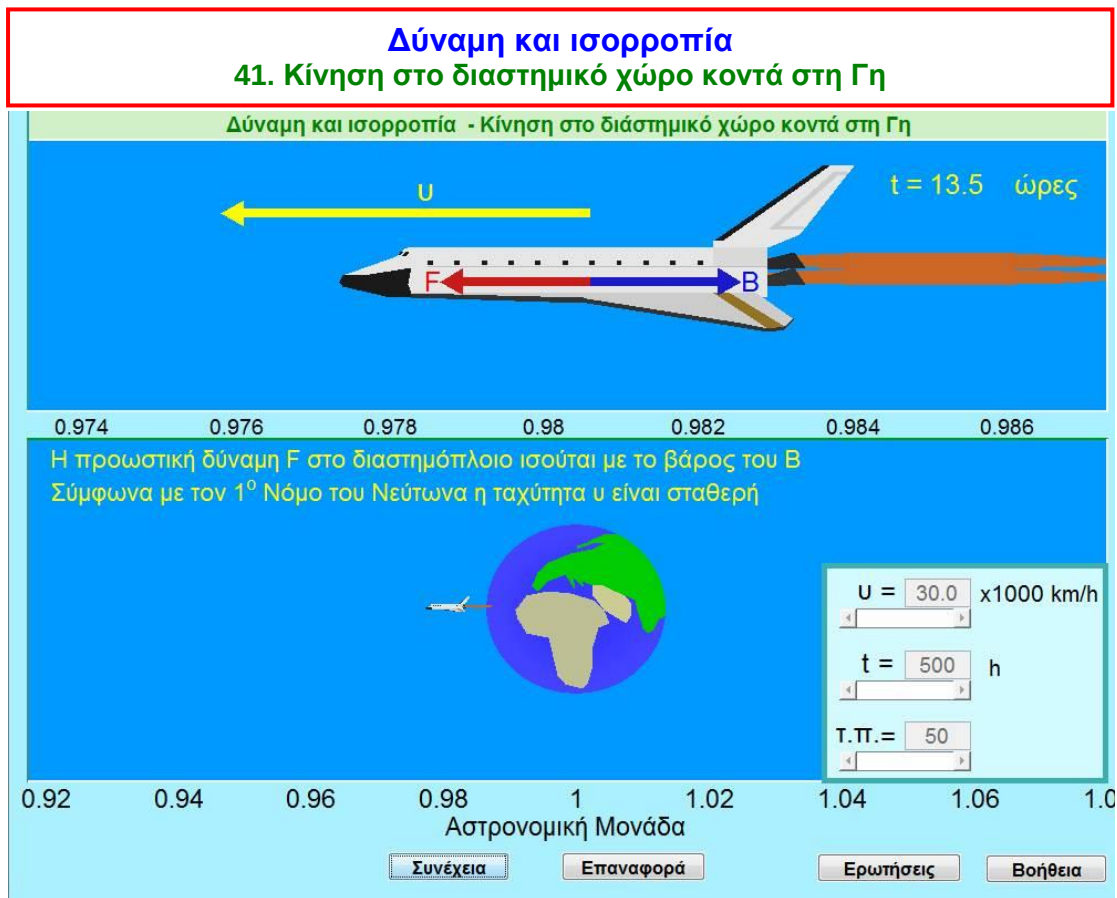
Παράμετροι Προγράμματος

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.



1. Η προσομοίωση δείχνει τον 1^ο Νόμο Νεύτωνα.
2. Σκοπός της προσομοίωσης είναι να επεξηγήσει τον 1^ο Νόμο του Νεύτωνα σύμφωνα με τον οποίο αν σε ένα σώμα δεν ασκούνται δυνάμεις ή η συνισταμένη τους είναι μηδέν τότε το σώμα είτε ηρεμεί είτε κινείται ευθύγραμμα και ομαλά.

Δείχνεται διαστημόπλοιο που κινείται κοντά στη Γη.

Βλέπουμε ότι το διαστημόπλοιο κινείται με σταθερή ταχύτητα.

Επίσης παρατηρούμε στο διαστημόπλοιο ασκούνται δύο δυνάμεις, το βάρος του B από την έλξη της Γης και η προωστική δύναμη F του κινητήρα του. Οι δυνάμεις αυτές είναι αντίθετες οπότε έχουν συνισταμένη μηδέν.

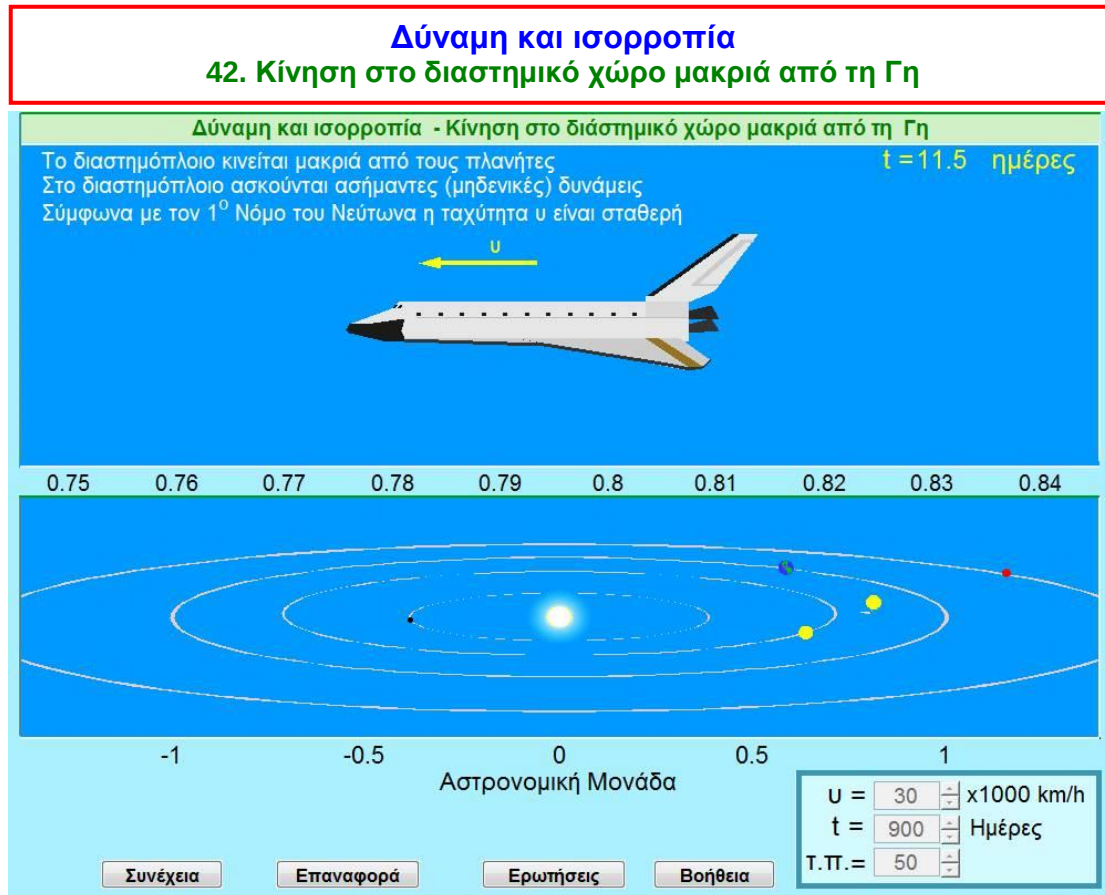
Άρα σε αυτή την περίπτωση ισχύει ο 1^{ος} Νόμος του Νεύτωνα.

3. Συμπέρασμα από την εκτέλεση της προσομοίωσης
Με την προσομοίωση κατανοείται ο 1^{ος} Νόμος του Νεύτωνα.

Παράμετροι Προγράμματος

Simulation Aided Education

1. **v**
Η ταχύτητα του διαστημόπλοιου
Παίρνει τιμές από 1 ως 40 χιλιάδες χιλιόμετρα/ώρα.
2. **t**
Ο χρόνος παρατήρησης
Παίρνει τιμές από 10 ως 15000 ώρες.
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.



1. Η προσομοίωση δείχνει τον 1^ο Νόμο Νεύτωνα.
2. Σκοπός της προσομοίωσης είναι να επεξηγήσει τον 1^ο Νόμο του Νεύτωνα σύμφωνα με τον οποίο αν σε ένα σώμα δεν ασκούνται δυνάμεις ή η συνισταμένη τους είναι μηδέν τότε το σώμα είτε ηρεμεί είτε κινείται ευθύγραμμα και ομαλά.

Δείχνεται διαστημόπλοιο που κινείται μακριά από τη Γη διασχίζοντας το εσωτερικό πλανητικό σύστημα με την Αφροδίτη και τον Ερμή.

Βλέπουμε ότι το διαστημόπλοιο κινείται με σταθερή ταχύτητα.

Επίσης παρατηρούμε ότι στο διαστημόπλοιο δεν ασκούνται δυνάμεις, (οι δυνάμεις που δέχεται από τους πλανήτες και από τον Ήλιο είναι πάρα-πάρα πολύ μικρές).

Άρα σε αυτή την περίπτωση ισχύει ο 1^{ος} Νόμος του Νεύτωνα.

3. Συμπέρασμα από την εκτέλεση της προσομοίωσης
 Με την προσομοίωση κατανοείται ο 1^{ος} Νόμος του Νεύτωνα.

Παράμετροι Προγράμματος

Simulation Aided Education

1. **v**
Η ταχύτητα του διαστημοπλοίου
Παίρνει τιμές από 5 έως 40 χιλιάδες χιλιόμετρα/ώρα.
2. **t**
Ο χρόνος παρατήρησης
Παίρνει τιμές από 10 ως 1000 ημέρες.
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.

Δύναμη και ισορροπία

43. Κίνηση σώματος σε οριζόντια επιφάνεια λόγω εξωτερικής δύναμης

Δύναμη και ισορροπία - Κίνηση σώματος σε οριζόντια επιφάνεια λόγω εξωτερικής δύναμης

Η δύναμη F που ασκείται στο σώμα πάνω στον πάγκο από το σκοινί είναι ίση με την οριακή τριβή T_{op} .
 Η συνισταμένη των δυνάμεων είναι μηδέν και το σώμα κινείται με σταθερή ταχύτητα σύμφωνα με τον 1^ο Νόμο του Νεύτωνα.

$B = 5.0$ N
 $T.Π. = 10$

Συνέχεια Επαναφορά ☒ Αποτελέσματα Ερωτήσεις Βοήθεια

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

2. Σκοπός της προσομοίωσης είναι να επεξηγήσει τον 1^ο Νόμο του Νεύτωνα σύμφωνα με τον οποίο αν σε ένα σώμα δεν ασκούνται δυνάμεις ή η συνισταμένη τους είναι μηδέν τότε το σώμα είτε ηρεμεί είτε κινείται ευθύγραμμα και ομαλά.

Στη συγκεκριμένη περίπτωση δείχνεται σώμα πάνω στην άκρη μιας επιφάνειας εργαστηριακού πάγκου.

Το σώμα μέσω νήματος που διέρχεται από ακίνητη τροχαλία στην άλλη άκρη του εργαστηριακού πάγκου συνδέεται με δεύτερο σώμα που μπορεί να μετακινείται κατακόρυφα.

Παρατηρούμε ότι όταν το βάρος του δεύτερου σώματος είναι μικρό το σώμα που είναι πάνω στην επιφάνεια δεν μετακινείται λόγω στατικής τριβής.

Αν αυξήσουμε σταδιακά το βάρος του σώματος που κρέμεται παρατηρούμε ότι μόλις πάρει την τιμή 5 N τότε τα δύο σώματα αρχίζουν να κινούνται με μικρή, κοινή, ταχύτητα.

Στην περίπτωση αυτή στο σώμα που βρίσκεται πάνω στον πάγκο ασκούνται δύο οριζόντιες δυνάμεις, η οριακή τριβή T και η F που είναι αντίθετες και άρα έχουν συνισταμένη μηδέν.

Επίσης ασκούνται και οι δυνάμεις B (βάρος) και N (αντίδραση) είναι αντίθετες και άρα έχουν συνισταμένη μηδέν.

Άρα η συνισταμένη των δυνάμεων που ασκούνται στο σώμα είναι μηδενική, ενώ αυτό κινείται με σταθερή ταχύτητα.
Οπότε στο πείραμα αυτό ισχύει ο 1^{ος} Νόμος του Νεύτωνα.

Σχόλια

Όταν το σώμα δεν κινείται η τριβή είναι ίση με την δύναμη F δηλαδή το βάρος του κρεμασμένου σώματος. Στην περίπτωση αυτή η τριβή όπως αναφέρεται σε άλλη προσομοίωση λέγεται στατική.

Όταν το σώμα αρχίζει οριακά να κινείται, τότε η τριβή λέγεται οριακή τριβή, είναι η μέγιστη τιμή της στατικής τριβής και ισούται με το βάρος του κρεμασμένου σώματος. Όπως δείχνεται σε άλλη προσομοίωση αν το βάρος του κρεμασμένου σώματος είναι μεγαλύτερο από την οριακή τριβή, τότε το σώμα θα επιταχυνθεί ενώ η τριβή λέγεται τριβή ολίσθησης.

3. Συμπέρασμα από την εκτέλεση της προσομοίωσης
Με την προσομοίωση κατανοείται ο 1^{ος} Νόμος του Νεύτωνα.

Παράμετροι Προγράμματος

1. B

Το βάρος του κρεμασμένου σώματος
Παίρνει τιμές από 1 ως 5 N

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.

Δύναμη και ισορροπία
44. Αδράνεια – Παράδειγμα 1

Αδράνεια - Παράδειγμα 1



Αν μετακινήσουμε το υποστήριγμα με μεγάλη ταχύτητα το κέρμα πέφτει μέσα στο ποτήρι

Το αποτέλεσμα αυτό ερμηνεύεται με βάση την ιδιότητα της αδράνειας, σύμφωνα με την οποία το κέρμα αντιστέκεται στη μεταβολή της κινητικής του κατάστασης, δηλαδή να μετακινηθεί, με αποτέλεσμα να πέφτει μέσα στο ποτήρι

U = 7.0 m/s

T.Π. = 50

Συνέχεια

Επανάφορα

☒ Αποτελέσματα

Βοήθεια

1. Η προσομοίωση δείχνει την ιδιότητα της Αδράνειας.
2. Σκοπός της προσομοίωσης είναι να επεξηγήσει την αδράνεια των σωμάτων.

Αδράνεια λέγεται η ιδιότητα που έχουν τα σώματα να αντιστέκονται στη μεταβολή της κινητικής τους κατάστασης.

Στη συγκεκριμένη περίπτωση δείχνεται ένα κλασικό πείραμα που το αποτέλεσμα του ερμηνεύεται με βάση την αδράνεια.

Πάνω στο εργαστηριακό πάγκο βρίσκεται ένα ποτήρι.

Στο στόμιο του ποτηριού έχει τοποθετηθεί άλλο σώμα με ένα κέρμα στην επιφάνεια του.

Αν μετακινήσουμε το σώμα με μικρή ταχύτητα τότε το κέρμα λόγω τριβής εξακολουθεί να βρίσκεται πάνω σε αυτό.

Αν όμως μετακινήσουμε το σώμα με μεγάλη ταχύτητα τότε το κέρμα δεν το ακολουθεί και πέφτει μέσα στο ποτήρι.

Το αποτέλεσμα αυτό ερμηνεύεται με βάση την ιδιότητα της αδράνειας.

Το κέρμα πριν να τραβηχτεί το σώμα ήταν ακίνητο και άρα σύμφωνα με την ιδιότητα της αδράνειας αντιστέκεται στη μεταβολή της κινητικής του κατάστασης, δηλαδή να μετακινηθεί.

Σχόλιο

Ακόμη και όταν το κέρμα μετακινείται, μαζί με το σώμα, πάλι ισχύει η ιδιότητα της αδράνειας, μόνο που σε αυτή την περίπτωση η τριβή που το μετακινεί υπερσχύει της αδράνειας.

Αυτό το διαπιστώνουμε αν μειώσουμε την τριβή οπότε ακόμη και για μικρές ταχύτητες του σώματος το κέρμα θα πέφτει μέσα στο ποτήρι.

3. Συμπέρασμα από την εκτέλεση της προσομοίωσης

Με την προσομοίωση κατανοείται ο ιδιότητα της αδρανείας.

Παράμετροι Προγράμματος

1. v

Η ταχύτητα στηρίγματος του κέρματος

Παίρνει τιμές από 1 ως 10 m/sec.

2. $\tau.π.$

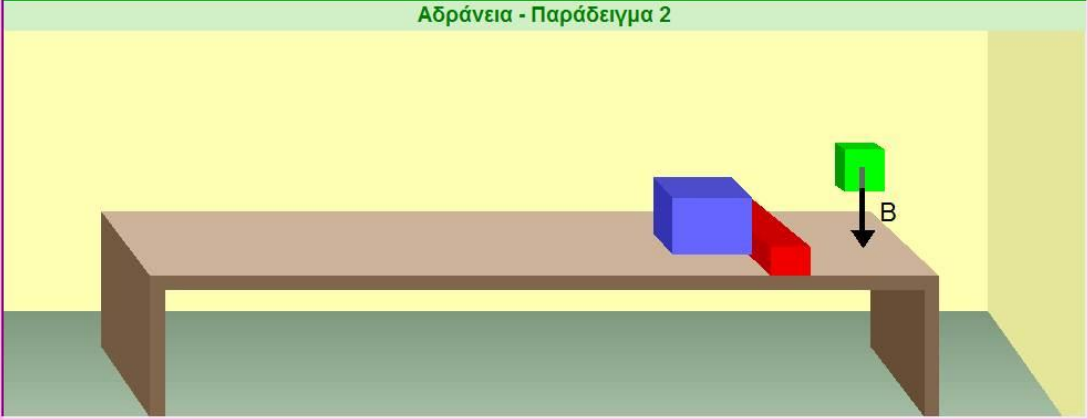
Η ταχύτητα της προσομοίωσης.

Παίρνει τιμές από 1 ως 100.

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

Δύναμη και ισορροπία
45. Αδράνεια - Παράδειγμα 2

Αδράνεια - Παράδειγμα 2



Δίνεται μια μικρή ώθηση στο μπλε σώμα
 Τα δύο σώματα κινούνται με την ίδια ταχύτητα, σαν ένα σώμα
 Όταν το μπλε σώμα προσκρούσει απότομα στο εμπόδιο σταματά
 ενώ το πράσινο σώμα συνεχίζει την κίνηση του

$F = 50.0 \text{ N}$

 $T.Π. = 50$

Συνέχεια
Επαναφορά
☒ Αποτελέσματα
Βοήθεια

1. Η προσομοίωση δείχνει την ιδιότητα της Αδράνειας.
2. Σκοπός της προσομοίωσης είναι να επεξηγήσει την αδράνεια των σωμάτων.

Αδράνεια λέγεται η ιδιότητα που έχουν τα σώματα να αντιστέκονται στη μεταβολή της κινητικής τους κατάστασης.

Στη συγκεκριμένη περίπτωση δείχνεται ένα κλασικό πείραμα που το αποτέλεσμα του ερμηνεύεται με βάση την αδράνεια.

Πάνω στο εργαστηριακό πάγκο βρίσκεται ένα σώμα με χρώμα μπλε.

Πάνω στο μπλε σώμα ισορροπεί άλλο σώμα με χρώμα πράσινο.

Στο μπλε σώμα δίνεται μια μικρή ώθηση, οπότε τα δύο σώματα κινούνται με την ίδια ταχύτητα, σαν ένα σώμα.

Παρατηρούμε όταν το μπλε σώμα προσκρούσει απότομα στο εμπόδιο τότε σταματά ενώ το πράσινο σώμα συνεχίζει την κίνηση του περνώντας πάνω από το εμπόδιο.

Το αποτέλεσμα αυτό ερμηνεύεται με βάση την ιδιότητα της αδράνειας. Το πράσινο σώμα πριν την πρόσκρουση στο εμπόδιο είχε ταχύτητα, δηλαδή κινούνταν.

Simulation Aided Education

Μετά την κρούση, σύμφωνα με την ιδιότητα της αδρανείας, το πράσινο σώμα αντιστέκεται στη μεταβολή της κινητικής του κατάστασης, δηλαδή από κινούμενο να γίνει ακίνητο σώμα, όποτε συνεχίζει να κινείται πάνω από το εμπόδιο.

3. Συμπέρασμα από την εκτέλεση της προσομοίωσης
Με την προσομοίωση κατανοείται ο ιδιότητα της αδρανείας.

Παράμετροι Προγράμματος

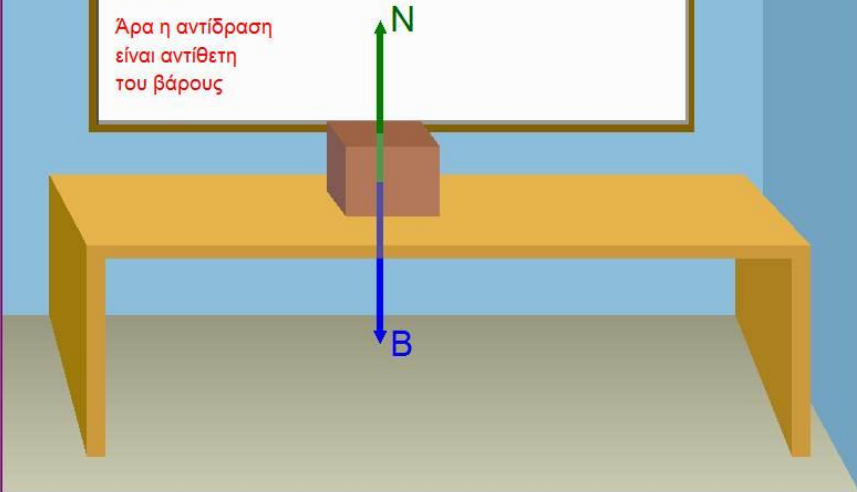
1. **F**
Η δύναμη που ασκείται στο κάτω σώμα.
Παίρνει τιμές από 10 ως 50 N
2. **τ.π.**
Η ταχύτητα της προσομοίωσης.
Παίρνει τιμές από 1 ως 100.
Όσο αυξάνεται η τιμή της παραμέτρου τόσο πιο γρήγορα εκτελείται το πρόγραμμα.

Ισορροπία υλικού σημείου
46. Ισορροπία σώματος υπό την επίδραση δύο δυνάμεων

Βάρος
Σώματος 14.0 N

Ισορροπία σώματος υπό την επίδραση δύο δυνάμεων

Στο 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

$$B = N$$

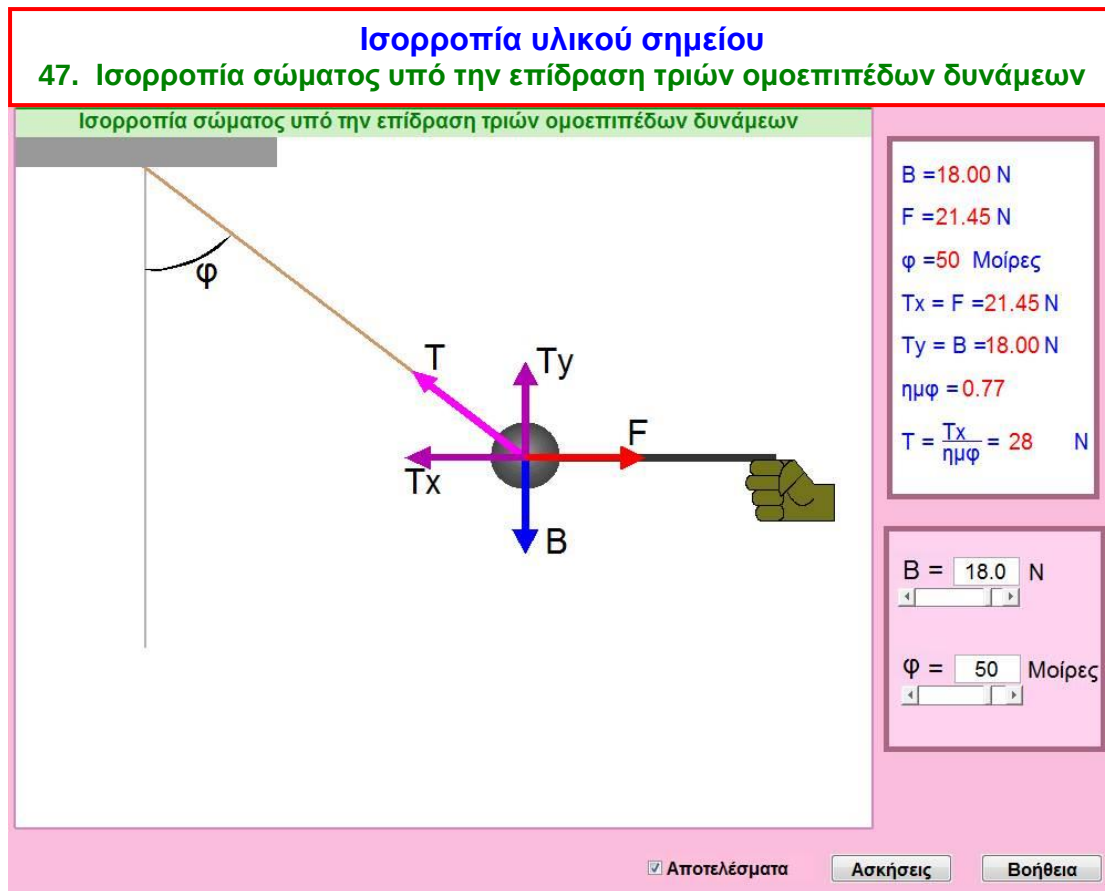
3. Συμπέρασμα από την εκτέλεση της προσομοίωσης

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

Παράμετροι Προγράμματος

1. Βάρος σώματος

Παίρνει τιμές μεταξύ 1 και 20 N



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

$$F = T_x$$

$$B = T_y$$

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

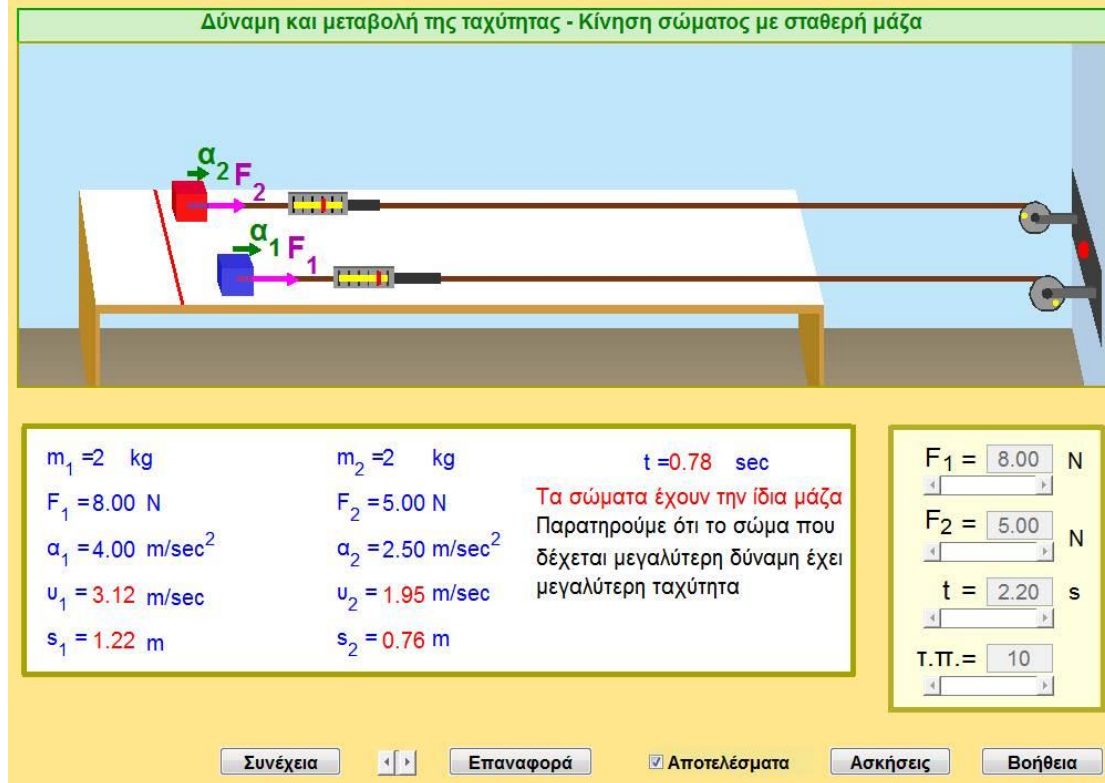
Η γωνία εκτροπής

Παίρνει τιμές από 0 ως 60°.

Είναι η γωνία που σχηματίζει το σχοινί με την κατακόρυφο στη νέα θέση ισορροπίας.

Δύναμη και μεταβολή της ταχύτητας

48. Κίνηση σώματος με σταθερή μάζα



1. Η προσομοίωση δείχνει το 2^ο Νόμο Νεύτωνα.
2. Σκοπός της προσομοίωσης είναι να επεξηγήσει τον 2^ο Νόμο του Νεύτωνα σύμφωνα με τον οποίο η επιτάχυνση ενός σώματος είναι ανάλογη της δύναμης που ασκείται στο σώμα.

Στη συγκεκριμένη περίπτωση δείχνονται δύο σώματα που έχουν την ίδια μάζα. Τα σώματα βρίσκονται πάνω στην επιφάνεια ενός εργαστηριακού πάγκου με μηδενική τριβή.

Ασκούμε στα σώματα δύο διαφορετικές δυνάμεις με την ίδια φορά.

Στον πίνακα αναγράφονται οι τιμές της μάζας, δύναμης, επιτάχυνσης, ταχύτητας και διαστήματος για κάθε σώμα καθώς και ο χρόνος που κινείται.

Παρατηρούμε ότι ο λόγος των επιταχύνσεων ισούται με το λόγο των δυνάμεων, οπότε επαληθεύεται ο 2^{ος} Νόμος του Νεύτωνα.

Ο χρήστης μπορεί να μεταβάλλει τις δυνάμεις που ασκούνται στα σώματα.

3. Συμπέρασμα από την εκτέλεση της προσομοίωσης
Με την προσομοίωση κατανοείται ο 2^{ος} Νόμος του Νεύτωνα.

Παράμετροι Προγράμματος

1. F_1

Simulation Aided Education

Η δύναμη στο πρώτο σώμα
Παίρνει τιμές από 1 ως 10 N.

2. F_2

Η δύναμη στο δεύτερο σώμα
Παίρνει τιμές από 1 ως 10 N.

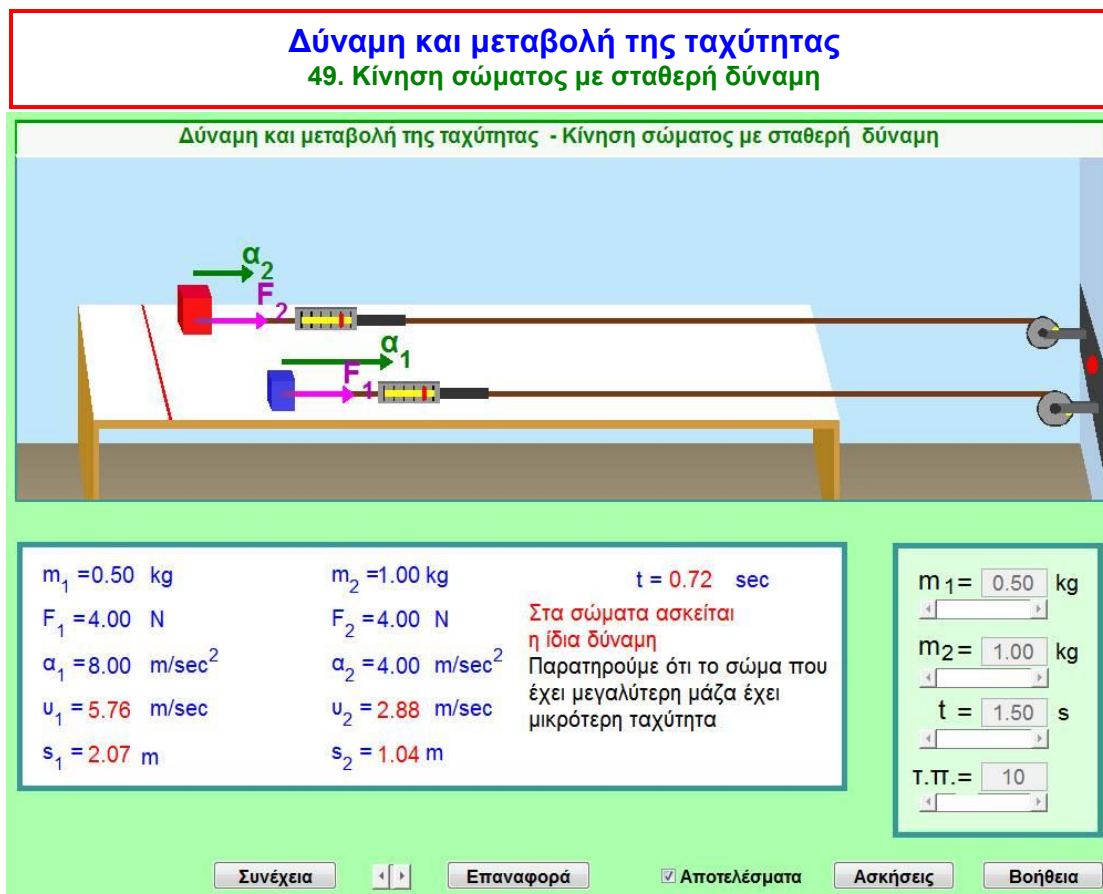
3. t

Ο χρόνος παρατήρησης
Παίρνει τιμές από 0.5 ως 6.2 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 το 2^ο Νόμο Νεύτωνα.
2. Σκοπός της προσομοίωσης είναι να επεξηγήσει τον 2^ο Νόμο του Νεύτωνα σύμφωνα με τον οποίο η επιτάχυνση ενός σώματος είναι αντιστρόφως ανάλογη της μάζας του σώματος.

Στη συγκεκριμένη περίπτωση δείχνονται δύο σώματα που βρίσκονται πάνω στην επιφάνεια ενός εργαστηριακού πάγκου με μηδενική τριβή.

Ασκούμε στα σώματα δύο ίδιες δυνάμεις με την ίδια φορά. Στον πίνακα αναγράφονται οι τιμές της μάζας, δύναμης, επιτάχυνσης, ταχύτητας, διαστήματος για κάθε σώμα καθώς και ο χρόνος που κινείται. Παρατηρούμε ότι ο λόγος των επιταχύνσεων είναι αντιστρόφως ανάλογος του λόγου των μαζών, οπότε επαληθεύεται ο 2^{ος} Νόμος του Νεύτωνα.

Ο χρήστης μπορεί να μεταβάλει τις μάζες των σωμάτων.

3. Συμπέρασμα από την εκτέλεση της προσομοίωσης
Με την προσομοίωση κατανοείται ο 2^{ος} Νόμος του Νεύτωνα.

Παράμετροι Προγράμματος

Simulation Aided Education

1. **m_1**
Η μάζα του πρώτου σώματος
Παίρνει τιμές από 0.4 έως 4 kg.
2. **m_2**
Η μάζα του δεύτερου σώματος
Παίρνει τιμές από 0.4 έως 4 kg.
3. **t**
Ο χρόνος της παρατήρησης
Παίρνει τιμές από 0.2 ως 4.4 sec
4. **τ.π.**
Η ταχύτητα της προσομοίωσης.
Παίρνει τιμές από 1 ως 100.
Όσο αυξάνεται η τιμή της παραμέτρου τόσο πιο γρήγορα εκτελείται το πρόγραμμα.

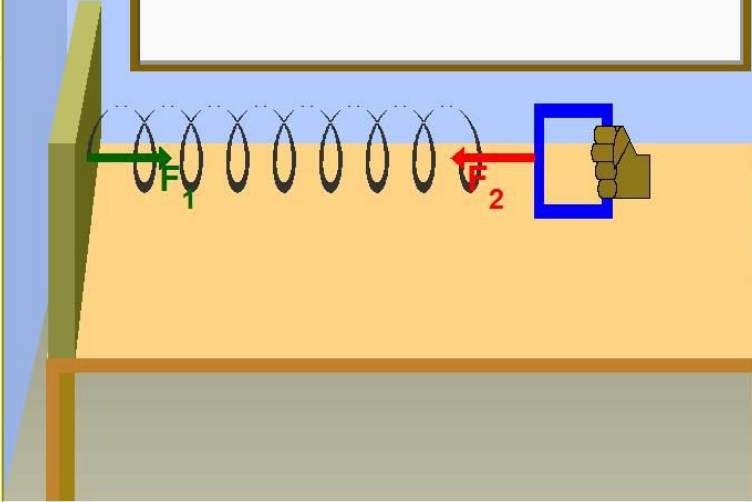
Δύναμη και αλληλεπίδραση
50. Αλληλεπίδραση χεριού και στηρίγματος

Μέτρο Δύναμης 8.1 N

Σταθερά Ελατηρίου 11.0 N/m

Δύναμη και αλληλεπίδραση - Αλληλεπίδραση χεριού και στηρίγματος

Το χέρι ασκεί δύναμη F_1 στο στήριγμα
 Το στήριγμα ασκεί δύναμη F_2 στο χέρι
 Σύμφωνα με τον Τρίτο Νόμο του Νεύτωνα ισχύει
 $F_1 = F_2$



☒ Αποτελέσματα

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.

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

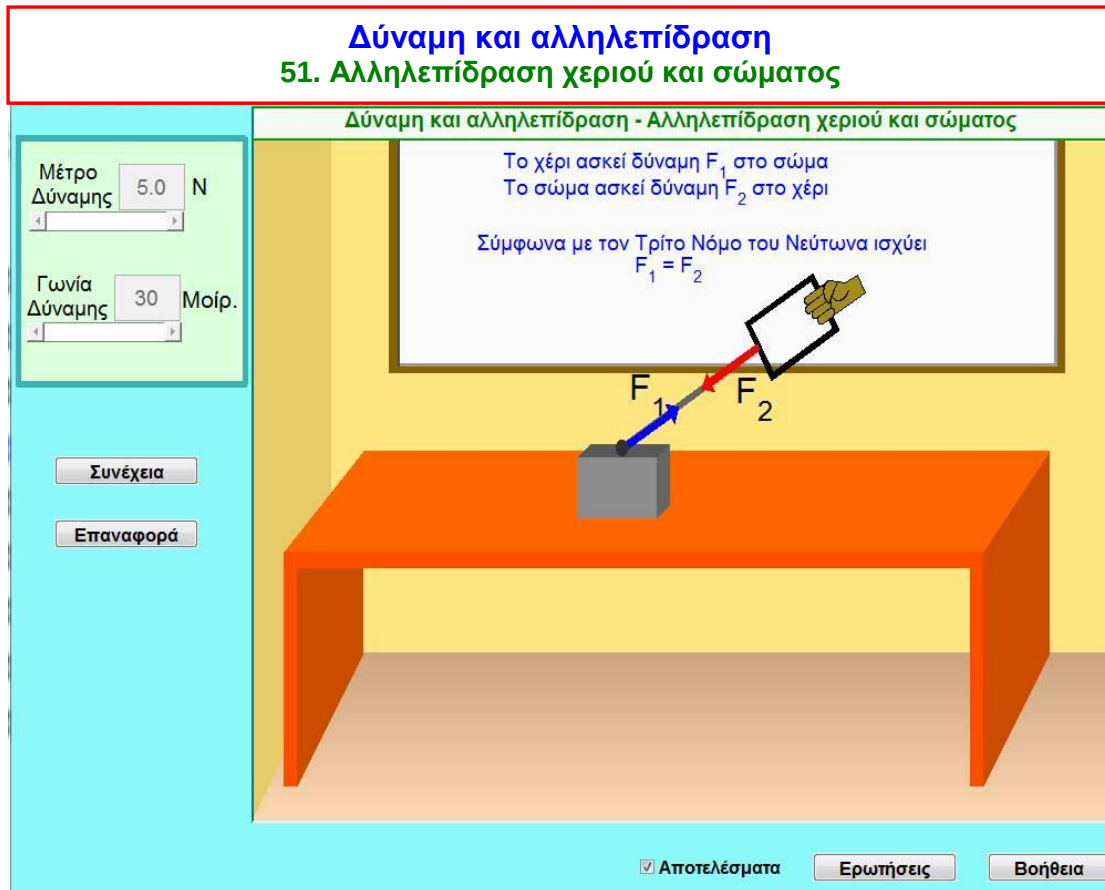
Παίρνει τιμές από 10 ως 20 N/m.

3. τ.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 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.

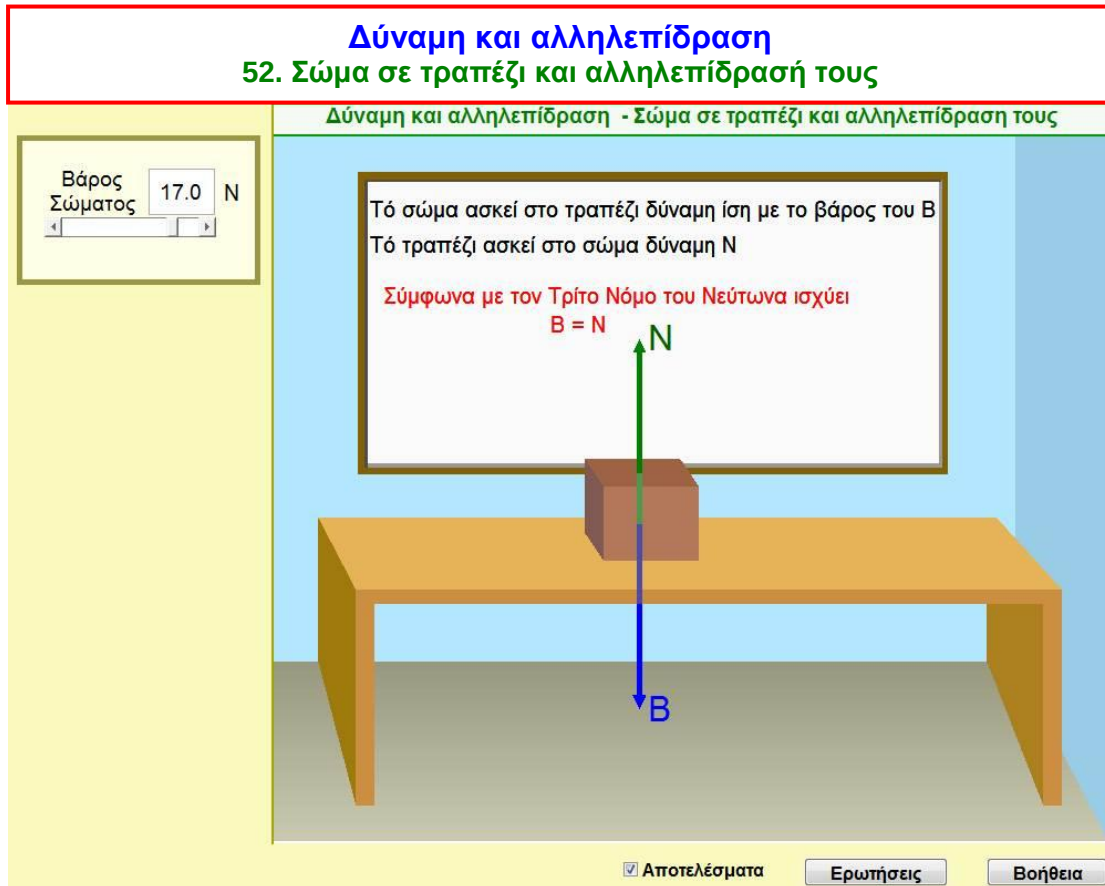
Παράμετροι Προγράμματος

1. Μέτρο δύναμης

Παίρνει τιμές από 2 ως 6 N.

2. Γωνία δύναμης

Παίρνει τιμές από 0° ως 80° .



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

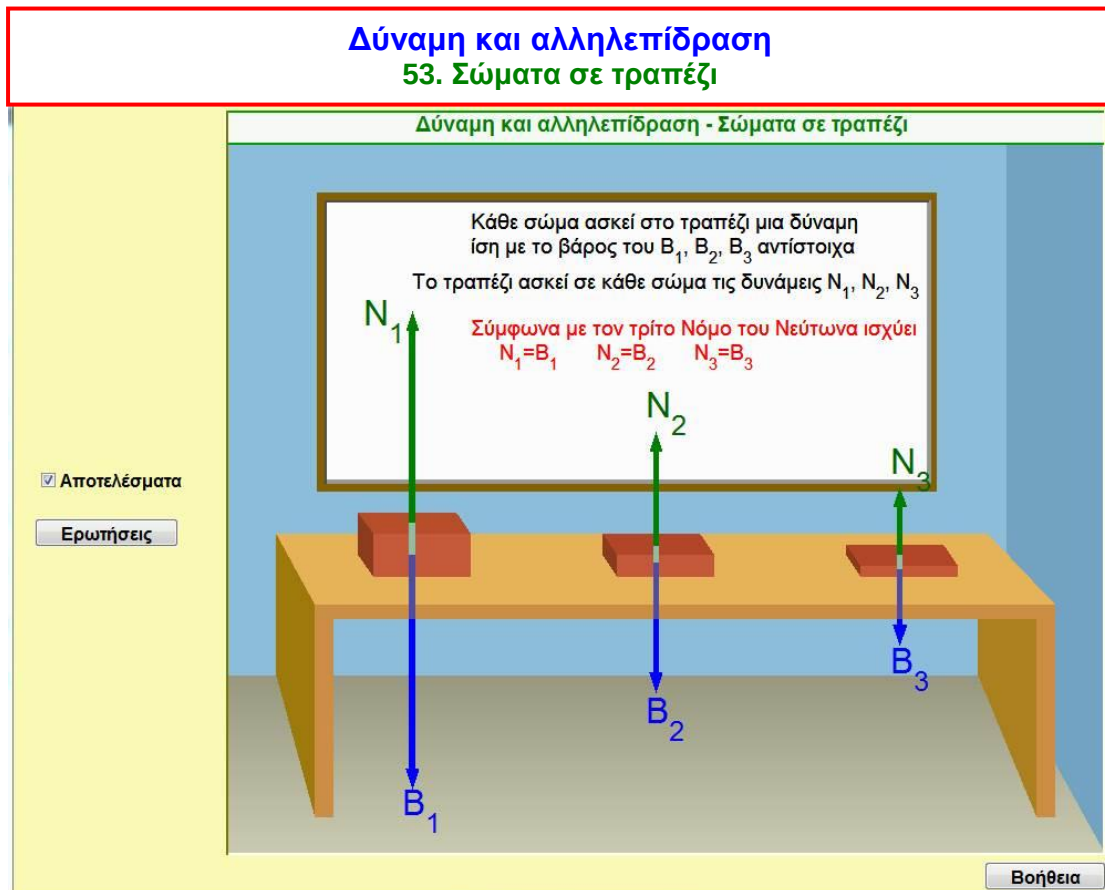
$$B = N$$

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

Παράμετροι Προγράμματος

1. Βάρος σώματος

Παίρνει τιμές μεταξύ 1 και 20 N.



1. Η προσομοίωση δείχνει τον 3^ο Νόμο Νεύτωνα.
2. Σκοπός της προσομοίωσης είναι να εξηγήσει 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.

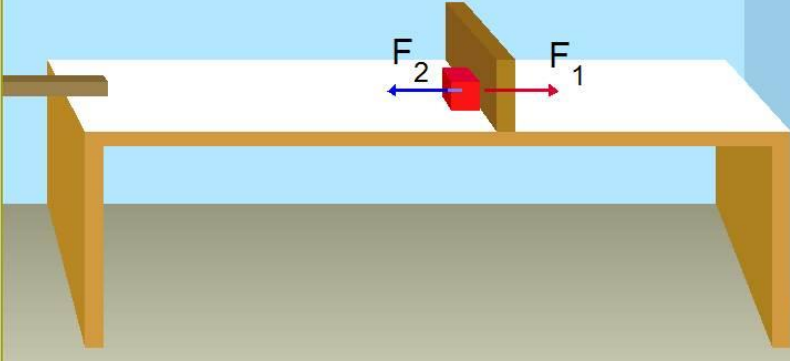
Δύναμη και αλληλεπίδραση
54. Αλληλεπίδραση κατά την κρούση δύο σωμάτων

Δύναμη και αλληλεπίδραση - Αλληλεπίδραση κατά την κρούση δύο σωμάτων

Ταχύτητα Προσομοίωσης 10

Κατά την κρούση το εμπόδιο ασκεί δύναμη F_2 στο σώμα, ενώ το σώμα ασκεί δύναμη F_1 στο εμπόδιο

Οι δυνάμεις F_1 και F_2 σύμφωνα με τον 3^ο Νόμο του Νεύτωνα είναι αντίθετες



☒ 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 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

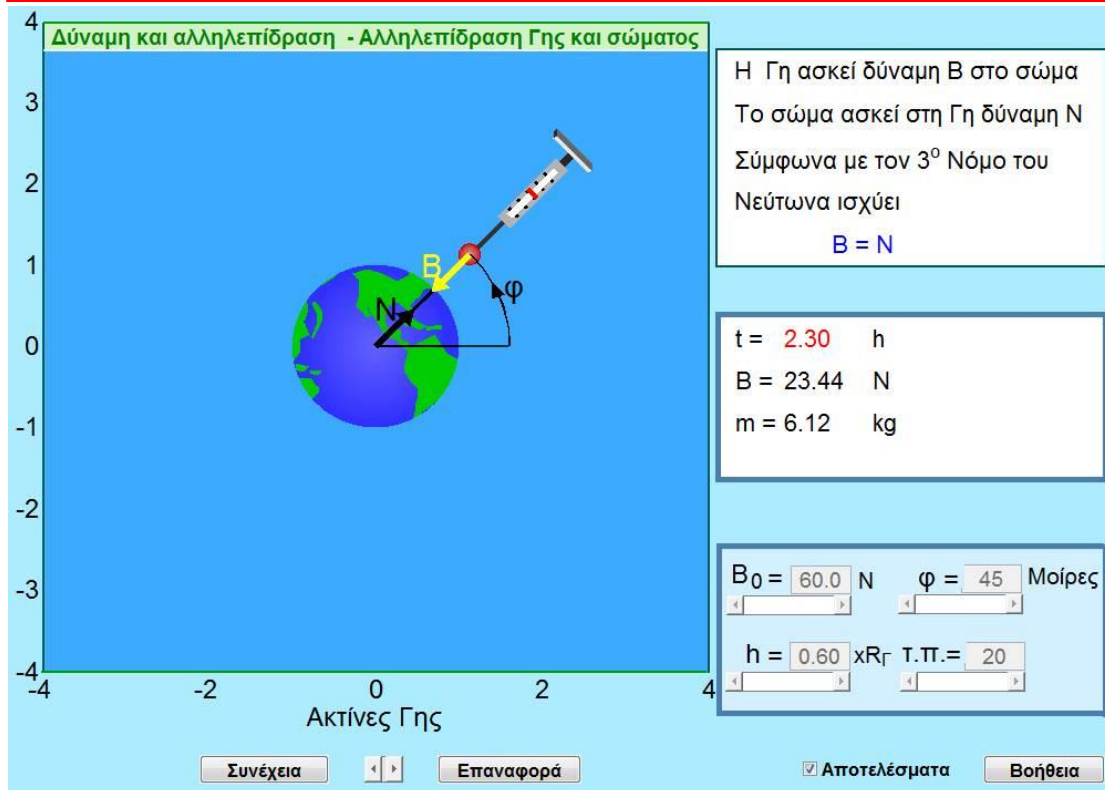
Simulation Aided Education

Παίρνει τιμές από 1 ως 100.

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

Δύναμη και αλληλεπίδραση

55. Αλληλεπίδραση Γης και σώματος



1. Η προσομοίωση δείχνει τον 3^ο Νόμο Νεύτωνα.
2. Σκοπός της προσομοίωσης είναι να εξηγήσει 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

Simulation Aided Education

Η απόσταση του σώματος από την επιφάνεια της Γης
Παίρνει τιμές από 0.5 ως 1.4 R_E όπου R_E η ακτίνα της Γης.

3. ϕ

Η γωνιακή θέση του σώματος

Παίρνει τιμές από 0 ως 360 μοιρών.

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. $\tau.π.$

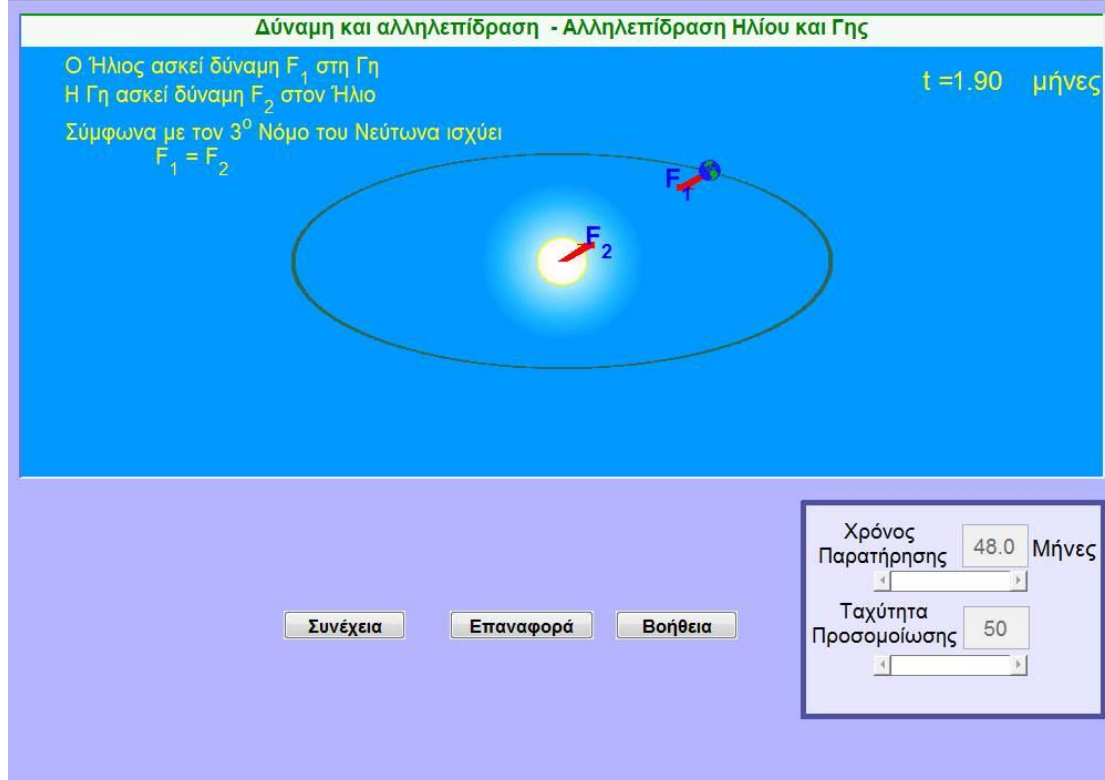
Η ταχύτητα της προσομοίωσης.

Παίρνει τιμές από 1 ως 100.

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

Δύναμη και αλληλεπίδραση

56. Αλληλεπίδραση Ηλίου και Γης



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 Ηλίου και Γης.

Ο Ήλιος ασκεί δύναμη F_1 στη Γη από απόσταση που οφείλεται στο Νόμο της Παγκόσμιας έλξης.

Σύμφωνα με τον 3^ο Νόμο του Νεύτωνα και η Γη ασκεί αντίθετη δύναμη F_2 στον Ήλιο.

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. Χρόνος παρατήρησης

Παίρνει τιμές από 1 ως 100 μήνες

2. Ταχύτητα προσομοίωσης

Παίρνει τιμές από 1 ως 100.

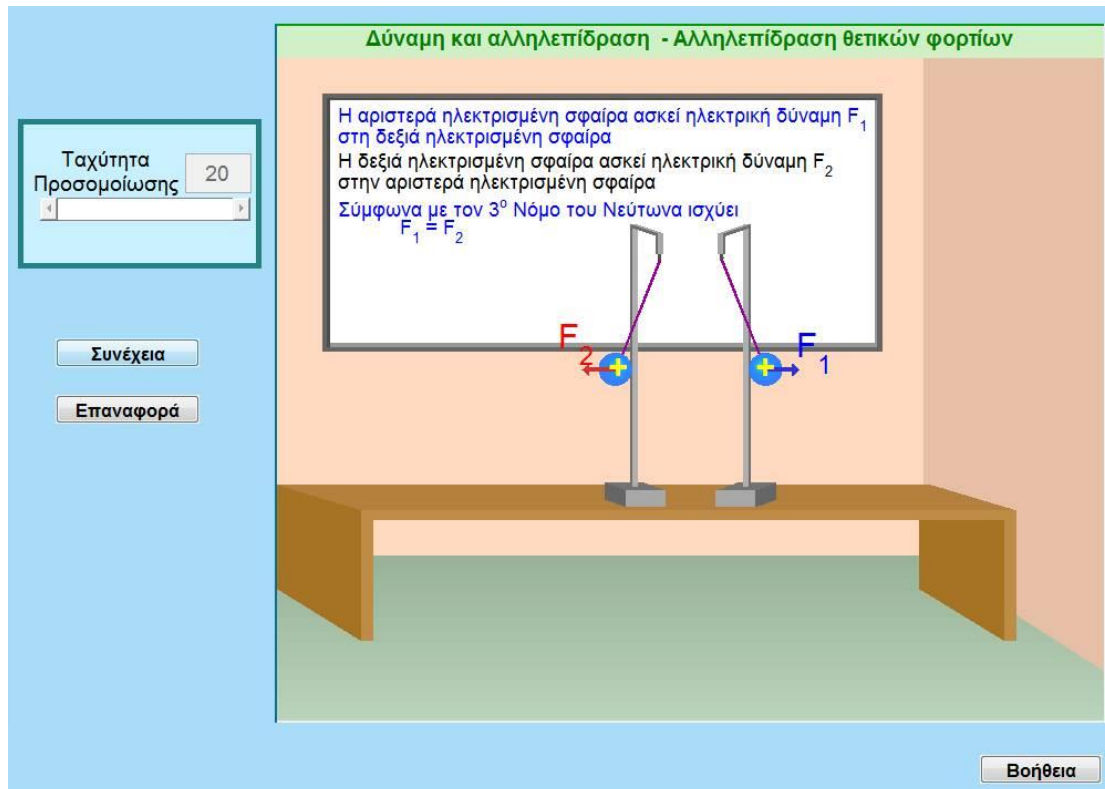
Όσο αυξάνεται η τιμή της παραμέτρου τόσο πιο γρήγορα εκτελείται το πρόγραμμα.

Δύναμη και αλληλεπίδραση
57. Αλληλεπίδραση ηλεκτρικών φορτίων

ΔΥΝΑΜΕΙΣ > Η έννοια της δύναμης > Δύναμη και αλληλεπίδραση

Αλληλεπίδραση ηλεκτρικών

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



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 θετικά φορτία.

Η αριστερή σφαίρα ασκεί ηλεκτρική δύναμη F_1 στη δεξιά σφαίρα.

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

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

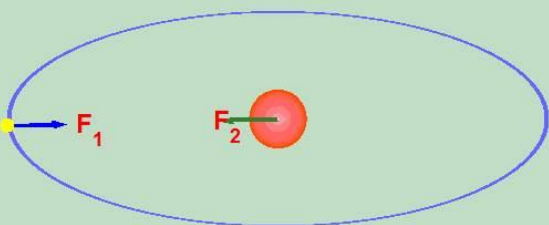
Παίρνει τιμές από 1 ως 100.

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

Δύναμη και αλληλεπίδραση
58. Αλληλεπίδραση ατομικού πυρήνα και ηλεκτρονίου

Δύναμη και αλληλεπίδραση - Αλληλεπίδραση ατομικού πυρήνα και ηλεκτρονίου

Ο πυρήνας του ατόμου ασκεί δύναμη F_1 στο ηλεκτρόνιο
 Το ηλεκτρόνιο ασκεί δύναμη F_2 στον πυρήνα
 Σύμφωνα με τον 3^ο Νόμο του Νεύτωνα ισχύει
 $F_1 = F_2$



Άτομο

● Πυρήνας

● Ηλεκτρόνιο

Συνέχεια
Επαναφορά
Βοήθεια

Χρόνος Παρατήρησης 20.0

◀ ▶

Ταχύτητα Προσομοίωσης 50

◀ ▶

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 του πυρήνα και ηλεκτρονίου σε ένα άτομο. Ο πυρήνας ασκεί ηλεκτρική δύναμη F_1 στο ηλεκτρόνιο από απόσταση. Σύμφωνα με τον 3^ο Νόμο του Νεύτωνα και το ηλεκτρόνιο ασκεί αντίθετη δύναμη F_2 στον πυρήνα.
 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. **Χρόνος παρατήρησης**
 Παίρνει τιμές από 1 ως 100.

2. Ταχύτητα προσομοίωσης

Παίρνει τιμές από 1 ως 100.

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