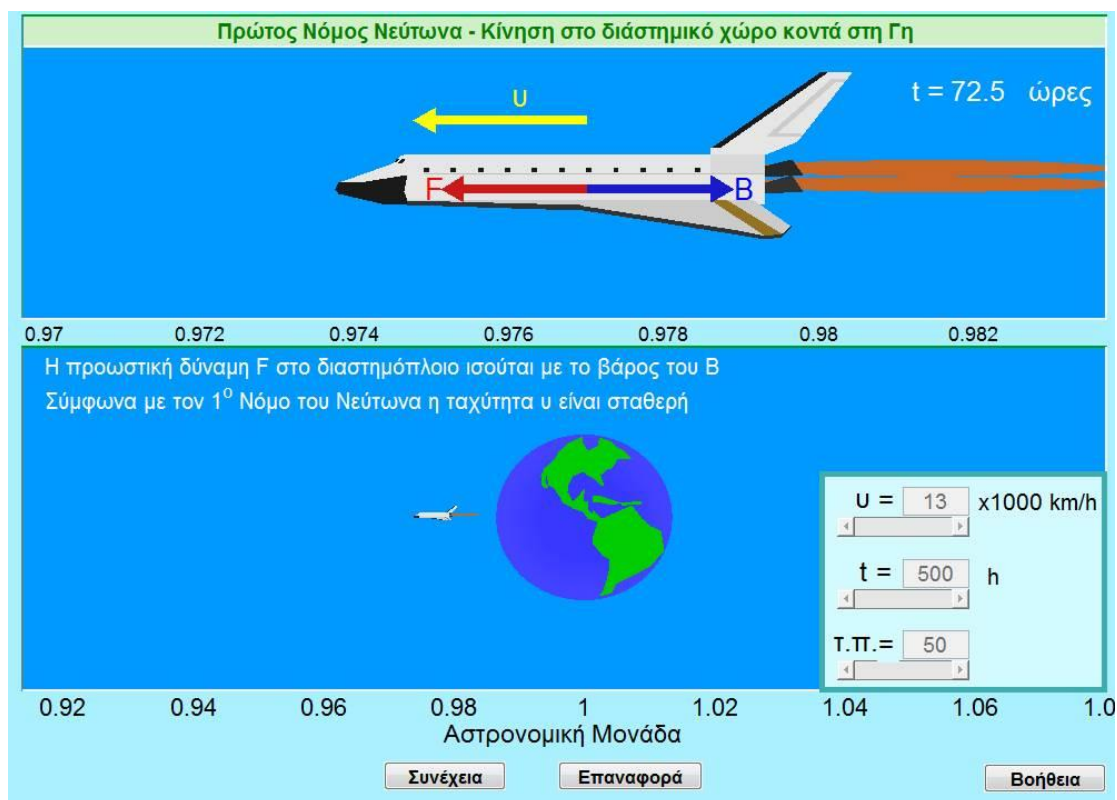


ΠΡΟΣΟΜΟΙΩΣΕΙΣ ΦΥΣΙΚΗΣ ΛΥΚΕΙΟΥ

Δυναμική σε μια διάσταση



Πρόλογος

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

Το σύνολο των προσομοιώσεων είναι ταξινομημένο σε οκτώ θεματικές ενότητες:

1. Η Έννοια της δύναμης
2. Σύνθεση συγγραμμικών δυνάμεων
3. Πρώτος Νόμος Νεύτωνα
4. Δεύτερος Νόμος Νεύτωνα
5. Βάρος σώματος
6. Μάζα σώματος
7. Ελεύθερη πτώση σώματος

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

Αποτελέσματα μιας δύναμης

2. Παραμόρφωση σώματος - Παράδειγμα 1 7
3. Παραμόρφωση σώματος - Παράδειγμα 2 9
4. Προκαλεί κίνηση - Παράδειγμα 1 10
5. Προκαλεί κίνηση - Παράδειγμα 2 11
6. Προκαλεί κίνηση - Παράδειγμα 3 13
7. Διακόπτει την κίνηση 15
8. Μεταβάλλει την κίνηση 16

Δυνάμεις από επαφή

9. Τάση νήματος 18
10. Δύναμη ελατηρίου 20
11. Αντίδραση επιφάνειας 22
12. Αντίσταση αέρα – Το αυτοκίνητο 23
13. Αντίσταση αέρα – Το αερόστατο 25
14. Τριβή – Τάση νήματος– Αντίδραση 27

Δυνάμεις από απόσταση

15. Βαρυτική δύναμη – Ήλιος και Γη 28
16. Βάρος σώματος – Παράδειγμα 1 29
17. Βάρος σώματος – Παράδειγμα 2 31
18. Βάρος σώματος – Παράδειγμα 3 33
19. Ηλεκτρική δύναμη – Παράδειγμα 1 35
20. Ηλεκτρική δύναμη – Παράδειγμα 2 37
21. Μαγνητική δύναμη – Ο φυσικός μαγνήτης 38
22. Μαγνητική δύναμη – Ο ηλεκτρομαγνήτης 39

Μέτρηση δύναμης

23. Μέτρηση δύναμης με δυναμόμετρο 41
24. Μέτρηση δύναμης με ζυγό 42

Νόμος του Hook

25. Ελαστική παραμόρφωση – Νόμος του Hook 43

2. Σύνθεση συγγραμμικών δυνάμεων

26. Σύνθεση δύο συγγραμμικών δυνάμεων 45
27. Σύνθεση τριών συγγραμμικών δυνάμεων – Παράδειγμα 1 47
28. Σύνθεση τριών συγγραμμικών δυνάμεων – Παράδειγμα 2 49

3. Πρώτος Νόμος Νεύτωνα

29. Ακίνητο σώμα 51
30. Κίνηση σώματος σε οριζόντια επιφάνεια 52
31. Κίνηση σωμάτων σε οριζόντια επιφάνεια 54
32. Κίνηση στο διαστημικό χώρο κοντά στη Γη 56
33. Κίνηση στο διαστημικό χώρο μακριά από τη Γη 58
34. Κίνηση σώματος σε οριζόντια επιφάνεια λόγω εξωτερικής δύναμης 60
35. Αδράνεια – Παράδειγμα 1 62
36. Αδράνεια - Παράδειγμα 2 64

4. Δεύτερος Νόμος Νεύτωνα

37. Κίνηση σώματος με σταθερή μάζα σε οριζόντια επιφάνεια	66
38. Κίνηση σώματος λόγω σταθερής δύναμης σε οριζόντια επιφάνεια	68
39. Κίνηση σώματος σε οριζόντια επιφάνεια	70
40. Σύνθεση δύο συγγραμμικών δυνάμεων	72
41. Επιβραδυνόμενη κίνηση	74
42. Επιβραδυνόμενη κίνηση αυτοκινήτου	76
43. Επιταχυνόμενη κίνηση	78
44. Επιταχυνόμενη κίνηση δύο σωμάτων – Παράδειγμα 1	80
45. Επιταχυνόμενη κίνηση δύο σωμάτων – Παράδειγμα 2	82
46. Ομαλά επιταχυνόμενη και επιβραδυνόμενη κίνηση	84
47. Αλληλεπίδραση δύο σωμάτων μέσω νήματος – Παράδειγμα 1	86
48. Αλληλεπίδραση δύο σωμάτων μέσω νήματος – Παράδειγμα 2	89

5. Βάρος σώματος

49. Ανερχόμενο αερόστατο	92
50. Σώμα στο διαστημικό χώρο της Γης	94

6. Μάζα σώματος

51. Αδρανειακή μάζα σώματος	96
52. Βαρυτική μάζα σώματος	98

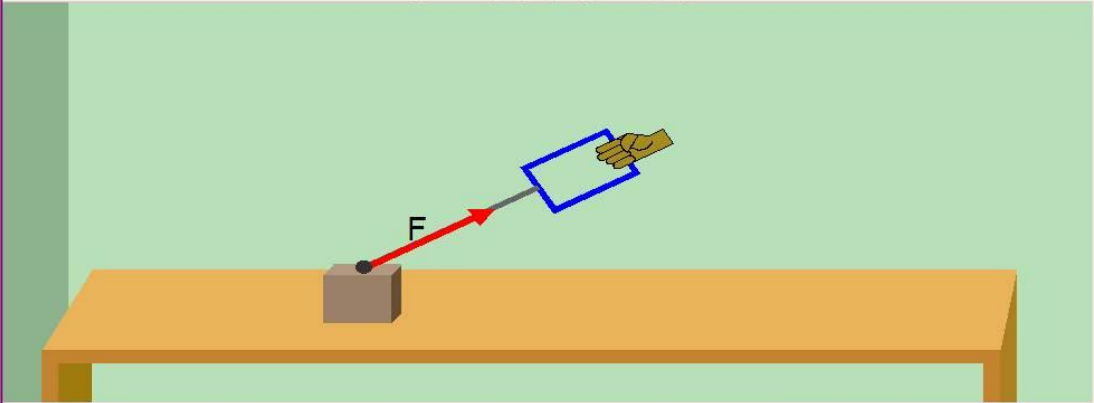
7. Ελεύθερη πτώση

53. Ελεύθερη πτώση φύλου και σφαιρικού σώματος	100
54. Ελεύθερη πτώση σώματος από κτήριο	102
55. Ελεύθερη πτώση δύο σωμάτων από κτήριο	104
56. Ελεύθερη πτώση – Κατακόρυφη βολή δύο σωμάτων από κτήριο	106
57. Ελεύθερη πτώση σώματος από αερόστατο – Πρώτη περίπτωση	108
58. Ελεύθερη πτώση σώματος από αερόστατο – Δεύτερη περίπτωση	110

Η έννοια της δύναμης

1. Προσδιορισμός 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

$F =$ N

$\phi =$ Μοίρες

Τ.Π. =

Συνέχεια
Επαναφορά
☒ Αποτελέσματα
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 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

1. F

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

2. ϕ

Η γωνία της δύναμης ως προς το οριζόντιο επίπεδο

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

2. Αποτελέσματα μιας δύναμης – Παραμόρφωση σώματος - Παράδειγμα 1

Αποτελέσματα της δράσης μιας δύναμης - Παραμόρφωση σώματος - Παράδειγμα 1

Σταθερά Ελατηρίου = 1.43 N/cm
Παραμόρφωση Ελατηρίου = 32.59 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. Β

Το βάρος του σώματος

Παίρνει τιμές από 50 ως 100 N.

2. τ.π.

Η ταχύτητα της προσομοίωσης

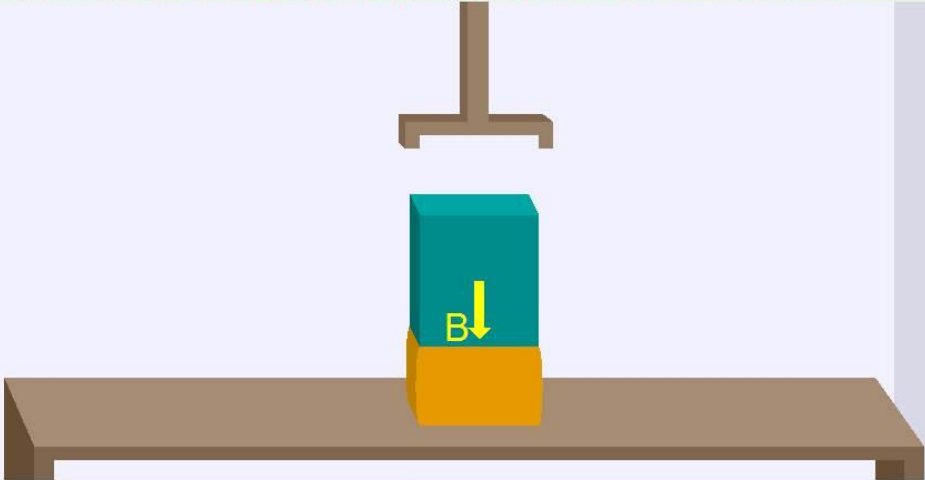
Παίρνει τιμές από 1 ως 100.

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

Η έννοια της δύναμης

3. Αποτελέσματα μιας δύναμης – Παραμόρφωση σώματος - Παράδειγμα 2

Αποτελέσματα της δράσης μιας δύναμης - 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 = N

T.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 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

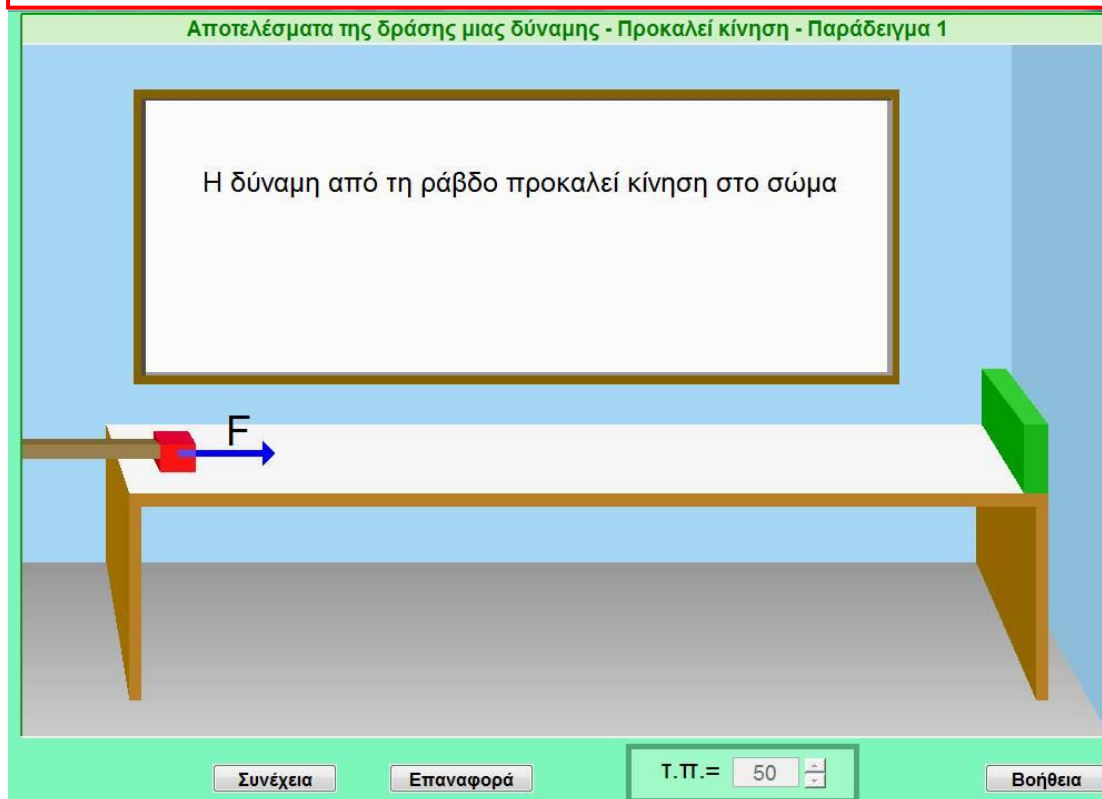
Το βάρος του σώματος που προκαλεί την παραμόρφωση
 Παίρνει τιμές από 5 ως 11 N.

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

4. Αποτελέσματα μιας δύναμης – Προκαλεί κίνηση - Παράδειγμα 1



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

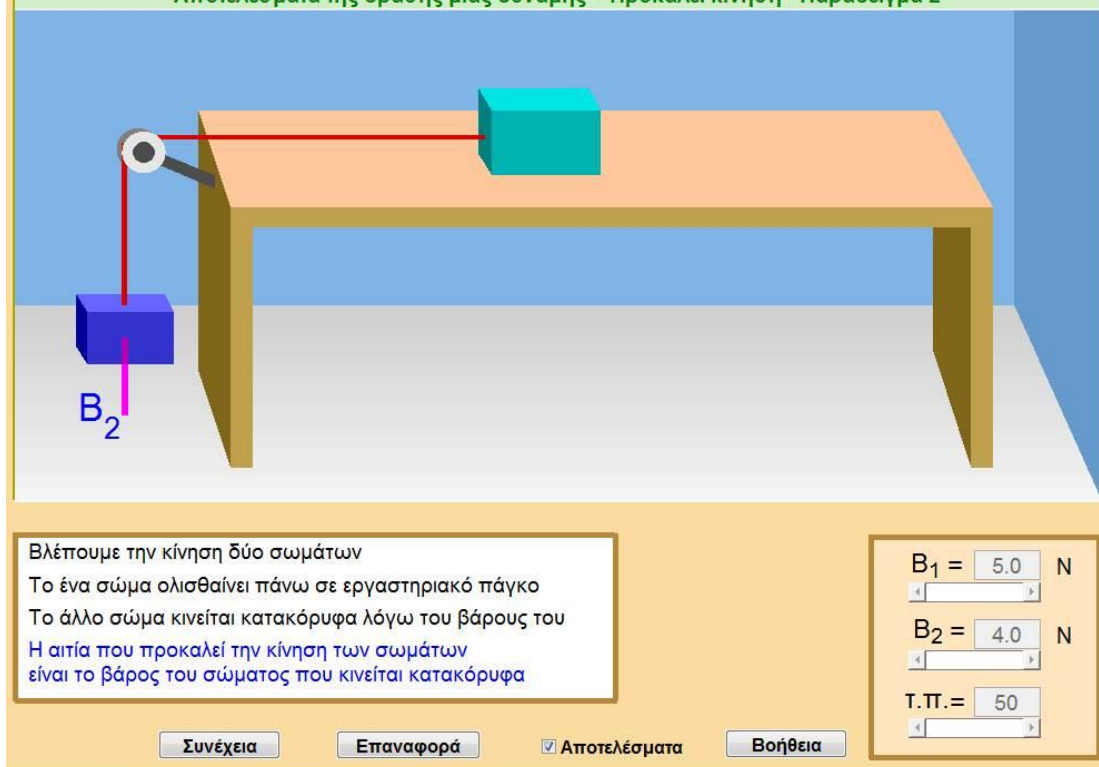
Παίρνει τιμές από 1 ως 100.

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

Η έννοια της δύναμης

5. Αποτελέσματα μιας δύναμης – Προκαλεί κίνηση - Παράδειγμα 2

Αποτελέσματα της δράσης μιας δύναμης - Προκαλεί κίνηση - Παράδειγμα 2



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
Παίρνει τιμές από 3 ως 7 N.

2. B_2

Το βάρος του σώματος που κινείται κατακόρυφα
Παίρνει τιμές από 1 ως 5 N.

3. τ.π.

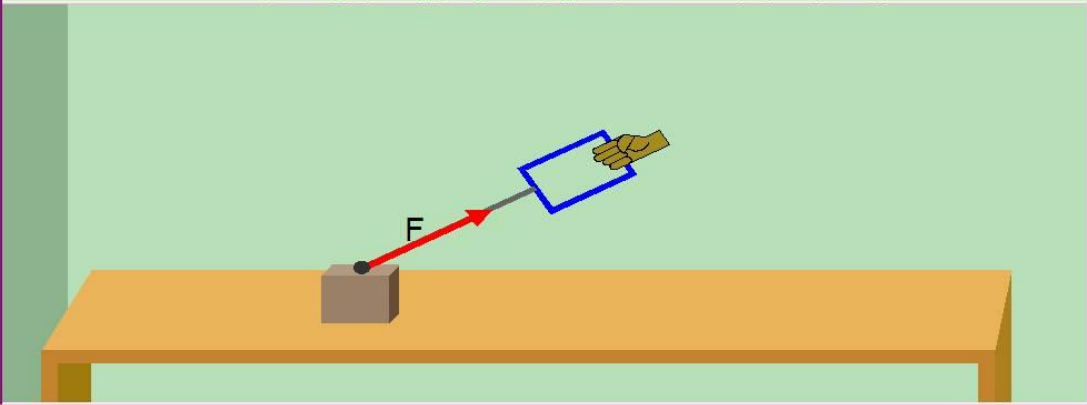
Η ταχύτητα της προσομοίωσης
Παίρνει τιμές από 1 ως 100.

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

Η έννοια της δύναμης

6. Αποτελέσματα μιας δύναμης – Προκαλεί κίνηση - Παράδειγμα 3

Αποτελέσματα της δράσης μιας δύναμης - 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

φ = 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 ασήμαντες 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

2. F

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

2. φ

Η γωνία της δύναμης ως προς το οριζόντιο επίπεδο
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.

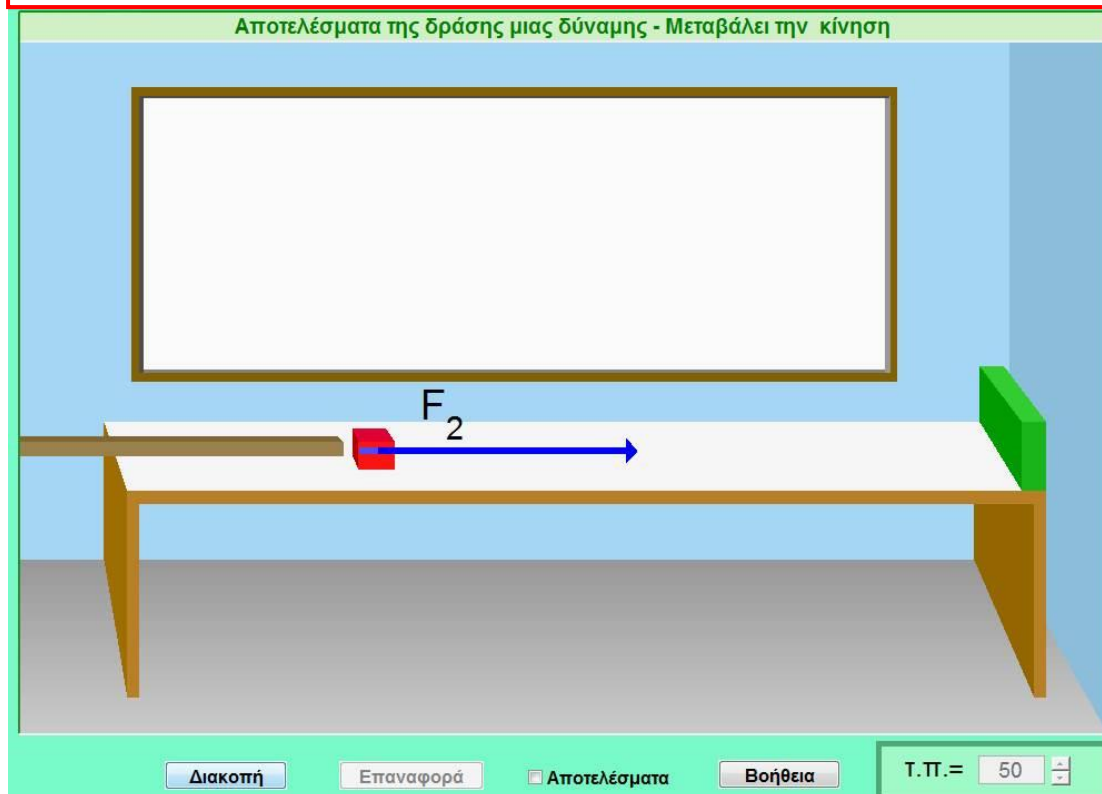
Η ταχύτητα της προσομοίωσης

Παίρνει τιμές από 1 ως 100.

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

Η έννοια της δύναμης

8. Αποτελέσματα μιας δύναμης – Μεταβάλλει την κίνηση



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

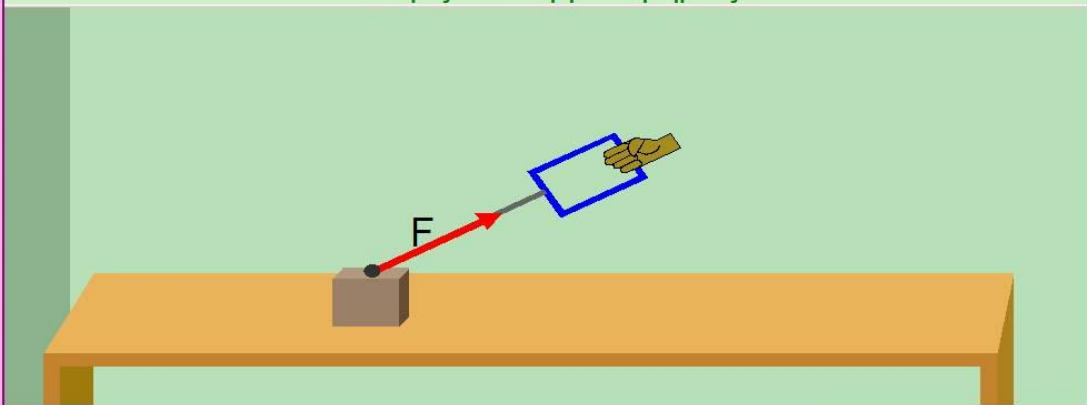
Παίρνει τιμές από 1 ως 100.

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

Η έννοια της δύναμης

9. 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
Βοήθεια

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

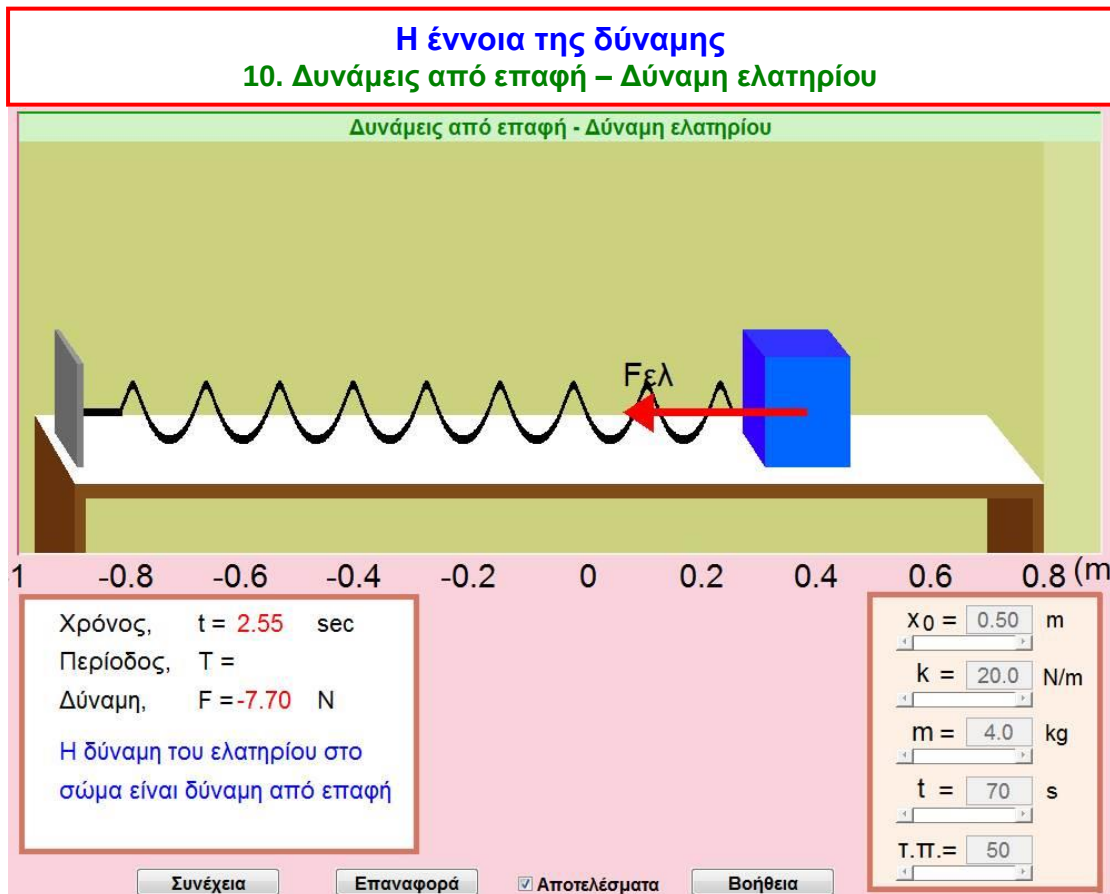
2. ϕ

Η γωνία της δύναμης ως προς το οριζόντιο επίπεδο
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 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 εκτός από την τιμή 0.

2. k

Η σταθερά του ελατηρίου

Παίρνει τιμές από 10 ως 50 N/m.

3. m

Η μάζα του σώματος

Παίρνει τιμές από 2 ως 8 kg.

4. t

Ο χρόνος παρατήρησης της κίνησης.

Παίρνει τιμές από 1 ως 2000 s.

5. τ.π.

Η ταχύτητα της προσομοίωσης

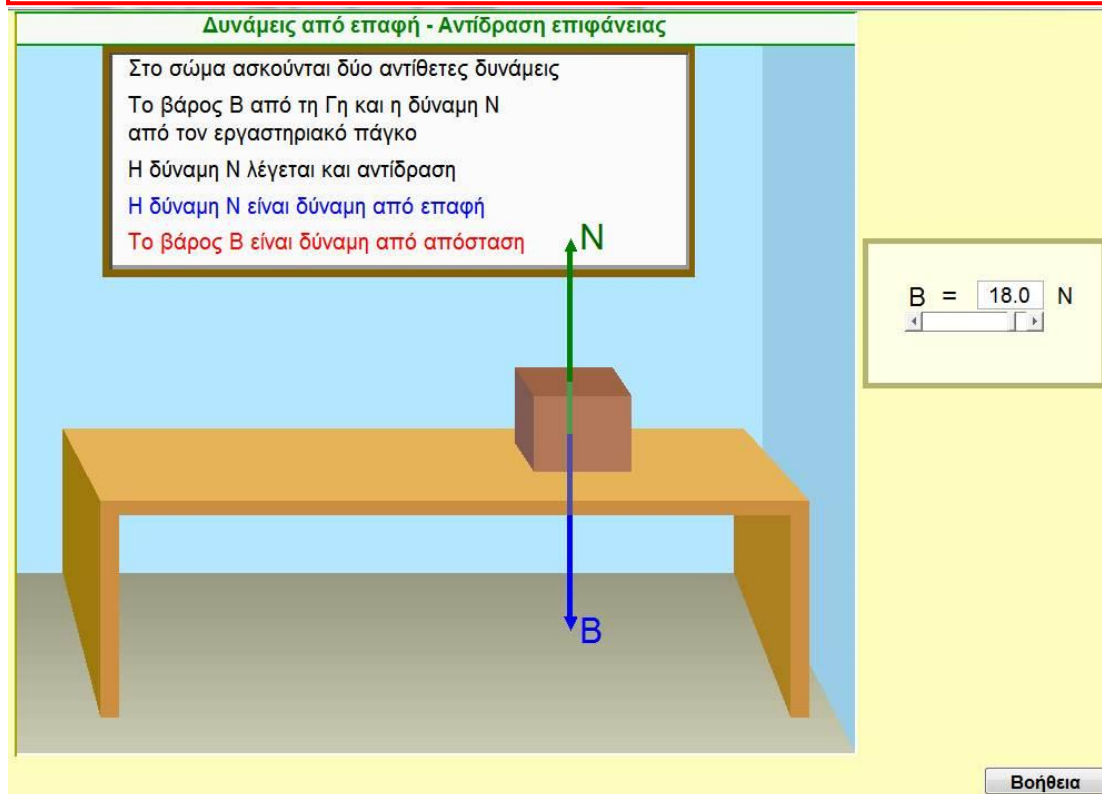
Παίρνει τιμές από 1 ως 100.

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

.

Η έννοια της δύναμης

11. Δυνάμεις από επαφή – Αντίδραση επιφάνειας



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 είναι ακίνητο πάνω σε αυτόν.
Παρατηρούμε ότι στο σώμα ασκούνται δύο αντίθετες δυνάμεις. Η μια είναι το βάρος του (βέλος με μπλε χρώμα) που ασκείται από τη Γη και η άλλη (βέλος με πράσινο χρώμα) είναι η λεγόμενη αντίδραση και ασκείται από τον εργαστηριακό πάγκο.
Από τις δύο δυνάμεις που ασκούνται στο σώμα μόνο η δύναμη που ασκείται από τον εργαστηριακό πάγκο είναι δύναμη επαφής.
Όπως δείχνεται σε άλλη προσομοίωση το βάρος δεν είναι δύναμη επαφής.
Επίσης, όπως διαπιστώνουμε όσο μεγαλύτερο είναι το βάρος ενός σώματος τόσο μεγαλύτερη είναι και η αντίδραση που δέχεται από τον εργαστηριακό πάγκο.
3. Συμπέρασμα από την εκτέλεση της προσομοίωσης
Με την προσομοίωση κατανοείται η έννοια της δύναμης.

Παράμετροι Προγράμματος

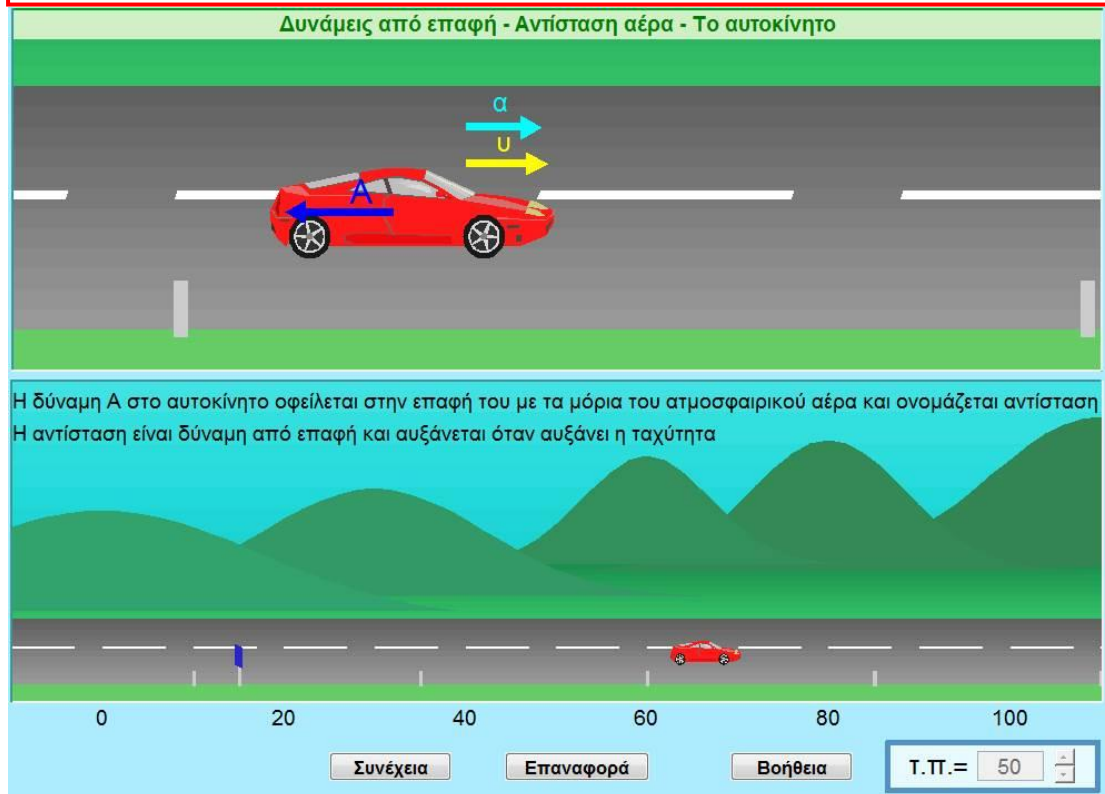
1. B

Το βάρος του σώματος

Παίρνει τιμές από 1 ως 20 N.

Η έννοια της δύναμης

12. Δυνάμεις από επαφή – Αντίσταση αέρα – Το αυτοκίνητο



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 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.

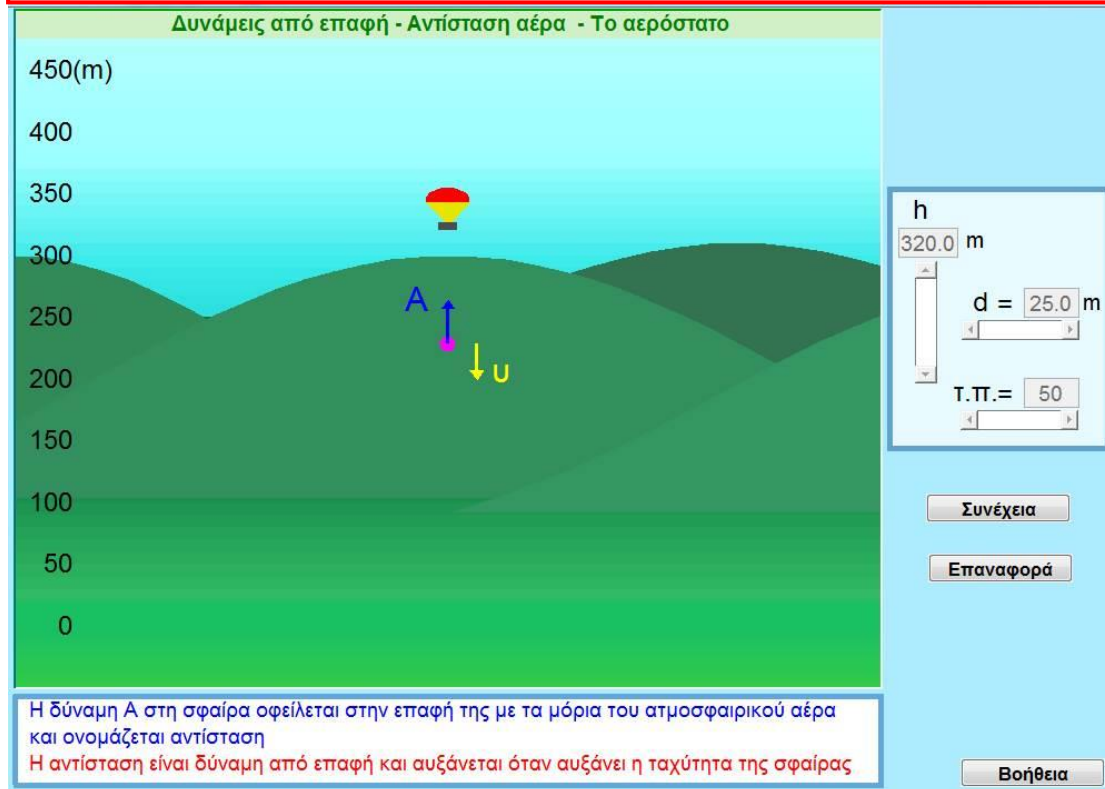
Η ταχύτητα της προσομοίωσης

Παίρνει τιμές από 1 ως 100.

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

Η έννοια της δύναμης

13. Δυνάμεις από επαφή – Αντίσταση αέρα – Το αερόστατο



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

Παράμετροι Προγράμματος

1. h_0

Η κατακόρυφη απόσταση του αερόστατου από την επιφάνεια της Γης
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.

2. Οριζόντια Θέση Αερόστατου
Παίρνει θετικές τιμές μικρότερες από 100 m

3. Ρυθμός Προσομοίωσης

Παίρνει τιμές μεταξύ 0.001 και 0.5.

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

Η έννοια της δύναμης

14. 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

Τ.Π.= 10

Συνέχεια
Επαναφορά
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.
 Στη συγκεκριμένη περίπτωση δείχνεται σώμα πάνω στην επιφάνεια 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.
 Στο σώμα που βρίσκεται πάνω στον εργαστηριακό πάγκο ασκείται η δύναμη F από το νήμα, η δύναμη T της τριβής με την επιφάνεια του εργαστηριακού πάγκου, το βάρος του B_1 από τη Γη και η αντίδραση N_1 από την επιφάνεια του εργαστηριακού πάγκου.
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.

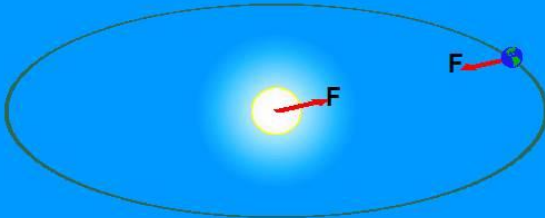
Όσο αυξάνεται η τιμή της παραμέτρου τόσο πιο γρήγορα εκτελείται το πρόγραμμα.

Η έννοια της δύναμης

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

Δυνάμεις από απόσταση - Βαρυτική δύναμη - Ήλιος και Γη

Ο Ήλιος και η Γη
 $t = 1.00$ 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

$t = 24$ Μήνες
Τ.Π. = 50

Συνέχεια Επαναφορά 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. τ.π.

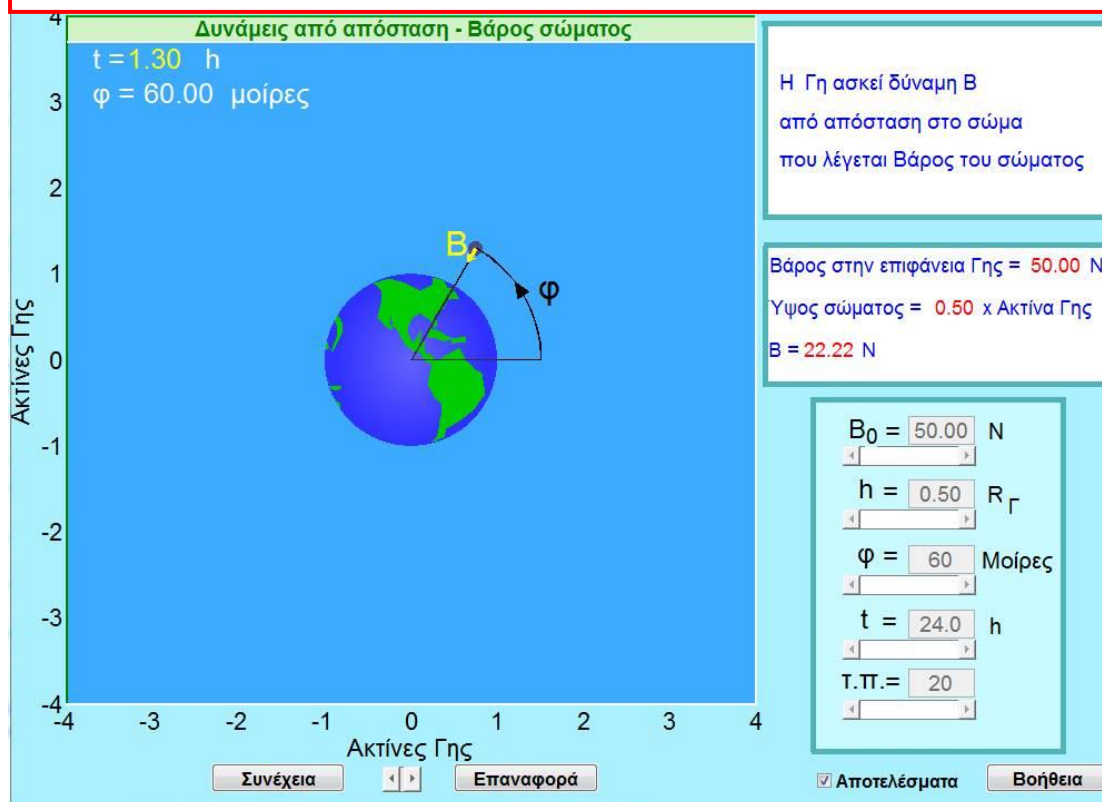
Η ταχύτητα της προσομοίωσης

Παίρνει τιμές από 1 ως 100.

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

Η έννοια της δύναμης

16. Δυνάμεις από απόσταση – Βάρος σώματος – Παράδειγμα 1



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

1. B_0

Το βάρος του σώματος στην επιφάνεια της Γης
 Παίρνει τιμές από 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} είναι η ακτίνα της Γης.

3. φ

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.

Παίρνει τιμές από 0° ως 360° .

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.

Η έννοια της δύναμης

17. Δυνάμεις από απόσταση – Βάρος σώματος – Παράδειγμα 2



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_0

Η κατακόρυφη απόσταση του αερόστατου από την επιφάνεια της Γης
Παίρνει τιμές από 50 ως 450 m.

2. d

Η οριζόντια θέση του αερόστατου
Παίρνει τιμές από 5 ως 50 m.

3. $\tau.π.$

Η ταχύτητα της προσομοίωσης
Παίρνει τιμές από 1 ως 100.

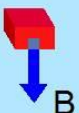
Όσο αυξάνεται η τιμή της παραμέτρου τόσο πιο γρήγορα εκτελείται το πρόγραμμα.

Η έννοια της δύναμης

18. Δυνάμεις από απόσταση – Βάρος σώματος – Παράδειγμα 3

Δυνάμεις από απόσταση - Βάρος σώματος

Η Γη ασκεί δύναμη B από απόσταση στο σώμα που λέγεται Βάρος
 Η Γη έλκει το σώμα προς το κέντρο της



h
2.20 m

d = 1.80 m

τ.π. = 50

Συνέχεια
Επαναφορά
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 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 3.0 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

19. Δυνάμεις από απόσταση – Ηλεκτρική δύναμη – Παράδειγμα 1

■ Έλξη Ηλεκτρικών Φορτίων

■ Απωση Θετικών Ηλεκτρικών Φορτίων

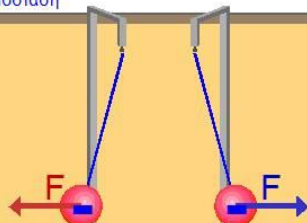
■ Απωση Αρνητικών Ηλεκτρικών Φορτίων

Δυνάμεις από απόσταση - Ηλεκτρική δύναμη - Απωση σωμάτων με αρνητικό φορτίο

Δείχνεται η δύναμη που ασκεί ένα αρνητικά φορτισμένο σώμα σε ένα άλλο επίσης αρνητικά φορτισμένο

Παρατηρούμε ότι το κάθε σώμα ασκεί απωστική δύναμη στο άλλο αν και δεν βρίσκονται σε επαφή

Οι δυνάμεις μεταξύ ηλεκτρικά φορισμένων σωμάτων λέγονται ηλεκτρικές δυνάμεις και είναι δυνάμεις από απόσταση



Τ.Π. = 50

Συνέχεια

Επαναφορά

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 ένα φορτισμένο σώμα σε ένα άλλο επίσης φορτισμένο.

Όπως παρατηρούμε στην προσομοίωση το κάθε σώμα ασκεί απωστική δύναμη στο άλλο όταν έχουν φορτία με το ίδιο πρόσημο και ελκτική όταν έχουν φορτία με το διαφορετικό πρόσημο.

Σε κάθε περίπτωση η δύναμη είναι από απόσταση δεδομένου ότι τα σώματα 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.

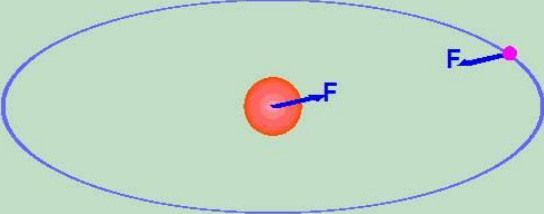
Όσο αυξάνεται η τιμή της παραμέτρου τόσο πιο γρήγορα εκτελείται το πρόγραμμα.

Η έννοια της δύναμης

20. Δυνάμεις από απόσταση – Ηλεκτρική δύναμη – Παράδειγμα 2

Δυνάμεις από απόσταση - Ηλεκτρική δύναμη - Το Άτομο

t = 6.80



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 = 100

Τ.Π. = 50

Συνέχεια Επαναφορά 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. τ.π.

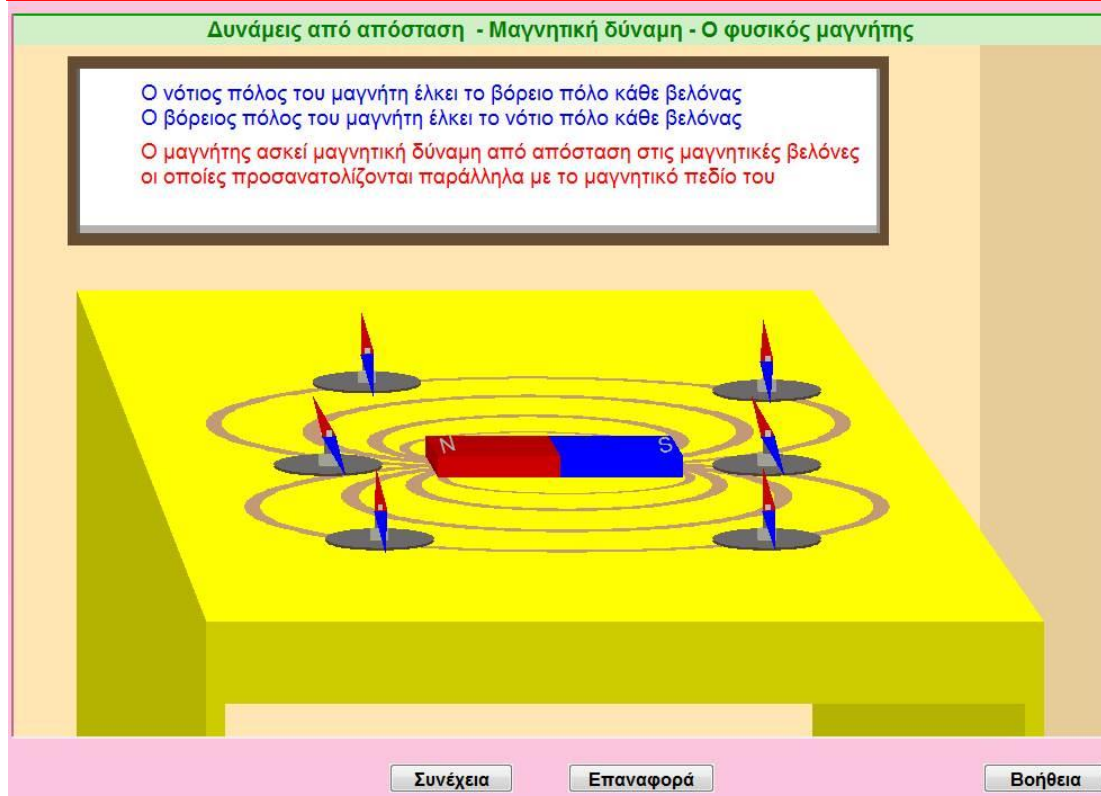
Η ταχύτητα της προσομοίωσης

Παίρνει τιμές από 1 ως 100.

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

Η έννοια της δύναμης

21. Δυνάμεις από απόσταση – Μαγνητική δύναμη – Ο φυσικός μαγνήτης



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

Η έννοια της δύναμης

22. Δυνάμεις από απόσταση – Μαγνητική δύναμη – Ο ηλεκτρομαγνήτης



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.

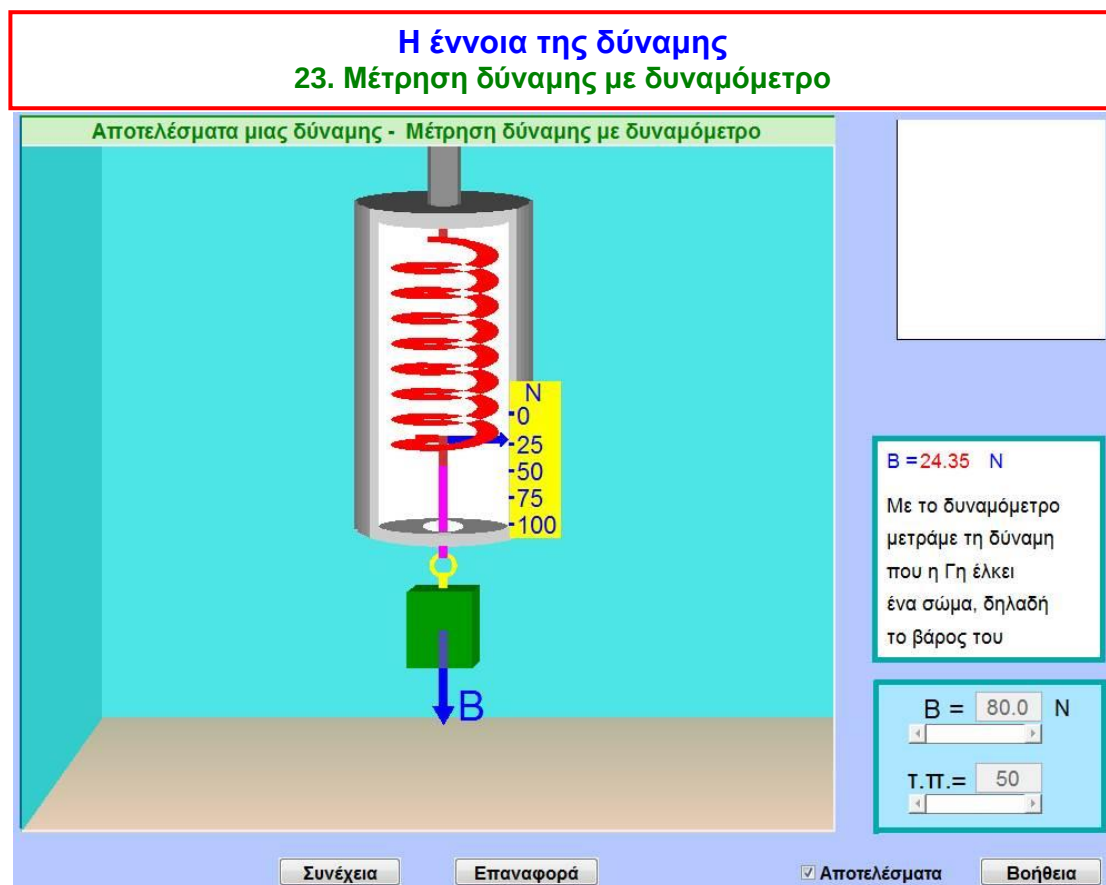
3. Συμπέρασμα από την εκτέλεση της προσομοίωσης
Με την προσομοίωση κατανοείται η έννοια της δύναμης.
Παράμετροι Προγράμματος

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 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

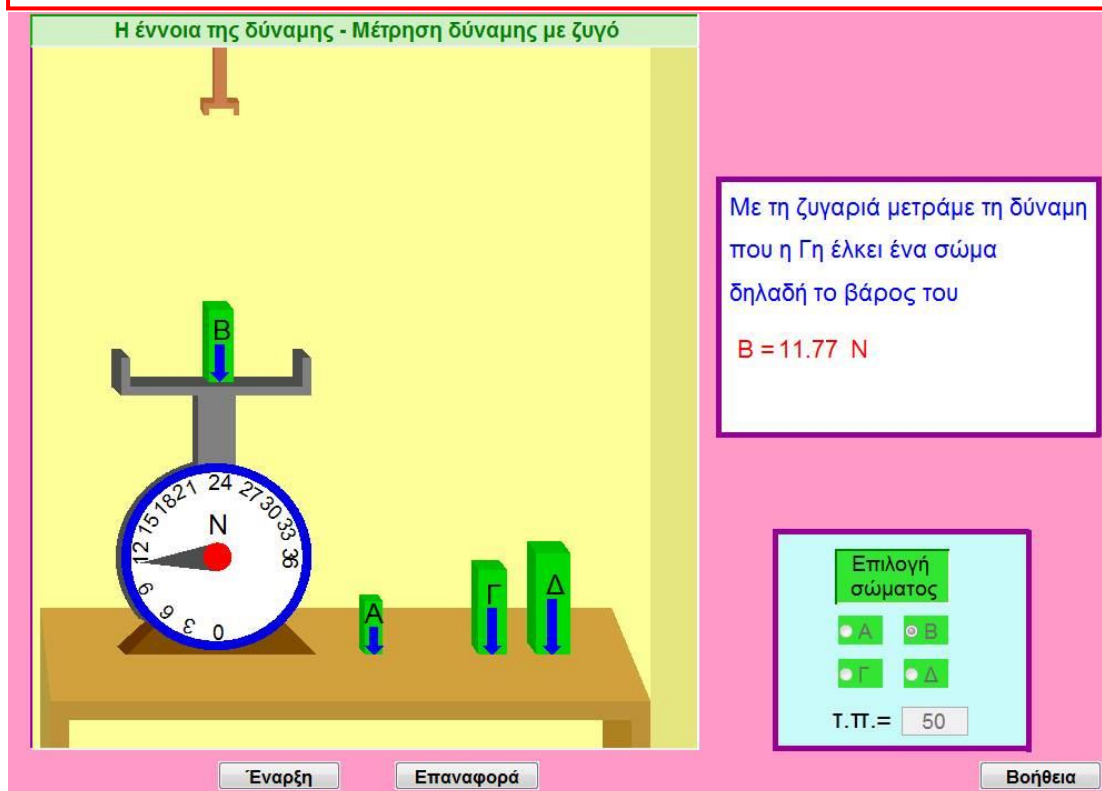
1. B

Το βάρος του σώματος

Παίρνει τιμές από 20 ως 100 N.

Η έννοια της δύναμης

24. Μέτρηση δύναμης με ζυγό



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 36 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

Παίρνει τιμές από 1 ως 100.

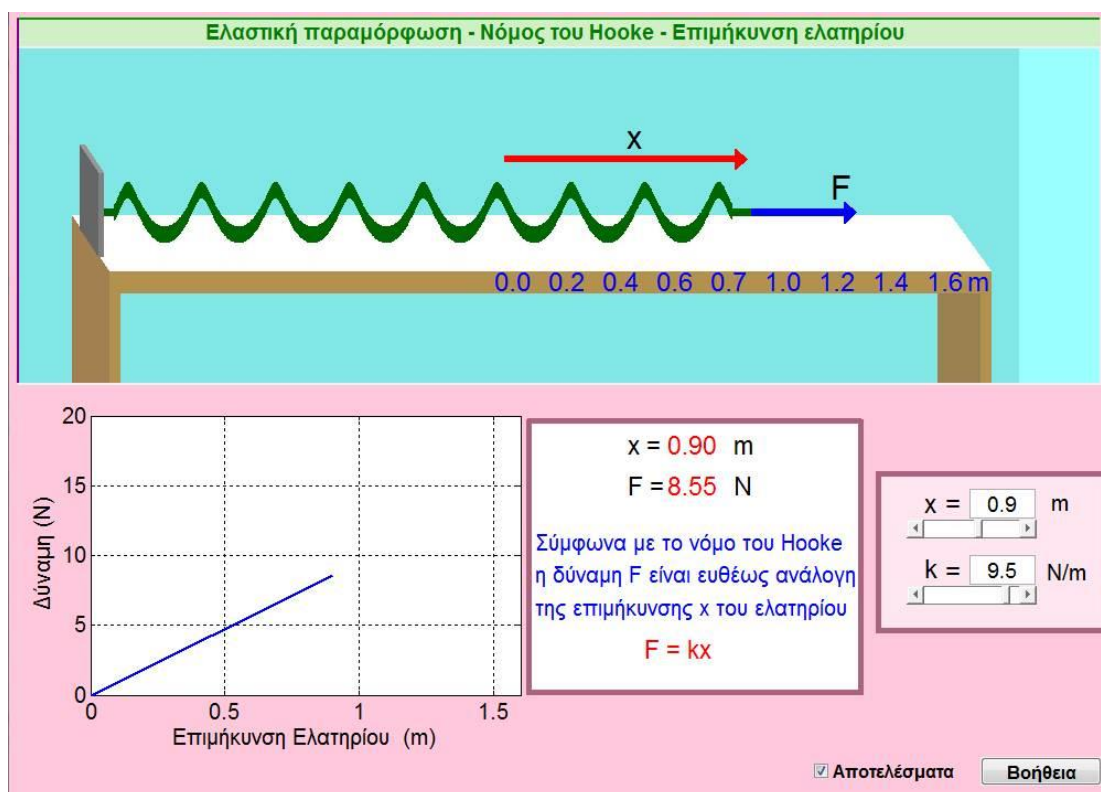
Όσο αυξάνεται η τιμή της παραμέτρου τόσο πιο γρήγορα εκτελείται το πρόγραμμα.

Η έννοια της δύναμης

25. Ελαστική παραμόρφωση – Νόμος του Hooke

Νόμος του Χουκ

- 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 ή συμπιέζουμε 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 μεταβολής του μήκους 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. x

Η επιμήκυνση ή συμπίεση του ελατηρίου

Παίρνει τιμές από 0.1 ως 1.5 m για την επιμήκυνση και 0.1 ως 1.2 m για την συμπίεση

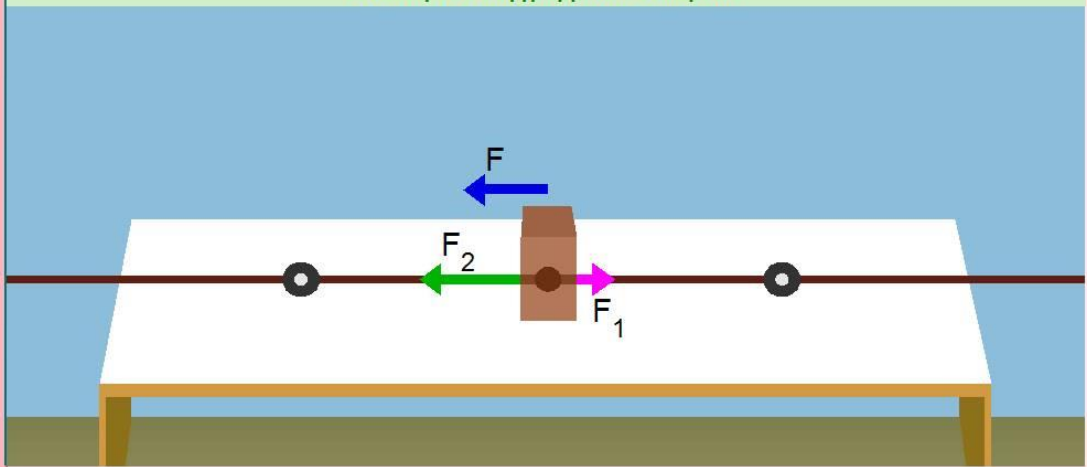
2. k

Η σταθερά του ελατηρίου

Παίρνει τιμές από 5 ως 10 N/m

Σύνθεση συγγραμμικών δυνάμεων
26. Σύνθεση δύο συγγραμμικών δυνάμεων

Σύνθεση δύο συγγραμμικών δυνάμεων



$F_1 = 12.00 \text{ N}$
 $F_2 = 29.00 \text{ N}$
 Συνισταμένη Δύναμη
 $F = 17.00 \text{ N}$

☒ 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

Παίρνει τις τιμές 0 ή 180° .

3. F_2

Το μέτρο της F_2

Παίρνει τιμές από 5 ως 50 N.

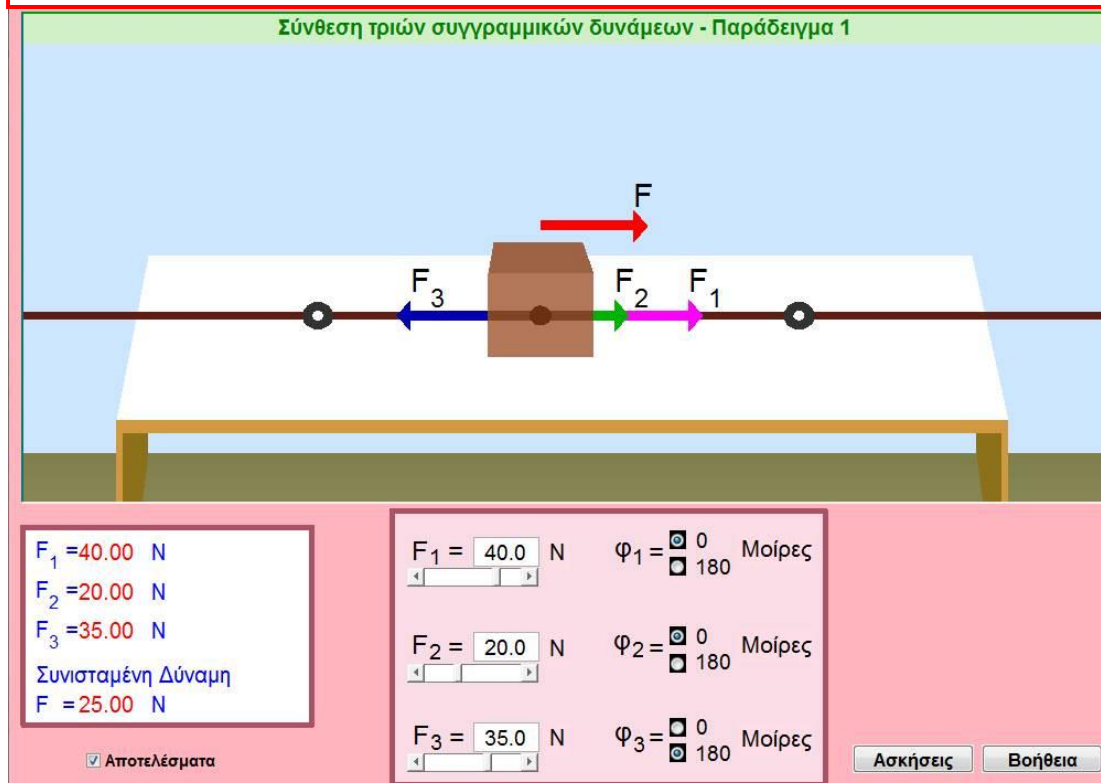
4. φ_2

Η γωνία της F_2

Παίρνει τις τιμές 0 ή 180° .

Σύνθεση συγγραμμικών δυνάμεων

27. Σύνθεση τριών συγγραμμικών δυνάμεων – Παράδειγμα 1



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 τριών 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
Παίρνει τις τιμές 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
Παίρνει τις τιμές 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
Παίρνει τις τιμές 0 ή 180° .

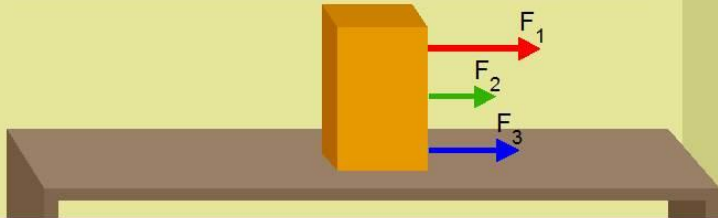
Σύνθεση συγγραμμικών δυνάμεων

28. Σύνθεση τριών συγγραμμικών δυνάμεων – Παράδειγμα 2

Σύνθεση τριών συγγραμμικών δυνάμεων - Παράδειγμα 2

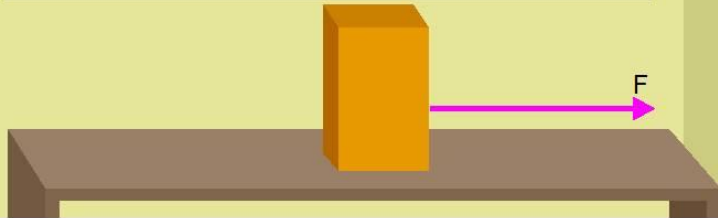
Η συνισταμένη των δυνάμεων F_1, F_2, F_3 είναι:

$F = 45.00 \text{ N}$



Η συνισταμένη των δυνάμεων F_1, F_2, F_3 είναι:

$F = 45.00 \text{ N}$



Μέτρο

N

Γωνία

Μοίρες

$F_1 =$

◀ ▶

$F_2 =$

◀ ▶

$F_3 =$

◀ ▶

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. F_1

Το μέτρο της F_1

Παίρνει τιμές από 5 ως 20 N.

.

2. φ_1

Η γωνία της F_1
Παίρνει τις τιμές 0 ή 180° .

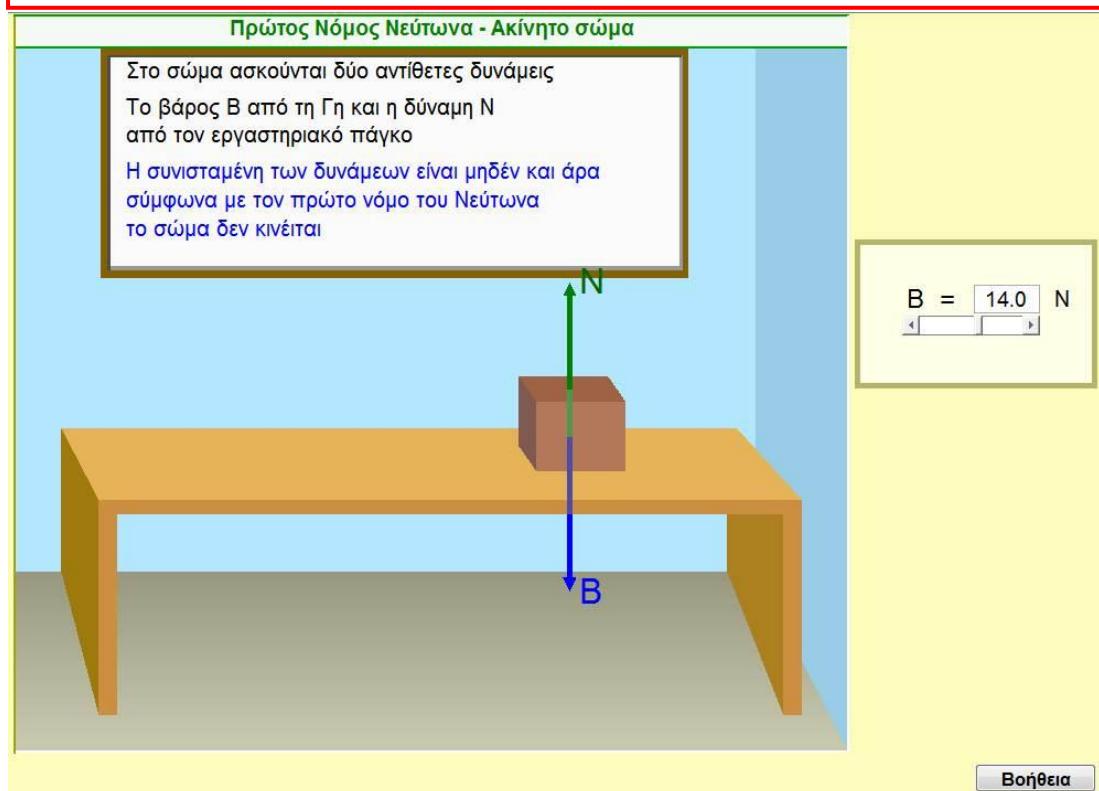
3. F_2
Το μέτρο της F_2
Παίρνει τιμές από 5 ως 20 N .

4. φ_2
Η γωνία της F_2
Παίρνει τις τιμές 0 ή 180° .

5. F_3
Το μέτρο της F_3
Παίρνει τιμές από 5 ως 20 N .

6. φ_3
Η γωνία της F_3
Παίρνει τις τιμές 0 ή 180° .

Πρώτος Νόμος Νεύτωνα 29. Ακίνητο σώμα



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 η δύναμη που ασκεί η επιφάνεια εργαστηριακού πάγκου σε σώμα που είναι ακίνητο πάνω σε αυτόν.

Παρατηρούμε ότι στο σώμα ασκούνται δύο αντίθετες δυνάμεις. Η μια είναι το βάρος του (βέλος με μπλε χρώμα) που ασκείται από τη Γη και η άλλη (βέλος με πράσινο χρώμα) είναι η λεγόμενη αντίδραση και ασκείται από τον εργαστηριακό πάγκο.

Η συνισταμένη των δυνάμεων είναι μηδέν και άρα σύμφωνα με τον πρώτο νόμο του Νεύτωνα το σώμα παραμένει ακίνητο

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

Παράμετροι Προγράμματος

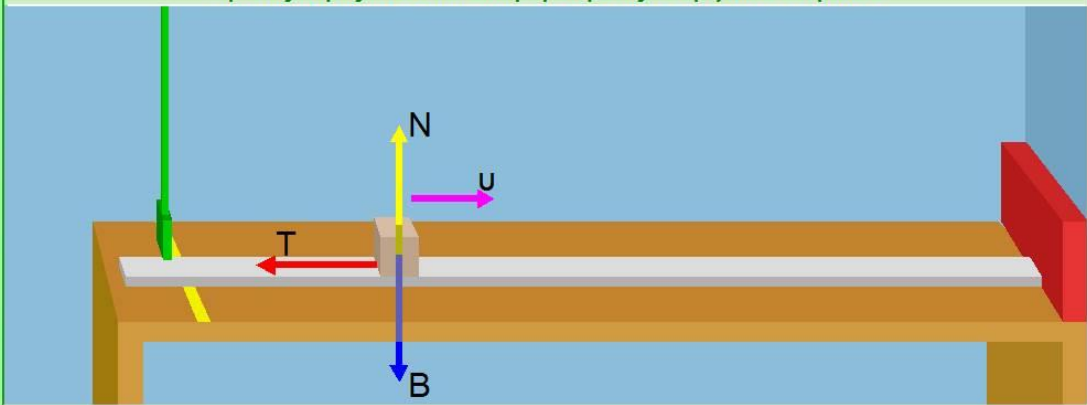
1. B

Το βάρος του σώματος

Παίρνει τιμές από 1 ως 20 N.

Πρώτος Νόμος Νεύτωνα
30. Κίνηση σώματος σε οριζόντια επιφάνεια

Πρώτος Νόμος Νεύτωνα - Κίνηση σώματος σε οριζόντια επιφάνεια



Κατά τη διάρκεια της κίνησης στο 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

$\eta =$

Τ.Π. :=

Συνέχεια
Επαναφορά
☒ Αποτελέσματα
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.

Δείχνεται σώμα πάνω σε οριζόντια επιφάνεια εργαστηριακού πάγκου.

Το σώμα δέχεται σταθερή ώθηση οπότε αποκτά ταχύτητα.

Παρατηρούμε ότι κατά τη διάρκεια της κίνησης στο 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.

Παρατηρούμε ότι όσο μικραίνει ο συντελεστής τριβής και άρα και η δύναμη της τριβής τόσο μεγαλύτερο διάστημα διανύει το σώμα. Τελικά αν η τριβή είναι μηδενική το σώμα δεν θα σταματάει ποτέ και θα κινείται με σταθερή ταχύτητα, 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

2. n

Ο συντελεστής τριβής σώματος και εργαστηριακού πάγκου

Παίρνει τιμές από 0.1 ως 0.5.

3. τ.π.

Η ταχύτητα της προσομοίωσης

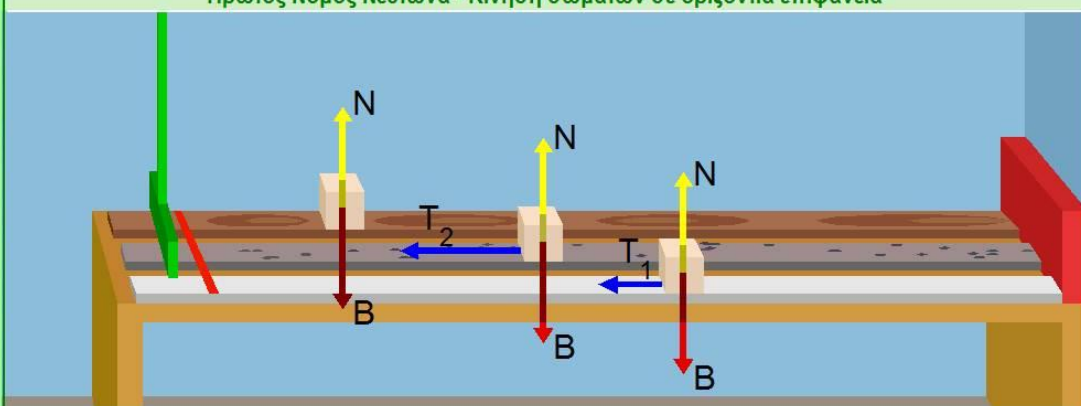
Παίρνει τιμές από 1 ως 100.

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

Πρώτος Νόμος Νεύτωνα

31. Κίνηση σωμάτων σε οριζόντια επιφάνεια

Πρώτος Νόμος Νεύτωνα - Κίνηση σωμάτων σε οριζόντια επιφάνεια



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. :=

Συνέχεια
Επαναφορά
☒ Αποτελέσματα
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 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.

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.

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

Παράμετροι Προγράμματος

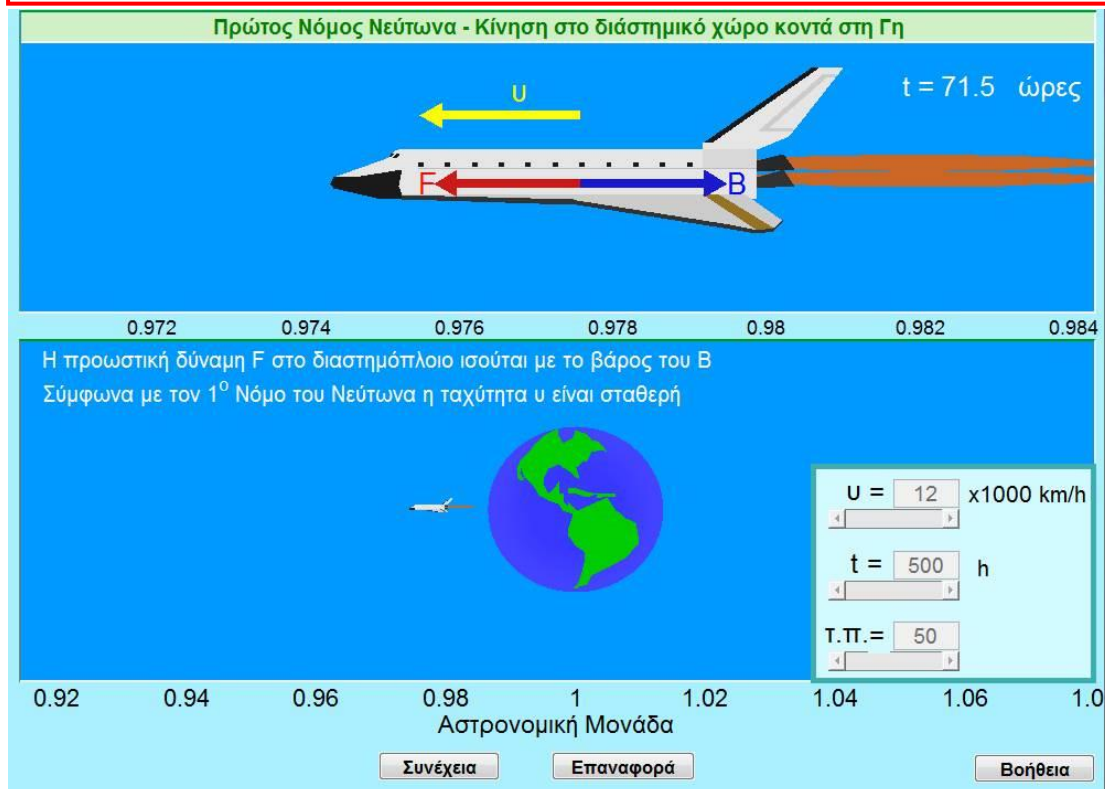
1. τ.π.

Η ταχύτητα της προσομοίωσης

Παίρνει τιμές από 1 ως 100.

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

Πρώτος Νόμος Νεύτωνα 32. Κίνηση στο διαστημικό χώρο κοντά στη Γη



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

1. u

Η ταχύτητα του διαστημόπλοιου

Παίρνει τιμές από 1 ως 40 χιλιάδες χιλιόμετρα/ώρα.

2. t

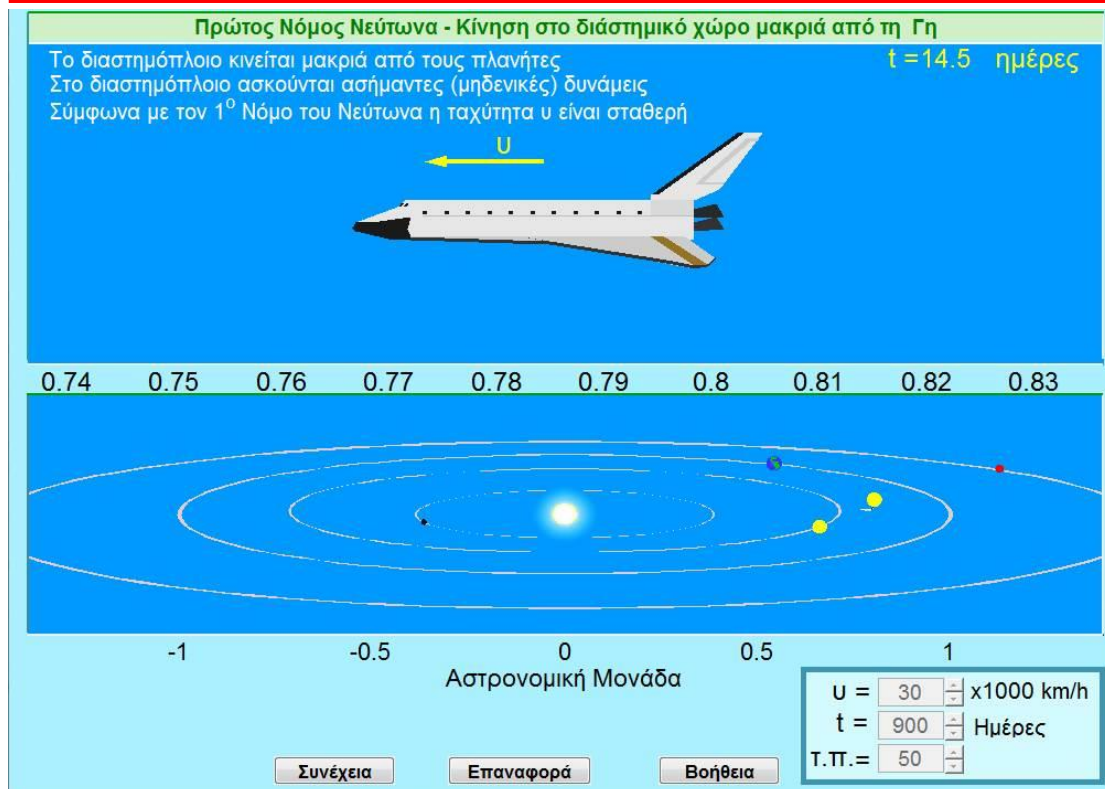
Ο χρόνος παρατήρησης της κίνησης
Παίρνει τιμές από 10 ως 15000 ώρες.

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.

Πρώτος Νόμος Νεύτωνα 33. Κίνηση στο διαστημικό χώρο μακριά από τη Γη



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

1. u

Η ταχύτητα του διαστημόπλοιου

Παίρνει τιμές από 5 ως 40 χιλιάδες χιλιόμετρα/ώρα.

2. t

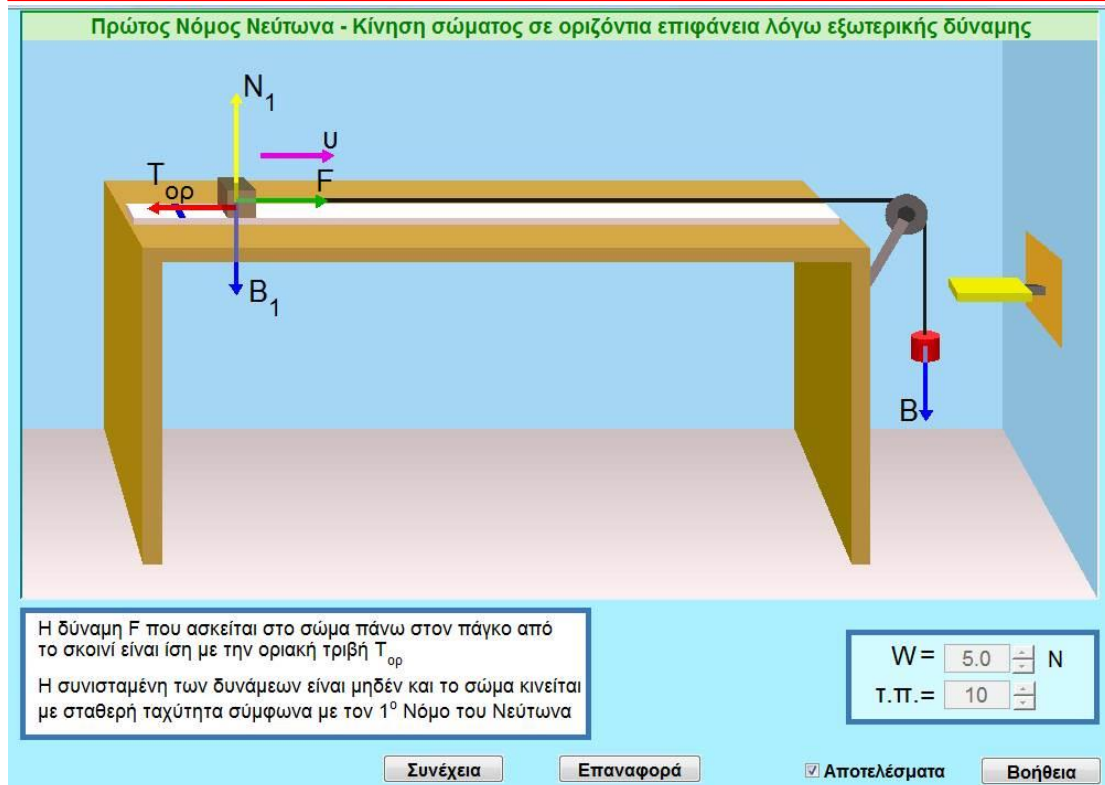
Ο χρόνος παρατήρησης της κίνησης
Παίρνει τιμές από 10 ως 1000 ημέρες.

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.

Πρώτος Νόμος Νεύτωνα

34. Κίνηση σώματος σε οριζόντια επιφάνεια λόγω εξωτερικής δύναμης



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

Πρώτος Νόμος Νεύτωνα
35. Αδράνεια – Παράδειγμα 1

Πρώτος Νόμος Νεύτωνα - 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 = m/s
 T. Π. =

☒ Αποτελέσματα

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. υ

Η ταχύτητα στηρίγματος του κέρματος

Παίρνει τιμές από 1 ως 10 m/sec.

2. τ.π.

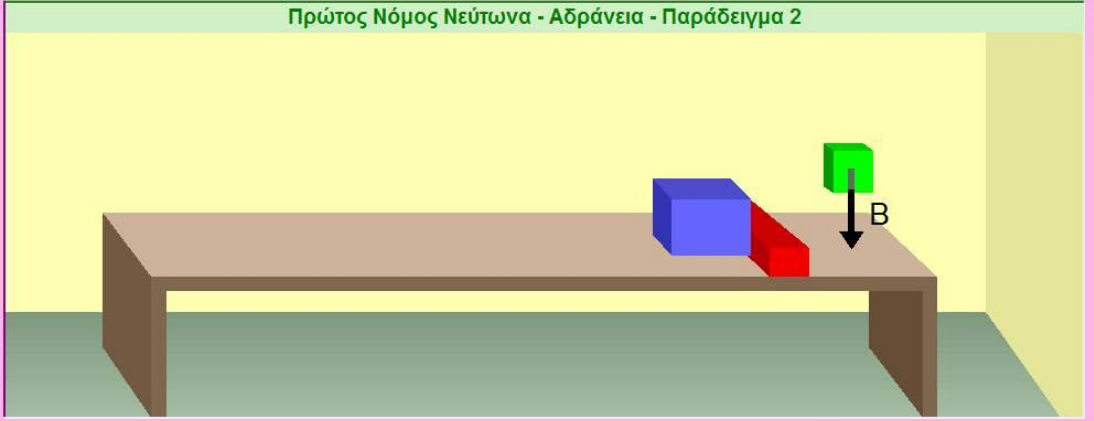
Η ταχύτητα της προσομοίωσης

Παίρνει τιμές από 1 ως 100.

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

Πρώτος Νόμος Νεύτωνα 36. Αδράνεια - Παράδειγμα 2

Πρώτος Νόμος Νεύτωνα - 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 κίνησή του

Το αποτέλεσμα ερμηνεύεται με βάση την ιδιότητα της αδράνειας, σύμφωνα με την οποία το πράσινο σώμα μετά την κρούση αντιστέκεται στη μεταβολή της κινητικής του κατάστασης, δηλαδή από κινούμενο να γίνει ακίνητο και συνεχίζει να κινείται

$F = 50.0 \text{ N}$
Τ.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, μέσω δύναμης μέτρου F 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.

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, οπότε συνεχίζει να κινείται πάνω από το εμπόδιο.

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

Παράμετροι Προγράμματος

2. F

Το μέτρο της δύναμης

Παίρνει τιμές από 10 ως 50 N.

2. τ.π.

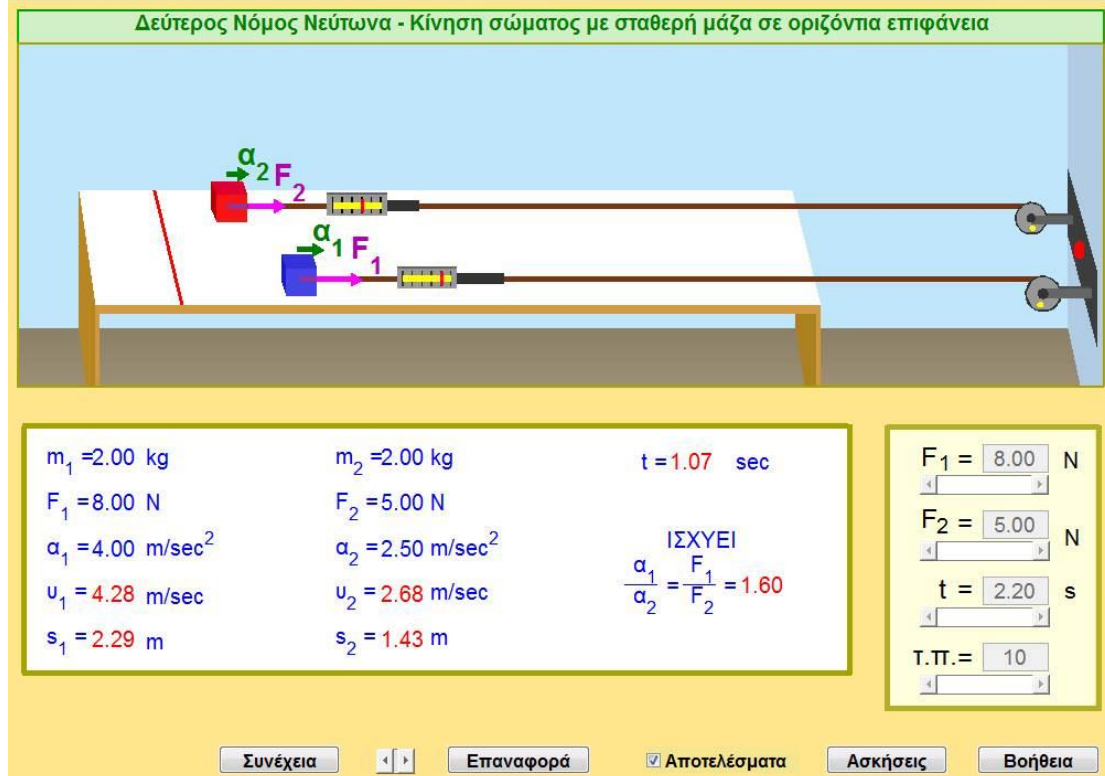
Η ταχύτητα της προσομοίωσης

Παίρνει τιμές από 1 ως 100.

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

Δεύτερος Νόμος Νεύτωνα

37. Κίνηση σώματος με σταθερή μάζα σε οριζόντια επιφάνεια



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 δυο 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

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 της κίνησης
Παίρνει τιμές από 0.5 ως 6.2 s.

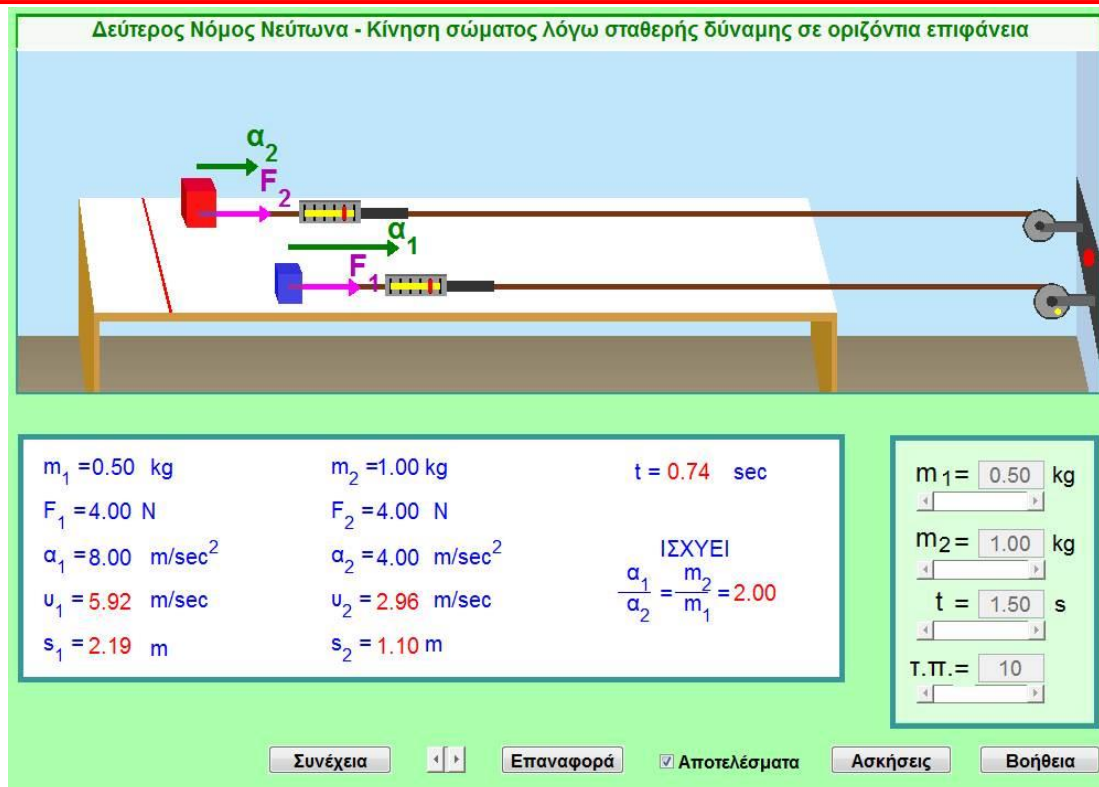
4. $\tau.π.$

Η ταχύτητα της προσομοίωσης
Παίρνει τιμές από 1 ως 100.

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

Δεύτερος Νόμος Νεύτωνα

38. Κίνηση σώματος λόγω σταθερής δύναμης σε οριζόντια επιφάνεια



1. Η προσομοίωση δείχνει το 2^ο Νόμο Νεύτωνα.

2. Σκοπός της προσομοίωσης είναι να εξηγήσει 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 μεταβάλλει τις μάζες των σωμάτων.

3. Συμπέρασμα από την εκτέλεση της προσομοίωσης

Με την προσομοίωση κατανοείται ο 2^{ος} Νόμος του Νεύτωνα.

Παράμετροι Προγράμματος

2. m_1

Η μάζα του πρώτου σώματος

Παίρνει τιμές από 0.4 ως 4 kg.

3. m_2

Η μάζα του δεύτερου σώματος
Παίρνει τιμές από 0.4 ως 4 kg.

4. t

Ο χρόνος παρατήρησης της κίνησης
Παίρνει τιμές από 0.2 ως 4.4 s.

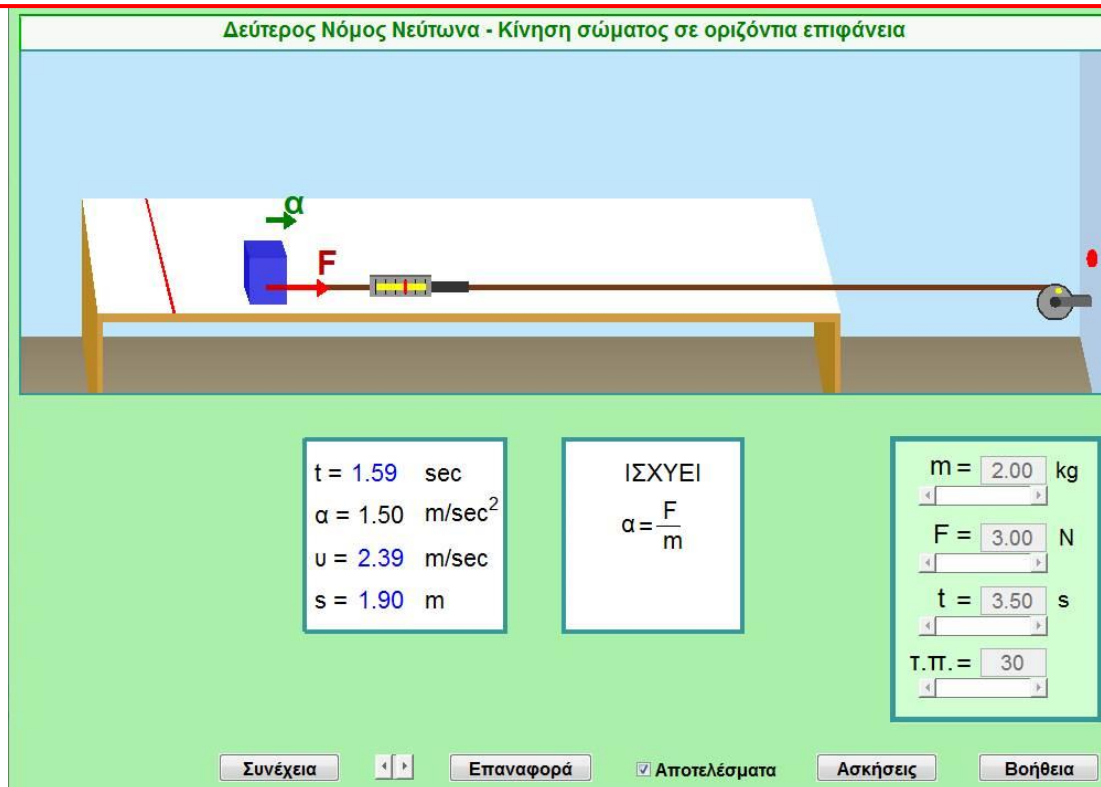
4. $\tau.π.$

Η ταχύτητα της προσομοίωσης
Παίρνει τιμές από 1 ως 100.

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

Δεύτερος Νόμος Νεύτωνα

39. Κίνηση σώματος σε οριζόντια επιφάνεια



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 δείχνεται ένα σώμα πάνω στην επιφάνεια ενός εργαστηριακού πάγκου με μηδενική τριβή.
 Στο σώμα ασκείται δύναμη.
 Στον πίνακα αναγράφονται οι τιμές της μάζας, δύναμης, επιτάχυνσης, ταχύτητας, και διαστήματος για κάθε σώμα καθώς και ο χρόνος που κινείται.
 Παρατηρούμε ότι η επιτάχυνση είναι ανάλογη της δύναμης και αντιστρόφως ανάλογη της μάζας του, οπότε επαληθεύεται ο 2^{ος} Νόμος του Νεύτωνα.
 Ο χρήστης μπορεί να μεταβάλλει τη δύναμη και τη μάζα του σώματος.
3. Συμπέρασμα από την εκτέλεση της προσομοίωσης
 Με την προσομοίωση κατανοείται ο 2^{ος} Νόμος του Νεύτωνα.

Παράμετροι Προγράμματος

1. m

Η μάζα του σώματος

Παίρνει τιμές από 0.4 ως 4 kg.

2. F

Το μέτρο της δύναμης

Παίρνει τιμές από 1 ως 5 N.

3. t

Ο χρόνος παρατήρησης της κίνησης
Παίρνει τιμές από 0.5 ως 8.8 s.

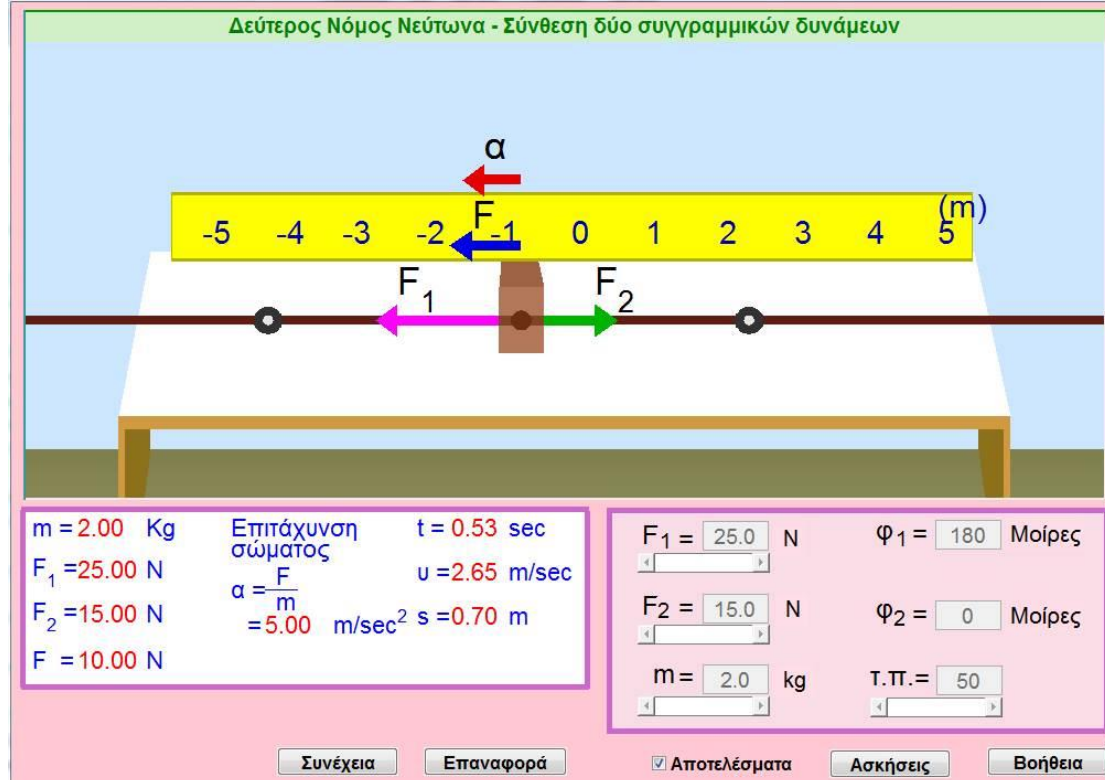
4. τ.π.

Η ταχύτητα της προσομοίωσης
Παίρνει τιμές από 1 ως 100.

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

Δεύτερος Νόμος Νεύτωνα

40. Σύνθεση δύο συγγραμμικών δυνάμεων



1. Η προσομοίωση δείχνει τη διαδικασία σύνθεσης συγγραμμικών δυνάμεων και το 2ο Νόμο Νεύτωνα.

2. Σκοπός της προσομοίωσης είναι η μελέτη της σύνθεσης δύο συγγραμμικών δυνάμεων και του 2^{ου} Νόμου Νεύτωνα.

Για το λόγο αυτό δείχνεται ένα σώμα σε πάγκο εργαστηρίου στο οποίο ασκούνται δύο δυνάμεις F_1 και F_2 .

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.

Επίσης μπορεί να μεταβάλλει τη μάζα του σώματος καθώς και το χρόνο παρατήρησης της κίνησης.

Με την εκτέλεση του προγράμματος δείχνεται το μέτρο και η φορά της συνισταμένης δύναμης (μπλε βέλος), της επιτάχυνσης, ο χρόνος κίνησης, η ταχύτητα και το διάστημα που έχει διανύσει το σώμα.

3. Συμπέρασμα από την εκτέλεση της προσομοίωσης

Με την προσομοίωση κατανοείται η σύνθεση δύο συγγραμμικών δυνάμεων και ο 2^{ος} Νόμος Νεύτωνα.

Παράμετροι Προγράμματος

1. F_1

Το μέτρο της F_1

Παίρνει τιμές από 5 ως 30 N.

2. φ_1

Η γωνία της F_1

Παίρνει τις τιμές τιμή 0 ή 180° .

3. F_2

Το μέτρο της F_2

Παίρνει τιμές από 5 ως 30 N.

4. φ_2

Η γωνία της F_2

Παίρνει τις τιμές τιμή 0 ή 180° .

5. m

Η μάζα του σώματος

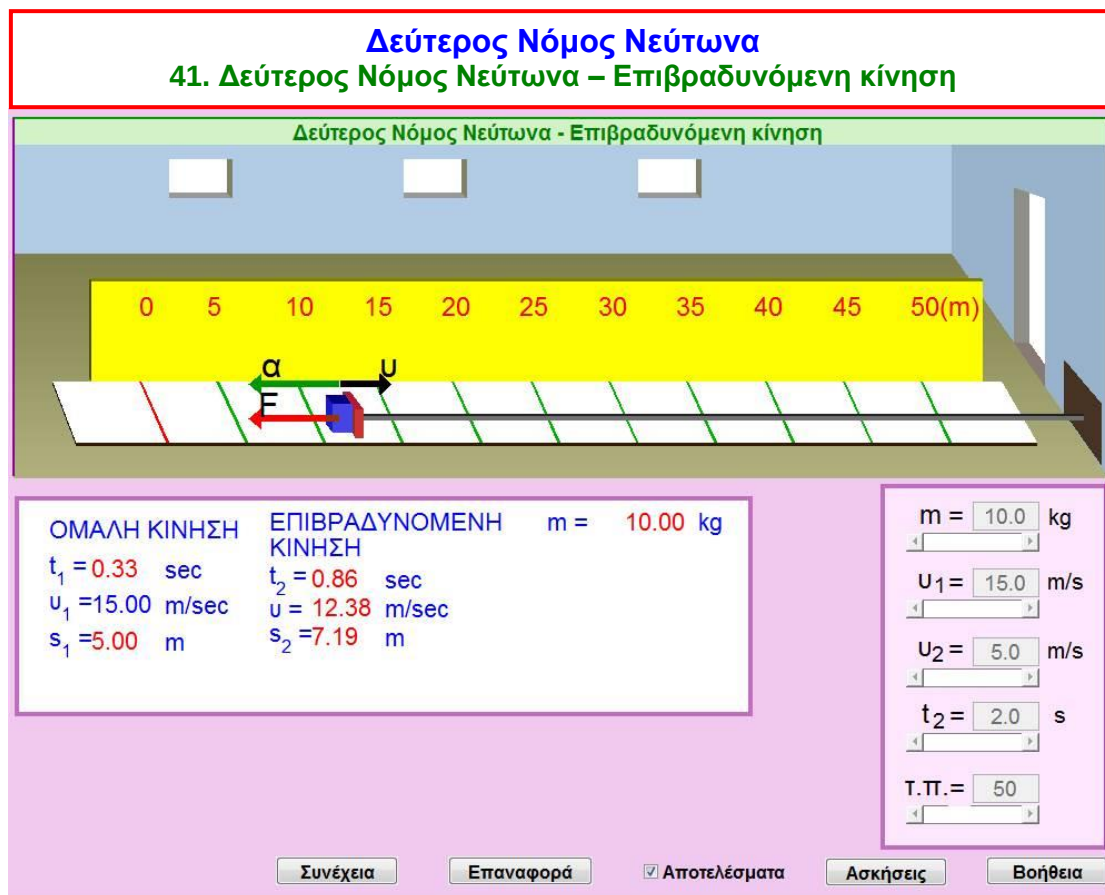
Παίρνει τιμές από 1 ως 5 kg.

6. $\tau.π.$

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 2^ο Νόμο Νεύτωνα
2. Σκοπός της προσομοίωσης είναι η μελέτη του 2^{ου} Νόμου Νεύτωνα στην επιβραδυνόμενη κίνηση.

Για το λόγο αυτό δείχνεται σώμα σε λείο διάδρομο εργαστηρίου μήκους 50 m.

Το σώμα ωθείται κατάλληλα οπότε για διάστημα μήκους 5 m εκτελεί ευθύγραμμη ομαλή κίνηση.

Στη συνέχεια με κατάλληλο μηχανισμό ασκείται δύναμη με φορά αντίθετη στην ταχύτητά του οπότε το σώμα κινείται με σταθερή επιβράδυνση.

Ο χρήστης μπορεί να μεταβάλλει τη μάζα του σώματος, την ταχύτητα στην ευθύγραμμη ομαλή κίνηση, την τελική ταχύτητα και το χρόνο που δρα η δύναμη που προκαλεί επιβράδυνση.

Με την εκτέλεση του προγράμματος δείχνεται:

- α. Η ευθύγραμμη ομαλή κίνηση και οι αντίστοιχες τιμές του χρόνου της ταχύτητας και του διαστήματος.
- β. Η ευθύγραμμη ομαλά επιβραδυνόμενη κίνηση και οι αντίστοιχες τιμές του χρόνου της ταχύτητας και του διαστήματος.
- γ. Η τιμή της επιβράδυνσης και της δύναμης που ενεργεί στο σώμα.

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

Παράμετροι Προγράμματος

1. m

Η μάζα του σώματος

Παίρνει τιμές από 1 ως 20 kg.

2. v_1

Η αρχική ταχύτητα του σώματος

Παίρνει τιμές από 1 ως 20 m/sec.

3. v_2

Η τελική ταχύτητα του σώματος

Παίρνει τιμές από 0 ως 20 m/sec.

4. t_2

Ο χρόνος δράσης της δύναμης

Παίρνει τιμές από 0.1 ως 5 sec.

5. $\tau.π.$

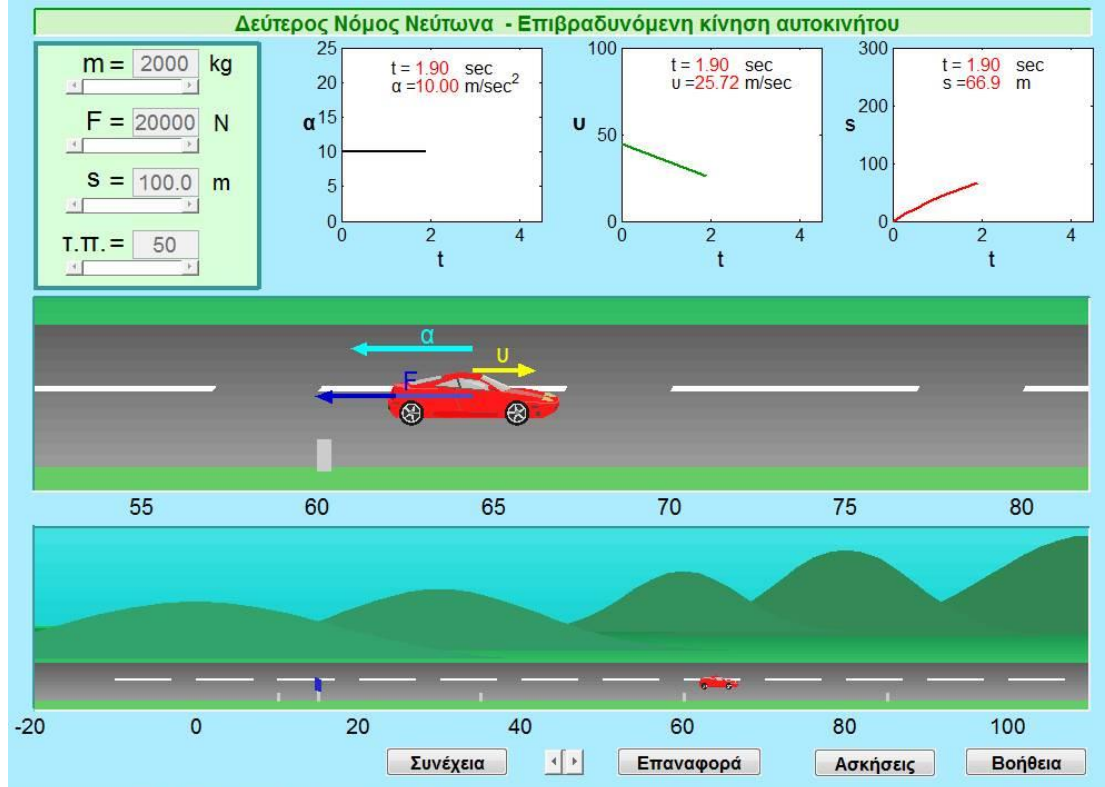
Η ταχύτητα της προσομοίωσης

Παίρνει τιμές από 1 ως 100.

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

Δεύτερος Νόμος Νεύτωνα

42. Επιβραδυνόμενη κίνηση αυτοκινήτου



1. Η προσομοίωση δείχνει τον 2^ο Νόμο Νεύτωνα
2. Σκοπός της προσομοίωσης είναι η μελέτη του 2^{ου} Νόμου Νεύτωνα στην επιβραδυνόμενη κίνηση.

Για το λόγο αυτό δείχνεται αυτοκίνητο που μπορεί να κινείται σε ευθύγραμμο δρόμο μήκους 300 m.

Ξαφνικά ο οδηγός φρενάρει, αναπτύσσοντας μια σταθερή επιβραδύνουσα δύναμη, οπότε το αυτοκίνητο εκτελεί ευθύγραμμη ομαλά επιβραδυνόμενη κίνηση μέχρι να σταματήσει.

Ο χρήστης μπορεί να μεταβάλει τη μάζα του αυτοκινήτου, το μέτρο της επιβραδύνουσας δύναμης και το ολικό διάστημα μέχρι να σταματήσει.

Με την εκτέλεση του προγράμματος δείχνονται ο χρόνος κίνησης, οι τιμές της επιβράδυνσης, της ταχύτητας και του διαστήματος.

Επίσης δείχνονται οι γραφικές παραστάσεις της επιβράδυνσης, της ταχύτητας και του διαστήματος σε σχέση με το χρόνο.

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

Παράμετροι Προγράμματος

1. m

Η μάζα του αυτοκινήτου

Παίρνει τιμές από 500 ως 5000 kg.

2. F

Η δύναμη που ασκείται στο αυτοκίνητο

Παίρνει τιμές από 5000 ως 50000 N.

3. s

Το διάστημα που διανύει το αυτοκίνητο

Παίρνει τιμές από 0.5 ως 300 m.

4. τ.π.

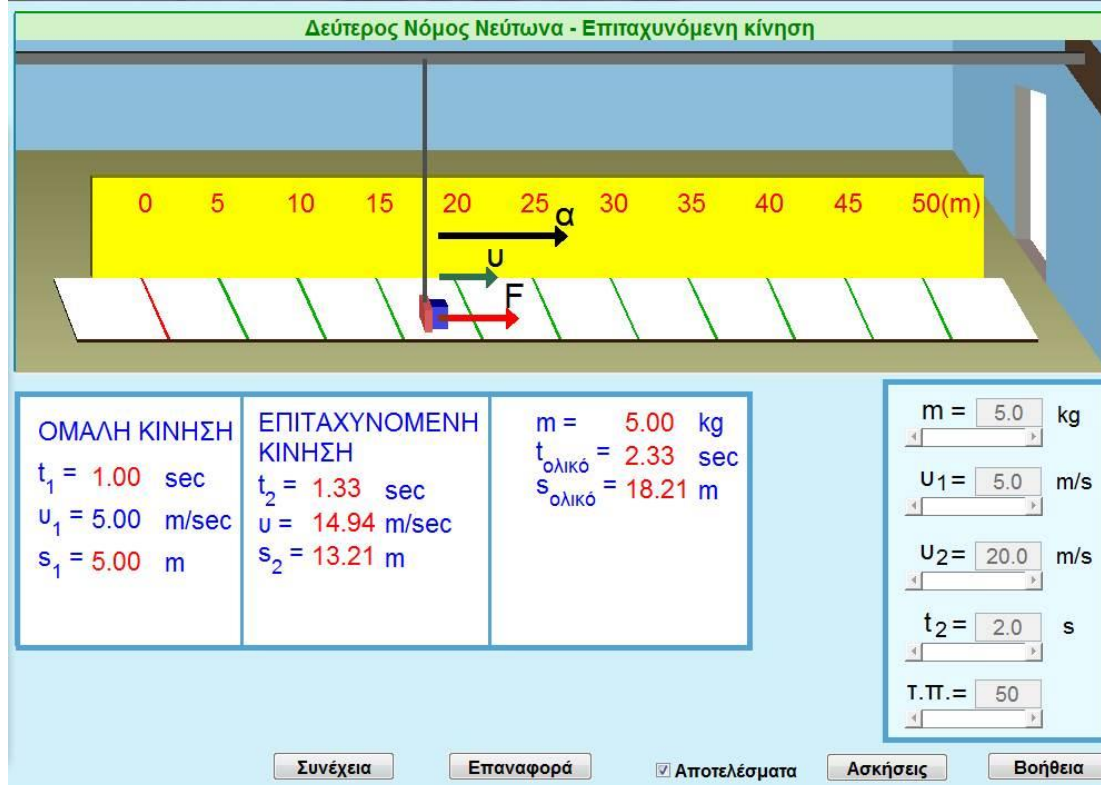
Η ταχύτητα της προσομοίωσης

Παίρνει τιμές από 1 ως 100.

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

Δεύτερος Νόμος Νεύτωνα

43. Δεύτερος Νόμος Νεύτωνα – Επιταχυνόμενη κίνηση



1. Η προσομοίωση δείχνει τον 2^ο Νόμο Νεύτωνα.
2. Σκοπός της προσομοίωσης είναι η μελέτη του 2^{ου} Νόμου Νεύτωνα στην επιταχυνόμενη κίνηση.

Για το λόγο αυτό δείχνεται σώμα σε λείο διάδρομο εργαστηρίου μήκους 50 m.

Το σώμα ωθείται κατάλληλα οπότε για διάστημα μήκους 5 m εκτελεί ευθύγραμμη ομαλή κίνηση.

Στη συνέχεια με κατάλληλο μηχανισμό ασκείται δύναμη με φορά ίδια με τη φορά της ταχύτητάς του οπότε το σώμα κινείται με σταθερή επιτάχυνση.

Ο χρήστης μπορεί να μεταβάλει τη μάζα του σώματος, την ταχύτητα στην ευθύγραμμη ομαλή κίνηση, την τελική ταχύτητα και το χρόνο που δρα η δύναμη που προκαλεί την επιτάχυνση.

Με την εκτέλεση του προγράμματος δείχνεται:

- α. Η ευθύγραμμη ομαλή κίνηση και οι αντίστοιχες τιμές του χρόνου, της ταχύτητας και του διαστήματος.
- β. Η ευθύγραμμη ομαλά επιταχυνόμενη κίνηση και οι αντίστοιχες τιμές του χρόνου, της ταχύτητας και του διαστήματος.
- γ. Η τιμή της επιτάχυνσης και της δύναμης που ενεργεί στο σώμα.

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

Παράμετροι Προγράμματος

1. m

Η μάζα του σώματος

Παίρνει τιμές από 1 ως 20 kg.

2. v_1

Η αρχική ταχύτητα του σώματος

Παίρνει τιμές από 1 ως 20 m/sec.

3. v_2

Η τελική ταχύτητα του σώματος

Παίρνει τιμές από 2 ως 30 m/sec.

4. t_2

Ο χρόνος της επιτάχυνσης του σώματος

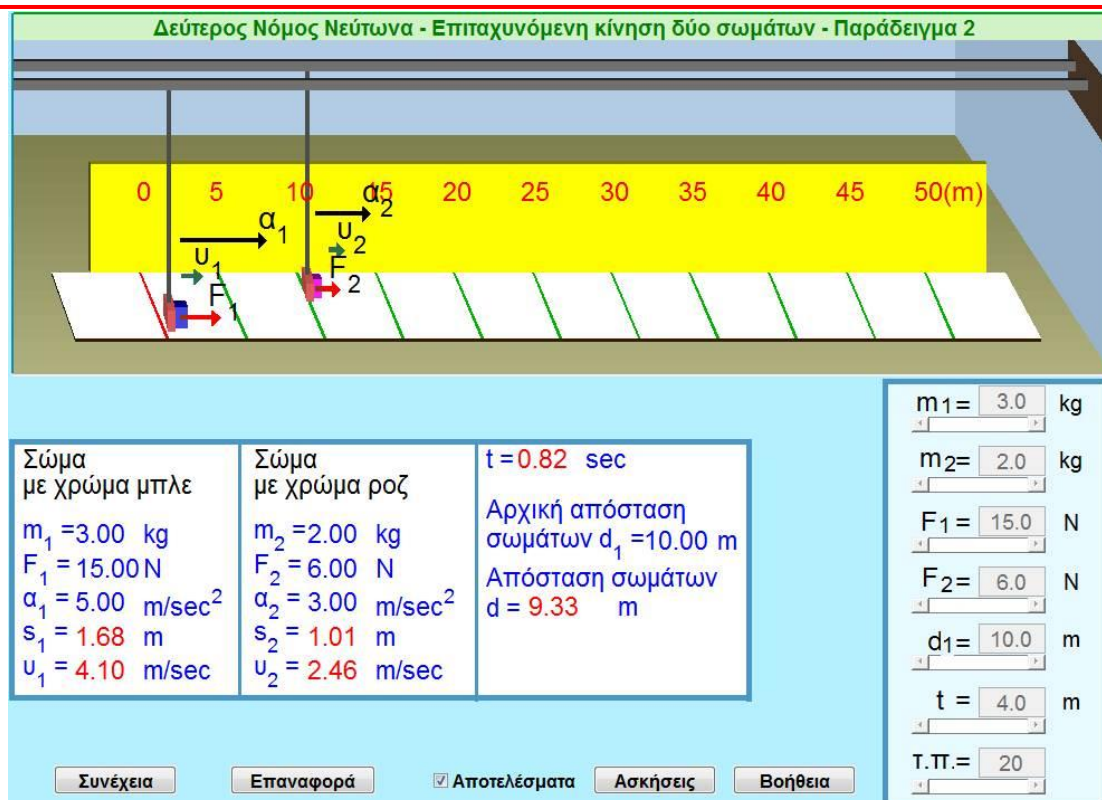
Παίρνει τιμές από 0.1 ως 5 sec.

5. $\tau.π.$

Η ταχύτητα της προσομοίωσης

Δεύτερος Νόμος Νεύτωνα

44. Δεύτερος Νόμος Νεύτωνα – Επιταχυνόμενη κίνηση δύο σωμάτων – Παράδειγμα 1



1. Η προσομοίωση δείχνει τον 2^ο Νόμο Νεύτωνα.

2. Σκοπός της προσομοίωσης είναι η μελέτη του 2^{ου} Νόμου Νεύτωνα στην επιταχυνόμενη κίνηση.

Για το λόγο αυτό δείχνονται δύο σώματα σε λείο διάδρομο εργαστηρίου μήκους 50 m.

Τα σώματα είναι ακίνητα και απέχουν μια απόσταση μεταξύ τους.

Στη συνέχεια στο καθένα ασκείται με κατάλληλο μηχανισμό δύναμη με αποτέλεσμα να εκτελεί ομαλά επιταχυνόμενη κίνηση.

Ο χρήστης μπορεί να μεταβάλλει τη μάζα του κάθε σώματος, τη δύναμη που ασκείται σε αυτό και την απόσταση που έχουν τα σώματα στην αρχή και στο τέλος της κίνησης (αρχική και τελική απόσταση σωμάτων).

Με την εκτέλεση του προγράμματος δείχνεται:

- α. Η ευθύγραμμη ομαλά επιταχυνόμενη κίνηση του πρώτου σώματος καθώς και οι αντίστοιχες τιμές του χρόνου, δύναμης, επιτάχυνσης, ταχύτητας και διαστήματος.
- β. Η ευθύγραμμη ομαλά επιταχυνόμενη κίνηση του δεύτερου σώματος καθώς και οι αντίστοιχες τιμές του χρόνου, δύναμης, επιτάχυνσης, ταχύτητας και διαστήματος.
- γ. Η απόσταση μεταξύ των σωμάτων.

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

Παράμετροι Προγράμματος

1. m_1

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

2. m_2

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

3. F_1

Η δύναμη στο πρώτο σώμα
Παίρνει τιμές από 5 ως 20 N.

4. F_2

Η δύναμη στο δεύτερο σώμα
Παίρνει τιμές από 5 ως 20 N.

5. d_1

Η αρχική απόσταση των σωμάτων
Παίρνει τιμές από 0.1 ως 40 m.

6. d_2

Η τελική απόσταση των σωμάτων
Παίρνει τιμές από 0.1 ως 40 m.

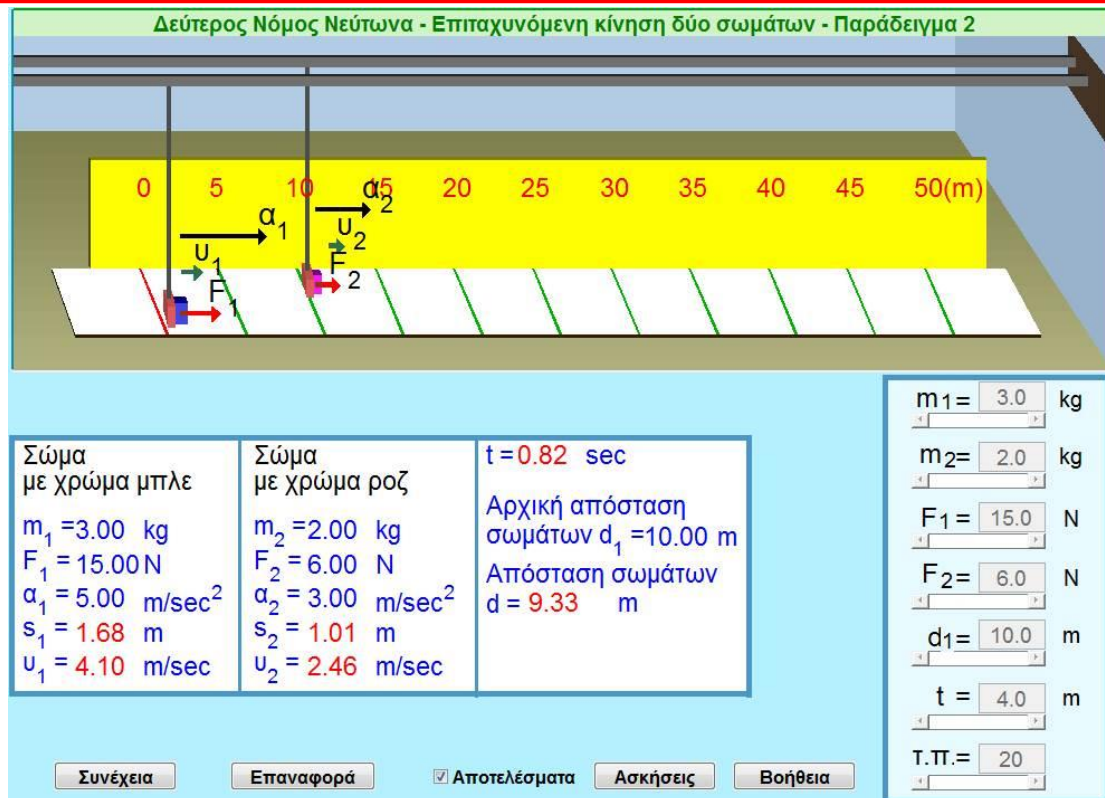
7. $\tau.π.$

Η ταχύτητα της προσομοίωσης
Παίρνει τιμές από 1 ως 100.

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

Δεύτερος Νόμος Νεύτωνα

45. Δεύτερος Νόμος Νεύτωνα – Επιταχυνόμενη κίνηση δύο σωμάτων– Παράδειγμα 2



1. Η προσομοίωση δείχνει το 2ο Νόμο Νεύτωνα.

2. Σκοπός της προσομοίωσης είναι η μελέτη του 2^{ου} Νόμου Νεύτωνα στην επιταχυνόμενη κίνηση.

Για το λόγο αυτό δείχνονται δύο σώματα σε λείο διάδρομο εργαστηρίου μήκους 50 m.

Τα σώματα είναι ακίνητα και απέχουν μια απόσταση μεταξύ τους.

Στη συνέχεια στο καθένα ασκείται με κατάλληλο μηχανισμό δύναμη με αποτέλεσμα να εκτελεί ομαλά επιταχυνόμενη κίνηση.

Ο χρήστης μπορεί να μεταβάλλει τη μάζα του κάθε σώματος, τη δύναμη που ασκείται σε αυτό, την απόσταση που έχουν τα σώματα στην αρχή της κίνησης (αρχική απόσταση σωμάτων) και τον κοινό χρόνο δράσης κάθε δύναμης.

Με την εκτέλεση του προγράμματος δείχνεται:

- α. Η ευθύγραμμη ομαλά επιταχυνόμενη κίνηση του πρώτου σώματος καθώς και οι αντίστοιχες τιμές του χρόνου, δύναμης, επιτάχυνσης, ταχύτητας και διαστήματος.
- β. Η ευθύγραμμη ομαλά επιταχυνόμενη κίνηση του δεύτερου σώματος καθώς και οι αντίστοιχες τιμές του χρόνου, δύναμης, επιτάχυνσης, ταχύτητας και διαστήματος.
- γ. Η απόσταση μεταξύ των σωμάτων.

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

Παράμετροι Προγράμματος

1. m_1

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

2. m_2

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

3. F_1

Η δύναμη στο πρώτο σώμα
Παίρνει τιμές από 5 ως 20 N.

4. F_2

Η δύναμη στο δεύτερο σώμα
Παίρνει τιμές από 5 ως 20 N.

5. d_1

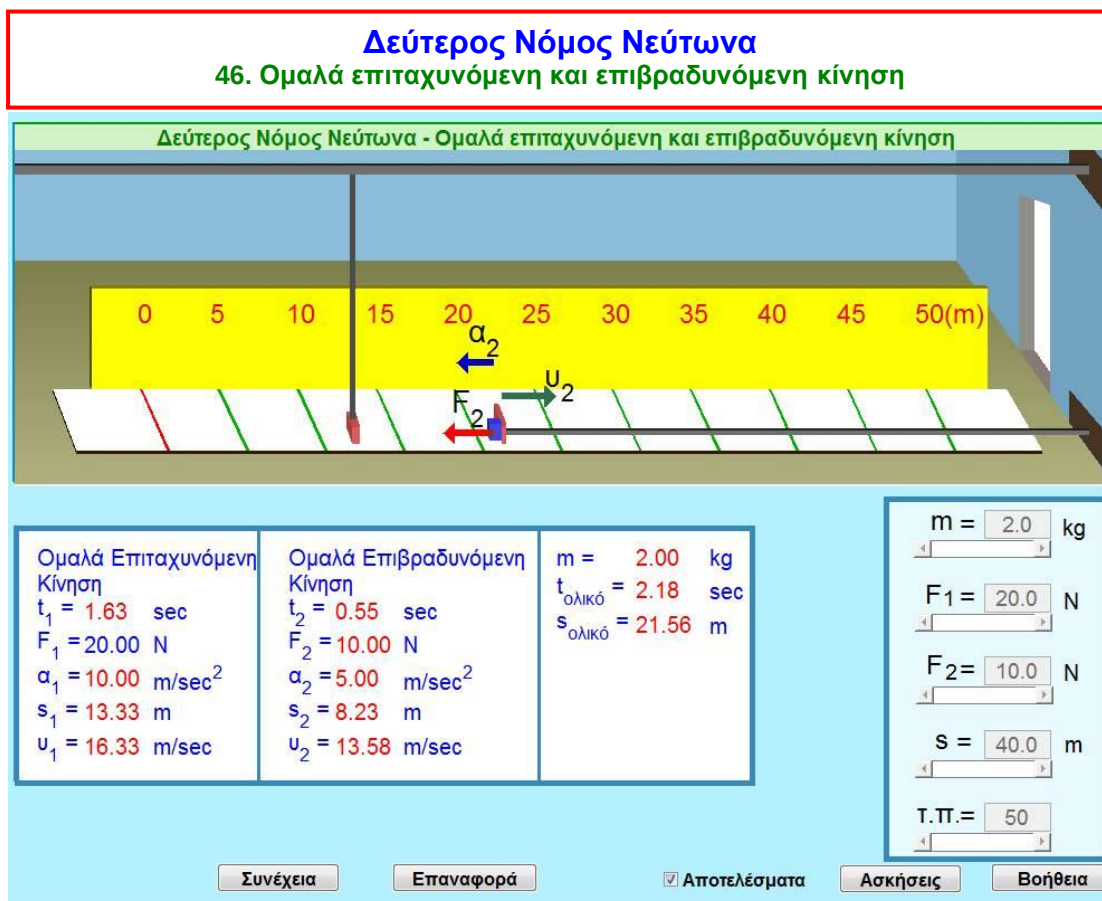
Η αρχική απόσταση των σωμάτων
Παίρνει τιμές από 0.1 ως 40 m.

6. t

Ο χρόνος δράσης των δυνάμεων
Παίρνει τιμές από 0.1 ως 40 s.

7. $\tau.π.$

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



1. Η προσομοίωση δείχνει τον 2^ο Νόμο Νεύτωνα
2. Σκοπός της προσομοίωσης είναι η μελέτη του 2^{ου} Νόμου Νεύτωνα στην ομαλά επιταχυνόμενη και επιβραδυνόμενη κίνηση.

Για το λόγο αυτό δείχνεται σώμα σε λείο διάδρομο εργαστηρίου μήκους 50 m. Στο σώμα ασκείται με κατάλληλο μηχανισμό δύναμη με αποτέλεσμα να εκτελεί ομαλά επιταχυνόμενη κίνηση. Στη συνέχεια ασκείται με κατάλληλο μηχανισμό δύναμη με αποτέλεσμα να εκτελεί ομαλά επιβραδυνόμενη κίνηση μέχρι να σταματήσει.

Ο χρήστης μπορεί να μεταβάλλει τη μάζα του σώματος, τη δύναμη στη φάση της επιτάχυνσης, τη δύναμη στη φάση της επιβράδυνσης και το ολικό διάστημα που διανύει το σώμα μέχρι να σταματήσει.

Με την εκτέλεση του προγράμματος δείχνεται:

- α. Η ευθύγραμμη ομαλά επιταχυνόμενη κίνηση του σώματος καθώς και οι αντίστοιχες τιμές του χρόνου, δύναμης, επιτάχυνσης, ταχύτητας και διαστήματος.
- β. Η ευθύγραμμη ομαλά επιβραδυνόμενη κίνηση του σώματος καθώς και οι αντίστοιχες τιμές του χρόνου, δύναμης, επιβράδυνσης, ταχύτητας και διαστήματος.
- γ. Ο ολικός χρόνος και το ολικό διάστημα μέχρι να σταματήσει.

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

Παράμετροι Προγράμματος

1. m

Η μάζα του σώματος

Παίρνει τιμές από 1 ως 20 kg.

2. F₁

Η δύναμη που προκαλεί επιτάχυνση

Παίρνει τιμές από 1 ως 20 N.

3. F₂

Η δύναμη που προκαλεί επιβράδυνση

Παίρνει τιμές από 1 ως 20 N.

4. s

Το ολικό διάστημα που διανύει το σώμα

Παίρνει τιμές από 1 ως 55 m.

5. τ.π.

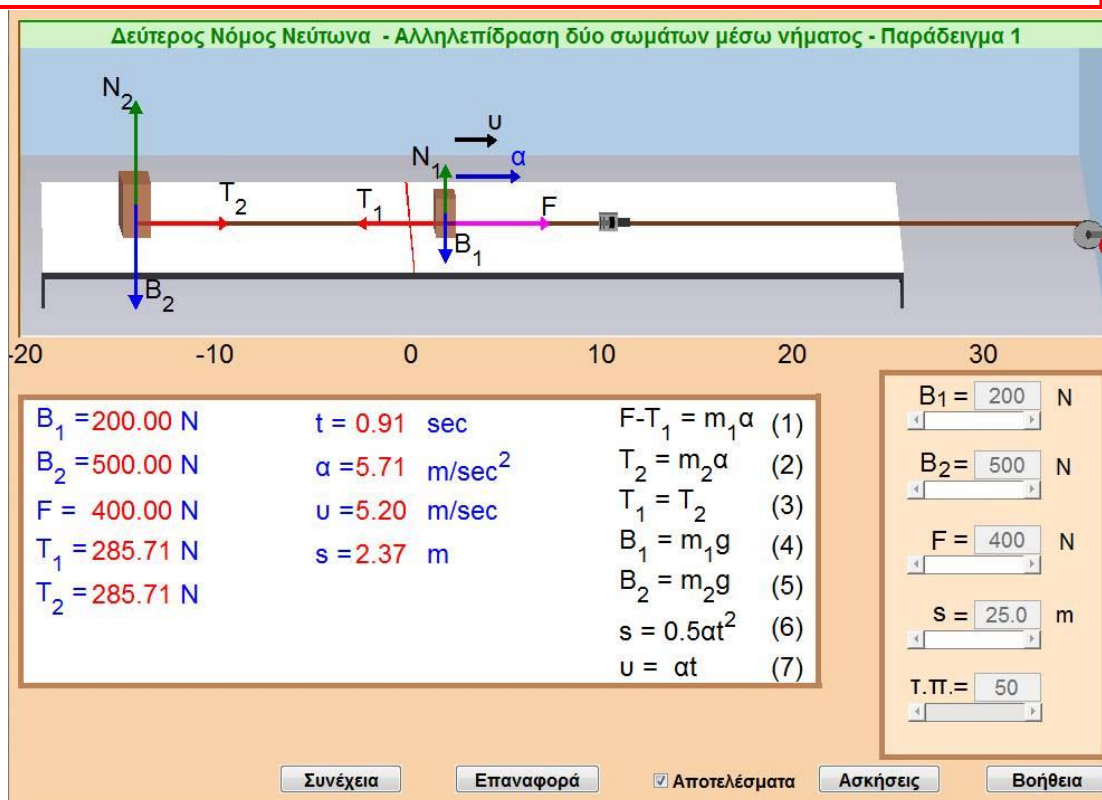
Η ταχύτητα της προσομοίωσης

Παίρνει τιμές από 1 ως 100.

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

Δεύτερος Νόμος Νεύτωνα

47. Αλληλεπίδραση δύο σωμάτων μέσω νήματος – Παράδειγμα 1



1. Η προσομοίωση δείχνει εφαρμογή του 2^{ου} Νόμου του Νεύτωνα.

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

Στη συγκεκριμένη περίπτωση δείχνεται η κίνηση δύο σωμάτων πάνω σε κατάλληλο λείο διάδρομο.

Τα σώματα είναι δεμένα μεταξύ τους.

Στο πρώτο σώμα ασκείται δύναμη F μέσω νήματος από κατάλληλο μηχανισμό περιστρεφόμενης τροχαλίας.

Δυναμόμετρο δείχνει την τιμή της δύναμης F που δείχνεται με το βέλος που έχει ροζ χρώμα.

Κατά τη διάρκεια της κίνησης το πρώτο σώμα ασκεί δύναμη T_2 στο δεύτερο και το δεύτερο δύναμη T_1 στο πρώτο.

Οι δυνάμεις T_1 και T_2 δείχνονται με τα βέλη που έχουν κόκκινο χρώμα.

Στο πρώτο σώμα, μάζας m_1 , εκτός από τις δυνάμεις F και T_1 ασκείται το βάρος του B_1 και κάθετη αντίδραση N_1 από τον διάδρομο αλλά δεν δείχνονται.

Όμοια στο δεύτερο σώμα, μάζας m_2 , εκτός από τη δύναμη T_2 ασκείται το βάρος του B_2 και κάθετη αντίδραση N_2 από τον διάδρομο αλλά δεν δείχνονται.

Οι τριβές θεωρούνται αμελητέες.

Το σύστημα των δύο σωμάτων εκτελεί ευθύγραμμη ομαλά επιταχυνόμενη κίνηση με επιτάχυνση a που δείχνεται με το βέλος που έχει μπλε χρώμα.

Τα σώματα έχουν κοινή ταχύτητα v που δείχνεται με το βέλος που έχει κίτρινο χρώμα.

Για το πρώτο σώμα ισχύει η σχέση

$$F - T_1 = m_1 \cdot a \quad (2^{\text{ος}} \text{ Νόμος Νεύτωνα}) \quad (1)$$

Για το δεύτερο σώμα ισχύει η σχέση

$$T_2 = m_2 \cdot a \quad (2^{\text{ος}} \text{ Νόμος Νεύτωνα}) \quad (2)$$

Επίσης ισχύει

$$T_1 = T_2 \quad (3)$$

και

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

$$B_2 = m_2 \cdot g \quad (5)$$

Αν δίνονται τα μεγέθη B_1 , B_2 και F τότε μπορούμε να βρούμε τα υπόλοιπα, δηλαδή m_1 , m_2 , T_1 , T_2 και a .

Στον πίνακα δείχνονται οι τιμές:

- των βαρών B_1 , B_2 ,
- της δύναμης F
- της επιτάχυνσης a των σωμάτων
- των δυνάμεων T_1 , T_2
- της χρονικής διάρκειας t της κίνησης,
- της ταχύτητας v των σωμάτων
- του διαστήματος s των σωμάτων

Ο χρήστης του προγράμματος μπορεί να μεταβάλλει τα βάρη των σωμάτων, την επιτάχυνση και το διάστημα που θα διανύσουν.

3. Συμπέρασμα από την εκτέλεση της προσομοίωσης

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

Παράμετροι Προγράμματος

1. B_1

Το βάρος του πρώτου σώματος

Παίρνει τιμές από 200 ως 600 N.

1. B_2

Το βάρος του δεύτερου σώματος

Παίρνει τιμές από 200 ως 600 N.

3. F

Η δύναμη που ασκείται στο πρώτο σώμα

Παίρνει τιμές από 100 ως 600 N.

4. s

Το διάστημα που διανύουν τα σώματα

Παίρνει τιμές από 1 ως 25 m.

5. τ.π.

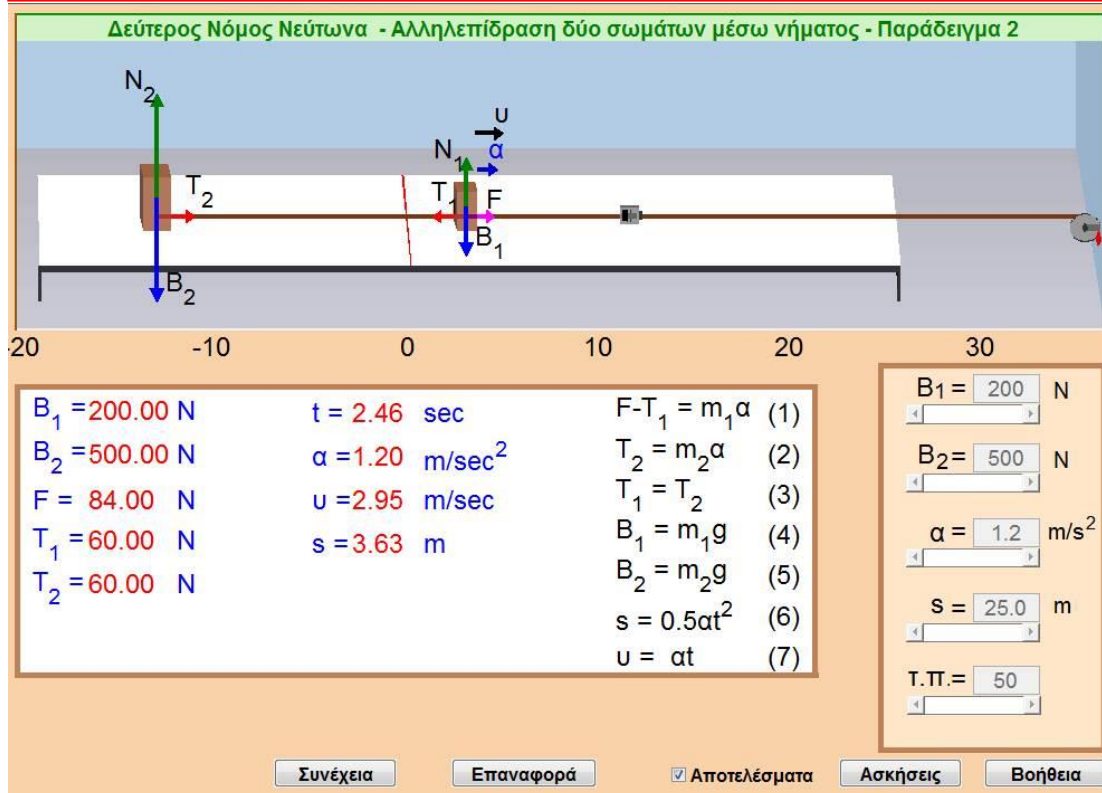
Η ταχύτητα της προσομοίωσης

Παίρνει τιμές από 1 ως 100.

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

Δεύτερος Νόμος Νεύτωνα

48. Αλληλεπίδραση δύο σωμάτων μέσω νήματος – Παράδειγμα 2



1. Η προσομοίωση δείχνει εφαρμογή του 2^{ου} Νόμου του Νεύτωνα.

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

Στη συγκεκριμένη περίπτωση δείχνεται η κίνηση δύο σωμάτων πάνω σε κατάλληλο λείο διάδρομο.

Τα σώματα είναι δεμένα μεταξύ τους.

Στο πρώτο σώμα ασκείται δύναμη F μέσω νήματος από κατάλληλο μηχανισμό περιστρεφόμενης τροχαλίας.

Δυναμόμετρο δείχνει την τιμή της δύναμης F που δείχνεται με το βέλος που έχει ροζ χρώμα.

Κατά τη διάρκεια της κίνησης το πρώτο σώμα ασκεί δύναμη T_2 στο δεύτερο και το δεύτερο δύναμη T_1 στο πρώτο.

Οι δυνάμεις T_1 και T_2 δείχνονται με τα βέλη που έχουν κόκκινο χρώμα.

Στο πρώτο σώμα, μάζας m_1 , εκτός από τις δυνάμεις F και T_1 ασκείται το βάρος του B_1 και κάθετη αντίδραση N_1 από τον διάδρομο αλλά δεν δείχνονται.

Όμοια στο δεύτερο σώμα, μάζας m_2 , εκτός από τη δύναμη T_2 ασκείται το βάρος του B_2 και κάθετη αντίδραση N_2 από τον διάδρομο αλλά δεν δείχνονται.

Οι τριβές θεωρούνται αμελητέες.

Το σύστημα των δύο σωμάτων εκτελεί ευθύγραμμη ομαλά επιταχυνόμενη κίνηση με επιτάχυνση a που δείχνεται με το βέλος που έχει μπλε χρώμα.

Τα σώματα έχουν κοινή ταχύτητα v που δείχνεται με το βέλος που έχει κίτρινο χρώμα.

Για το πρώτο σώμα ισχύει η σχέση

$$F - T_1 = m_1 \cdot a \quad (2^{\text{ος}} \text{ Νόμος Νεύτωνα}) \quad (1)$$

Για το δεύτερο σώμα ισχύει η σχέση

$$T_2 = m_2 \cdot a \quad (2^{\text{ος}} \text{ Νόμος Νεύτωνα}) \quad (2)$$

Επίσης ισχύει

$$T_1 = T_2 \quad (3)$$

και

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

$$B_2 = m_2 \cdot g \quad (5)$$

$$s = 0.5 \cdot at^2 \quad (6)$$

$$v = at \quad (7)$$

Αν δίνονται τα μεγέθη B_1 , B_2 και a τότε μπορούμε να βρούμε τα υπόλοιπα, δηλαδή m_1 , m_2 , T_1 , T_2 και F .

Στον πίνακα δείχνονται οι τιμές:

- των βαρών B_1 , B_2 ,
- της δύναμης F
- της επιτάχυνσης a των σωμάτων
- των δυνάμεων T_1 , T_2
- της χρονικής διάρκειας t της κίνησης,
- της ταχύτητας v των σωμάτων
- του διαστήματος s των σωμάτων

Ο χρήστης του προγράμματος μπορεί να μεταβάλλει τα βάρη των σωμάτων, την επιτάχυνση και το διάστημα που θα διανύσουν.

3. Συμπέρασμα από την εκτέλεση της προσομοίωσης

Με την προσομοίωση κατανοείται ο 2^{ος} Νόμος του Νεύτωνα

Παράμετροι Προγράμματος

1. B_1

Το βάρος του πρώτου σώματος

Παίρνει τιμές από 200 ως 600 N.

1. B_2

Το βάρος του δεύτερου σώματος

Παίρνει τιμές από 200 ως 600 N.

3. α

Η επιτάχυνση των σωμάτων

Παίρνει τιμές από 0.5 ως 8 m/s².

4. s

Το διάστημα που διανύουν τα σώματα

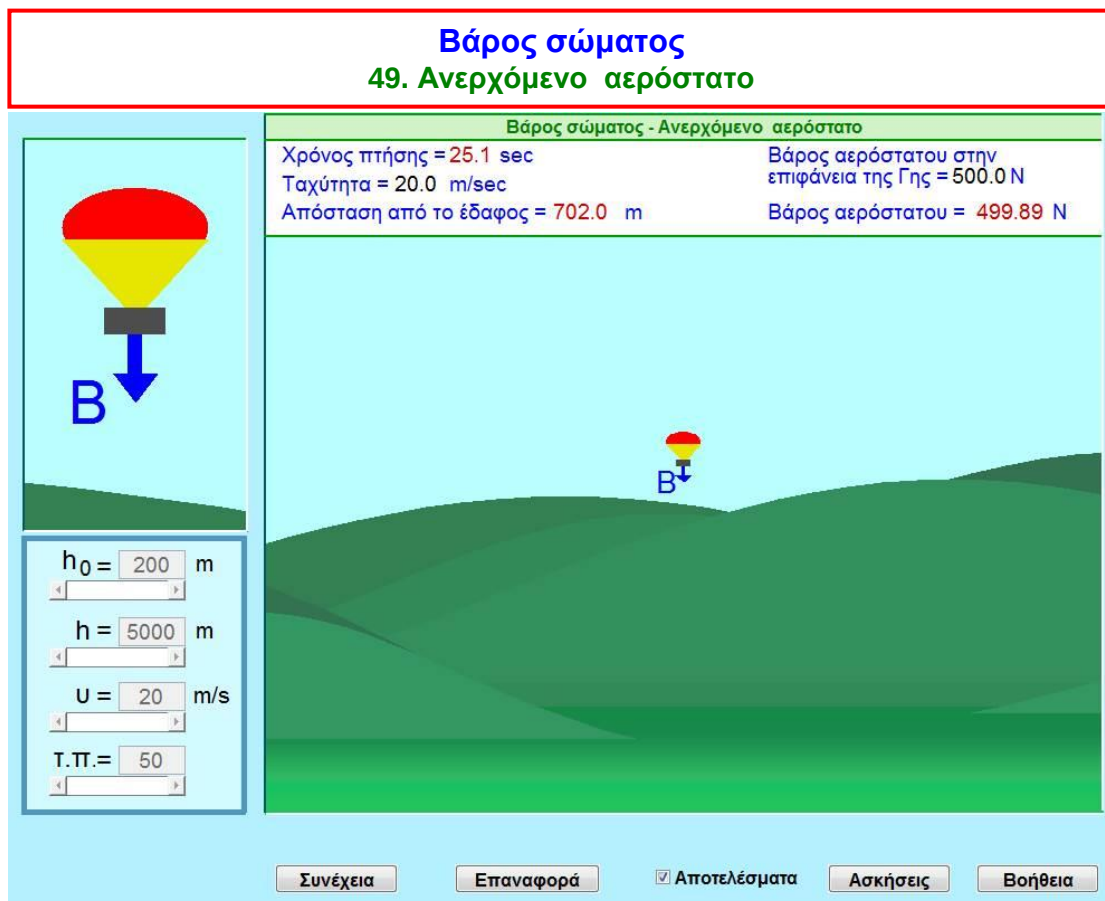
Παίρνει τιμές από 1 ως 25 m.

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 το 2^ο Νόμο Νεύτωνα.
2. Σκοπός της προσομοίωσης είναι η μελέτη της έννοιας Βάρους.

Βάρος ενός σώματος είναι η ελκτική δύναμη της Γης στο σώμα.

Μεταξύ του βάρους και της μάζας ισχύει η σχέση

$$B = mg$$

όπου m η μάζα του σώματος και g η επιτάχυνση της βαρύτητας.

Προφανώς το βάρος ενός σώματος μεταβάλλεται όταν το σώμα μετακινείται από ένα τόπο (σημείο) σε ένα άλλο τόπο με διαφορετικό g .

Για ένα σημείο σε απόσταση h από την επιφάνεια της Γης ισχύει

$$g = \frac{GM}{(R+h)^2}$$

όπου G η σταθερά της παγκόσμιας έλξης, M η μάζα της Γης και R η ακτίνα της Γης.

Στη συγκεκριμένη περίπτωση δείχνεται η ανύψωση ενός αεροστάτου και η αντίστοιχη τιμή του βάρους του καθώς απομακρύνεται από την επιφάνεια της Γης,

Όπως παρατηρούμε το βάρος του αερόστατου μεταβάλλεται ελάχιστα. Στην ουσία παραμένει αμετάβλητο καθώς το αερόστατο ανέρχεται

Ο χρήστης μπορεί να μεταβάλλει την αρχική και τελική απόσταση του αερόστατου από το έδαφος καθώς και την ταχύτητα ανόδου του.

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

Παράμετροι Προγράμματος

1. h_0

Η αρχική απόσταση του αερόστατου από το έδαφος
Παίρνει τιμές από 0 ως 1000 m.

2. h

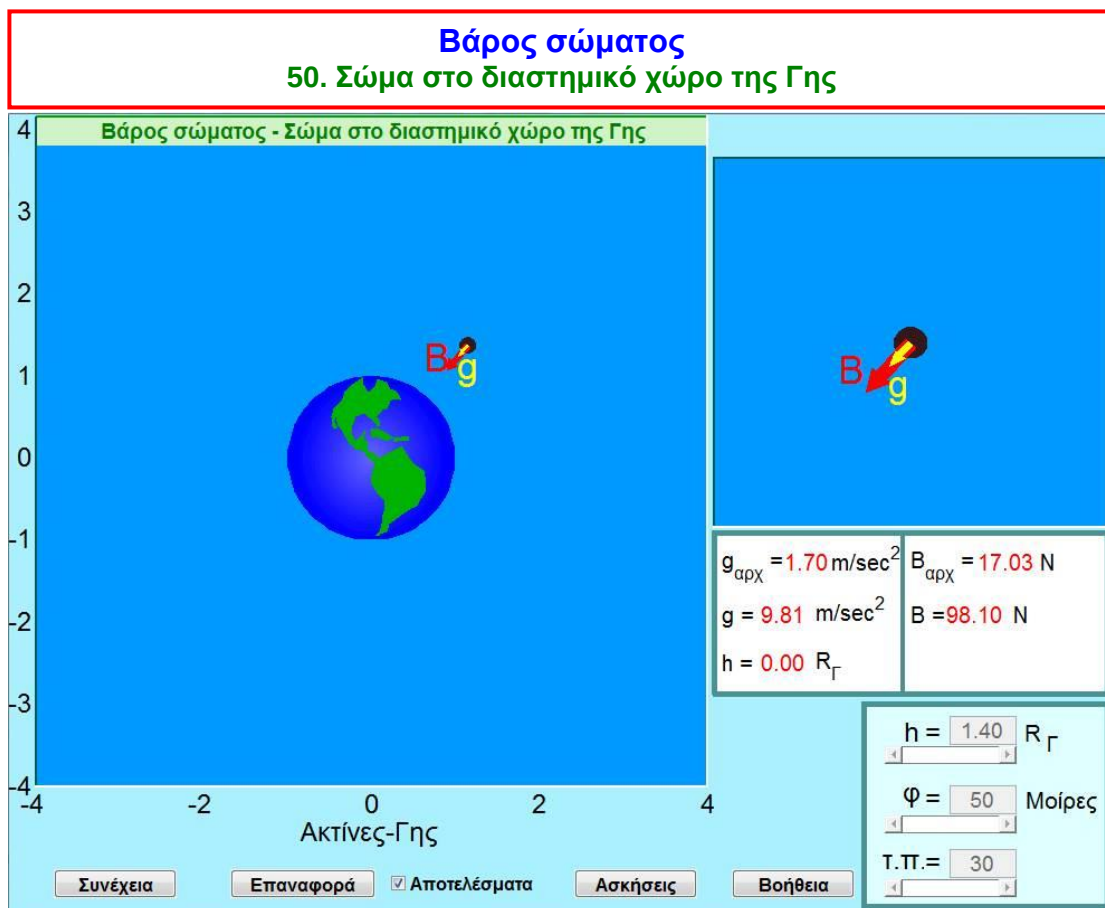
Η τελική απόσταση του αερόστατου από το έδαφος
Παίρνει τιμές από 500 ως 5000 m.

3. v

Η ταχύτητα ανόδου του αερόστατου
Παίρνει τιμές από 5 ως 100 m/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 η μελέτη της έννοιας Βάρος.

Βάρος ενός σώματος είναι η ελκτική δύναμη της Γης στο σώμα.

Μεταξύ του βάρους και της μάζας ισχύει η σχέση

$$B = mg$$

όπου m η μάζα του σώματος και g η επιτάχυνση της βαρύτητας.

Προφανώς το βάρος ενός σώματος μεταβάλλεται όταν το σώμα μετακινείται από ένα τόπο (σημείο) σε ένα άλλο τόπο με διαφορετικό g.

Για ένα σημείο σε απόσταση h από την επιφάνεια της Γης ισχύει

$$g = \frac{GM}{(R+h)^2}$$

όπου G η σταθερά της παγκόσμιας έλξης, M η μάζα της Γης και R η ακτίνα της Γης.

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

Ο χρήστης μπορεί 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 (του δεν χρειάζεται).

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

Παράμετροι Προγράμματος

1. h

Η απόσταση του σώματος από την επιφάνεια της Γης
Παίρνει τιμές από 0.1 ως 3 R_T , όπου R_T είναι η ακτίνα της Γης.

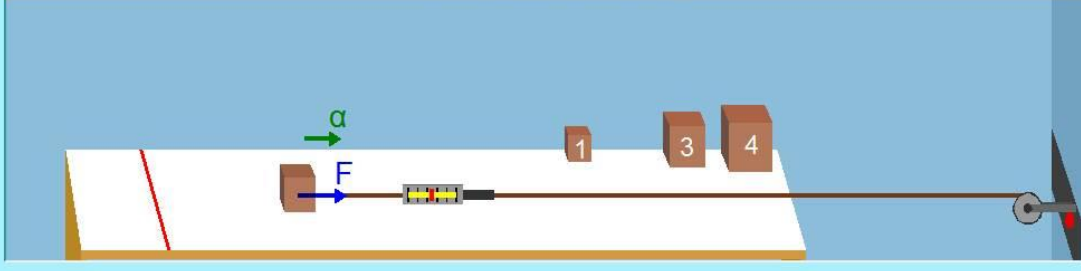
2. φ

Η γωνιακή θέση του σώματος ως προς τον Ισημερινό
Παίρνει τιμές από 0 ως 360 μοίρες.

Μάζα σώματος

51. Αδρανειακή μάζα σώματος

Αδρανειακή μάζα σώματος



ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΤΗΣ ΑΔΡΑΝΕΙΑΚΗΣ ΜΑΖΑΣ ΕΝΟΣ ΣΩΜΑΤΟΣ

$t = 1.12$ sec

$F = 5.00$ N

$u = 4.67$ m/sec

$s = 2.61$ m

Επιλογή Σώματος 2

$F = 5.0$ N

$t = 2.0$ sec

Τ.Π. = 10

Συνέχεια
Επαναφορά
☒ Αποτελέσματα
Ασκήσεις
Βοήθεια

1. Η προσομοίωση δείχνει το 2^ο Νόμο Νεύτωνα.

2. Σκοπός της προσομοίωσης είναι η μελέτη της αδρανειακής μάζας.

Αν σε ένα σώμα ασκηθεί δύναμη F και αποκτήσει επιτάχυνση a τότε η αδρανειακή μάζα ορίζεται από τη σχέση

$$m = \frac{F}{a}$$

Στη συγκεκριμένη περίπτωση δείχνεται πείραμα υπολογισμού της αδρανειακής μάζας ενός σώματος.

Σε σώμα ασκείται γνωστή δύναμη F .

Το σώμα επιταχύνεται και μετράμε την ταχύτητα u και το διάστημα s μετά από χρόνο t .

Από τη σχέση

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

υπολογίζουμε την επιτάχυνση.

Τέλος από τη σχέση

$$m = \frac{F}{a}$$

βρίσκουμε την τιμή της αδρανειακής μάζας.

Ο χρήστης μπορεί επιλέξει ανάμεσα σε 4 σώματα, να μεταβάλει την τιμή της δύναμης και το χρόνο κίνησης του σώματος.

Στο πίνακα δείχνονται οι μετρήσεις και οι υπολογισμοί για την εύρεση της αδρανειακής μάζας.

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

Παράμετροι Προγράμματος

1. Επιλογή Σώματος

Παίρνει τις τιμές 1, 2, 3 και 4.

2. F

Η δύναμη που ασκείται στο σώμα

Παίρνει τιμές από 4 ως 10 N.

3. t

Ο χρόνος παρατήρησης της κίνησης

Παίρνει τιμές από 0.1 ως 10 s.

4. τ.π.

Η ταχύτητα της προσομοίωσης

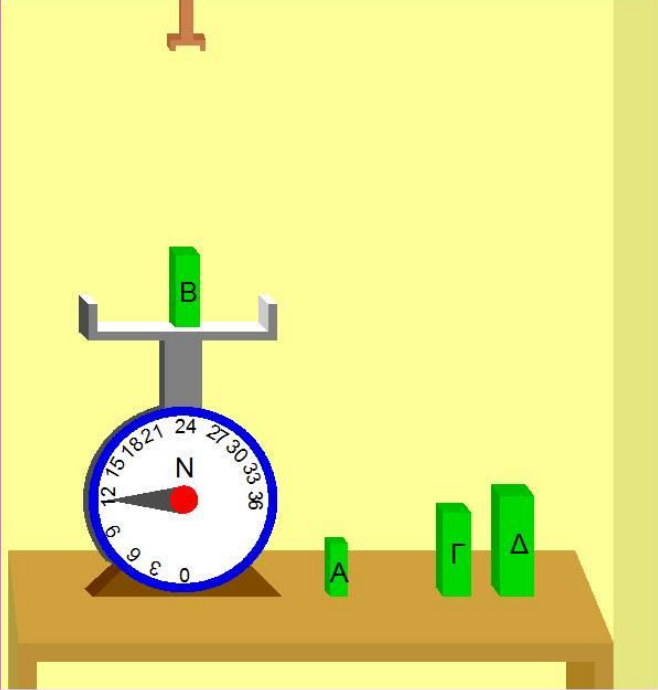
Παίρνει τιμές από 1 ως 100.

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

Μάζα σώματος

52. Βαρυτική μάζα σώματος

Βαρυτική μάζα σώματος



Πείραμα υπολογισμού της βαρυτικής μάζας

Με τη ζυγαριά μετράμε το βάρος
B = 11.77 N

Από τη σχέση
 $m = \frac{B}{g} \quad (1)$
 υπολογίζουμε την τιμή της βαρυτικής μάζας
m = 0.50 Kg

$g = 9,81 \text{ m/sec}^2$

Επιλογή σώματος

☐ Α

☒ Β

☐ Γ

☐ Δ

T.Π. =

Έναρξη Επαναφορά ☒ Αποτελέσματα Ασκήσεις Βοήθεια

1. Η προσομοίωση δείχνει το 2^ο Νόμο Νεύτωνα.

2. Σκοπός της προσομοίωσης είναι η μελέτη της βαρυτικής μάζας.

Αν B είναι το βάρος ενός σώματος σε ένα τόπο που η επιτάχυνση της βαρύτητας είναι g τότε η βαρυτική μάζα ορίζεται από τη σχέση

$$m = \frac{B}{g}$$

Στη συγκεκριμένη περίπτωση δείχνεται πείραμα υπολογισμού της βαρυτικής μάζας ενός σώματος.

Πάνω στον εργαστηριακό πάγκο υπάρχουν τέσσερα σώματα.

Με τη ζυγαριά μετράμε το βάρος B ενός σώματος.

Η επιτάχυνση της βαρύτητας στην επιφάνεια της Γης είναι $g = 9,81 \text{ m/sec}^2$.

Από τη σχέση

$$m = \frac{B}{g}$$

βρίσκουμε την τιμή της βαρυτικής μάζας m.

Ο χρήστης μπορεί επιλέξει ανάμεσα σε 4 σώματα και να βρει την βαρυτική μάζα κάθε σώματος.

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

Παράμετροι Προγράμματος

1. Επιλογή σώματος

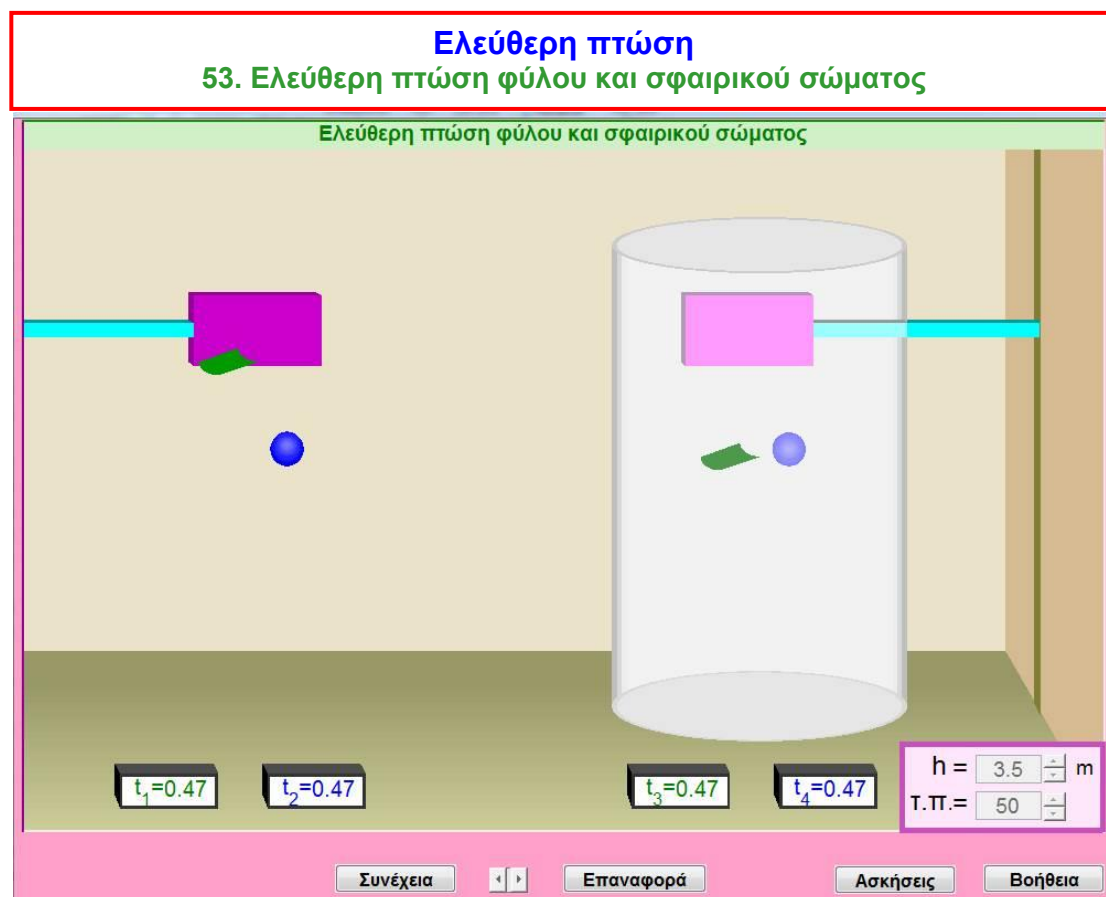
Επιλέγεται από τα γράμματα Α, Β, Γ, Δ.

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 ελεύθερη πτώση.
2. Σκοπός της προσομοίωσης είναι η μελέτη της ελεύθερης πτώσης .

Ένα σώμα εκτελεί ελεύθερη πτώση όταν το αφήσουμε από κάποιο ύψος και η μόνη δύναμη που ασκείται σε αυτό είναι το βάρος του.

Στη συγκεκριμένη περίπτωση δείχνεται η πτώση μιας μεταλλικής σφαίρας και ενός φύλλου σε ατμοσφαιρικό αέρα, (αριστερό μέρος της προσομοίωσης), και στο κενό (δεξιό μέρος προσομοίωσης).

Παρατηρούμε ότι στον ατμοσφαιρικό αέρα η μεταλλική σφαίρα πέφτει πιο γρήγορα από το φύλλο.

Το αποτέλεσμα αυτό ερμηνεύεται ως εξής:

Η άνωση που δέχεται το φύλλο από τον ατμοσφαιρικό αέρα είναι συγκρίσιμη με το βάρος του οπότε έχει επιτάχυνση μικρότερη από την επιτάχυνση της βαρύτητας.

Η άνωση που δέχεται η μεταλλική σφαίρα από τον ατμοσφαιρικό αέρα είναι πολύ μικρότερη με το βάρος της οπότε έχει επιτάχυνση σχεδόν ίση με την επιτάχυνση της βαρύτητας.

Οπότε η μεταλλική σφαίρα πέφτει πιο γρήγορα από το φύλλο.

Αντίθετα μέσα στον κλειστό σωλήνα, όπου δεν υπάρχει ατμοσφαιρικός αέρας σε κάθε σώμα ασκείται μόνο το βάρος του και άρα εκτελεί ελεύθερη πτώση με επιτάχυνση $g = 9.81$, οπότε και πέφτουν ταυτόχρονα.

3. Συμπέρασμα από την εκτέλεση της προσομοίωσης

Με την προσομοίωση κατανοείται η έννοια της ελεύθερης πτώσης.

Παράμετροι Προγράμματος

1. h

Το ύψος που αφήνονται τα σώματα

Παίρνει τιμές από 1 ως 3.5 m

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 ελεύθερη πτώση.

2. Σκοπός της προσομοίωσης είναι η μελέτη της ελεύθερης πτώσης .

Ένα σώμα εκτελεί ελεύθερη πτώση όταν το αφήσουμε από κάποιο ύψος και η μόνη δύναμη που ασκείται σε αυτό είναι το βάρος του.

Στη συγκεκριμένη περίπτωση δείχνεται η πτώση μεταλλικής σφαίρας από μια πολυκατοικία.

Παρατηρούμε ότι στη σφαίρα ασκείται μόνο το βάρος της και άρα εκτελεί ελεύθερη πτώση.

Στην πραγματικότητα εκτός από το βάρος στη σφαίρα ασκείται και η δύναμη της άνωσης από την ατμόσφαιρα, η οποία όμως είναι πολύ μικρότερη από το βάρος της και για αυτό παραλείπεται.

Επειδή η κίνηση γίνεται για μικρό διάστημα, το βάρος παραμένει σταθερό, οπότε η σφαίρα εκτελεί ομαλά επιταχυνόμενη κίνηση με επιτάχυνση $g=9.81 \text{ m/sec}^2$.

Οι εξισώσεις της ελεύθερης πτώσης είναι

$$s = 0.5 \cdot g \cdot t^2$$

$$v = g \cdot t$$

Κατά την εκτέλεση της προσομοίωσης δείχνεται η χρονική διάρκεια της κίνησης, η απόσταση της σφαίρας από το έδαφος, το διάστημα που έχει διανύσει και η ταχύτητά της.

Ο χρήστης μπορεί να μεταβάλει την αρχική και τελική απόσταση της σφαίρας από το έδαφος.

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

Παράμετροι Προγράμματος

1. h_0

Η αρχική απόσταση του σώματος από το έδαφος

Παίρνει τιμές από 3 ως 43 m

1. h

Η τελική απόσταση του σώματος από το έδαφος

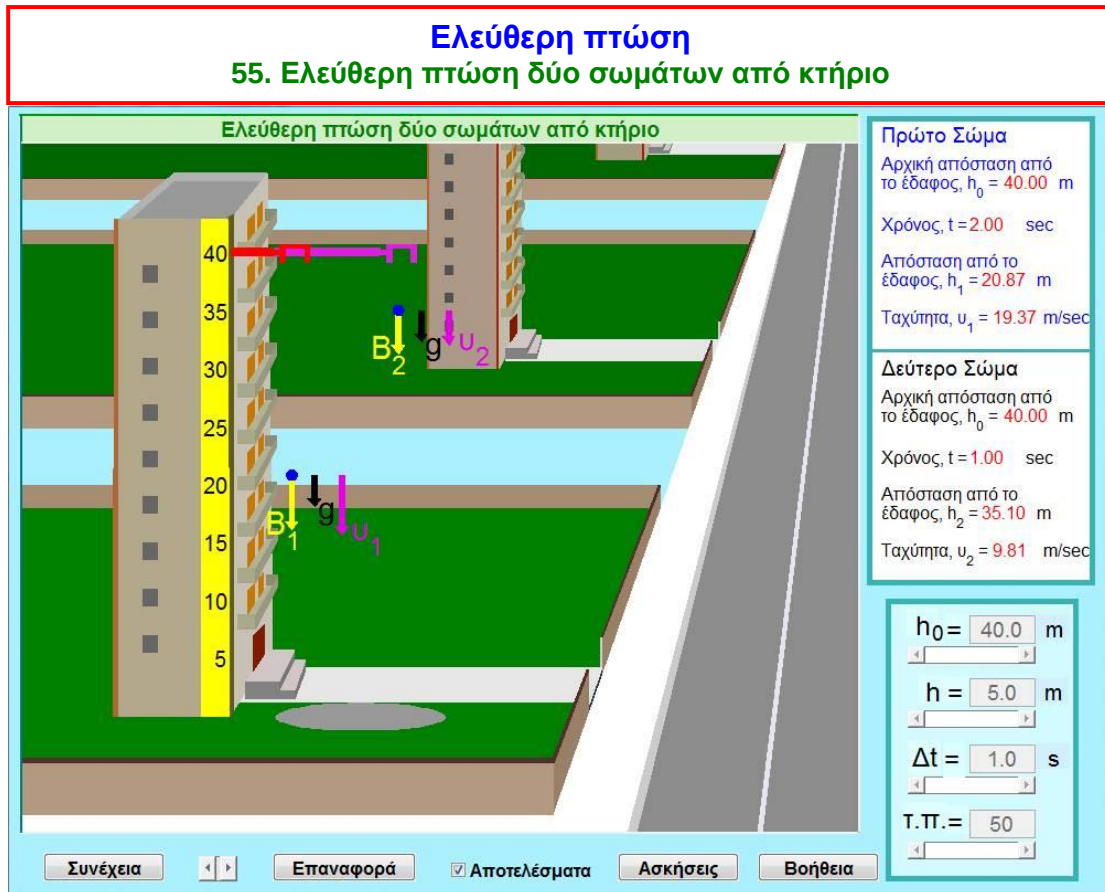
Παίρνει τιμές από 0 ως 42 m

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 την ελεύθερη πτώση.

2. Σκοπός της προσομοίωσης είναι η μελέτη της ελεύθερης πτώσης.

Ένα σώμα εκτελεί ελεύθερη πτώση όταν το αφήσουμε από κάποιο ύψος και η μόνη δύναμη που ασκείται σε αυτό είναι το βάρος του.

Στη συγκεκριμένη περίπτωση δείχνεται η πτώση δύο σωμάτων από το ίδιο ύψος σε μια πολυκατοικία.

Πρώτα αφήνεται να πέσει το ένα σώμα και μετά από κάποιο χρονικό διάστημα αφήνεται και το άλλο.

Παρατηρούμε ότι σε κάθε σώμα ασκείται μόνο το βάρος του και άρα εκτελεί ελεύθερη πτώση.

Στην πραγματικότητα εκτός από το βάρος σε κάθε σώμα ασκείται και η δύναμη της άνωσης από την ατμόσφαιρα, η οποία όμως είναι πολύ μικρότερη από το βάρος του και για αυτό παραλείπεται.

Επειδή η κίνηση γίνεται για μικρό διάστημα, το βάρος παραμένει σταθερό, οπότε το κάθε σώμα εκτελεί ομαλά επιταχυνόμενη κίνηση με επιτάχυνση $g = 9.81 \text{ m/sec}^2$.

Οι εξισώσεις της ελεύθερης πτώσης είναι

$$s = 0.5 \cdot g \cdot t^2$$

$$v = g \cdot t$$

Κατά την εκτέλεση της προσομοίωσης για κάθε σώμα δείχνεται η χρονική διάρκεια της κίνησης, η απόσταση από το έδαφος, το διάστημα που έχει διανύσει και η ταχύτητά του.

Ο χρήστης μπορεί να μεταβάλλει την αρχική απόσταση των σωμάτων από έδαφος, την τελική απόσταση του πρώτου σώματος από έδαφος και το χρόνο καθυστέρησης του δεύτερου σε σχέση με το πρώτο σώμα.

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

Παράμετροι Προγράμματος

1. h_0

Η αρχική απόσταση των σωμάτων από το έδαφος
Παίρνει τιμές από 3 ως 43 m.

2. h

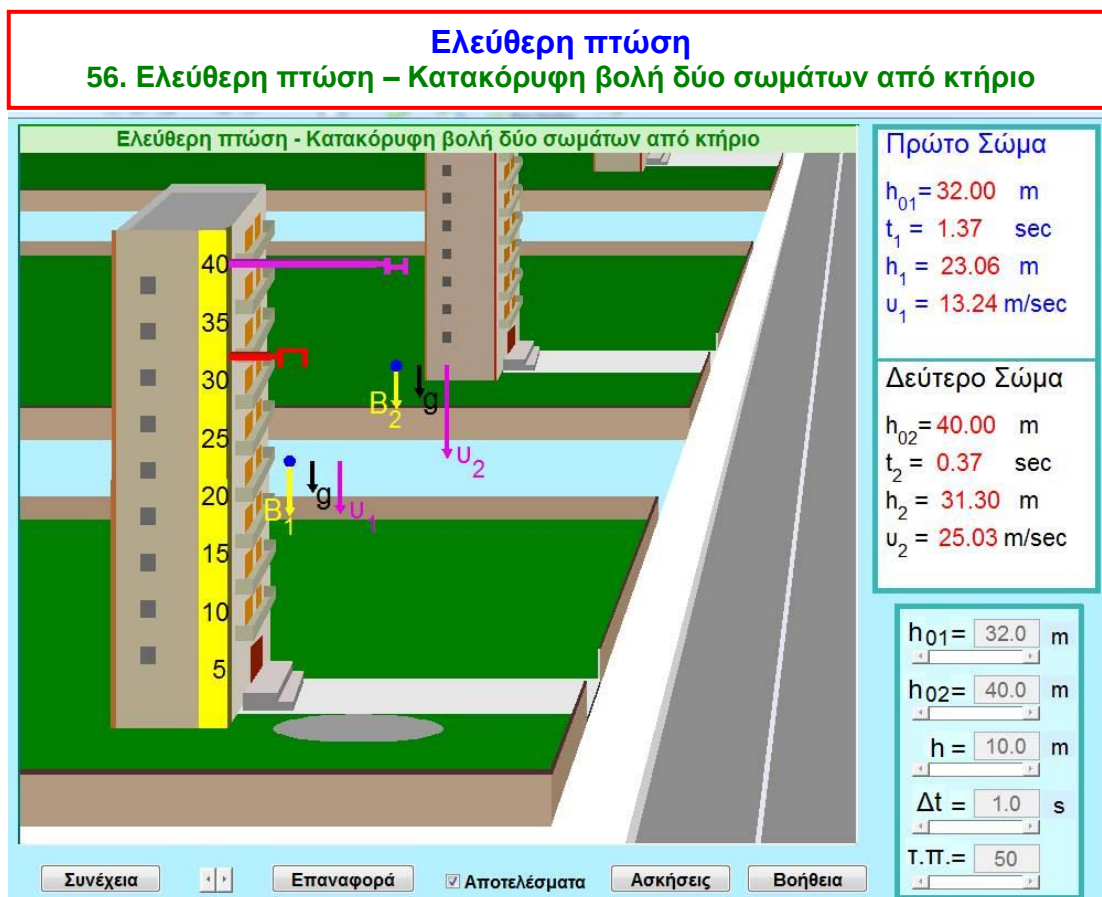
Η τελική απόσταση του πρώτου σώματος από το έδαφος
Παίρνει τιμές από 0 ως 20 m.

3. Δt

Το χρονικό διάστημα καθυστέρησης του δεύτερου σώματος.
Είναι το χρονικό διάστημα από τη στιγμή που αφήνεται το πρώτο σώμα ως τη στιγμή που αφήνεται το δεύτερο σώμα.
Παίρνει τιμές από 0.1 ως 2.5 s.

4. $\tau.π.$

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



1. Η προσομοίωση δείχνει την ελεύθερη πτώση.

2. Σκοπός της προσομοίωσης είναι η μελέτη της ελεύθερης πτώσης.

Ένα σώμα εκτελεί ελεύθερη πτώση όταν το αφήσουμε από κάποιο ύψος και η μόνη δύναμη που ασκείται σε αυτό είναι το βάρος του.

Στη συγκεκριμένη περίπτωση δείχνεται η πτώση δύο σωμάτων από διαφορετικό ύψος σε μια πολυκατοικία.

Πρώτα αφήνεται να πέσει το σώμα που βρίσκεται σε χαμηλότερο ύψος και μετά από κάποιο χρονικό διάστημα βάλλεται και το άλλο προς τα κάτω με αρχική ταχύτητα.

Μελετάμε την κίνηση μέχρι τα δύο σώματα να συναντηθούν κατά την πτώση τους.

Παρατηρούμε ότι σε κάθε σώμα ασκείται μόνο το βάρος του και άρα εκτελεί ελεύθερη πτώση.

Στην πραγματικότητα εκτός από το βάρος σε κάθε σώμα ασκείται και η δύναμη της άνωσης από την ατμόσφαιρα, η οποία όμως είναι πολύ μικρότερη από το βάρος του και για αυτό παραλείπεται.

Επειδή η κίνηση γίνεται για μικρό διάστημα, το βάρος παραμένει σταθερό, οπότε το κάθε σώμα εκτελεί ομαλά επιταχυνόμενη κίνηση με επιτάχυνση $g = 9.81 \text{ m/sec}^2$.

Οι εξισώσεις της ελεύθερης πτώσης για το πρώτο σώμα είναι

$$s_1 = 0.5 \cdot g \cdot t_1^2$$

$$v_1 = g \cdot t_1$$

Οι εξισώσεις της ελεύθερης πτώσης για το δεύτερο σώμα είναι

$$s_2 = v_0 \cdot t_2 + 0.5 \cdot g \cdot t_2^2$$

$$v_2 = v_0 + g \cdot t_2$$

Ισχύει η σχέση

$$t_2 = t_1 - \Delta t$$

όπου Δt είναι ο χρόνος καθυστέρησης του δεύτερου σε σχέση με το πρώτο σώμα.

Κατά την εκτέλεση της προσομοίωσης για κάθε σώμα δείχνεται η χρονική διάρκεια της κίνησης, η απόσταση από το έδαφος, το διάστημα που έχει διανύσει και η ταχύτητά του.

Ο χρήστης μπορεί να μεταβάλει την αρχική απόσταση των σωμάτων από έδαφος, την τελική απόσταση των σωμάτων από έδαφος και το χρόνο καθυστέρησης του δεύτερου σε σχέση με το πρώτο σώμα.

3. Συμπέρασμα από την εκτέλεση της προσομοίωσης

Με την προσομοίωση κατανοείται η έννοια της ελεύθερης πτώσης.

Παράμετροι Προγράμματος

1. h_{01}

Η αρχική απόσταση του πρώτου σώματος από το έδαφος

Παίρνει τιμές από 3 ως 43 m.

2. h_{02}

Η αρχική απόσταση του δεύτερου σώματος από το έδαφος

Παίρνει τιμές από 3 ως 43 m.

3. h

Η τελική απόσταση των σωμάτων από το έδαφος

Παίρνει τιμές από 0 ως 42 m.

4. Δt

Το χρονικό διάστημα καθυστέρησης του δεύτερου σώματος.

Είναι το χρονικό διάστημα από τη στιγμή που αφήνεται το πρώτο σώμα ως τη στιγμή που αφήνεται το δεύτερο σώμα.

Παίρνει τιμές από 0.1 ως 2.5 s.

5. $\tau.π.$

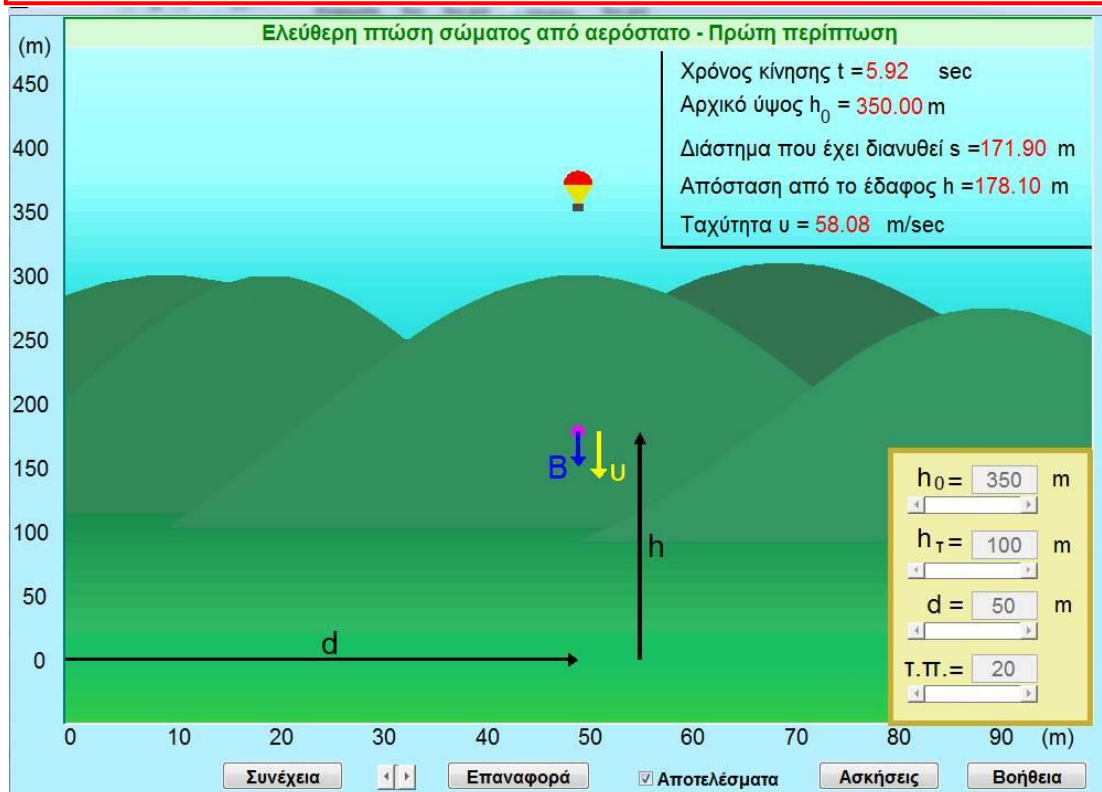
Η ταχύτητα της προσομοίωσης

Παίρνει τιμές από 1 ως 100.

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

Ελεύθερη πτώση

57. Ελεύθερη πτώση σώματος από αερόστατο – Πρώτη περίπτωση



1. Η προσομοίωση δείχνει την ελεύθερη πτώση.

2. Σκοπός της προσομοίωσης είναι η μελέτη της ελεύθερης πτώσης .

Ένα σώμα εκτελεί ελεύθερη πτώση όταν το αφήσουμε από κάποιο ύψος και η μόνη δύναμη που ασκείται σε αυτό είναι το βάρος του.

Στη συγκεκριμένη περίπτωση δείχνεται η πτώση μεταλλικής σφαίρας από αερόστατο.

Παρατηρούμε ότι στη σφαίρα ασκείται μόνο το βάρος της και άρα εκτελεί ελεύθερη πτώση.

Στην πραγματικότητα εκτός από το βάρος στη σφαίρα ασκείται και η δύναμη της άνωσης από την ατμόσφαιρα, η οποία όμως είναι πολύ μικρότερη από το βάρος της και για αυτό παραλείπεται.

Επειδή η κίνηση γίνεται για μικρό διάστημα , το βάρος παραμένει σταθερό, οπότε η σφαίρα εκτελεί ομαλά επιταχυνόμενη κίνηση με επιτάχυνση $g=9.81 \text{ m/sec}^2$.

Οι εξισώσεις της ελεύθερης πτώσης είναι

$$s = 0.5 \cdot g \cdot t^2$$

$$v = g \cdot t$$

Κατά την εκτέλεση της προσομοίωσης δείχνεται ο χρόνος πτώσης της σφαίρας, το αρχικό ύψος από το έδαφος, το διάστημα που έχει διανύσει, η απόσταση από το έδαφος και η ταχύτητά της.

Ο χρήστης μπορεί να μεταβάλει την αρχική και τελική απόσταση της σφαίρας από το έδαφος και την οριζόντια θέση του αεροστάτου.

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

Παράμετροι Προγράμματος

1. h_0

Η αρχική απόσταση του σώματος από το έδαφος

Παίρνει τιμές από 10 ως 450 m.

2. h_T

Η τελική απόσταση του σώματος από το έδαφος

Παίρνει τιμές από 0 ως 440 m.

3. d

Η οριζόντια θέση του αερόστατου

Παίρνει τιμές από 10 ως 65 m.

3. $\tau.π.$

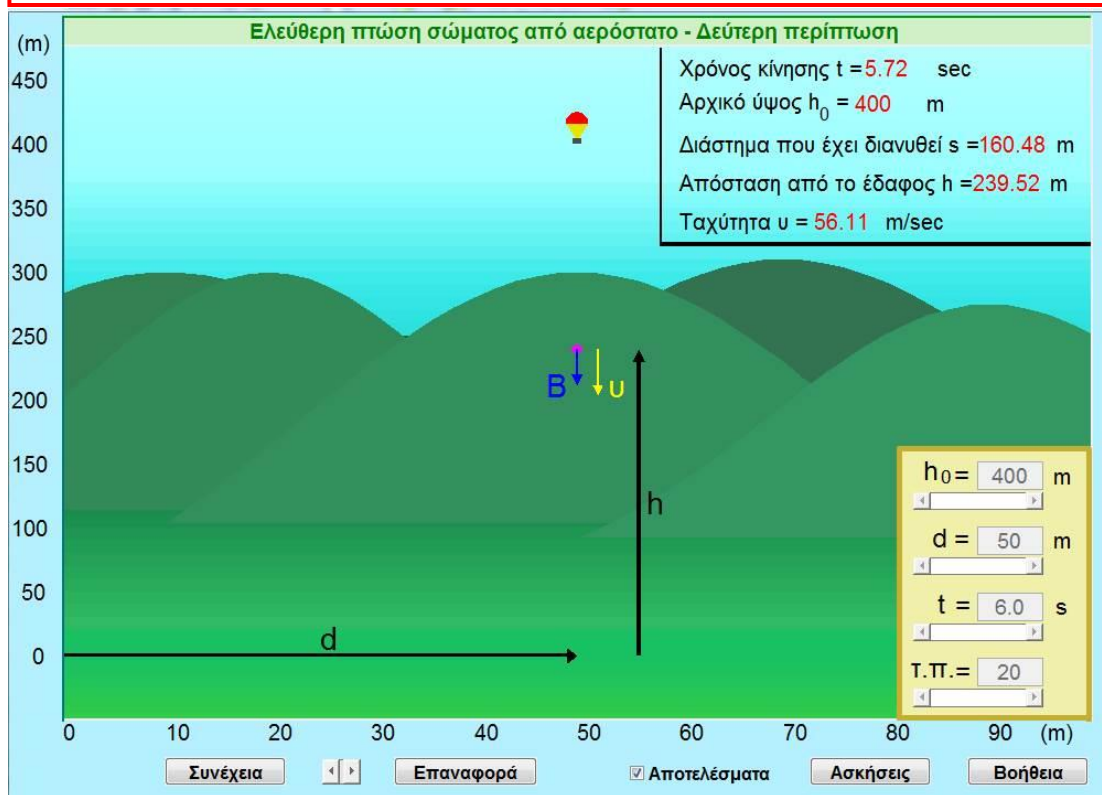
Η ταχύτητα της προσομοίωσης

Παίρνει τιμές από 1 ως 100.

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

Ελεύθερη πτώση

58. Ελεύθερη πτώση σώματος από αερόστατο – Δεύτερη περίπτωση



1. Η προσομοίωση δείχνει την ελεύθερη πτώση.

2. Σκοπός της προσομοίωσης είναι η μελέτη της ελεύθερης πτώσης .

Ένα σώμα εκτελεί ελεύθερη πτώση όταν το αφήσουμε από κάποιο ύψος και η μόνη δύναμη που ασκείται σε αυτό είναι το βάρος του.

Στη συγκεκριμένη περίπτωση δείχνεται η πτώση μεταλλικής σφαίρας από αερόστατο.

Παρατηρούμε ότι στη σφαίρα ασκείται μόνο το βάρος της και άρα εκτελεί ελεύθερη πτώση.

Στην πραγματικότητα εκτός από το βάρος στη σφαίρα ασκείται και η δύναμη της άνωσης από την ατμόσφαιρα, η οποία όμως είναι πολύ μικρότερη από το βάρος της και για αυτό παραλείπεται.

Επειδή η κίνηση γίνεται για μικρό διάστημα , το βάρος παραμένει σταθερό, οπότε η σφαίρα εκτελεί ομαλά επιταχυνόμενη κίνηση με επιτάχυνση $g=9.81 \text{ m/sec}^2$.

Οι εξισώσεις της ελεύθερης πτώσης είναι

$$s = 0.5 \cdot g \cdot t^2$$

$$v = g \cdot t$$

Κατά την εκτέλεση της προσομοίωσης δείχνεται ο χρόνος πτώσης της σφαίρας, το αρχικό ύψος από το έδαφος, το διάστημα που έχει διανύσει, η απόσταση από το έδαφος και η ταχύτητά της.

Ο χρήστης μπορεί να μεταβάλει την αρχική απόσταση της σφαίρας από το έδαφος , το χρόνο παρατήρησης της κίνησης και την οριζόντια θέση του αεροστάτου.

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

Παράμετροι Προγράμματος

1. h_0

Η αρχική απόσταση του σώματος από το έδαφος
Παίρνει τιμές από 10 ως 450 m.

2. d

Η οριζόντια θέση του αεροστάτου
Παίρνει τιμές από 10 ως 65 m.

3. t

Ο χρόνος παρατήρησης της κίνησης
Παίρνει τιμές από 0.5 ως 9.5 s.

4. $\tau.π.$

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