

Η αρχή της αδράνειας

Φύλλο Εργασίας 12.1.1

ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑ 12.1: Η αρχή της αδράνειας

Όνοματεπώνυμο:

Τάξη:

Ημερομηνία:

Ανοίγοντας το αρχείο **adr.mdl** στην οθόνη του υπολογιστή μας βρίσκεται μια μικρή κίτρινη σφαίρα και τρεις μεταβολείς. Με τον μεταβολέα μάζας καθορίζουμε την τιμή της μάζας της σφαίρας, ενώ με τους άλλους δύο χειριζόμαστε την αλγεβρική τιμή της δύναμης ή των δυνάμεων που μπορούμε να ασκήσουμε στη σφαίρα.

Ας σημειωθεί ότι μπορούμε να αλλάζουμε την τιμή της δύναμης και κατά τη διάρκεια της εξέλιξης της κίνησης, δηλαδή έχουμε δυνατότητα παρέμβασης στην κίνηση σε οποιαδήποτε στιγμή το θελήσουμε.

Περιγραφή της κατάστασης


Η μικρή σφαίρα βρίσκεται ακίνητη πάνω σε οριζόντιο επίπεδο (στο πάνω μέρος της οθόνης). Με τη βοήθεια των μεταβολέων θα προσπαθήσουμε:

α) να προκαλέσουμε και

β) να μεταβάλουμε την κίνηση της σφαίρας.

Για λόγους απλούστευσης θα προτιμήσουμε η κίνηση της σφαίρας να γίνεται κατά τον οριζόντιο άξονα (x).

Στόχος είναι να συσχετίσουμε ποιοτικά το είδος της κίνησης ενός σώματος με τη δύναμη ή τις δυνάμεις που ασκούνται σ' αυτό και να διατυπώσουμε, αν είναι δυνατό, ένα γενικό συμπέρασμα.

Παράθυρο *Παρουσίαση 1*: Από το παράθυρο *Έλεγχος* μπορείτε να ξεκινήσετε το αρχείο πατώντας το κουμπί .

Ο δείκτης του ποντικιού, όταν βρίσκεται πάνω σε οποιονδήποτε μεταβολέα μετατρέπεται σε δείκτη-χεράκι. Τότε, κάνοντας κλικ και σύροντας διαμορφώνουμε το μέτρο και την κατεύθυνση της δύναμης σύμφωνα με την εργασία που πρέπει να εκτελέσουμε.

Εργασία 1

Με τη βοήθεια του μεταβολέα μάζας επιλέξτε τη μάζα της σφαίρας ώστε να είναι 2Kg.

Στη συνέχεια με το μεταβολέα δύναμης F1 ασκήστε στη σφαίρα κάποια δύναμη με φορά προς τα δεξιά. Παρατηρήστε την κίνηση της σφαίρας.






Τι προκάλεσε την κίνηση της σφαίρας σ' αυτό το εικονικό εργαστήριο;

.....

Τι είδους κίνηση έκανε η σφαίρα; Δικαιολογήστε την απάντηση.

.....

Εργασία 2

Με το κουμπί τέλους  σταματήστε το αρχείο, επιστρέψτε στην αρχή () και κατόπιν τρέξτε το αρχείο (). Αμέσως μετά, κάνοντας κλικ στο κουμπί παύσης () μπορείτε να διακόψετε προσωρινά την εκτέλεση και το αρχείο βρίσκεται σε κατάσταση «αναμονής», περιμένοντας την επιλογή τιμής για τη μάζα και τη δύναμη αντίστοιχα. Έτσι με τιμή της μάζας της σφαίρας 2Kg, επιλέξτε να ασκείται στη σφαίρα μέσω του μεταβολέα δύναμης F1 η μέγιστη δυνατή δύναμη με φορά προς τα δεξιά. Στη συνέχεια κάντε κλικ στο κουμπί παύσης () ώστε να συνεχίσει να «τρέχει» το αρχείο. Τότε η σφαίρα αρχίζει να κινείται. Παρατηρήστε την, ώστε να είστε έτοιμοι μόλις περάσει από το σημείο Σ, να μηδενίσετε γρήγορα την τιμή της δύναμης F1 με τη βοήθεια του μεταβολέα. Παρατηρήστε και πάλι την κίνηση.

Τι είδους κίνηση έχουμε μετά το μηδενισμό της δύναμης (δηλ. μετά το σημείο Σ); Σε τι διαφέρει από πριν; Έχει κάποια επίδραση ο μηδενισμός της δύναμης στο είδος της κίνησης που εκτελούσε πριν η σφαίρα; Δικαιολογήστε.

.....

Τι συμβαίνει στην ταχύτητα με την οποία κινείται η σφαίρα όταν:






α) ασκείται δύναμη;

.....

β) δεν ασκείται δύναμη (η δύναμη έχει μηδενιστεί);

.....

Εργασία 3

Με το κουμπί τέλους  σταματήστε την εφαρμογή, επιστρέψτε στην αρχή () και κατόπιν τρέξτε το αρχείο (). Αμέσως μετά, κάνοντας κλικ στο κουμπί παύσης () μπορείτε να διακόψετε προσωρινά την εκτέλεση και το αρχείο βρίσκεται σε κατάσταση «αναμονής», περιμένοντας την επιλογή τιμής για τη μάζα και τη δύναμη αντίστοιχα. Έτσι με τιμή της μάζας της σφαίρας 2Kg, επιλέξτε να ασκείται στη σφαίρα μέσω του μεταβολέα δύναμης F1 η μέγιστη δυνατή δύναμη με φορά προς τα δεξιά. Στη συνέχεια κάντε κλικ στο κουμπί παύσης () , ώστε να συνεχίσει να «τρέχει» το αρχείο και η σφαίρα αρχίζει να κινείται. Παρατηρήστε την, ώστε να είστε έτοιμοι μόλις περάσει από το σημείο Σ, μέσω του μεταβολέα της δύναμης F2, να ασκήσετε πολύ γρήγορα τη **μέγιστη δυνατή δύναμη F2 με φορά προς τα αριστερά.**





Μετά τη διέλευση της σφαίρας από το σημείο Σ, πόση είναι η συνισταμένη των δυνάμεων που ασκούνται στη σφαίρα;

.....

Τι συμβαίνει στην κίνηση της σφαίρας, αφότου περάσει από το σημείο Σ; Δικαιολογήστε την απάντησή σας.

.....

Εργασία 4

Με το κουμπί τέλους  σταματήστε την εφαρμογή, επιστρέψτε στην αρχή () και κατόπιν τρέξτε το αρχείο (). Αμέσως μετά, κάνοντας κλικ στο κουμπί παύσης () μπορείτε να διακόψετε προσωρινά την εκτέλεση και το αρχείο βρίσκεται σε κατάσταση «αναμονής», περιμένοντας την επιλογή τιμής για τη μάζα και τη δύναμη αντίστοιχα. Έτσι με τιμή της μάζας της σφαίρας 2Kg, επιλέξτε να ασκείται στη σφαίρα μέσω του μεταβολέα δύναμης F1 η μέγιστη δυνατή δύναμη με φορά προς τα δεξιά. Ταυτόχρονα, μέσω του μεταβολέα της δύναμης F2, επιλέξτε να ασκείται στη σφαίρα και η μέγιστη δυνατή δύναμη F2 με φορά προς τα αριστερά.

Κατόπιν, κάντε κλικ στο κουμπί παύσης () , ώστε να συνεχίσει να «τρέχει» το αρχείο. Παρατηρήστε και πάλι τη σφαίρα.

Τι συμβαίνει και κινείται η σφαίρα; Πόση είναι η συνισταμένη δύναμη που ασκείται στη σφαίρα;

.....

Αν μηδενίσουμε ταυτόχρονα και τις δύο δυνάμεις που ασκούνται στη σφαίρα, τι θα συμβεί;

.....

Επαληθεύστε την απάντησή σας με τη βοήθεια του αρχείου.

Εργασία 5

Προσπαθήστε να ανακεφαλαιώσετε τα μέχρι τώρα «πειραματικά» σας ευρήματα για να μπορέσετε να απαντήσετε στις παρακάτω ερωτήσεις,

α) Τι είδους κίνηση κάνει ένα σώμα όταν σ' αυτό δεν ασκείται καμία δύναμη;

.....

β) Τι είδους κίνηση κάνει ένα σώμα όταν σ' αυτό ασκούνται δυνάμεις με μηδενική συνισταμένη;

.....

γ) Τι συμβαίνει στην περίπτωση που ένα σώμα είναι ακίνητο και δεν ασκείται σ' αυτό καμία δύναμη ή ασκούνται δυνάμεις με μηδενική συνισταμένη;

.....

Φάση ολοκλήρωσης

Συζήτηση με την καθοδήγηση του καθηγητή σας.

Διατυπώστε σε μία ολοκληρωμένη πρόταση τα συμπεράσματά σας.

.....

