

Εισαγωγή στην τριβή Δειγματική διδασκαλία

Απευθύνεται σε: Μαθητές της Α Λυκείου.

Έχει διάρκεια μια διδακτική ώρα σε ψηφιακό εργαστήριο.

Λογισμικό που θα χρησιμοποιηθεί: Εφαρμογή του interactive physics (ip).

Υπεύθυνος για όλα (κατασκευή εφαρμογής ip, σύνταξη φύλλου εργασίας, υποστηρικτικού υλικού και πραγματοποίηση της δειγματικής): Διονύσης Κωνσταντίνου.

Προαπαιτούμενες γνώσεις:

- Ο θεμελιώδης νόμος της μηχανικής και η αρχή της αδράνειας.
- Ανάλυση δύναμης σε σύστημα ορθογωνίων αξόνων
- Το διάγραμμα ταχύτητας – χρόνου και τα συμπεράσματα που προκύπτουν από αυτό, κυρίως ο προσδιορισμός της επιτάχυνσης ως κλίσης της γραφικής παράστασης.
- Είναι επιθυμητό αλλά όχι απαραίτητο να έχουν έρθει οι μαθητές σε επαφή με το λογισμικό, ως προγραμματιστές (!) ή χρήστες εφαρμογών ip, ή να έχουν παρακολουθήσει ανάλογης μορφής παρουσιάσεις.

Στόχοι:

Μετά το τέλος της διαδικασίας (ελπίζεται ότι) οι μαθητές θα:

- Αναγνωρίζουν την ισχύ των νόμων του Νεύτωνα.
- Περιγράφουν τα δύο «προφίλ» της Τριβής, (Στατική και ολισθήσεως) σε καθημερινά φαινόμενα και δίνουν παραδείγματα δράσης της τριβής.
- Έχουν σαφή εικόνα της τριβής και των επιπτώσεών της δράσης της και αντιδιαστέλλουν τις περιπτώσεις όπου η τριβή ευνοεί την κίνηση από τις περιπτώσεις που την εμποδίζει.
- Διαχειρίζονται ζητήματα εφαρμογών των νόμων του Νεύτωνα, στα οποία εμπλέκεται η Τριβή.
- Εκτιμούν το ρόλο των διαδικασιών διερεύνησης στην εξαγωγή και διατύπωση συμπερασμάτων.
- Εξοικειωθούν με την ιδέα ότι οι υπολογιστές έχουν ενδιαφέροντα πεδία εφαρμογών πέραν των ηλεκτρονικών παιχνιδιών και της κοινωνικής δικτύωσης.
- Έχουν βιώσει ένα καλό παράδειγμα συνεργατικής διαδικασίας.

Εννοιολογικές δυσχέρειες:

Θα επιχειρηθεί στο πλαίσιο της προτεινόμενης διαδικασίας η αναδόμηση κάποιων από τις συνήθεις προϋπάρχουσες αντιλήψεις των μαθητών, όπως:

- Οι μαθητές θεωρούν ότι οι δυνάμεις προκαλούν κίνηση και η απουσία δυνάμεων οδηγεί σε ακινησία. Πρόκειται για πολύ σκληρό πλαίσιο που απορρέει από

την εμπειρία και χρειάζεται επανειλημμένες παρεμβάσεις για να αλλάξει.

- Οι μαθητές θεωρούν ότι η τριβή δυσκολεύει πάντοτε την κίνηση των σωμάτων.

Διευθετήσεις - Ρόλοι:

- Οι μαθητές χειρίζονται ανά δύο ή ανά τρεις, έναν η/υ συζητούν, ανταλλάσσουν ρόλους στον υπολογιστή και στην συμπλήρωση του φύλλου εργασίας διεκπεραιώνουν τις δραστηριότητες που προβλέπονται από το φύλλο εργασίας, τουλάχιστον όσες από αυτές πρέπει να γίνουν στον η/υ. Στο τέλος κάθε μαθητής έχει συμπληρωμένο το προσωπικό φύλλο εργασίας.
- Ο καθηγητής κινείται ανάμεσα στις ομάδες και παρακολουθεί την εξέλιξη των διαδικασιών. Βοηθά όπου χρειάζεται και καθοδηγεί διακριτικά.
- Στους υπολογιστές έχει φορτωθεί η εφαρμογή και το λογισμικό οδήγησης.
- Εναλλακτικά η διαδικασία μπορεί να γίνει με η/υ που χειρίζεται ο καθηγητής και προβολέα. Εδώ η συμμετοχή των μαθητών είναι λιγότερο δημιουργική, γι' αυτό προτείνεται η πρώτη διαδικασία αν υπάρχει η απαιτούμενη υποδομή. Πάντως και εδώ προτείνεται η ανάπτυξη διαλόγου, στο πλαίσιο συμπλήρωσης του φύλλου εργασίας το οποίο διανέμεται στους μαθητές, ίσως ελαφρά τροποποιημένο αν κριθεί αναγκαίο.

Ακολουθητέα διαδικασία, αντιστοιχία στόχων - δραστηριοτήτων:

Γενικά μιλώντας η διαδικασία περιλαμβάνει τα εξής βήματα:

- Πρόκληση ενδιαφέροντος
- Τοποθέτηση του ζητήματος
- Διατύπωση υπόθεσης
- Έλεγχος της υπόθεσης με πειραματισμό
- Διατύπωση συμπεράσματος
- Γενίκευση.

Στην περίπτωση μας σε αδρές γραμμές το σχέδιο αυτό υλοποιείται:

α) Με προβολή μιας σύντομης παρουσίασης σχετικής με τα λογισμικά διερεύνησης, που στο τέλος θα μας φέρει στο θέμα μας, την τριβή. Ελπίζεται ότι η παρουσίαση αυτή θα παίξει και κάποιο ρόλο στη γνωριμία των μαθητών με τον εκπαιδευτικό ο οποίος, ας σημειωθεί, τους συναντά για πρώτη φορά.

β) Η διατύπωση υπόθεσης συνδυάζεται με την 2^η δραστηριότητα. Αφού προσπαθούμε να «ανακαλύψουμε» την τριβή και κάποια από τα βασικά της γνωρίσματα, δεν είναι σκόπιμο να μιλήσουμε γι' αυτήν από την αρχή αλλά να φτάσουμε στην τριβή περί το τέλος της διαδικασίας. εξ ου και ο σχετικά αόριστος τίτλος του φύλλου εργασίας. Στο πλαίσιο της ίδιας δραστηριότητας θα επιχειρηθεί ακόμα μια φορά η ορθή συσχέτιση της δύναμης με την κίνηση (εννοιολογική δυσχέρεια 1) και η κάλυψη του 1^{ου} στόχου.

γ) Ο πειραματισμός περιλαμβάνει τη λήψη μετρήσεων στο ψηφιακό εργαστήριο

και την επεξεργασία τους.

δ) Συμπερασματικά, αναμένεται να αναδειχθούν τα δύο είδη τριβής η στατική τριβή με ιδιόμορφα χαρακτηριστικά και ρόλους στην κίνηση και η τριβή ολισθήσεως που αντιτίθεται στην κίνηση και έχει σταθερό μέτρο. Στο ίδιο μοτίβο, σε συνάρτηση και με τους στόχους 2 και 3 ελπίζεται ότι θα παίξει κάποιο ρόλο η συζήτηση των θεμάτων 2 και 3 της τελευταίας σελίδας του φύλλου εργασίας επικουρικά των οποίων υπάρχουν κάποιες φωτογραφίες και video.

ε) Η γενίκευση σχετίζεται με τις δύο πρώτες ερωτήσεις του φύλλου αξιολόγησης (Ας ελπίσουμε ότι θα φτάσει μέχρι εκεί η διαδικασία, κάτι όχι βέβαιο, δοθεισών των ιδιομορφιών του εγχειρήματος) Εδώ με κατάλληλο διάλογο θα επιχειρηθεί και η γνωστική σύγκρουση σε σχέση με τη 2^η εννοιολογική δυσχέρεια.

Ένταξη σε ένα γενικό σχέδιο διδασκαλίας της τριβής:

Η διδασκαλία του θέματος απαιτεί 4 διδακτικές ώρες περίπου. Μια κατανομή των ωρών αυτών κατά περιεχόμενο θα μπορούσε να είναι:

- Η 1^η ώρα για την περιγραφή της δύναμης και των βασικών της χαρακτηριστικών με εργαλείο την ψηφιακή εφαρμογή.
- Η 2^η ώρα για την εξαγωγή του νόμου της τριβής, και εμβάθυνση στο συντελεστή τριβής ενδεχομένως με εργαστηριακή άσκηση στο εργαστήριο ΦΕ, για παράδειγμα αυτήν του εργαστηριακού οδηγού (με την επιφύλαξη του τελευταίου ερωτήματος).
- Η 3^η ώρα για συζήτηση πάνω σε ερωτήσεις, αυτές ή σαν αυτές που περιλαμβάνει το διδακτικό βιβλίο καθώς και ασκήσεις. Όπου είναι δυνατόν θα μπορούσαν να συνδέονται με αυθεντικά προβλήματα. Αν πάει έτσι η διαδικασία, θα είναι από τις φορές που οι μαθητές θα καταπιαστούν με τους νόμους του Νεύτωνα πάνω σε ζητήματα που υπάρχουν στην καθημερινή ζωή του καθενός.
- Η 4^η ώρα για προβλήματα συνθετικού χαρακτήρα όπου ο ΘΝΜ συνδυάζεται με ζητήματα κινηματικής, για ανακεφαλαίωση και αξιολόγηση της προηγούμενης τετράωρης διαδικασίας.

Είναι προφανές ότι όλα αυτά είναι προτάσεις και η περί του πρακτέου απόφαση ανήκει στον συγκεκριμένο καθηγητή του συγκεκριμένου τμήματος / τάξης / σχολείου.

Σας ευχαριστώ για τη συμμετοχή σας