**Δομή Σχεδίου Μαθήματος**

**1. ΤΑΥΤΟΤΗΤΑ ΣΧΕΔΙΟΥ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ**

#### **Τίτλος Σχεδίου Μαθήματος:**

Η έννοια της δύναμης, 2 σημαντικές δυνάμεις στη φύση - ΦΥΣΙΚΗ

***Βαθμίδα - Τάξη***

Γυμνάσιο – Β ‘ Γυμνασίου

***Εμπλεκόμενες γνωστικές περιοχές και συμβατότητα με ΠΣ***

Α. Φυσική – Δυνάμεις

Β. Ο/Η μαθητής /τρια να είναι σε θέση :

* Να προσεγγίζει την έννοια της δύναμης μέσω των μεταβολών που προκαλεί στην κίνηση ή στο σχήμα των σωμάτων.
* Να φέρνει παραδείγματα σωμάτων πάνω στα οποία ενεργούν δυνάμεις.
* Να περιγράφει την αλληλεπίδραση δύο σωμάτων προσδιορίζοντας τις δυνάμεις που αναπτύσσονται μεταξύ τους.
* Να φέρνει παραδείγματα δυνάμεων επαφής και δυνάμεων που ενεργούν από απόσταση και να τις σχεδιάζει.
* Να διατυπώνει το νόμο του Hook και να τον χρησιμοποιεί για να εξηγεί τη λειτουργία των δυναμόμετρων.
* Να περιγράφει τα χαρακτηριστικά της δύναμης της βαρύτητας και να την προσδιορίζει ως δύναμη που προκύπτει από τη βαρυτική αλληλεπίδραση της γης με τα διάφορα σώματα.
* Να περιγράφει τα χαρακτηριστικά της δύναμης της τριβής και να τη σχεδιάζει σε συγκεκριμένες εφαρμογές.
* Να σχεδιάζει τις δυνάμεις που ενεργούν σε ένα σώμα, σε συγκεκριμένες εφαρμογές.

Γ. Προβλέπεται από το Αναλυτικό πρόγραμμα Σπουδών φυσικής Β’ Γυμνασίου η διδασκαλία της ενότητας 3.1 , 3.2 και 3.5 από το Κεφ. 3 «Δυνάμεις ».

***Χρονική διάρκεια***

Δύο - τρεις διδακτικές ώρες

**2. ΣΚΕΠΤΙΚΟ ΣΧΕΔΙΟΥ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ** (και πιθανές αντιλήψεις μαθητών/τριών για το προς μελέτη θέμα) **– ΕΠΙΣΤΗΜΟΝΙΚΟ/ΓΝΩΣΤΙΚΟ ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΟ**

Πολλοί μαθητές/τριες συχνά συνδέουν τη λέξη δύναμη με την ανθρώπινη δραστηριότητα, οπότε δυσκολεύονται να αποδεχτούν ότι τα άψυχα αντικείμενα, όπως το έδαφος, το πάτωμα, ο τοίχος ασκούν δυνάμεις. Θεωρούν ότι αυτά τα αντικείμενα απλώς ανθίστανται ή εμποδίζουν άλλα αντικείμενα να πέσουν. Ιδιαίτερα δύσκολα οι μαθητές/τριες κατανοούν το διανυσματικό χαρακτήρα των δυνάμεων. Έχοντας συνηθίσει να εργάζονται με μονόμετρα αριθμητικά μεγέθη, έχουν την τάση να προσθέτουν τις δυνάμεις όπως τους αριθμούς.

Πολλοί μαθητές/τριες θεωρούν το βάρος ως ιδιότητα κάθε σώματος και όχι ως (βαρυτική) δύναμη που ασκείται από κάποιο άλλο σώμα, όπως η Γη. Επίσης συχνά συγχέουν το βάρος με τη μάζα.

**3. ΠΡΟΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΕΣ ΓΝΩΣΕΙΣ ΚΑΙ ΕΠΙΘΥΜΗΤΕΣ ΔΕΞΙΟΤΗΤΕΣ**

Μονόμετρα – διανυσματικά μεγέθη

Φυσικά μεγέθη – σύμβολα – μονάδα μέτρησής τους

Μετατροπές μονάδων στο S.I.

Στην κινηματική προβλήθηκε ο διανυσματικός χαρακτήρας της μετατόπισης, της ταχύτητας και της μεταβολής της ταχύτητας. Η μελέτη του διανυσματικού χαρακτήρα των μεγεθών αυτών εστιάστηκε κυρίως σε διανύσματα που βρίσκονται πάνω σε άξονα. Έτσι, η κατεύθυνση των διανυσμάτων αυτών καθορίζεται από το σχετικό προσανατολισμό τους ως προς τον άξονα πάνω στον οποίο βρίσκονται: Εκείνα που έχουν την ίδια κατεύθυνση με τη θετική κατεύθυνση του άξονα έχουν θετική τιμή (+) και τα άλλα αρνητική (–).

**4. ΣΚΟΠΟΣ ΣΧΕΔΙΟΥ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ - ΠΡΟΣΔΟΚΩΜΕΝΑ ΜΑΘΗΣΙΑΚΑ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ**

Ο σκοπός του Μαθήματος είναι :

* Η κατανόηση της έννοιας της δύναμης ως μιας αλληλεπίδρασης που προκαλεί αλλαγές στην κίνηση ενός αντικειμένου.
* Η κατανόηση της έννοιας του βάρους ως της δύναμης που ασκείται σε κάθε αντικείμενο από τη Γη και άλλα ουράνια σώματα , καθώς και η επίδρασή του στην κίνηση και τη σταθερότητα.
* Η κατανόηση της τριβής ως μιας αντίστασης στην κίνηση και η διερεύνηση της επίδρασής της σε διάφορες καταστάσεις.
* Η εφαρμογή των νόμων της βαρύτητας σε πρακτικά παραδείγματα, όπως η βαρύτητα σε αντικείμενα διαφορετικής μάζας .

**5. ΟΡΓΑΝΩΣΗ ΤΗΣ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ ΚΑΙ ΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΗ ΥΛΙΚΟΤΕΧΝΙΚΗ ΥΠΟΔΟΜΗ**

Το σενάριο χωρίζεται σε 2 βήματα.

Στο 1ο βήμα επιδιώκεται η κατανόηση της έννοιας της δύναμης και της δύναμης ελατηρίου.

Στο 2ο βήμα γίνεται η μελέτη της βαρυτικής δύναμης και μελετώνται τα βασικά χαρακτηριστικά της τριβής ως δύναμης επαφής.

Για την εκτέλεση του σεναρίου θα χρησιμοποιηθεί η αίθουσα διδασκαλίας και ο διαδραστικός πίνακας. Σε περίπτωση έλλειψης διαδραστικού πίνακα μπορεί να χρησιμοποιηθεί το εργαστήριο Πληροφορικής, όπου χωρίζω τους μαθητές/τριές σε ομάδες των δύο ατόμων ώστε να αντιστοιχεί ένα υπολογιστής. Ελλείψει υπολογιστών για κάθε ομάδα μαθητών/τριών μπορεί να γίνει η ταξινόμηση των μαθητών/τριών ανά 3 άτομα ή ανά τέσσερα. Σε περίπτωση έλλειψης αίθουσας ηλεκτρονικών υπολογιστών μπορεί να χρησιμοποιηθεί απλά βιντεοπροβολέας στην αίθουσα διδασκαλίας ή στο σχολικό εργαστήριο.

Ο/Η εκπαιδευτικός απευθύνεται άλλοτε σε όλες τις ομάδες και άλλοτε σε κάθε ομάδα ξεχωριστά, εξειδικεύοντας τις παρεμβάσεις του/της ανάλογα με τις ανάγκες που προκύπτουν κατά τη διαδικασία της διερεύνησης του σεναρίου.

**6. ΔΙΔΑΚΤΙΚΗ ΠΡΟΣΕΓΓΙΣΗ**

*(περιγραφή διδακτικής μεθοδολογίας π.χ. διερευνητική, ομαδοσυνεργατική, βιωματική, κ.λπ. προσέγγιση, διδακτικές τεχνικές και διδακτικά εργαλεία, πλαίσιο και τεχνικές αξιολόγησης των μαθητών/τριών)*

Το μάθημα βασίζεται στην ομαδοσυνεργατική διδασκαλία και στο εποικοδομητικό μοντέλο.

Κατά τις φάσεις εκτέλεσης του μαθήματος οι μαθητές/τριες  συμπληρώνουν φύλλα εργασίας με δραστηριότητες καθοδηγούμενης ανακάλυψης, σύμφωνα με το μοντέλο πρόβλεψη- έλεγχος-συμπέρασμα. Το μάθημα εκτελείται σε ομαδοσυνεργατικό περιβάλλον στο χώρο του εργαστηρίου πληροφορικής. Αν δεν υπάρχει πρόσβαση σε αυτό προτείνεται εναλλακτικά η χρήση διαδραστικού πίνακα ή η χρήση βιντεοπροβολέα και υπολογιστή.

**7. ΑΝΑΛΥΤΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΔΙΔΑΚΤΙΚΗΣ ΠΟΡΕΙΑΣ**

 **Βήμα 1ο : Kατανόηση της έννοιας της δύναμης και της δύναμης ελατηρίου.**

**Χρονική Διάρκεια**: 1 διδακτική ώρα

**Χώρος Διεξαγωγής**: Αίθουσα διδασκαλίας με διαδραστικό πίνακα, Εργαστήριο Φυσικών Επιστημών με βιντεοπροβολέα ή εργαστήριο Πληροφορικής

**Περιγραφή :**

Oι μαθητές/τριες ανοίγουν τη **δραστηριότητα 1 («Δύναμη»)**. Με τη βοήθεια της δραστηριότητας οι μαθητές/τριες επιβεβαιώνουν το γεγονός ότι η δύναμη αποτελεί αίτιο κίνησης ή παραμόρφωσης.

Στους μαθητές/τριες μοιράζεται το **φύλλο εργασίας 1 («Hooke»).**

Με το συγκεκριμένο φύλλο οι μαθητές/τριες ελέγχουν πειραματικά αν η επιμήκυνση ενός ελατηρίου είναι ανάλογη της δύναμης που την προκαλεί.

Υπολογίζουν τη σταθερά του ελατηρίου, κατασκευάζουν γραφικές παραστάσεις και χρησιμοποιούν δυναμόμετρο.

Οι μαθητές/τριες με τη βοήθεια της εικονικής **προσομοίωσης 1 (Μέτρηση δύναμης με ελατήριο)**παρατηρούν την αναλογία της παραμόρφωσης με τη μάζα.

Στη συνέχεια ανοίγουν το **εικονικό εργαστήριο 1( Νόμος Hooke)** με τη βοήθεια του οποίου κάνουν μετρήσεις της δύναμης και παραμόρφωσης.

Για την επέκταση της προσομοίωσης προτείνεται και η **προσομοίωση 2 (Πειραματική επαλήθευση του Νόμου Hooke).**

Στη τελευταία φάση οι μαθητές/τριες απαντούν στα φύλλα αξιολόγησης 1 και στις διαδραστικές ερωτήσεις από το βιβλίο (mozabook) στις σελίδες 44,45 με σκοπό να  αποτυπωθεί  ο βαθμός επίτευξης των διδακτικών στόχων  .

 **Βήμα 2ο : Mελέτη της βαρυτικής δύναμης και της τριβής ως δύναμης επαφής.**

**Χρονική Διάρκεια**: 2 διδακτικές ώρες

**Χώρος Διεξαγωγής**: Αίθουσα διδασκαλίας με διαδραστικό πίνακα, Εργαστήριο Φυσικών Επιστημών με βιντεοπροβολέα ή εργαστήριο Πληροφορικής

**Περιγραφή :**

Ως έναυσμα για τη μελέτη της βαρυτικής δύναμης χρησιμοποιώ τις σχετικές εικόνες της παραγράφου 3.2 του βιβλίου του/της μαθητού/τριας και απλές δραστηριότητες μέσα στην τάξη. Αφήνω μια κιμωλία να πέσει και ρωτώ τους/τις μαθητές/τριες ποια κατά την άποψή τους είναι η δύναμη που προκαλεί την κίνησή της. Χρησιμοποιώ την αντίστοιχη εικόνα του βιβλίου του/της μαθητού/τριας και συνδέω τη διεύθυνση του βάρους με την κατακόρυφο κάθε τόπου. Επισημαίνω τη σχετικότητα των εκφράσεων «πάνω» και «κάτω».

Στους/στις μαθητές/τριες δίνεται το **φύλλο εργασίας 2 (Δυνάμεις – Βάρος- Τριβή)** .

Χρησιμοποιώ τη **δραστηριότητα 1 («σχεδίαση βάρους»)**για να κατανοήσουν το σχεδιασμό της βαρυτικής δύναμης.

Χρησιμοποιώ τη **δραστηριότητα 2 («βάρος και ύψος»)**για να κατανοήσουν τους παράγοντες εξάρτησης της βαρυτικής δύναμης.

Χρησιμοποιώ τη **δραστηριότητα 3 («Μάζα και βάρος στο ηλιακό σύστημα»)** για να κατανοήσουν τους παράγοντες εξάρτησης της βαρυτικής δύναμης.

Οι μαθητές/τριες με τη βοήθεια της δραστηριότητας 3 συμπληρώνουν και το αντίστοιχο φύλλο εργασίας.

Με απλές δραστηριότητες και εμπειρίες από την καθημερινή ζωή δείχνω ότι όταν δύο σώματα εφάπτονται, τότε, γενικά αναπτύσσονται μεταξύ τους δυνάμεις. Προσδιορίζω τα βασικά χαρακτηριστικά της τριβής ως δύναμης επαφής και τονίζω τη σημασία της με παραδείγματα από την καθημερινή ζωή.

Χρησιμοποιώ τη **δραστηριότητα 4 («τριβή»)** για να κατανοήσουν το σχεδιασμό της τριβής.

Χρησιμοποιώ τη **δραστηριότητα 5 («Μελετώντας τη τριβή»)**για να κατανοήσουν τους παράγοντες εξάρτησης της δύναμης της τριβής.

Οι μαθητές/τριες με τη βοήθεια της δραστηριότητας 5 συμπληρώνουν και το αντίστοιχο φύλλο εργασίας.

Ζητώ από τους/τις μαθητές/τριες να αναφέρουν δραστηριότητες από την καθημερινή τους ζωή, που έχουν σχέση με την τριβή (γράψιμο με κιμωλία ή μολύβι, περπάτημα, φρενάρισμα αυτοκινήτου κτλ). Οι μαθητές/τριες δυσκολεύονται να αναγνωρίσουν τις δυνάμεις που ασκούνται μεταξύ άψυχων αντικειμένων, ιδιαίτερα όταν αυτά είναι ακίνητα (π.χ. θρανίο - έδαφος, τοίχος – ανεμόσκαλα). Ταξινομώ τις δυνάμεις που αναπτύσσονται μεταξύ των σωμάτων σε δυνάμεις επαφής και δυνάμεις που ενεργούν από απόσταση. Χρησιμοποιώ πολλά παραδείγματα από την καθημερινή ζωή και τις προηγούμενες γνώσεις των μαθητών/τριών.

Στη τελευταία φάση οι μαθητές/τριες απαντούν στα φύλλα αξιολόγησης 1 και στις διαδραστικές ερωτήσεις από το βιβλίο (mozabook) στις σελίδες 47, 48, 57 με σκοπό να  αποτυπωθεί  ο βαθμός επίτευξης των διδακτικών στόχων  .

**8. ΠΙΘΑΝΕΣ ΕΠΕΚΤΑΣΕΙΣ - ΠΡΟΣΑΡΜΟΓΕΣ ΣΧΕΔΙΟΥ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ** (π.χ. στην περίπτωση συνθηκών εξ αποστάσεως εκπαίδευσης)

Τομάθημα μπορεί να εκτελεστεί και από απόσταση (με χρήση της προσομοίωσης του PHET και ομάδων στην όποια πλατφόρμα σύγχρονης εκπαίδευσης χρησιμοποιείται).

**9. ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ – ΔΙΚΤΥΟΓΡΑΦΙΑ**

<https://photodentro.edu.gr/lor/>

Βιβλίο εκπαιδευτικού Φυσική Β γυμνασίου

[**https://phet.colorado.edu/sims/html/friction/latest/friction\_all.html?locale=el**](https://phet.colorado.edu/sims/html/friction/latest/friction_all.html?locale=el)

**https://phet.colorado.edu/sims/html/hookes-law/latest/hookes-law\_el.html**

**10. ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ**

**Φύλλο εργασίας 1**

<https://docs.google.com/document/d/1i_bjWRn_WCxPiH6gYVXjfkdbip25MtoW/edit?usp=sharing&ouid=114768878545092084927&rtpof=true&sd=true>

**Δραστηριότητες – Προσομοιώσεις στο φύλλο εργασίας 1**

1. **Δραστηριότητα 1 ( « Δύναμη» ) :** [**https://photodentro.edu.gr/v/item/ds/8521/1663**](https://photodentro.edu.gr/v/item/ds/8521/1663)
2. **προσομοιώση 1 (Μέτρηση δύναμης με ελατήριο)**

 [**https://photodentro.edu.gr/v/item/ds/8521/1585**](https://photodentro.edu.gr/v/item/ds/8521/1585)

1. **εικονικό εργαστήριο 1( Νόμος Hooke)**

 [**https://phet.colorado.edu/sims/html/hookes-law/latest/hookes-law\_el.html**](https://phet.colorado.edu/sims/html/hookes-law/latest/hookes-law_el.html)

1. **προσομοιώση 2 (Πειραματική επαλήθευση του Νόμου Hooke)**

 [**http://photodentro.edu.gr/v/item/ugc/8525/855**](http://photodentro.edu.gr/v/item/ugc/8525/855)

**Φύλλα αξιολόγησης 1:**

1. [**https://photodentro.edu.gr/v/item/ds/8521/1604**](https://photodentro.edu.gr/v/item/ds/8521/1604)
2. [**https://docs.google.com/document/d/1AWEP9eOZTeamnuG\_u29juW3tWh8ckqmd/edit?usp=sharing&ouid=114768878545092084927&rtpof=true&sd=true**](https://docs.google.com/document/d/1AWEP9eOZTeamnuG_u29juW3tWh8ckqmd/edit?usp=sharing&ouid=114768878545092084927&rtpof=true&sd=true)

**Φύλλο εργασίας 2**

<https://docs.google.com/document/d/1394k5UULAL_5XHdbSg2Lp5cKJz-6sBTX/edit?usp=sharing&ouid=114768878545092084927&rtpof=true&sd=true>

**Δραστηριότητες – Προσομοιώσεις στο φύλλο εργασίας 2**

1. **Δραστηριότητα 1 ( «Σχεδιασμός Βάρους» ) :**

[**https://photodentro.edu.gr/v/item/ds/8521/1635**](https://photodentro.edu.gr/v/item/ds/8521/1635)

1. **Δραστηριότητα 2 («βάρος και ύψος»)**

[**https://photodentro.edu.gr/v/item/ds/8521/1675**](https://photodentro.edu.gr/v/item/ds/8521/1675)

1. **Δραστηριότητα 3 («Μάζα και βάρος στο ηλιακό σύστημα»)**

[**https://photodentro.edu.gr/v/item/ds/8521/6203**](https://photodentro.edu.gr/v/item/ds/8521/6203)

1. **Δραστηριότητα 4 («τριβή»)**

[**https://phet.colorado.edu/sims/html/friction/latest/friction\_all.html?locale=el**](https://phet.colorado.edu/sims/html/friction/latest/friction_all.html?locale=el)

1. **Δραστηριότητα 5 («Μελετώντας τη τριβή»)**

[**https://photodentro.edu.gr/v/item/ds/8521/1632**](https://photodentro.edu.gr/v/item/ds/8521/1632)

**Φύλλα αξιολόγησης 2:**

[**https://docs.google.com/document/d/1nnMZdOtHGcBdNoWrHSED\_5c9R4yOtM6x/edit?usp=sharing&ouid=114768878545092084927&rtpof=true&sd=true**](https://docs.google.com/document/d/1nnMZdOtHGcBdNoWrHSED_5c9R4yOtM6x/edit?usp=sharing&ouid=114768878545092084927&rtpof=true&sd=true)