**Δομή Σχεδίου Μαθήματος**

**1. ΤΑΥΤΟΤΗΤΑ ΣΧΕΔΙΟΥ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ**

#### **Τίτλος Σχεδίου Μαθήματος:**

Διατήρηση της Ορμής

***Βαθμίδα - Τάξη***

Λύκειο – Β ‘ Λυκείου Προσανατολισμός

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

Α. Φυσική – Διατήρηση της Ορμής - Εφαρμογές

Β. Στόχοι του μαθήματος σύμφωνα με το ισχύον Πρόγραμμα Σπουδών και σε συνάφεια με το νέο Πρόγραμμα Σπουδών είναι οι μαθητές/τριες να είναι σε θέση να :

- Ορίζουν την ορμή ως μια διατηρήσιμη ποσότητα σε κλειστά συστήματα

- Καθορίζουν το σύστημα, και να ερμηνεύουν φαινόμενα, με τον νόμο μεταβολής της ορμής, την αρχή διατήρησης της ορμής και τη διατήρηση της μηχανικής ενέργειας

- Συγκρίνουν τις συνθήκες για τη διατήρηση της ορμής και τη διατήρηση της ενέργειας

Γ. Προβλέπεται από τις Οδηγίες Διδασκαλίας η διδασκαλία της διατήρησης της ορμής

***Χρονική διάρκεια***

Τρεις διδακτικές ώρες

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

∙ Οι μαθητές/τριες δυσκολεύονται να κατανοήσουν τα πρακτικά αποτελέσματα της διατήρησης της ορμής ενώ ως θεωρία μπορούν να την εφαρμόζουν: π.χ. να λύνουν ασκήσεις.

Οι μαθητές/τριες συχνά θεωρούν ότι :

∙ Όταν δύο αντικείμενα συγκρουστούν, η δύναμη (δράση) την οποία ασκεί το βαρύτερο στο ελαφρύτερο είναι μεγαλύτερη από τη δύναμη (αντίδραση) που ασκεί το ελαφρύτερο.

∙ Η διατήρηση της ορμής ισχύει μόνο κατά τις κρούσεις

∙ Η ορμή είναι μια δύναμη

∙ Η ορμή ενός συστήματος σωμάτων δεν μπορεί να είναι μηδέν και όλα τα σώματα να βρίσκονται σε κίνηση

**3. ΠΡΟΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΕΣ ΓΝΩΣΕΙΣ ΚΑΙ ΕΠΙΘΥΜΗΤΕΣ ΔΕΞΙΟΤΗΤΕΣ**

* Σύστημα σωμάτων.
* Ορμή συστήματος σωμάτων.
* 2ος και 3ος Νόμος του Νεύτωνα.
* Κινητική ενέργεια

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

**Οι μαθητές/τριες θα πρέπει να:**

* Διατυπώνουν την αρχή διατήρησης της ορμής και να την εφαρμόζουν στην ελαστική και στην πλαστική κρούση.
* Να προσδιορίζουν τα φυσικά μεγέθη που διατηρούνται και αυτά που δεν διατηρούνται σε μια κρούση ανάλογα με το είδος της κρούσης.
* Να εφαρμόζουν τη διατήρηση της ορμής και σε άλλα φαινόμενα εκτός από την κρούση.

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

Για την εκτέλεση του μαθήματος θα χρησιμοποιηθεί η αίθουσα διδασκαλίας ή/και το σχολικό εργαστήριο Φυσικών Επιστημών εξοπλισμένα με διαδραστικό πίνακα ή το εργαστήριο Πληροφορικής. Χωρίζονται οι μαθητές/τριες σε ομάδες των δύο ατόμων ώστε να αντιστοιχεί ένα υπολογιστής σε κάθε ομάδα σε περίπτωση όπου το σενάριο εκτελεστεί στο χώρο του εργαστηρίου της πληροφορικής.

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

**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)*

Το μάθημα βασίζεται στην ομαδοσυνεργατική διδασκαλία και στη *διερευνητική* μάθηση.

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.

**7. ΑΝΑΛΥΤΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΔΙΔΑΚΤΙΚΗΣ ΠΟΡΕΙΑΣ**

**Χρονική Διάρκεια**: 3 διδακτικές ώρες

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

**Βήμα 1ο: Έναυσμα ενδιαφέροντος**

“Εικόνες” από την καθημερινή ζωή που σχετίζουν τη διατήρηση της ορμής και τη διατήρηση της μηχανικής – κινητικής ενέργειας στις ελαστικές κρούσεις:

π.χ. μπάλες μπιλιάρδου, κίνηση πυραύλου, ανάκρουση πυροβόλων όπλων κ.λ.π

Προβολή των video:

1. Μπάλα μπάσκετ – μπαλάκι τένις.

<https://www.youtube.com/watch?v=2W3bq16f1Cw>

2. Είτε ως αναπαραγωγή της εργαστηριακής άσκησης της έκρηξης σε περίπτωση που αυτή δε μπορεί να πραγματοποιηθεί στο σχολικό εργαστήριο είτε **ως εισαγωγή για την πραγματοποίηση του εργαστηρίου.**

<https://www.youtube.com/watch?v=Ae6NnVwqPAw>

**Βήμα 2ο : Προβληματισμός – Διατύπωση υποθέσεων – Προϋπάρχουσες γνώσεις**

Μετά την πρόκληση ενδιαφέροντος, με την προβολή των κατάλληλων «εικόνων», ακολουθεί συζήτηση έτσι ώστε να δομηθεί η αρχή της διατήρησης της ορμής.

Λαμβάνουμε υπόψη τις προϋπάρχουσες γνώσεις των μαθητών (Ορμή συστήματος σωμάτων, 2ος και 3ος Νόμος του Νεύτωνα) και με παράλληλη αναφορά στους στόχους του μαθήματος παρατηρείται αρχικά η διατήρηση της ορμής (μέσα από την εργαστηριακή άσκηση) και στη συνέχεια δομείται και η θεωρητική της απόδειξη. Τονίζεται στους/στις μαθητές/τριες ότι οι εσωτερικές δυνάμεις κρούσης είναι πολύ μεγαλύτερες από τις τυχόν υπάρχουσες εξωτερικές και επομένως κάθε σύστημα κατά την κρούση μπορεί να θεωρηθεί κλειστό (βοηθά σ’ αυτό η άσκηση 3 του σχολικού βιβλίου συγκρίνοντας τη δύναμη κρούσης – ποδιού (εσωτερική) στη μπάλα με το βάρος (εξωτερική) της μπάλας. Στη συνέχεια παρουσιάζεται η διατήρηση της κινητικής – μηχανικής ενέργειας στις ελαστικές κρούσεις και η μη διατήρησή της στις πλαστικές/ανελαστικές κρούσεις (η μπάλα όταν αναπηδά δε φθάνει στο αρχικό ύψος από το οποίο αφέθηκε – στην εργαστηριακή έκρηξη δε διατηρείται η κινητική ενέργεια).

**Βήμα 3ο : Δραστηριότητες - Πειραματισμός**

Δραστηριότητες των μαθητών/τριών

Μοιράζεται στους/στις μαθητές/τριες το φύλλο εργασίας **(Φύλλο εργασίας Φ1).**

Πραγματοποιείται Εργαστηριακή άσκηση/επίδειξη: Μπάλα μπάσκετ – μπαλάκι τένις/πινγκ-πονγκ.

Με τη βοήθεια και του παραπάνω βίντεο προσπαθούν να απαντήσουν στις ερωτήσεις του φύλλου εργασίας Φ1.

Στη συνέχεια (2-3η διδακτική ώρα) πραγματοποιείται η Μετωπική Εργαστηριακή άσκηση με **ΘΕΜΑ: ΟΡΜΗ – ΔΙΑΤΗΡΗΣΗ ΤΗΣ ΟΡΜΗΣ.**

Προκειμένου να εκτελέσουν το μετωπικό εργαστήριο με μεγαλύτερη ευκολία προτείνεται οι μαθητές να παρακολουθήσουν τις παρακάτω δραστηριότητες:

1. <http://photodentro.edu.gr/aggregator/lo/photodentro-educationalvideo-8522-419>

*(Βίντεο με προσομοιωτικό πείραμα),*

1. [*http://photodentro.edu.gr/aggregator/lo/photodentro-lor-8521-6023*](http://photodentro.edu.gr/aggregator/lo/photodentro-lor-8521-6023)

*(Προσομοίωση κρούσεων με επιλογή μαζών και ταχύτητας σφαιριδίων)*

1. [*http://photodentro.edu.gr/aggregator/lo/photodentro-lor-8521-6026*](http://photodentro.edu.gr/aggregator/lo/photodentro-lor-8521-6026)

*(Προσομοίωση κρούσεων)*

1. [*https://phet.colorado.edu/sims/html/collision-lab/latest/collision-lab\_all.html?locale=el*](https://phet.colorado.edu/sims/html/collision-lab/latest/collision-lab_all.html?locale=el)

*(Προσομοιωτικό εργαστήριο κρούσεων)*

Οι μαθητές ακολουθούν τις οδηγίες στο φύλλο εργασίας (**εργαστήριο Κρούσης**) και πραγματοποιούν πλαστική και ελαστική κρούση των 2 αμαξιδίων.

*Σε περίπτωση που δεν είναι δυνατόν να πραγματοποιηθεί το μετωπικό εργαστήριο προτείνεται είτε να γίνει μέσω επίδειξης (βίντεο από ΕΚΦΕ) είτε με τη βοήθεια των παραπάνω δραστηριοτήτων ( Προσομοιωτικά εργαστήρια)*

**Βίντεο επίδειξης:**

<https://drive.google.com/file/d/1R0PLoIdQHMZ2cwPgXxtAk4SO_TZDx_HC/view?usp=sharing>

<https://drive.google.com/file/d/1nSws6f934Nnrwd_CjQEQg9yooRN9oAWX/view?usp=sharing>

<https://drive.google.com/file/d/1aFeo4PeIzLkFtYj_RBJ9yy6oI92pU414/view?usp=sharing>

<https://drive.google.com/file/d/1_sbPHNZLlmKKddvplE0r80lIgShdgggp/view?usp=sharing>

**Βήμα 4ο : Γενικεύσεις – Ερμηνείες - Διαθεματικότητα**

**Γενίκευση στην καθημερινή ζωή και τεχνολογία**

Οι μαθητές πραγματοποιούν τη δραστηριότητα 3 του σχολικού βιβλίου <http://ebooks.edu.gr/ebooks/v/html/8547/2684/Fysiki_B-Lykeiou-ThSp_html-empl/index2_7.html>

**Δραστηριότητα 2 Αρχή λειτουργίας του πυραύλου.**

**Βήμα 5ο : ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΚΑΙ ΑΝΑΦΟΡΑ ΣΤΟ ΤΥΠΟΛΟΓΙΟ**

Παρέχεται φύλλο αξιολόγησης.

**Ερωτήσεις MOZABOOK σελίδες 52 έως 58**

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

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

**9. ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΔΙΔΑΚΤΙΚΗΣ ΠΟΡΕΙΑΣ ΑΣΥΓΧΡΟΝΗΣ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ**

Οι μαθητές θα χρειαστούν κατά εκτίμηση 1 ώρα προετοιμασίας στο σπίτι.

Τα κύρια σημεία της ασύγχρονης διδασκαλίας είναι:

* Έναυσμα ενδιαφέροντος
* Εξοικείωση με τις κινήσεις.
* Προβληματισμός για την ερμηνεία των κινήσεων
* Εξαγωγή συμπερασμάτων.
* Quiz αυτοαξιολόγησης

**10 . ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ – ΔΙΚΤΥΟΓΡΑΦΙΑ**

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

<https://phet.colorado.edu/el/>

Εργαστηριακός Οδηγός Φυσικής Β Λυκείου ΠΡΟΣ

Αναλυτικό πρόγραμμα σπουδών Φυσικής

Δαπόντες, Ν., & Κασσέτας, Α. (1997). Φυσική Α τάξη Ενιαίου Λυκείου. Αθήνα: ΟΕΔΒ.

Κασσέτας, Α. Ι. (χ.χ.). Διδακτική της Φυσικής. Ανάκτηση 20/ 10/ 2018, από <http://users.sch.gr/kassetas/education.htm>

**11 . ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ**

**Φύλλο εργασίας Φ1.**

<https://docs.google.com/document/d/1uXh3IxT24rEMzL4j5w48zV5oYVVTW9b7/edit?usp=sharing&ouid=114768878545092084927&rtpof=true&sd=true>

**Φύλλο εργασίας ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟ ΚΡΟΥΣΗΣ**:

<https://docs.google.com/document/d/17vzCAAg80B5_WgrQ1_pBDryDFt5sU7Xl/edit?usp=sharing&ouid=114768878545092084927&rtpof=true&sd=true>

**ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΕΣ**

* <http://photodentro.edu.gr/aggregator/lo/photodentro-educationalvideo-8522-419>
* [*http://photodentro.edu.gr/aggregator/lo/photodentro-lor-8521-6023*](http://photodentro.edu.gr/aggregator/lo/photodentro-lor-8521-6023)
* [*http://photodentro.edu.gr/aggregator/lo/photodentro-lor-8521-6026*](http://photodentro.edu.gr/aggregator/lo/photodentro-lor-8521-6026)
* [*https://phet.colorado.edu/sims/html/collision-lab/latest/collision-lab\_all.html?locale=el*](https://phet.colorado.edu/sims/html/collision-lab/latest/collision-lab_all.html?locale=el)
* <https://drive.google.com/file/d/1R0PLoIdQHMZ2cwPgXxtAk4SO_TZDx_HC/view?usp=sharing>
* <https://drive.google.com/file/d/1nSws6f934Nnrwd_CjQEQg9yooRN9oAWX/view?usp=sharing>
* <https://drive.google.com/file/d/1aFeo4PeIzLkFtYj_RBJ9yy6oI92pU414/view?usp=sharing>
* <https://drive.google.com/file/d/1_sbPHNZLlmKKddvplE0r80lIgShdgggp/view?usp=sharing>
* <http://ebooks.edu.gr/ebooks/v/html/8547/2684/Fysiki_B-Lykeiou-ThSp_html-empl/index2_7.html>

**Φύλλο αξιολόγησης**

<https://docs.google.com/document/d/1J0Yt_ww-Fnv-gEC7il0QAnlFs0CVV-uj/edit?usp=sharing&ouid=114768878545092084927&rtpof=true&sd=true>