

**ΟΔΗΓΙΕΣ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ ΦΥΣΙΚΗΣ ΓΕΝΙΚΟΥ ΛΥΚΕΙΟΥ
ΓΙΑ ΤΟ ΣΧΟΛΙΚΟ ΕΤΟΣ 2022–2023**

Φυσική Α΄ Τάξης Γενικού Λυκείου

Προτείνεται αρχικά να γίνει εισαγωγική συζήτηση σχετικά με τον ρόλο της Φυσικής στην επιστήμη, την τεχνολογία και την κοινωνία, τις κυριότερες επιστημονικές πρακτικές οι οποίες διαμορφώνουν την επιστημονική εκπαιδευτική μεθοδολογία με διερεύνηση, τη διάκριση των αντικειμένων, των συστημάτων, των προτύπων, των φαινομένων, των φυσικών μεγεθών, των νόμων και των θεωριών της Φυσικής με παραδείγματα.

Επίσης να γίνει αναφορά στα θεμελιώδη φυσικά μεγέθη και τις μονάδες μέτρησής τους στο Διεθνές Σύστημα Μονάδων.

Στο πλαίσιο των εργασιών καθώς και των συνθετικών δημιουργικών εργασιών που εκτελούν οι μαθητές/-ήτριες στο σπίτι, ατομικά ή ομαδικά προτείνεται να οικειοποιηθούν τη δομή μίας εργαστηριακής αναφοράς σε πειραματική δραστηριότητα και η οποία προσομοιάζει με επιστημονική εργασία. Για να χαρακτηριστεί μια δραστηριότητα πειραματική θα πρέπει να υπάρχει έλεγχος και χειρισμός μεταβλητών. Στις δραστηριότητες αυτές αναπαράγονται και μελετώνται φαινόμενα, νόμοι που τα διέπουν ή και ανακαλύπτονται δομές. Μπορούν να γίνονται στο εργαστήριο αλλά και στην τάξη όταν δεν υπάρχει πρόβλημα ασφάλειας.

Πως γράφουμε μια εργαστηριακή αναφορά σε πειραματική δραστηριότητα

Μια εργαστηριακή αναφορά θα πρέπει να είναι σχετικά σύντομη και να αναφέρει ξεκάθαρα τη σκοπιμότητα του πειράματος, το θεωρητικό υπόβαθρο στο οποίο στηρίχθηκε ο πειραματισμός, τον τρόπο συλλογής των δεδομένων, την παρουσίαση των δεδομένων, τα σφάλματα και τα συμπεράσματα και τον σχολιασμό τους. Ένας/μία αναγνώστης/αναγνώστρια της εργαστηριακής έκθεσης θα πρέπει να είναι σε θέση να επαναλάβει το πείραμα και να πάρει παρόμοια αποτελέσματα.

Η εργαστηριακή αναφορά θα πρέπει να εκπληρώνει τους στόχους του πειράματος και να περιλαμβάνει τα παρακάτω.

ΤΙΤΛΟΣ-ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΕΣ-ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ

Το όνομα της δραστηριότητας ή η διατύπωση του ερευνητικού ερωτήματος και από κάτω τα ονόματα των μελών της ομάδας καθώς και του/της υπεύθυνου/-ης καθηγητή/-ήτριας, με πρώτο το όνομα εκείνου/-ης που έγραψε την έκθεση καθώς και την ημερομηνία που πραγματοποιήθηκε το πείραμα.

ΕΙΣΑΓΩΓΗ -ΣΚΟΠΟΣ

Καθορίζεται ο σκοπός του πειράματος και περιγράφονται οι λόγοι για τους οποίους πραγματοποιείται το πείραμα καθώς και τα κριτήρια επιτυχίας του. Αναπτύσσεται και μια στρατηγική προκειμένου να επιτευχθεί ο σκοπός.

ΘΕΩΡΗΤΙΚΟ ΥΠΟΒΑΘΡΟ

Αναφέρεται η θεωρία που σχετίζεται με το πείραμα και οι σχέσεις που χρησιμοποιήθηκαν στην ανάλυση των δεδομένων. Διατυπώνονται υποθέσεις προβλέψεις και εκτιμήσεις οι οποίες βασίζονται σε θεωρίες και μοντέλα.

ΥΛΙΚΑ ΚΑΙ ΟΡΓΑΝΑ ΜΕΤΡΗΣΗΣ

Αναφέρονται όλα τα υλικά, όργανα ή και ψηφιακά εργαλεία συλλογής δεδομένων που απαιτήθηκαν για την πραγματοποίηση του πειράματος.

ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑ (ΕΚΤΕΛΕΣΗ ΤΟΥ ΠΕΙΡΑΜΑΤΟΣ)

Περιγράφεται ο σχεδιασμός της πειραματικής διαδικασίας που ακολουθήθηκε για τη συλλογή των δεδομένων. Σε περιπτώσεις που υπάρχει φύλλο εργασίας η περιγραφή δεν γίνεται αντιγράφοντας το φύλλο αυτό. Θα πρέπει η περιγραφή να είναι πλήρης ώστε ένα άτομο με τις απαιτούμενες, για τον σκοπό του πειράματος, γνώσεις να μπορεί να επαναλάβει το πείραμα.

ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ, ΔΕΔΟΜΕΝΑ ΚΑΙ ΑΝΑΛΥΣΗ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ

Καταγράφονται οι παρατηρήσεις και παρουσιάζονται τα δεδομένα μέσω διαφόρων αναπαραστάσεων (Αλγεβρικών, γραφικών, διαγραμματικών, στροβοσκοπικών, και λεκτικών). Αν είναι δυνατόν γίνεται και συμπερίληψη των αβεβαιοτήτων.

ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Αναγραφή των συμπερασμάτων τα οποία βασίζονται στα αποδεικτικά στοιχεία την ορθή χρήση των Μαθηματικών και των νόμων της Φυσικής. Αναγνώριση μοτίβων. Σύγκριση των πειραματικών αποτελεσμάτων με τις θεωρητικές προβλέψεις. Εκτιμήσεις του κατά πόσο οι πιθανές αποκλίσεις των πειραματικών αποτελεσμάτων με τα αποτελέσματα που προβλέπονται από τη θεωρία δικαιολογούνται με βάση τα αναμενόμενα σφάλματα και εξηγήσεις για ασυνήθιστες αποκλίσεις.

ΣΧΟΛΙΑΣΜΟΣ

Αυτοαξιολόγηση, αναστοχασμός και διερεύνηση εναλλακτικών προσεγγίσεων. Προτάσεις για βελτιώσεις και διερεύνηση νέων ερωτημάτων.

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

Βιβλιογραφικές αναφορές.

Προτείνονται δύο εργαστηριακά θέματα, ένα σε κάθε τετράμηνο, κατάλληλα για την εμπλοκή των μαθητών/-ητριών και την εκπόνηση εργαστηριακών αναφορών. Ακολουθούνται τα βήματα της διερευνητικής μεθόδου με σκοπό την εξοικείωση με επιστημονικές πρακτικές και την ανάπτυξη των αντίστοιχων δεξιοτήτων.

Μερικές από αυτές τις επιστημονικές δεξιότητες είναι:

- Η διατύπωση υποθέσεων προβλέψεων και εκτιμήσεων
- Η επιλογή και δικαιολόγηση του είδους των δεδομένων που χρειάζονται
- Η καταγραφή παρατηρήσεων και η λήψη μετρήσεων
- Η αναγνώριση των κανόνων ασφάλειας ηθικής και συνεργασίας

- Η καταγραφή πειραματικών δεδομένων σε κατάλληλα δομημένους πίνακες δεδομένων και πίνακες ανάλυσης δεδομένων με σκοπό την εύκολη επεξεργασία και εξαγωγή συμπερασμάτων.
- Η επιλογή και σχεδίαση του κατάλληλου γραφήματος
- Η εξαγωγή και παρουσίαση πληροφορίας μέσω διαφόρων αναπαραστάσεων (Αλγεβρικών, γραφικών, διαγραμματικών, στροβοσκοπικών, και λεκτικών)

Πολύ χρήσιμο είναι και το ελεύθερο εξελληνισμένο λογισμικό [video ανάλυσης Tracker](#). Το Tracker είναι ένα πανίσχυρο εργαλείο για τη μελέτη και τη μοντελοποίηση των κινήσεων. ([Tracker tutorial](#) Από [ΕΚΦΕ Θεσπρωτίας](#)).

Σε όλες τις διδακτικές ενότητες από το βιβλίο των Βλάχου Ι. κ.ά., το πλήθος των ερωτήσεων, ασκήσεων και προβλημάτων του βιβλίου θα πρέπει να εναρμονίζεται με τον διαθέσιμο διδακτικό χρόνο. Το ίδιο ισχύει και για τη χρήση των παραδειγμάτων, των ενθέτων και των δραστηριοτήτων. Η ύλη διδάσκεται από τα εγχειρίδια:

α. [Βιβλίο μαθητή](#): Φυσική Γενικής Παιδείας Α΄ Τάξης Γενικού Λυκείου, της συγγραφικής ομάδας: Ι. Α. Βλάχου, Ι. Γ. Γραμματικάκη, Β. Α. Καραπαναγιώτη, Π. Β. Κόκκοτα, Π. ΕΜ. Περιστερόπουλου, Γ. Β. Τιμοθέου, [ΙΤΥΕ-ΔΙΟΦΑΝΤΟΣ](#)

β. [Τετράδιο Εργαστηριακών ασκήσεων Φυσικής](#), Γενικής Παιδείας Α΄ Τάξης Ενιαίου Λυκείου, της συγγραφικής ομάδας: Ι. Α. Βλάχου, Ι. Γ. Γραμματικάκη, Β. Α. , Καραπαναγιώτη, Π. Β. Κόκκοτα, Π. ΕΜ. Περιστερόπουλου, Γ. Β. Τιμοθέου,

γ. [Εργαστηριακός οδηγός Φυσικής Γενικής Παιδείας](#), Α΄ Τάξης Ενιαίου Λυκείου, της συγγραφικής ομάδας: Ι. Α. Βλάχου, Ι. Γ. Γραμματικάκη, Β. Α. , Καραπαναγιώτη, Π. Β. Κόκκοτα, Π. ΕΜ. Περιστερόπουλου, Γ. Β. Τιμοθέου,

δ. [Λύσεις Ασκήσεων Α΄ Γενικού Λυκείου](#), της συγγραφικής ομάδας: Ι. Α. Βλάχου, Ι. Γ. Γραμματικάκη, Β. Α. Καραπαναγιώτη, Π. Β. Κόκκοτα, Π. ΕΜ. Περιστερόπουλου, Γ. Β. Τιμοθέου, [ΙΤΥΕ-ΔΙΟΦΑΝΤΟΣ](#)

Επιπλέον, προτείνεται η αξιοποίηση των οδηγιών και άλλου χρήσιμου υλικού για τους εκπαιδευτικούς από:

α. [Φυσική Γενικής Παιδείας Α΄ Τάξης Ενιαίου Λυκείου, Βιβλίο Καθηγητή](#), της συγγραφικής ομάδας Ι. Α. Βλάχου, Ι. Γ. Γραμματικάκη, Β. Α. , Καραπαναγιώτη, Π. Β. Κόκκοτα, Π. ΕΜ. Περιστερόπουλου, Γ. Β. Τιμοθέου,

β. [Οδηγός Εκπαιδευτικού για τη Φυσική της Α΄ Β΄ και Γ΄ Λυκείου](#), της συγγραφικής ομάδας: Α. Δρόλαπα, Μ. Μεταξά, Χ. Παπανικολάου, Λ. Παπασιμπα, Α. Πάτση, Μ. Χούπη, ΙΕΠ, 2015

γ. Ψηφιακό υλικό: Ενδεικτικά αναφέρονται:

<ul style="list-style-type: none"> • Φωτόδενδρο • Ψηφιακά διδακτικά σενάρια ΙΕΠ • Βιβλιοθήκη Εκπαιδευτικών Δραστηριοτήτων, EAITY • ΕΚΦΕ Θεσπρωτίας: Βιντεοανάλυση με tracker • ΕΚΦΕ Κέρκυρας: Φύλλα εργασίας • ΕΚΦΕ Δράμας: Πειράματα Φυσικής • ΕΚΦΕ Αλίμου: Εργαστηριακές ασκήσεις • 2° ΕΚΦΕ Ηρακλείου: Εργαστηριακές ασκήσεις 	<ul style="list-style-type: none"> • ΕΚΦΕ Καρδίτσας: Βίντεο και πειράματα • ΕΚΦΕ Καστοριάς • ΕΚΦΕ Λακωνίας • ΕΚΦΕ Κω • 1° ΕΚΦΕ Ηρακλείου • ΕΚΦΕ Ομόνοιας • ΕΚΦΕ Β ΑΘΗΝΑΣ
---	---

- | | |
|--|---|
| <ul style="list-style-type: none"> • ΕΚΦΕ Αμπελοκήπων: Φύλλα εργασίας • ΕΚΦΕ ΗΛΙΟΥΠΟΛΗΣ: Εργαστηριακές ασκήσεις φυσικής με tracker • ΕΚΦΕ Νέας Σμύρνης: (Υποστηρικτικό Υλικό) | <ul style="list-style-type: none"> • ΕΚΦΕ Χίου • ΕΚΦΕ Αιγίου • ΕΚΦΕ Σερρών • Προσομοιώσεις ΡΗΕΤ |
|--|---|

δ. [Πρόγραμμα Σπουδών Φυσικής Α', Β', Γ' τάξεων Λυκείου](#). 1999 402/Β' 19-Απρ Υ.Α. Γ2/1085

ε. [Πρόγραμμα Σπουδών Φυσικής Α' Τάξης Γενικού Λυκείου](#): ΦΕΚ 1213 14 Ιουνίου 2011.

στ. [Το πρόγραμμα σπουδών Φυσικής Α', Β' και Γ' τάξεων Γενικού Λυκείου](#) ΦΕΚ 5381/19-11-2021 (ΥΑ αριθμ. 144672/Δ2)

Περιεχόμενο - Διαχείριση και ενδεικτικός προγραμματισμός

Σύνολο ελάχιστων προβλεπόμενων ωρών: 44

Διδακτική ενότητα	Συνιστώμενες Διδακτικές Πρακτικές/Παρατηρήσεις	Ενδεικτικές Ώρες
ΕΙΣΑΓΩΓΗ		
<p>Απαραίτητες εισαγωγικές γνώσεις</p> <p>Β. Μονόμετρα και διανυσματικά μεγέθη</p> <p>Γ. Το διεθνές σύστημα Μονάδων S. I.</p> <p>Δ. Διαστάσεις</p> <p>Η. Η μεταβολή και ο ρυθμός μεταβολής</p>	<p>Να δοθεί έμφαση μόνο στα μεγέθη/μονάδες που θα χρησιμοποιηθούν άμεσα και στα συνήθη πολλαπλάσια και υποπολλαπλάσια των μονάδων των μεγεθών.</p> <p>Μέσω παραδειγμάτων να γίνει κατανοητή η διάκριση μεταξύ μονόμετρων και διανυσματικών μεγεθών (διανυσματική ισότητα, ισότητα μέτρων). Επιπλέον να δοθεί μέσω παραδειγμάτων ο ρυθμός μεταβολής των φυσικών μεγεθών.</p>	2
<p>Γνωριμία με το εργαστήριο</p> <p>Μετρήσεις, επεξεργασία δεδομένων</p> <p>Από το τετράδιο των εργαστηριακών ασκήσεων Φυσικής:</p> <p>Μέτρηση Μήκους, Χρόνου, Μάζας και Δύναμης</p> <p>Από το βιβλίο Μαθητή:</p> <p>Θ. Γραφικές παραστάσεις (σελ. 30-31)</p>	<p>Οι μαθητές και οι μαθήτριες να εμπλακούν στο εργαστήριο με μετρήσεις με όργανα διαφορετικής ακρίβειας</p> <p><u>Από τον εργαστηριακό οδηγό:</u></p> <p>8. Αβεβαιότητα (σφάλμα) μέτρησης (σελ. 31-33)</p> <p>9. Σημαντικά ψηφία στρογγυλοποίηση (σελ. 33-35)</p> <p>10. Γραφικές παραστάσεις με όλα τα παραδείγματα (σελ. 35-40). Έτσι οι μαθητές και οι μαθήτριες θα ασκηθούν στην κατασκευή των διαγραμμάτων, τον υπολογισμό της μέσης τιμής και της κλίσης) με βάση τα πειραματικά δεδομένα.</p>	2

	Προτείνεται να δοθεί ατομική εργασία στο σπίτι στην οποία οι μαθητές και οι μαθήτριες θα επεξεργαστούν δεδομένα πειράματος (μέση τιμή, κατασκευή διαγράμματος, υπολογισμός κλίσης).	
ΜΗΧΑΝΙΚΗ		
1.1 ΕΥΘΥΓΡΑΜΜΗ ΚΙΝΗΣΗ		
1.1.1 Ύλη και κίνηση 1.1.2 Ο προσδιορισμός της θέσης ενός σωματίου 1.1.3 Οι έννοιες της χρονικής στιγμής, του συμβάντος και της χρονικής διάρκειας 1.1.4 Η μετατόπιση σωματίου πάνω σε άξονα [Σύντομη αναφορά στις εκτός ύλης παραγράφους 1.1.1, 1.1.2, 1.1.3, 1.1.4 ως επανάληψη]	Σύστημα αναφοράς, σχετική κίνηση, ορισμός τροχιάς Η έννοια του σωματιδίου ή σημειακού αντικειμένου Προσδιορισμός της θέσης ενός σωματίου σε ευθεία γραμμή και στο επίπεδο. Χρονική στιγμή, Συμβάν Χρονικό διάστημα Διάκριση μετατόπισης και διαστήματος Ενδεικτικές Προσομοιώσεις/δραστηριότητες: Θέση και μετατόπιση Διαφορές μεταξύ μετατόπισης και διαστήματος Προτεινόμενες ερωτήσεις σελ. 63: 1-6, 8	
1.1.5. Η έννοια της ταχύτητας στη ευθύγραμμη ομαλή κίνηση	Στόχοι αναλυτικού προγράμματος: -Ορισμός και υπολογισμός της ταχύτητας στην ευθύγραμμη ομαλή κίνηση σε απλές εφαρμογές	9

	<p>-Μετασχηματισμός αριθμητικών πειραματικών δεδομένων σχετικά με ευθύγραμμες ομαλές κινήσεις σε γραφικές παραστάσεις και αντίστροφα.</p> <p>-Ερμηνεία γραφικών παραστάσεων που αφορούν ευθύγραμμες ομαλές κινήσεις</p> <p>-Δράση σε γραφικές παραστάσεις για τον υπολογισμό της κλίσης στο γράφημα θέσης χρόνου και του εμβαδού στο γράφημα ταχύτητας χρόνου</p> <p>-Εφαρμογή των γνώσεων των σχετικών με την ευθύγραμμη ομαλά μεταβαλλόμενη κίνηση σε φαινόμενα της καθημερινής ζωής (π.χ. οδική κυκλοφορία)</p> <p>Ενδεικτικές Προσομοιώσεις/δραστηριότητες:</p> <p>Ευθύγραμμη ομαλή κίνηση</p> <p>Ευθύγραμμη ομαλή κίνηση με βίντεο ανάλυση από: ΕΚΦΕ Θεσπρωτίας</p> <p>Ευθύγραμμη ομαλή κίνηση πλοίου , το βίντεο , Ευθύγραμμη ομαλή κίνηση με τρένο και χρονομετρητή, το βίντεο από ΕΚΦΕ Νέας Σμύρνης</p> <p>Εργασία στην κατασκευή διαγράμματος από ΕΚΦΕ Αμπελοκήπων</p> <p>Παρατηρήσεις</p> <p>Περιλαμβάνεται η εφαρμογή του βιβλίου σελίδες 45, 46</p> <p>Προτεινόμενες ερωτήσεις σελ. 63: 7,9, 18,</p> <p>Προτεινόμενες ασκήσεις σελ. 69: 1, 2, 4, 5,6</p>	
1.1.6. Η έννοια της μέσης ταχύτητας	<p>Παρατηρήσεις</p> <p>Προτείνεται σε κάθε νέα έννοια να δίνονται ορισμοί όπως παρακάτω:</p>	

	<p>Έχει μονάδα μέτρησης το 1m/s</p> <p>Ταχύτητα</p> <ul style="list-style-type: none"> Μέση ταχύτητα <ul style="list-style-type: none"> Αναφέρεται <ul style="list-style-type: none"> Σε ένα σώμα Σε μια χρονική διάρκεια Σε ένα σύστημα αναφοράς Ορίζεται ως ηηλικό της μετατόπισης προς το αντίστοιχο χρονικό διάστημα $V = \Delta X / \Delta t$ Εκφράζει το «πόσο γρήγορα» κινείται κατά μέσο όρο στο συγκεκριμένο χρονικό διάστημα, Μετριέται με μετροταινία και χρονόμετρο Στιγμιαία <ul style="list-style-type: none"> Αναφέρεται <ul style="list-style-type: none"> Σε ένα σώμα Σε μια χρονική στιγμή Σε ένα σύστημα αναφοράς Ορίζεται ως ηηλικό της μετατόπισης προς το αντίστοιχο πολύ μικρό χρονικό διάστημα με κέντρο τη χρονική στιγμή $V = dx/dt$ Εκφράζει το «πόσο γρήγορα» κινείται στη συγκεκριμένη χρονική στιγμή Μετριέται έμμεσα βάσει φυσικών νόμων, η με κατάλληλο εξοπλισμό και μεθόδους <p>Είναι διανυσματικό φυσικό μέγεθος</p> <p>Ενδεικτικές Προσομοιώσεις/δραστηριότητες:</p> <p>Μέση ταχύτητα</p>	
<p>1.1.7 Η έννοια της στιγμιαίας ταχύτητας</p>	<p>Ποιοτική περιγραφή της στιγμιαίας ταχύτητας</p> <p>Προτεινόμενες ερωτήσεις σελ. 63: 10</p> <p>Προτεινόμενες ασκήσεις σελ. 70: 3</p>	
<p>1.1.8 Η έννοια της επιτάχυνσης στην ευθύγραμμη ομαλά μεταβαλλόμενη κίνηση</p>	<p>Στόχοι αναλυτικού προγράμματος</p> <ul style="list-style-type: none"> -Ορισμός και υπολογισμός της επιτάχυνσης στην ευθύγραμμη ομαλά επιταχυνόμενη κίνηση σε απλές εφαρμογές -Εφαρμογή των γνώσεων των σχετικών με την ευθύγραμμη ομαλά μεταβαλλόμενη κίνηση σε φαινόμενα της καθημερινής ζωής (π.χ. οδική κυκλοφορία) <p>Ενδεικτικές Προσομοιώσεις/δραστηριότητες:</p>	

	<p>Επιτάχυνση</p> <p>Στροβοσκοπικές αναπαραστάσεις όπως εκείνες της εικόνας 1.1.15 σελ 51</p> <p>Ιχνηλασία κινήσεων με τη βοήθεια λογισμικού βίντεο ανάλυσης ΕΚΦΕ Θεσπρωτίας</p>	
<p>1.1.9. Οι εξισώσεις προσδιορισμού της ταχύτητας και της θέσης ενός κινητού στην ευθύγραμμη ομαλά μεταβαλλόμενη κίνηση</p>	<p>Στόχοι αναλυτικού προγράμματος</p> <ul style="list-style-type: none"> -Μετασχηματισμός αριθμητικών πειραματικών δεδομένων σχετικά με ευθύγραμμες ομαλά μεταβαλλόμενες κινήσεις σε γραφικές παραστάσεις και αντίστροφα. -Ερμηνεία γραφικών παραστάσεων που αφορούν ευθύγραμμες ομαλά επιταχυνόμενες κινήσεις -Δράση σε γραφικές παραστάσεις για τον υπολογισμό της κλίσης και του εμβαδού στο γράφημα ταχύτητας χρόνου και του εμβαδού στο γράφημα επιτάχυνσης χρόνου -Χρήση των εξισώσεων της ευθύγραμμης ομαλά μεταβαλλόμενης κίνησης για τον υπολογισμό της στιγμιαίας ταχύτητας και της μετατόπισης <p>Ενδεικτικές Προσομοιώσεις/δραστηριότητες:</p> <p>Ευθ. ομαλή και ομαλά μεταβ. κίνηση μέσα από διαγράμματα x-t και v-t</p> <p>Παρατηρήσεις:</p> <p>Να μη δοθεί έμφαση στην απόδειξη της εξίσωσης κίνησης στην ευθύγραμμη ομαλά επιταχυνόμενη κίνηση (1.1.10).</p> <p>Περιλαμβάνεται μόνο η εφαρμογή 1 σελ. 57 από το Βιβλίο μαθητή</p> <p>Προτεινόμενες ερωτήσεις σελ. 63-68: 11-25, 27 , 29, 35,37, 38</p> <p>Προτεινόμενες ασκήσεις σελ. 70-71: 7, 8, 9,10, 12, 14, 15, 16, 17</p> <p>Δεν είναι απαραίτητη η επιλογή όλων των ερωτήσεων και ασκήσεων. Να μη γίνουν οι ασκήσεις-προβλήματα με αστερίσκο από το σχολικό βιβλίο και να μη δοθούν σύνθετα προβλήματα</p>	

	κινηματικής πέραν των στόχων του αναλυτικού προγράμματος και πάντα λαμβάνοντας υπ' όψη το διαθέσιμο χρόνο.	
Εργαστηριακή άσκηση: Εργαστηριακός Οδηγός Φυσικής Μελέτη της ευθύγραμμης ομαλά επιταχυνόμενης κίνησης σελ. 44 -48	<p>Να πραγματοποιηθεί η άσκηση του Τετραδίου Εργαστηριακών Ασκήσεων ή οποιαδήποτε παραλλαγή της θεωρεί κατάλληλη ο/η εκπαιδευτικός και ανάλογα με τον εξοπλισμό και τις δυνατότητες που έχει (π.χ. πρόταση οικείου ΕΚΦΕ).</p> <p>Από ΕΚΦΕ Κέρκυρας κυρίως περιγραφή του χρονομετρητή</p> <p>Από ΕΚΦΕ Αμπελοκήπων με Φύλλο εργασίας</p> <p>από ΕΚΦΕ Θεσπρωτίας με βιντεοανάλυση (tracker)</p> <p>από ΕΚΦΕ Ηλιούπολης με βιντεοανάλυση tracker)</p> <p>Από ΕΚΦΕ Ομόνοιας με χρήση φωτοκυλών</p> <p>από 2° ΕΚΦΕ Ηρακλείου με φύλλο εργασίας</p> <p>από ΕΚΦΕ Αλίμου με φύλλο εργασίας</p> <p>από 2° ΕΚΦΕ Ηρακλείου με multilog και με βίντεο ανάλυση (tracker)</p> <p>από ΕΚΦΕ Νέας Σμύρνης με φύλλο εργασίας βίντεο και ταινία χρονομετρητή</p> <p>από ΕΚΦΕ Δράμας</p>	1
1.2 ΔΥΝΑΜΙΚΗ ΣΕ ΜΙΑ ΔΙΑΣΤΑΣΗ		
1.2.1 Η έννοια της δύναμης	<p>Στόχοι αναλυτικού προγράμματος</p> <p>-Περιγραφή των αποτελεσμάτων των δυνάμεων σε διάφορες καταστάσεις</p>	

	<p>-Μέτρηση δυνάμεων</p> <p>-Η δύναμη είναι διανυσματικό μέγεθος</p> <p>Ενδεικτικές προσομοιώσεις/ δραστηριότητες</p> <p>Νόμος του Hooke</p>	
1.2.2 Σύνθεση συγγραμμικών δυνάμεων	<p>Στόχοι αναλυτικού προγράμματος</p> <p>-Σύνθεση συγγραμμικών δυνάμεων</p> <p>-Ορισμός της συνισταμένης δυνάμεων και απλά παραδείγματα τα οποία συνοψίζουν τον ορισμό της συνισταμένης δύναμης</p> <p>- Ποιοτική και ποσοτική μελέτη της σύνθεσης δυνάμεων στο εργαστήριο ή/και στον Η/Υ</p> <p>Ενδεικτικές προσομοιώσεις/ δραστηριότητες</p> <p>Πρόσθεση δύο διανυσμάτων</p> <p>Εύρεση της συνισταμένης δύναμης με χρήση τραπεζιού δυνάμεων ή και με κατάλληλες προσομοιώσεις.</p>	8
1.2.3 Ο πρώτος νόμος του Νεύτωνα	<p>Στόχοι αναλυτικού προγράμματος</p> <p>-Η περιγραφή και η εφαρμογή του 1^{ου} νόμου του Νεύτωνα σε διάφορες περιπτώσεις</p> <p>Ενδεικτικές προσομοιώσεις/ δραστηριότητες</p> <p>Μάζα αδράνεια</p>	
1.2.4 Ο δεύτερος νόμος του Νεύτωνα ή Θεμελιώδης νόμος της Μηχανικής	<p>Στόχοι αναλυτικού προγράμματος</p> <p>-Η διατύπωση του 2^{ου} νόμου του Νεύτωνα λεκτικά και με μαθηματικό συμβολισμό</p>	

	<p>-Η εφαρμογή του 2^{ου} νόμου του Νεύτωνα σε περιπτώσεις σταθερής συνισταμένης δύναμης</p> <p>Ενδεικτικές προσομοιώσεις/ δραστηριότητες</p> <p>Ο πρώτος και ο δεύτερος νόμος του Νεύτωνα:</p>	
1.2.5 Η έννοια του Βάρους	<p>Το βάρος ως μια δύναμη η οποία ασκείται από τη Γη στο σώμα και του προσδίδει επιτάχυνση g.</p>	
1.2.6 Η έννοια της μάζας	<p>Στόχοι αναλυτικού προγράμματος</p> <p>-Διάκριση βάρους και μάζας (και των μονάδων τους)</p> <p>-Αδρανειακή και Βαρυτική μάζα</p>	
1.2.7 Η ελεύθερη πτώση των σωμάτων	<p>Στόχοι αναλυτικού προγράμματος</p> <p>-Μελέτη της ελεύθερης πτώσης ενός σώματος στο εργαστήριο ή/και στον Η/Υ</p> <p>- Εφαρμογή του 2ου νόμου του Νεύτωνα στην ελεύθερη πτώση</p> <p>Ενδεικτικές Προσομοιώσεις/δραστηριότητες:</p> <p>Ιχνηλάτιση της ελεύθερης πτώσης και καθορισμός των χαρακτηριστικών της</p> <p>Μελέτη ελεύθερης πτώσης με multilog και με tracker. Από 2^ο ΕΚΦΕ Ηρακλείου (Φυσική Α΄ΓΕΛ)</p> <p>Η ελεύθερη πτώση (κινηματικά) με Ανάλυση Video Από ΕΚΦΕ Νέας Σμύρνης και εδώ το βίντεο</p> <p>Ελεύθερη πτώση – κατακόρυφη βολή</p> <p>Προτεινόμενες ερωτήσεις σελ. 101-105: 1-41 εκτός της 23</p> <p>Προτεινόμενες ασκήσεις σελ. 107-108: 1-10, 12-15</p>	

	Δεν είναι απαραίτητη η επιλογή όλων των ερωτήσεων και ασκήσεων. Να μη γίνουν οι ασκήσεις-προβλήματα με αστερίσκο και να μη δοθούν σύνθετα προβλήματα πέραν των στόχων του αναλυτικού προγράμματος και πάντα λαμβάνοντας υπ' όψη το διαθέσιμο χρόνο.	
1.3 ΔΥΝΑΜΙΚΗ ΣΤΟ ΕΠΙΠΕΔΟ		
1.3.1 Τρίτος νόμος του Νεύτωνα. Νόμος Δράσης – Αντίδρασης 1.3.2 Δυνάμεις από επαφή και απόσταση	<p>Στόχοι αναλυτικού προγράμματος</p> <p>-Περιγραφή και εφαρμογή του 3ου νόμου του Νεύτωνα σε διάφορες περιπτώσεις ισορροπίας και κίνησης</p> <p>-Σχεδίαση της δράσης και της αντίδρασης σε σύστημα δύο σωμάτων τα οποία αλληλεπιδρούν</p> <p>-Δυνάμεις από επαφή και από απόσταση σε ένα σώμα και εντοπισμός των σωμάτων που τις ασκούν</p> <p>Ενδεικτικές Προσομοιώσεις/δραστηριότητες:</p> <p>Δράση και αντίδραση</p> <p>Κάθετη αντίδραση σε οριζόντιο και κεκλιμένο επίπεδο</p> <p>Σχεδίαση ελεύθερων διαγραμμάτων δυνάμεων σε ένα σώμα σε διάφορες περιπτώσεις (Βάρος, κάθετη δύναμη επαφής, τάση νήματος, δύναμη από ελατήριο, στην περίπτωση νήματος σε τροχαλία να δίνεται η υπόδειξη ότι η τάση είναι η ίδια στην ιδανική περίπτωση αβαρούς τροχαλίας χωρίς τριβές όπως στην άσκηση 6 σελίδα 157)</p> <p>Προτεινόμενες ερωτήσεις σελ. 151: 1-5, 25,26,27,43,48</p>	
1.3.3 Σύνθεση δυνάμεων στο επίπεδο	<p>Στόχοι αναλυτικού προγράμματος</p> <p>-Σύνθεση δύο δυνάμεων που ασκούνται στο ίδιο σημείο σώματος και σχηματίζουν γωνία</p> <p>Ενδεικτικές Προσομοιώσεις/δραστηριότητες:</p>	11

	<p>Συνισταμένη δυνάμεων: Από Φωτόδενδρο</p> <p>Προτεινόμενες ερωτήσεις: 6</p>	
1.3.4 Ανάλυση δύναμης σε συνιστώσες	<p>Στόχοι αναλυτικού προγράμματος</p> <p>- Ανάλυση μιας δύναμης σε δύο κάθετες μεταξύ τους συνιστώσες</p> <p>Ενδεικτικές Προσομοιώσεις/δραστηριότητες:</p> <p>Ανάλυση δύναμης: Από Φωτόδενδρο</p> <p>Προτεινόμενες ασκήσεις: 1</p>	
1.3.5 Σύνθεση πολλών ομοεπιπέδων δυνάμεων		
1.3.6 Ισορροπία ομοεπιπέδων δυνάμεων και παράδειγμα	<p>Το παράδειγμα της σελίδας 119</p> <p>Προτεινόμενες ερωτήσεις: 15, 16, 18,47,49</p> <p>Προτεινόμενες ασκήσεις σελ.: 2</p>	
1.3.7 Ο νόμος της τριβής	<p>Στόχοι αναλυτικού προγράμματος</p> <p>-Αναφορά σε φαινόμενα της καθημερινής ζωής στα οποία η τριβή παίζει καθοριστικό ρόλο</p> <p>- Υπολογισμός της τριβής</p> <p>Ενδεικτικές Προσομοιώσεις/δραστηριότητες:</p> <p>Η τριβή εργαστηριακά 1 Από ΕΚΦΕ Νέας Σμύρνης και αντίστοιχο βίντεο</p> <p>Η τριβή εργαστηριακά 2 Από ΕΚΦΕ Νέας Σμύρνης και αντίστοιχο video</p> <p>Η τριβή εργαστηριακά 3 Από ΕΚΦΕ Νέας Σμύρνης και αντίστοιχο βίντεο</p>	

	<p>Η τριβή εργαστηριακά 4 Από ΕΚΦΕ Νέας Σμύρνης</p> <p>Προτεινόμενες ερωτήσεις : 7,8,9,10,2,30,50</p>	
<p>1.3.9 Ο δεύτερος νόμος του Νεύτωνα σε διανυσματική και σε αλγεβρική μορφή και παράδειγμα</p>	<p>Στόχοι αναλυτικού προγράμματος</p> <p>Εφαρμογή του 2ου νόμου του Νεύτωνα για τον υπολογισμό της επιτάχυνσης, της δύναμης, του συντελεστή τριβής ή και της μάζας.</p> <p>Ενδεικτικές Προσομοιώσεις/δραστηριότητες:</p> <p>Κίνηση σώματος σε μη λείο οριζόντιο επίπεδο</p> <p>Κίνηση σε κεκλιμένο επίπεδο</p> <p>Προτεινόμενες ερωτήσεις: 17, 1, 2, 5, 8, 9, 15, 29, 30,37, 43, 44,47,48,49,50,53</p> <p>Προτεινόμενες ασκήσεις 3,6,7,8,9, 10, 11, 12, 13, 22,23</p> <p>Δεν είναι απαραίτητη η επιλογή όλων των ερωτήσεων και ασκήσεων. Να μη γίνουν οι ασκήσεις και προβλήματα πέραν των στόχων του αναλυτικού προγράμματος και πάντα λαμβάνοντας υπ' όψη το διαθέσιμο χρόνο.</p>	
<p>2.1 ΔΙΑΤΗΡΗΣΗ ΤΗΣ ΜΗΧΑΝΙΚΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ</p>		
<p>2.1.1 Η έννοια του έργου</p>	<p>Στόχοι αναλυτικού προγράμματος</p> <p>-Το έργο ως μέτρο της εργασίας και υπολογισμός του σε απλές εφαρμογές</p> <p>Ενδεικτικές Προσομοιώσεις/δραστηριότητες:</p> <p>Έργο σταθερής δύναμης</p> <p>Προτεινόμενες ερωτήσεις : 1,</p>	

	<p>Προτεινόμενες ασκήσεις : 1, 7^A, 9, 11, 10^A, 12^A</p> <p>Να μη γίνουν οι ερωτήσεις και οι ασκήσεις-προβλήματα με αστερίσκο.</p>	
2.1.2 Έργο βάρους και μεταβολή της κινητικής ενέργειας	<p>Στόχοι αναλυτικού προγράμματος</p> <p>-Τα κινούμενα σώματα έχουν κινητική ενέργεια και υπολογισμός της</p> <p>-Σύνδεση του έργου με τη μεταβολή της κινητικής ενέργειας</p> <p>Ενδεικτικές Προσομοιώσεις/δραστηριότητες:</p> <p>Κινητική ενέργεια Θ.Μ.Κ.Ε.</p> <p>Παρατηρήσεις:</p> <p>Να μη δοθεί έμφαση στην απόδειξη του Θεωρήματος Μεταβολής της Κινητικής Ενέργειας</p> <p>Θα πρέπει να αποφεύγεται η ενασχόληση με μεγάλο αριθμό ασκήσεων/προβλημάτων ή με προβλήματα υψηλού βαθμού δυσκολίας.</p> <p>Να μη γίνουν οι ερωτήσεις και οι ασκήσεις-προβλήματα με αστερίσκο.</p> <p>Προτεινόμενες ερωτήσεις : 5,24</p> <p>Προτεινόμενες ασκήσεις : 12^B, 14, 18,</p>	10
2.1.3 Η δυναμική ενέργεια	<p>Στόχοι αναλυτικού προγράμματος</p> <p>-Το σύστημα σώμα – Γη έχει δυναμική ενέργεια . Υπολογισμός της όταν το σώμα βρίσκεται κοντά στην επιφάνεια της Γης</p> <p>Ενδεικτικές Προσομοιώσεις/δραστηριότητες:</p> <p>Βαρυτική δυναμική ενέργεια-Έργο βάρους</p>	
Να διδαχθεί από την αρχή έως και τη σχέση (2.1.9), σελ. 169-171		

	<p>Παρατηρήσεις:</p> <p>Ο καθορισμός του συστήματος και των ορίων του είναι αυθαίρετος αλλά κρίσιμος για μια ακριβή ενεργειακή του ανάλυση.</p> <p>Θα πρέπει να αποφεύγεται η ενασχόληση με μεγάλο αριθμό ασκήσεων/προβλημάτων ή με προβλήματα υψηλού βαθμού δυσκολίας.</p> <p>Να μη γίνουν οι ερωτήσεις και οι ασκήσεις-προβλήματα με αστερίσκο.</p> <p>Προτεινόμενες ερωτήσεις : 27</p> <p>Προτεινόμενες ασκήσεις : 12^B, 14, 18,</p>	
<p>2.1.4 Η μηχανική ενέργεια</p> <p>Να διδαχθεί από την αρχή έως και τα έντονα γράμματα «Αν ένα σώμα κινείται μόνο με την επίδραση του βάρους του η μηχανική του ενέργεια παραμένει συνεχώς σταθερή» (στην αρχή της σελίδας 174)</p>	<p>Στόχοι αναλυτικού προγράμματος</p> <ul style="list-style-type: none"> -Η μηχανική ενέργεια ως διατηρήσιμη ποσότητα υπό προϋποθέσεις και διάκριση του κινητικού από το δυναμικό όρο -Σε ορισμένες μεταβολές ότι η κινητική ενέργεια μετατρέπεται σε δυναμική και αντίστροφα - Υπολογισμός της μηχανικής ενέργειας σε απλές περιπτώσεις <p>Ενδεικτικές Προσομοιώσεις/δραστηριότητες:</p> <p>Ενεργειακό πάρκο-Πατινάζ</p> <p>Παρατηρήσεις:</p> <p>Ο καθορισμός του συστήματος και των ορίων του είναι αυθαίρετος αλλά κρίσιμος για μια ακριβή ενεργειακή του ανάλυση.</p> <p>Θα πρέπει να αποφεύγεται η ενασχόληση με μεγάλο αριθμό ασκήσεων/προβλημάτων ή με προβλήματα υψηλού βαθμού δυσκολίας.</p>	

	<p>Να μη γίνουν οι ερωτήσεις και οι ασκήσεις-προβλήματα με αστερίσκο.</p> <p>Προτεινόμενες ερωτήσεις 8 ,14, 17, 20, 22, 26</p> <p>Προτεινόμενες ασκήσεις : 3, 6, 7^A, 9, 10^A, 12^A</p>	
2.1.5 Συντηρητικές (ή διατηρητικές) δυνάμεις	<p>Στόχοι αναλυτικού προγράμματος</p> <ul style="list-style-type: none"> -Διατήρηση της μηχανικής ενέργειας υπό προϋποθέσεις -Ορισμός συντηρητικής δύναμης και αναφορά του βάρους της δύναμης του ελατηρίου και της ηλεκτρικής δύναμης ως συντηρητικές δυνάμεις -Γενίκευση της διατύπωσης της διατήρησης της μηχανικής ενέργειας <p>Παρατηρήσεις:</p> <p>Να μη διδαχθεί η εφαρμογή της σελίδας 176</p> <p>Θα πρέπει να αποφεύγεται η ενασχόληση με μεγάλο αριθμό ασκήσεων/προβλημάτων ή με προβλήματα υψηλού βαθμού δυσκολίας.</p> <p>Να μη γίνουν οι ερωτήσεις και οι ασκήσεις-προβλήματα με αστερίσκο.</p> <p>Προτεινόμενες ερωτήσεις : 6</p>	
2.1.6 Η ισχύς	<p>Στόχοι αναλυτικού προγράμματος:</p> <ul style="list-style-type: none"> -Έννοια μονάδες και υπολογισμός της ισχύος (απόδειξη της σχέσης $P=Fu$) <p>Ενδεικτικές Προσομοιώσεις/δραστηριότητες:</p> <p>Αν υπάρχει χρόνος να γίνει η δραστηριότητα της σελίδας 179</p> <p>Παρατηρήσεις:</p>	

	<p>Θα πρέπει να αποφεύγεται η ενασχόληση με μεγάλο αριθμό ασκήσεων/προβλημάτων ή με προβλήματα υψηλού βαθμού δυσκολίας.</p> <p>Να μη γίνουν οι ερωτήσεις και οι ασκήσεις-προβλήματα με αστερίσκο.</p> <p>Προτεινόμενες ασκήσεις: 5</p>	
<p>2.1.8 Η τριβή και η μηχανική ενέργεια. Να διδαχθεί από την αρχή έως την έκφραση «... θα έχουμε αύξηση της θερμοκρασίας του».</p>	<p>Στόχοι αναλυτικού προγράμματος:</p> <p>-Η μηχανική ενέργεια δεν διατηρείται όταν υπάρχει τριβή</p> <p>Ενδεικτικές Προσομοιώσεις/δραστηριότητες:</p> <p>Τριβή</p> <p>Παρατηρήσεις:</p> <p>Η τριβή ως ένα μηχανισμός διασποράς μέρους της μηχανικής κινητικής ενέργειας ενός σώματος σε κινητική ενέργεια των μορίων τα οποία κινούνται με τυχαίο τρόπο (θερμική) και ηχητική. Μπορεί λοιπόν η ενέργεια να διατηρείται αλλά με τη διασπορά της υποβαθμίζεται και δεν μπορεί να μεταφερθεί πίσω ως χρήσιμη αποθηκευμένη ενέργεια.</p> <p>Θα πρέπει να αποφεύγεται η ενασχόληση με μεγάλο αριθμό ασκήσεων/προβλημάτων ή με προβλήματα υψηλού βαθμού δυσκολίας.</p> <p>Να μη γίνουν οι ερωτήσεις και οι ασκήσεις-προβλήματα με αστερίσκο.</p> <p>Προτεινόμενες ερωτήσεις 3,4</p> <p>Προτεινόμενες ασκήσεις : 7^β, 8</p>	

<p>Εργαστηριακή άσκηση:</p> <p>Εργαστηριακός οδηγός , σελ. 80 – 82. Μελέτη και έλεγχος της διατήρησης της μηχανικής ενέργειας στην ελεύθερη πτώση σώματος.</p>	<p>Τετράδιο Εργαστηριακών Ασκήσεων: Μελέτη και έλεγχος της διατήρησης της μηχανικής ενέργειας στην ελεύθερη πτώση σώματος.</p> <p>Από ΕΚΦΕ Αμπελοκήπων: Φύλλο εργασίας (Παραλλαγή εργαστηριακού οδηγού)</p> <p>Φύλλο εργασίας από ΕΚΦΕ Νέας Ιωνίας και ΕΚΦΕ Χαλανδρίου</p>	<p>1</p>
---	--	-----------------