

1. ΤΑΥΤΟΤΗΤΑ ΔΙΔΑΚΤΙΚΟΥ ΣΕΝΑΡΙΟΥ

Τίτλος

Γραφικές Παραστάσεις και Κινήσεις

Δημιουργοί

Κλαυδιανού Στυλιανή, Φυσικός, Πρότυπο ΓΕΛ Πάτρας

Πετρίδου Ελένη, Φυσικός, Πειραματικό Σχολείο Πανεπιστημίου Θεσσαλονίκης

Βαθμίδα – Τάξη

Α' Λυκείου-Φυσική

Εμπλεκόμενες γνωστικές περιοχές και συμβατότητα με Π.Σ.

Ευθύγραμμη Ομαλή Κίνηση, Ευθύγραμμη Ομαλά Μεταβαλλόμενη Κίνηση

Γνωστικό αντικείμενο

Φυσική, Ερμηνεία Γραφικών Παραστάσεων Ευθύγραμμων Κινήσεων

Θεματικό πεδίο

2. Δυνάμεις-κινήσεις

Θεματική ενότητα

Κεφάλαιο 2: Από τη δύναμη στη κίνηση

Ενότητα 2.2:Αναπαραστάσεις κινήσεων

- Περιγραφή της Ευθύγραμμης Ομαλής κίνησης από διαγράμματα
- Περιγραφή της Ευθύγραμμης Ομαλής Μεταβαλλόμενης Κίνησης από διαγράμματα

Προσδοκώμενα μαθησιακά αποτελέσματα, όπως αναφέρονται στο Π.Σ.

Γενικότερα μαθησιακά αποτελέσματα είναι η διασύνδεση της φυσικής με την τεχνολογία (ΦΥ-Τ) και τα μαθηματικά (ΦΥ-ΜΑ) (ΦΥ.Τ.ΕΜ.ΜΑ.Γ).

Τα μαθησιακά αποτελέσματα σε σχέση με το περιεχόμενο είναι, οι μαθητές να:

1. Αναγνωρίζουν το είδος της κίνησης από τη γραφική παράσταση θέσης-χρόνου, από τη γραφική παράσταση ταχύτητας-χρόνου και από την γραφική παράσταση επιτάχυνσης-χρόνου.
2. Εξοικειωθούν με την διαδικασία πρόβλεψη – επιβεβαίωση – συμπέρασμα και συγκεκριμένα με την διερευνητική μέθοδο.
3. Ερμηνεύουν τις κινήσεις μέσω των αναπαραστάσεων τους.
4. Χρησιμοποιούν τα διαγράμματα και να αποφαινόνται αν η αντίστοιχη κίνηση είναι ομαλή ή μεταβαλλόμενη.
5. Ερμηνεύουν δεδομένα γραφικών παραστάσεων και να συνάγουν συμπεράσματα.

- Σχέση με άλλες θεματικές ενότητες ή/και θεματικά πεδία του γνωστικού αντικείμενου ή/και άλλα γνωστικά αντικείμενα

Σύνδεση Φυσικής με Μαθηματικά μέσω των γραφικών παραστάσεων.

Χρονική διάρκεια

2 διδακτικές ώρες

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

Σύμφωνα με την βιβλιογραφία, στο γνωστικό αντικείμενο της Κινηματικής, οι μαθητές έχουν πλήθος εναλλακτικών ιδεών. Συγκεκριμένα, θεωρούν ότι η επιτάχυνση και η ταχύτητα είναι πάντα στην ίδια κατεύθυνση, ότι όταν αυξάνεται η ταχύτητα ενός σώματος, τότε αυξάνεται και η επιτάχυνσή του, ότι αν η ταχύτητα είναι μηδέν, τότε και η επιτάχυνση είναι μηδέν και ότι αρνητική τιμή επιτάχυνσης σημαίνει πάντα επιβράδυνση. Επίσης, δυσκολεύονται να ερμηνεύσουν γραφικές παραστάσεις ταχύτητας – χρόνου με αρνητικές τιμές ταχύτητας. Λαμβάνοντας υπόψη τις παραπάνω εναλλακτικές ιδέες των μαθητών και προκειμένου να αντιμετωπιστούν, σχεδιάστηκε μία διδακτική παρέμβαση με έμφαση στην ερμηνεία γραφικών παραστάσεων μέσα από διερευνητική προσέγγιση. Οι μαθητές, ακολουθώντας τα βήματα της διερεύνησης, μελετούν μέσα από διαδικτυακή προσομοίωση τον τρόπο κίνησης ενός σώματος ενώ παράλληλα μελετούν την συγχρονική καταγραφή των γραφικών παραστάσεων $a-t$, $u-t$ και $x-t$.

3. ΠΡΟΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΕΣ ΓΝΩΣΕΙΣ ΚΑΙ ΕΠΙΘΥΜΗΤΕΣ ΔΕΞΙΟΤΗΤΕΣ

Για την υλοποίηση της συγκεκριμένης διδακτικής παρέμβασης οι προαπαιτούμενες γνώσεις και δεξιότητες είναι η αναγνώριση των ευθύγραμμων κινήσεων και των εξισώσεών τους, ο σχεδιασμός βασικών γραφικών παραστάσεων (από τα μαθηματικά), οι μονάδες μέτρησης ταχύτητας, επιτάχυνσης, χρόνου, μετατόπισης καθώς και απλές γνώσεις υπολογιστών για τον χειρισμό της προσομοίωσης.

4. ΣΚΟΠΟΣ ΣΕΝΑΡΙΟΥ - ΠΡΟΣΔΟΚΩΜΕΝΑ ΜΑΘΗΣΙΑΚΑ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ

Σκοπός του σεναρίου είναι η διασύνδεση της φυσικής με την τεχνολογία (ΦΥ-Τ) και τα μαθηματικά (ΦΥ-ΜΑ) (ΦΥ.Τ.ΕΜ.ΜΑ.Γ). Το διδακτικό σενάριο στηρίζεται σε μαθησιακά αντικείμενα (προσομοιώσεις) της ιστοσελίδας www.seilias.gr και σκοπό έχει να εισάγει την χρήση των γραφικών παραστάσεων στην φυσική και πιο συγκεκριμένα στην κινηματική. Το σενάριο ακολουθεί την καθοδηγούμενη διερευνητική προσέγγιση, εξασφαλίζοντας ευκαιρίες στους μαθητές να αλληλεπιδρούν με εκπαιδευτικά περιβάλλοντα και μέσω προσομοιώσεων και κατάλληλων δραστηριοτήτων να ερευνούν, να αναλύουν, να επεξεργάζονται πληροφορίες και να εξάγουν συμπεράσματα.

Τα μαθησιακά αποτελέσματα ως προς τις γνώσεις είναι, οι μαθητές να:

1. Αναγνωρίζουν το είδος της κίνησης από τη γραφική παράσταση θέσης-χρόνου, από τη γραφική παράσταση ταχύτητας-χρόνου και από την γραφική παράσταση επιτάχυνσης-χρόνου.
2. Ερμηνεύουν τις κινήσεις μέσω των αναπαραστάσεων τους.
3. Χρησιμοποιούν τα διαγράμματα και να αποφαινούνται αν η αντίστοιχη κίνηση είναι ομαλή ή μεταβαλλόμενη.
4. Ερμηνεύουν δεδομένα γραφικών παραστάσεων και να συνάγουν συμπεράσματα.

Τα μαθησιακά αποτελέσματα ως προς τις δεξιότητες είναι, οι μαθητές να:

1. Εξοικειωθούν με την διαδικασία πρόβλεψη – επιβεβαίωση - συμπέρασμα και συγκεκριμένα με την διερευνητική μέθοδο.
2. Να συνεργάζονται και να επικοινωνούν προκειμένου να εξάγουν αποτελέσματα της διερεύνησής τους, με γραπτό και προφορικό τρόπο.
3. Να αναπτύσσουν κριτική σκέψη και να επιβεβαιώνουν ή να απορρίπτουν τις αρχικές τους απόψεις.
4. Να συμμετέχουν ενεργητικά στην εκπαιδευτική διαδικασία.
5. Να κάνουν χρήση του διαδικτύου και αξιοποιούν αποτελεσματικά τον χρόνο τους.

Τα μαθησιακά αποτελέσματα ως προς τις στάσεις είναι, οι μαθητές να:

1. Αναπτύξουν θετική στάση απέναντι στον επιστημονικό τρόπο σκέψης και εργασίας.
2. Αναγνωρίσουν τον ρόλο που παίζει η φυσική στο φάσμα των εμπειριών τους και των γνώσεων τους από την καθημερινή ζωή.

5 ΟΡΓΑΝΩΣΗ ΤΗΣ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ ΚΑΙ ΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΗ ΥΛΙΚΟΤΕΧΝΙΚΗ ΥΠΟΔΟΜΗ

Οι μαθητές εργάζονται σε ομάδες 2-3 ατόμων στην αίθουσα Πληροφορικής με ανάλογο αριθμό Η/Υ, ενώ είναι απαραίτητη η πρόσβαση στο Διαδίκτυο. Εναλλακτικά, το μάθημα μπορεί να γίνει στην αίθουσα διδασκαλίας με έναν υπολογιστή και βιντεοπροβολέα.

6. ΔΙΔΑΚΤΙΚΗ ΠΡΟΣΕΓΓΙΣΗ

Το σενάριο ακολουθεί την καθοδηγούμενη διερευνητική προσέγγιση, μέσα από ομαδοσυνεργατικές συνεργασίες. Οι μαθητές αλληλεπιδρούν με εκπαιδευτικά περιβάλλοντα και μέσω προσομοιώσεων και κατάλληλων δραστηριοτήτων ερευνούν, αναλύουν, επεξεργάζονται πληροφορίες και εξάγουν συμπεράσματα.

Οι **επιστημονικές πρακτικές** που αναφέρονται ρητά στη διδακτική δραστηριότητα είναι:

- 1.1 Η διατύπωση επιστημονικών ερωτημάτων
- 1.2 Ο σχεδιασμός της πειραματικής διαδικασίας

Με τις **συναφείς δεξιότητες**:

- b. Αναγνώριση και αξιολόγηση της προϋπάρχουσας γνώσης σε σχέση με τον μαθησιακό κύκλο, τα ερωτήματα ή τα προβλήματα.
- d. Επιλογή και δικαιολόγηση του είδους των δεδομένων που χρειάζονται για να απαντηθεί το επιστημονικό ερώτημα ή να επιλυθεί το πρόβλημα.
- e. Επιλογή των κατάλληλων υλικών συσκευών και ψηφιακών εργαλείων που ανταποκρίνονται στον σχεδιασμό.
- f. Αναστοχασμός και διερεύνηση εναλλακτικών προσεγγίσεων.

- 2.1 Η συλλογή, ανάλυση και ερμηνεία δεδομένων

Με τις **συναφείς δεξιότητες**:

- a. Καταγραφή παρατηρήσεων
- b. Αναγνώριση των κανόνων συνεργασίας και ηθικής
- c. Χρήση αναλογικών ή/και ψηφιακών εργαλείων συλλογής δεδομένων

- 3.1 Η κριτική αξιολόγηση της πληροφορίας και οργάνωσή της σύμφωνα με κριτήρια, όπως η συνάφεια, η αξιοπιστία και το περιεχόμενο

- 3.2 Οι εξηγήσεις και τα συμπεράσματα βασισμένα στα αποδεικτικά στοιχεία, την ορθή χρήση των μαθηματικών και των νόμων της Φυσικής.

Με τις **συναφείς δεξιότητες**:

- a. Αναγνώριση μοτίβων
- b. Διασύνδεση εννοιών, γενικεύσεις και εφαρμογές
- e. Αξιολόγηση και επαναδιατύπωση επιστημονικών ευρημάτων/ερωτημάτων

7. ΑΝΑΛΥΤΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΔΙΔΑΚΤΙΚΗΣ ΠΟΡΕΙΑΣ (ενδεικτικά: περιγραφή δραστηριοτήτων, σταδίων/φάσεων, ενεργειών εκπαιδευτικού και μαθητών)

Για να συνδέσουμε την συγκεκριμένη διδακτική παρέμβαση με την προηγούμενη ενότητα, ο εκπαιδευτικός μπορεί να αρχίσει κάνοντας σύντομες ερωτήσεις θεωρίας σχετικές με την ταχύτητα, δίνοντας έμφαση στην σημασία της κατεύθυνσής της. Στη συνέχεια μοιράζεται το φύλλο εργασίας στους μαθητές που είναι ήδη χωρισμένοι σε ομάδες των τεσσάρων ατόμων.

Το φύλλο εργασίας που σχεδιάστηκε για τις ανάγκες της διδακτικής παρέμβασης, ακολουθεί την διερευνητική προσέγγιση. Οι μαθητές ακολουθώντας τις οδηγίες του φύλλου εργασίας εισάγονται στα βήματα της διερεύνησης και μελετούν σε βάθος τις γραφικές παραστάσεις των κινήσεων ξεκαθαρίζοντας το είδος και την κατεύθυνση της κίνησης σε σχέση με τα πρόσημα της ταχύτητας και της επιτάχυνσης.

Ακολουθεί η δομή και περιγραφή των δραστηριοτήτων της διδακτικής παρέμβασης.

Ερώτημα – Έναυσμα ενδιαφέροντος: αρχικά στο φύλλο εργασίας, οι μαθητές εισάγονται στα ερωτήματα που θα τους απασχολήσουν στη διάρκεια της διδακτικής παρέμβασης, όπως το τι σημαίνει θετική - αρνητική ταχύτητα ως προς την κατεύθυνση της κίνησης, αν μπορεί η ταχύτητα να είναι θετική και η επιτάχυνση αρνητική, αν γίνεται να επιβραδύνεται ένα σώμα και να έχει θετική επιτάχυνση.

Πρόβλεψη – Καταγραφή υποθέσεων: οι μαθητές καλούνται να καταγράψουν τις υποθέσεις τους σε κλειστού τύπου ερωτήματα που αφορούν στα πρόσημα της ταχύτητας και της επιτάχυνσης σε σχέση με το είδος και την κατεύθυνση της κίνησης.

Σχεδιασμός πειράματος: οι μαθητές γνωρίζουν την διαδικτυακή προσομοίωση και εισάγονται στον σχεδιασμό του πειράματος που θα υλοποιήσουν προκειμένου να μελετήσουν το είδος και την κατεύθυνση της κίνησης σε σχέση με τις γραφικές παραστάσεις α-τ, υ-τ και x-τ. Συγκεκριμένα, σύμφωνα με τον σχεδιασμό του πειράματος αρχικά οι μαθητές θα κρατάνε σταθερή την επιτάχυνση και θα μεταβάλλουν την αρχική ταχύτητα του σώματος, δίνοντας θετική και αρνητική τιμή και θα ελέγχουν το είδος και την κατεύθυνση της κίνησης του σώματος και στη συνέχεια θα κρατάνε σταθερή την αρχική ταχύτητα του σώματος και θα μεταβάλλουν την επιτάχυνση, δίνοντας θετική και αρνητική τιμή και θα ελέγχουν το είδος και την κατεύθυνση της κίνησης του σώματος.

Υλοποίηση πειραμάτων και διαχείριση παρατηρήσεων: οι μαθητές υλοποιούν τα πειράματα και διαχειρίζονται τις παρατηρήσεις τους συμπληρώνοντας συγκεκριμένα πεδία στο φύλλο εργασίας. Ταυτόχρονα μελετούν τις γραφικές παραστάσεις α-τ, υ-τ και x-τ σε κάθε περίπτωση.

Εξαγωγή συμπερασμάτων: στο τελικό στάδιο του φύλλου εργασίας οι μαθητές απαντούν σε συγκεκριμένες ερωτήσεις προκειμένου να συνοψίσουν τα συμπεράσματά τους από την υλοποίηση των πειραμάτων. Στο τέλος, συμμετέχοντας σε μία αναστοχαστική διαδικασία, καλούνται να συγκρίνουν τις αρχικές τους προβλέψεις με αυτές που θα έκαναν μετά το τέλος της διαδικασίας και να αναφέρουν αν θα άλλαζαν κάποια απάντησή τους.

Συζήτηση: οι μαθητές συμμετέχουν σε συζήτηση σε επίπεδο τάξης για τα βήματα της διερεύνησης που ακολούθησαν προκειμένου να δώσουν απαντήσεις στα ερωτήματα, για τα σημεία που ενδεχομένως τους δυσκόλεψαν ή τους έκαναν εντύπωση. Ο ρόλος του εκπαιδευτικού στη συζήτηση, αλλά και σε όλη τη διαδικασία είναι να συντονίζει και να διευκολύνει.

Στο τέλος της όλης διαδικασίας ή στο επόμενο μάθημα ο εκπαιδευτικός μπορεί να δώσει ένα φύλλο αξιολόγησης, το οποίο περιλαμβάνεται στο παράρτημα.

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

Το διδακτικό σενάριο εύκολα μπορεί να προσαρμοστεί σε συνθήκες εξ αποστάσεως εκπαίδευσης αφού εμπεριέχει προσομοίωση που είναι εύκολη στο χειρισμό.

9 . ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ – ΔΙΚΤΥΟΓΡΑΦΙΑ

Driver R., Squires A., Rushworth P., Wood-Robinson V., Οικο-δομώντας τις έννοιες των φυσικών επιστημών, Μια παγκόσμια σύνοψη των ιδεών των μαθητών, Αθήνα, 2000, σελ.277-280.

<http://users.sch.gr/antoniou/MyPage/Documents/Misconceptions/AltConc.htm>

10 . ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ

Στις επόμενες σελίδες ακολουθούν το φύλλο εργασίας και το φύλλο αξιολόγησης.

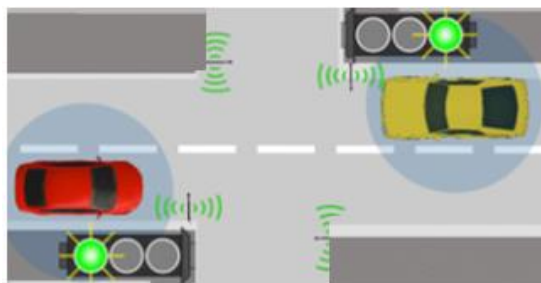
Φύλλο εργασίας

Κινήσεις και Γραφικές Παραστάσεις

Ερώτημα

Τι σημαίνει θετική - αρνητική ταχύτητα ως προς την κατεύθυνση της κίνησης; Μπορεί η ταχύτητα να είναι θετική και η επιτάχυνση αρνητική; Γίνεται να επιταχύνεται ένα σώμα και να έχει αρνητική επιτάχυνση ή να επιβραδύνεται ένα σώμα και να έχει θετική επιτάχυνση;

Σε λεωφόρο διπλής κυκλοφορίας ανάβει ταυτόχρονα το πράσινο φανάρι και στα δύο ρεύματα κυκλοφορίας, όπως φαίνεται στην εικόνα 1.



Εικόνα 1

Να χαρακτηρίσετε ως προς το πρόσημο τις ταχύτητες και τις επιταχύνσεις των αυτοκινήτων και να αιτιολογήσετε σύντομα τους χαρακτηρισμούς σας.

Πρόβλεψη - Καταγραφή υποθέσεων

Να χαρακτηρίσετε τις παρακάτω προτάσεις με Σ αν θεωρείτε ότι είναι σωστή και με Λ αν θεωρείτε ότι είναι λανθασμένη:

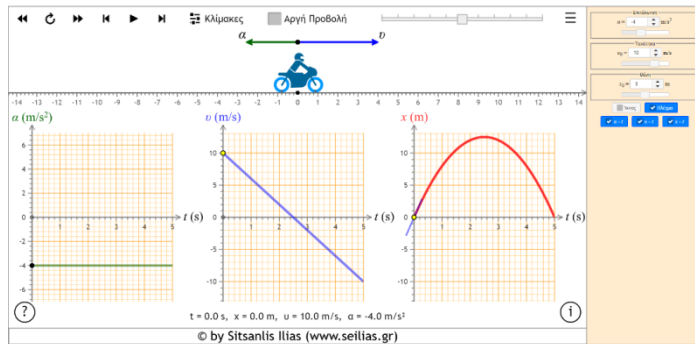
- α. Αν ένα σώμα κινείται με σταθερή ταχύτητα έχει επιτάχυνση μηδενική.
- β. Αν το πρόσημο της ταχύτητας είναι αρνητικό σημαίνει ότι η ταχύτητα μειώνεται.
- γ. Αν το πρόσημο της ταχύτητας είναι αρνητικό σημαίνει ότι το σώμα κινείται προς την αρνητική κατεύθυνση του άξονα.
- δ. Ένα σώμα που έχει κάποια χρονική στιγμή ταχύτητα μηδέν έχει αναγκαστικά την ίδια στιγμή και επιτάχυνση μηδέν.
- ε. Αν ένα σώμα έχει θετική ταχύτητα και την ίδια στιγμή έχει θετική επιτάχυνση θα κινείται συνεχώς προς τη θετική κατεύθυνση του άξονα.
- ζ. Αν ένα σώμα έχει θετική ταχύτητα και την ίδια στιγμή έχει αρνητική επιτάχυνση θα κινείται συνεχώς προς την αρνητική κατεύθυνση του άξονα.
- στ. Αν ένα σώμα έχει αρνητική ταχύτητα και θετική επιτάχυνση, η ταχύτητά του θα αυξάνεται συνεχώς.

Προκειμένου να ελέγξετε αν οι προβλέψεις σας είναι σωστές ή λανθασμένες θα σχεδιάσετε και θα υλοποιήσετε δύο πειράματα με τις προσομοιώσεις του Σιτσανλή Ηλία.

Σχεδιασμός πειράματος

Η μελέτη των κινήσεων και των γραφικών παραστάσεων θα γίνει με την παρακάτω προσομοίωση:

<http://www.seilias.gr/images/stories/html5/omalaMetabalomeni.html>



Να αφιερώσετε 5 λεπτά μεταβάλλοντας τις παραμέτρους της ταχύτητας και της επιτάχυνσης, βάζοντας θετικές και αρνητικές τιμές, προκειμένου να εξοικειωθείτε με το εικονικό εργαστηριακό περιβάλλον της προσομοίωσης. Επιλέγοντας την «έναρξη» και την «αργή προβολή» μπορείτε να βλέπετε την κίνηση του σώματος και ταυτόχρονα την καταγραφή των γραφικών παραστάσεων $a-t$, $u-t$, και $x-t$.

Σχεδιασμός 1^{ου} πειράματος

Θα κρατήσετε σταθερή την επιτάχυνση και θα μεταβάλλετε την αρχική ταχύτητα του σώματος δίνοντας μηδενική, αρνητική και θετική τιμή και θα ελέγχετε τον τρόπο κίνησης του σώματος καθώς και τις αντίστοιχες γραφικές παραστάσεις.

Σχεδιασμός 2^{ου} πειράματος

Θα κρατήσετε σταθερή την αρχική ταχύτητα και θα μεταβάλλετε την επιτάχυνση του σώματος δίνοντας αρνητικές και θετικές τιμές και θα ελέγχετε τον τρόπο κίνησης του σώματος καθώς και τις αντίστοιχες γραφικές παραστάσεις.

Υλοποίηση πειραμάτων και διαχείριση παρατηρήσεων

Υλοποίηση 1^{ου} πειράματος

➤ Κρατήστε σταθερή επιτάχυνση $a=2\text{m/s}^2$ και μεταβάλλετε τις τιμές της ταχύτητας θέτοντας αρχικά $u_0=0\text{m/s}$.

Τι παρατηρείτε; Είναι δυνατόν το σώμα να έχει μηδενική αρχική ταχύτητα και επιτάχυνση διάφορη του μηδενός;

Ποιο είναι το είδος της κίνησης που εκτελεί το σώμα;

➤ Κρατήστε σταθερή επιτάχυνση $\alpha=2\text{m/s}^2$ και μεταβάλλετε τις τιμές της ταχύτητας θέτοντας τώρα $u_0=5\text{m/s}$.

Τι παρατηρείτε; Ποιο είναι το είδος της κίνησης που εκτελεί το σώμα;

Σε όλη τη διάρκεια το σώμα κινείται στην θετική κατεύθυνση του άξονα;

Σε όλη τη διάρκεια της κίνησης του σώματος η ταχύτητά του τι πρόσημο έχει;

➤ Κρατήστε σταθερή επιτάχυνση $\alpha=2\text{m/s}^2$ και μεταβάλλετε τις τιμές της ταχύτητας θέτοντας τώρα $u_0=-5\text{m/s}$.

Τι παρατηρείτε; Πόσα και ποια είναι τα είδη της κίνησης του σώματος;

Στην θετική ή στην αρνητική κατεύθυνση του άξονα κινείται το σώμα; Συνέχεια κινείται στην ίδια κατεύθυνση ή αλλάζει;

Σε όλη τη διάρκεια της κίνησης του σώματος η ταχύτητά του έχει το ίδιο πρόσημο; Τι παρατηρείτε να συμβαίνει όταν αλλάζει πρόσημο η ταχύτητα του σώματος;

Από την κίνηση του σώματος και την γραφική παράσταση $x-t$ τι παρατηρείτε ως προς την κατεύθυνση της κίνησης;

Είναι δυνατόν το σώμα να κινείται σε αρνητικά x και να έχει θετική κατεύθυνση κίνησης; Αν ναι, για ποιο χρονικό διάστημα συμβαίνει αυτό στην κίνηση που μόλις μελετήσατε;

Υλοποίηση 2ου πειράματος

➤ Κρατήστε σταθερή αρχική ταχύτητα $u_0=5\text{m/s}$ και μεταβάλλετε τις τιμές της επιτάχυνσης θέτοντας αρχικά $\alpha=0\text{m/s}^2$.

Τι παρατηρείτε; Είναι δυνατόν το σώμα να έχει αρχική ταχύτητα διάφορη του μηδενός και επιτάχυνση ίση με μηδέν;

Ποιο είναι το είδος της κίνησης που εκτελεί το σώμα;

Τι άλλαξε στην γραφική παράσταση $x-t$ σε σχέση με αυτές του 1^{ου} πειράματος;

➤ Κρατήστε σταθερή αρχική ταχύτητα $u_0=5\text{m/s}$ και μεταβάλλετε τις τιμές της επιτάχυνσης θέτοντας τώρα $\alpha=2\text{m/s}^2$. Τι παρατηρείτε; Ποιο είναι το είδος της κίνησης που εκτελεί το σώμα;

Σε όλη τη διάρκεια το σώμα κινείται στην θετική κατεύθυνση του άξονα;

Σε όλη τη διάρκεια της κίνησης του σώματος η ταχύτητά του τι πρόσημο έχει;

➤ Κρατήστε σταθερή αρχική ταχύτητα $u_0=5\text{m/s}$ και μεταβάλλετε τις τιμές της επιτάχυνσης θέτοντας τώρα **$a=-2\text{m/s}^2$** .

Τι παρατηρείτε; Πόσα και ποια είναι τα είδη της κίνησης του σώματος;

Στην θετική ή στην αρνητική κατεύθυνση του άξονα κινείται το σώμα; Συνέχεια κινείται στην ίδια κατεύθυνση ή αλλάζει;

Σε όλη τη διάρκεια της κίνησης του σώματος η ταχύτητά του έχει το ίδιο πρόσημο; Τι παρατηρείτε να συμβαίνει όταν αλλάζει πρόσημο η ταχύτητα του σώματος;

Από την κίνηση του σώματος και την γραφική παράσταση $x-t$ τι παρατηρείτε ως προς την κατεύθυνση της κίνησης;

Είναι δυνατόν το σώμα να έχει αρνητική επιτάχυνση και να επιταχύνεται; Πότε συμβαίνει αυτό στην κίνηση που μόλις μελετήσατε;

Είναι δυνατόν το σώμα να κινείται σε θετικά x και να έχει αρνητική κατεύθυνση κίνησης; Αν ναι, για ποιο χρονικό διάστημα συμβαίνει αυτό στην κίνηση που μόλις μελετήσατε;

Εξαγωγή συμπερασμάτων

Από την υλοποίηση των πειραμάτων τι συμπεραίνετε;

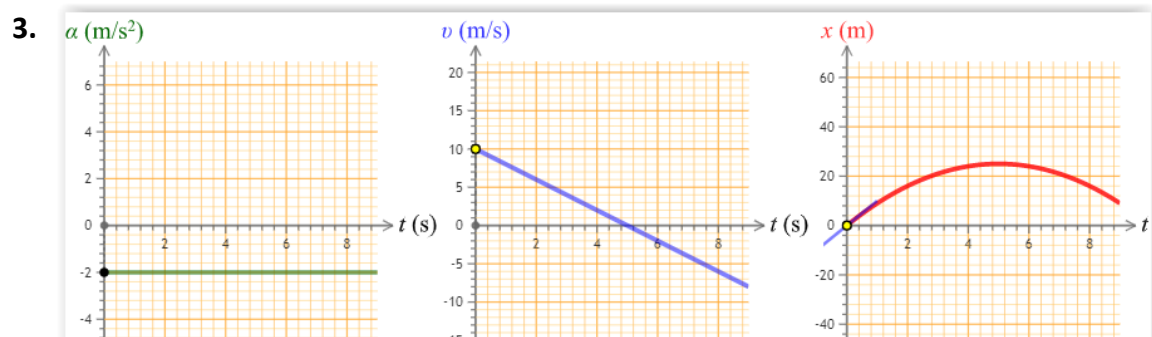
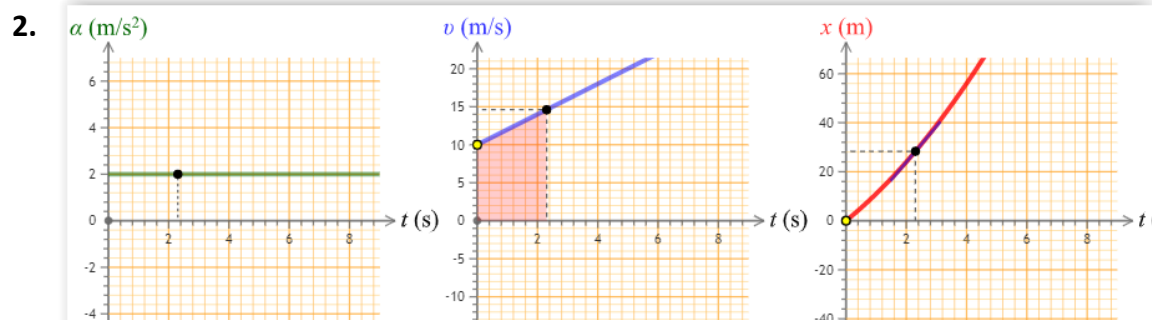
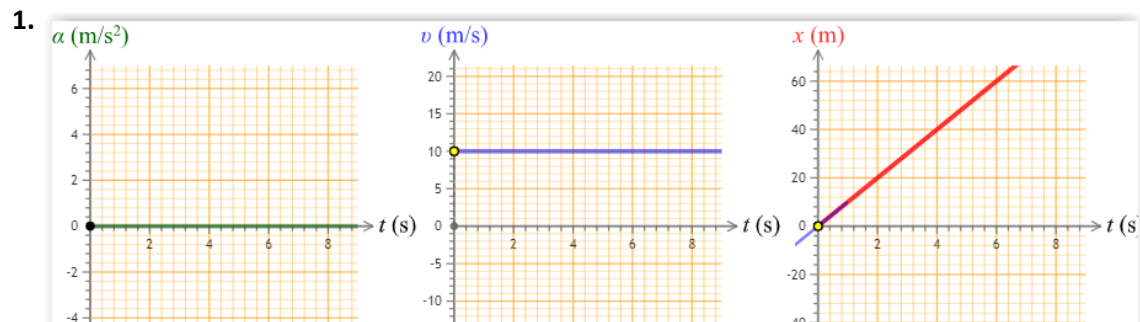
Τι σημαίνει αρνητική ταχύτητα ως προς την κατεύθυνση κίνησης του σώματος;

Όταν ένα σώμα έχει αρνητική επιτάχυνση, τι σημαίνει για το είδος της κίνησης του σώματος; Είναι μόνο ένα ή και περισσότερα;

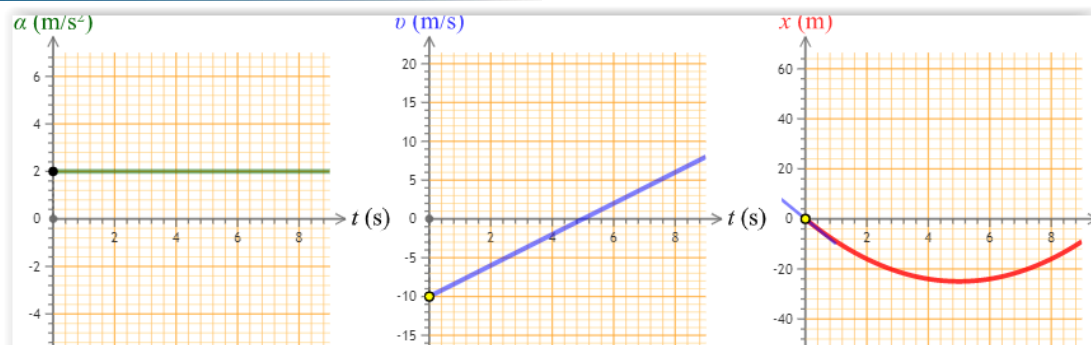
Συμφωνείτε τώρα με τις αρχικές σας υποθέσεις; Θέλετε να αλλάξετε κάποιες απαντήσεις σας; Αν ναι ποιες θα είναι;

Φύλλο Αξιολόγησης

Περιγράψτε τις κινήσεις στις παρακάτω περιπτώσεις.



4.



.....

.....