



ΕΣΠΑ 2007-13\Ε.Π. Ε&ΔΒΜ\Α.Π. 1-2-3

## «Μείζον Πρόγραμμα Επιμόρφωσης Εκπαιδευτικών στις 8 Π.Σ., 3 Π.Σ.Εξ., 2 Π.Σ.Εισ.»

Με συγχρηματοδότηση της Ελλάδας και της Ευρωπαϊκής Ένωσης (Ε. Κ. Τ.)

### ΜΕΙΖΟΝ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΕΠΙΜΟΡΦΩΣΗΣ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΩΝ

[www.epimorfosi.edu.gr](http://www.epimorfosi.edu.gr)

### ΣΕΝΑΡΙΟ – ΣΧΕΔΙΟ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ

#### 1) ΤΑΥΤΟΤΗΤΑ ΣΕΝΑΡΙΟΥ - ΣΧΕΔΙΟΥ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ

Κατερίνα Γλέζου

##### 1.1 Τίτλος (Θέμα) σεναρίου- σχεδίου διδασκαλίας)

Ευθύγραμμες κινήσεις - Ευθύγραμμη ομαλή κίνηση με αξιοποίηση προσομοιώσεων

##### 1.2 Εμπλεκόμενες γνωστικές περιοχές

Γνωστικό/-ά αντικείμενο/-α του σεναρίου- σχεδίου διδασκαλίας:

Φυσική Α΄ Λυκείου

**Ιδιαίτερη Περιοχή του γνωστικού αντικειμένου**

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1 ΜΗΧΑΝΙΚΗ - Ενότητα 1.1 Ευθύγραμμη κίνηση - Ευθύγραμμη ομαλή κίνηση

**Συμβατότητα με το ΑΠΣ & το ΔΕΠΠΣ.**

Ο κεντρικός άξονας του θέματος εντάσσεται στην ενότητα ΜΗΧΑΝΙΚΗ - Ενότητα 1.1 Ευθύγραμμη κίνηση.

##### 1.3 Σκοπός & Στόχοι του σεναρίου- σχεδίου διδασκαλίας)

**Γενικός Σκοπός**

Οικοδόμηση της έννοιας της θέσης, της μετατόπισης και της ταχύτητας, στην ευθύγραμμη ομαλή κίνηση. Ποιοτική, ποσοτική και πειραματική (προσομοίωση) προσέγγιση της ευθύγραμμης ομαλής κίνησης.

## **Επιμέρους Στόχοι ως προς το γνωστικό αντικείμενο και ως προς τη μαθησιακή διαδικασία.**

### **Γνώσεις**

Επιδιώκεται οι μαθητές/τριες να είναι σε θέση:

- Να διαπιστώσουν ότι η κίνηση είναι έννοια σχετική.
- Να προσδιορίζουν τη θέση ενός σώματος που εκτελεί ευθύγραμμη ομαλή κίνηση καθώς και τη χρονική στιγμή ενός συμβάντος.
- Να διαπιστώσουν την αναγκαιότητα του συστήματος αναφοράς της κίνησης.
- Να ορίζουν την ταχύτητα στην ευθύγραμμη ομαλή κίνηση και να την υπολογίζουν σε απλές εφαρμογές.
- Να αναγνωρίζουν και να ερμηνεύουν πολλαπλές αναπαραστάσεις μεγεθών, δεδομένων και πληροφοριών (γραφικών παραστάσεων, αλγεβρικών, πινάκων τιμών) στην ευθύγραμμη ομαλή κίνηση.
- Να διακρίνουν την έννοια της στιγμιαίας ταχύτητας και της μέσης ταχύτητας.
- Να αναγνωρίζουν έργα διάσημων ζωγράφων που έχουν ως θεματολογία την κίνηση.

### **Ικανότητες**

- Να ασκηθούν στην παρατήρηση, περιγραφή/ερμηνεία και πρόβλεψη της ευθύγραμμης ομαλής κίνησης.
- Να μετασχηματίζουν αριθμητικά πειραματικά δεδομένα σχετικά με ευθύγραμμες ομαλές κινήσεις σε γραφικές παραστάσεις και αντίστροφα.
- Να συσχετίζουν την προσομοίωση με τις γραφικές παραστάσεις  $\chi-t$  και  $v-t$ .
- Να σχεδιάζουν γραφικές παραστάσεις  $\chi-t$  και  $v-t$ .
- Να ερμηνεύουν γραφικές παραστάσεις που αφορούν ευθύγραμμες ομαλές κινήσεις.
- Να εξοικειωθούν με τη διαδικασία «πρόβλεψη, πειραματισμός, έλεγχος/επιβεβαίωση, συμπεράσματα».
- Να αναπτύσσουν δεξιότητες στη χρήση ψηφιακών εργαλείων, εκπαιδευτικών λογισμικών, προσομοιώσεων και εφαρμογών γενικής χρήσης.
- Να αναπτύσσουν ικανότητες στις διαδικασίες ελέγχου μεταβλητών κατά την πειραματική εργασία.
- Να αναπτύσσουν την ικανότητα αισθητικής απόλαυσης της Τέχνης.

### **Στάσεις**

- Ανάπτυξη ενδιαφέροντος για τις φυσικές επιστήμες με την ανάδειξη επιστημονικών ζητημάτων σε καταστάσεις της καθημερινής ζωής.
- Αναγνώριση της αξίας των πολλαπλών αναπαραστάσεων στη μελέτη των φυσικών φαινομένων.
- Αναγνώριση της αξίας των προσομοιώσεων στη μελέτη των φυσικών φαινομένων.

- Αναγνώριση της σημασίας της συστηματικής (επιστημονικής) μελέτης της κίνησης των σωμάτων.
- Αναγνώριση της σημασίας της διαφορετικότητας της περιγραφής του κόσμου μέσα από την τέχνη και μέσα από την επιστήμη.
- Ανάπτυξη θετικής στάσης απέναντι στην καλλιτεχνική έκφραση και δημιουργία.
- Ενίσχυση του πνεύματος της συνεργατικότητας, της ανταλλαγής απόψεων και της κριτικής αποδοχής ή απόρριψης των αντιλήψεων των άλλων, του αμοιβαίου σεβασμού και της κοινωνικοποίησης μέσα από την ομαδοσυνεργατική εργασία.

**Σημειώστε αν αξιοποιούνται εκπαιδευτικά λογισμικά και υπηρεσίες των Τεχνολογιών της Πληροφορίας και Επικοινωνίας (ΤΠΕ)**

- Εκπαιδευτικό λογισμικό Interactive Physics 2005.
- Διαδίκτυο.

**1.4 Προτεινόμενη Εκπαιδευτική μέθοδος**

Ομαδοσυνεργατική μέθοδος όπου συνδυάζονται διάφορων τύπων διδακτικές προσεγγίσεις (προσομοίωση, διερεύνηση, επίλυση προβλήματος).

Θεωρητικό πλαίσιο της συγκεκριμένης διδακτικής παρέμβασης αποτελεί ο κοινωνικός εποικοδομητισμός, ο οποίος αποδέχεται αφενός ότι η γνώση οικοδομείται από τους/τις μαθητές/ριες σταδιακά με βάση τις προϋπάρχουσες γνώσεις, ιδέες και εμπειρίες τους και δεν μεταδίδεται έτοιμη από τον ή την εκπαιδευτικό προς αυτούς/ές, και αφετέρου ότι η γνώση οικοδομείται αποτελεσματικότερα μέσα στο κοινωνικό πλαίσιο της ομάδας μαθητών/ριών.

Η παρούσα διδασκαλία προτείνεται να υλοποιηθεί σε ένα περιβάλλον συνεργατικής μάθησης, όπου οι μαθητές/ριες έχουν ενεργό ρόλο στη μαθησιακή διαδικασία και εργάζονται σε μικρές ομάδες ετερογενείς ως προς το φύλο, την επίδοση, τη φυλή, κλπ.

Οι μαθητές/ριες εργάζονται σε ομάδες 2-3 ατόμων στο Εργαστήριο Υπολογιστών. Ο ρόλος κάθε μαθητή μέσα στην ομάδα είναι διακριτός. Οι δραστηριότητες που προτείνονται διακρίνονται σε ατομική και εργασία σε ομάδες και περιλαμβάνονται ερωτήσεις-απαντήσεις, συζήτηση στην ομάδα και στην ολομέλεια της τάξης, πειραματισμός, διατύπωση υποθέσεων και πειραματικό έλεγχο αυτών, συναγωγή συμπερασμάτων μετά από πειραματισμό και συζήτηση. Με τον τρόπο αυτό οι μαθητές/ριες αποκτούν νέες εμπειρίες και παραστάσεις (διεύρυνση του εμπειρικού τους πεδίου αναφοράς), τα δεδομένα των οποίων επεξεργάζονται νοητικά, ατομικά και συλλογικά στην ομάδα, με στόχο την οικοδόμηση νέων επιστημονικών γνώσεων, τις οποίες θα χρησιμοποιήσουν για μια νέα προσέγγιση, ανάγνωση και σύνδεση της καθημερινής ζωής με την επιστήμη. Στο πλαίσιο αυτό ο/η εκπαιδευτικός σχεδιάζει και οργανώνει τη διδακτική-μαθησιακή διαδικασία, και στη συνέχεια στην τάξη έχει ρόλο συμβουλευτικό, ενισχυτικό και υποβοηθητικό της εργασίας των μαθητών/τριών.

Καθώς οι μαθητές/ριες εργάζονται με βάση τα φύλλα εργασίας, επιβλέπει και υποστηρίζει τις ομάδες, ώστε να διαπιστώνει ότι αυτοί/ές συνεργάζονται ομαλά, απαντούν στις ερωτήσεις, καταλήγουν σε σωστά συμπεράσματα, κλπ. Τους/τις βοηθά όποτε του/της το ζητήσουν, καθοδηγεί, συμβουλεύει, και μπορεί να παραμείνει περισσότερο σε όποια ομάδα χρήζει ιδιαίτερης υποστήριξης. Ο/η εκπαιδευτικός συντονίζει τη συζήτηση στην ολομέλεια, συγκεντρώνει τα αποτελέσματα, ομαδοποιεί τα συμπεράσματα και ανακεφαλαιώνει ώστε να εξασφαλιστεί ότι όλοι οι μαθητές/ριες έχουν καταλήξει στα επιθυμητά συμπεράσματα.

### **1.5 Εκτιμώμενη διάρκεια**

Η διδακτική παρέμβαση προβλέπεται να διαρκέσει 2 διδακτικές ώρες.

## **2) ΑΝΑΠΤΥΞΗ ΣΕΝΑΡΙΟΥ- ΣΧΕΔΙΟΥ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ**

### **2.1 Γενική Περιγραφή**

Η μοντελοποίηση συνιστά εγγενές χαρακτηριστικό της επιστημονικής έρευνας αλλά και της εκπαιδευτικής πράξης (Ogborn, 1990). Με τον όρο μοντελοποίηση, εννοούνται διαδικασίες επινόησης και χρήσης μοντέλων με σκοπό να επιτελέσουν μία ή περισσότερες από τις βασικές λειτουργίες όπως η αναπαράσταση ενός συστήματος, η πρόβλεψη και η εξήγηση (Σταυρίδου, 1995). Έρευνες στα πλαίσια της διδακτικής των επιστημών και της γνωστικής ψυχολογίας έχουν δείξει ότι, η εφαρμογή της διαδικασίας μοντελοποίησης συνιστά ουσιαστικά μια διαδικασία μάθησης για τον/ην ίδιο/α το/τη μαθητή/ρια που την εφαρμόζει, και αυτό για μια σειρά λόγους (Ogborn, 1997, Πολίτης & άλλοι, 1999):

- μέσα από την προσπάθεια επινόησης μοντέλων, οι μαθητές εκφράζουν τις ιδέες τους και τα νοητικά τους μοντέλα. Η έκφραση αυτή είναι ένα πρώτο βήμα στην πορεία της επίγνωσης των συλλογισμών τους,
- οι γραφικές και συμβολικές αναπαραστάσεις που μπορούν να λάβουν τα μοντέλα παίζουν ρόλο υποστήριξης του συλλογισμού, ένα ρόλο συνοδευτικό της σκέψης,
- η δημιουργία και η διερεύνηση μοντέλων, παίζει ενισχυτικό ρόλο στο να γίνουν οι ιδέες αντικείμενο επικοινωνίας μεταξύ μαθητών με συμμαθητές τους ή με τους καθηγητές τους.

Προσομοίωση είναι η διαδικασία σχεδιασμού μοντέλου ενός αληθινού συστήματος και η διενέργεια πειραμάτων με το μοντέλο αυτό είτε για την κατανόηση της συμπεριφοράς του συστήματος είτε για την αξιολόγηση διαφορετικών στρατηγικών (εντός συγκεκριμένων ορίων που τίθενται από ένα κριτήριο ή μία ομάδα κριτηρίων) για τη λειτουργία του συστήματος (Γλέζου, 2010). Το μοντέλο σχεδιάζεται με τέτοιο τρόπο ώστε η συμπεριφορά του να μιμείται την συμπεριφορά απόκρισης του αληθινού συστήματος σε γεγονότα που συμβαίνουν με την πάροδο του χρόνου. Δυο διαφορετικοί τρόποι αξιοποίησης προσομοιώσεων απαντώνται στην εκπαιδευτική διαδικασία: η χρήση μοντέλου (model-using) και η κατασκευή μοντέλου (model-building). Χρήση μοντέλου έχουμε όταν χρησιμοποιείται η προσομοίωση που σχεδιάστηκε από

κάποιον άλλο. Συνήθως, εφαρμόζεται στις διδακτικές προσεγγίσεις όπου οι προσομοιώσεις χρησιμοποιούνται ως μια αλληλεπιδραστική στρατηγική. Κατασκευή μοντέλου έχουμε όταν ο χρήστης έχει άμεσο ρόλο στο χτίσιμο της προσομοίωσης.

Οι μαθητές/ριες, κατά την εμπλοκή τους με προσομοιώσεις σε διαδικασίες ανακαλυπτικής μάθησης, εμφανίζουν δυσκολίες να κάνουν υποθέσεις που να οδηγούν σε κατάλληλα πειράματα και δεν προσαρμόζουν εύκολα τις υποθέσεις τους βασισμένοι στα δεδομένα που συλλέγουν. Ως αντιστάθμιση των δυσκολιών αυτών προτείνεται η επιπρόσθετη πληροφορία και διδακτική στήριξη (de Jong & van Joolingen, 1998).

Ο κεντρικός άξονας του σεναρίου αυτού είναι η προσομοίωση της ευθύγραμμης κίνησης ενός σώματος. Το σημαντικότερο πλεονέκτημα της προσομοίωσης σε σύγκριση με το Εργαστήριο Φυσικών Επιστημών, είναι η δυνατότητα πολλαπλών αναπαραστάσεων (όπως δημιουργία διαγραμμάτων, παροχή τιμών διαφόρων μεγεθών μέσω μετρητών) σε πραγματικό χρόνο και η δυνατότητα άμεσου χειρισμού των αντικειμένων της προσομοίωσης. Οι μαθητές/ριες ακόμα, έχουν τη δυνατότητα να επαναλάβουν όσες φορές θεωρούν απαραίτητο την εκτέλεση της προσομοίωσης, να την εκτελέσουν βηματικά, να παγώσουν την εξέλιξή της κλπ, σε σημαντικά μικρότερο χρόνο σε σχέση με το Εργαστήριο Φυσικών Επιστημών.

Το σενάριο αυτό επιδιώκει τον εμπλουτισμό της διδακτικής μεθοδολογίας και πρακτικής και όχι την αντικατάσταση του πειράματος στο εργαστήριο. Στο πλαίσιο των δραστηριοτήτων του σεναρίου οι μαθητές καλούνται να μελετήσουν την ευθύγραμμη κίνηση ενός σώματος μέσω πειραματισμού με την προσομοίωση. Οι μαθητές/ριες μεταβάλλουν κάποια μεγέθη-παραμέτρους της προσομοίωσης και είναι σε θέση, με τη βοήθεια της οπτικοποίησης και των εργαλείων που παρέχει η εφαρμογή, να παρατηρήσουν άμεσα την επίδραση που επιφέρει η μεταβολή ενός φυσικού μεγέθους σε ένα άλλο συσχετιζόμενο μέγεθος και να εξαγάγουν συμπεράσματα για τις αλληλεξαρτήσεις των διαφόρων μεγεθών.

Ακολουθεί η περιγραφή των δραστηριοτήτων.

### **Δραστηριότητα 1**

Οι μαθητές/ριες αρχικά καλούνται να παρατηρήσουν φωτογραφίες σχετικές με κίνηση στο φύλλο εργασίας και να συζητήσουν στην τάξη πάνω σε συγκεκριμένα σχετικά ερωτήματα. Ενδεικτικά ερωτήματα: Ποια κοινή έννοια αναδύεται από τις φωτογραφίες; Τι σημαίνει «Τα πάντα ρει»; [παροιμιώδης φράση που χαρακτηρίζει τη φιλοσοφία του Ηρακλείτου (544 π.Χ. - 484 π.Χ.)]. Οι μαθητές/ριες καλούνται να εκφράσουν ελεύθερα και αυθόρμητα τις ιδέες τους σχετικά με την αξία της κίνησης στη φύση και τη ζωή. Μέσω της τεχνικής του καταγισμού ιδεών επιχειρείται πρόκληση του ενδιαφέροντος και ευαισθητοποίηση.

Στη συνέχεια προβάλλεται ως αφόρμηση ένα βίντεο με τίτλο «Η κίνηση της σελήνης γύρω από τη γη και τον ήλιο» από τη διεύθυνση: <http://youtu.be/k4QK3j5Up8s> ή/και εναλλακτικά, το βίντεο με τίτλο «Η κίνηση μέσα από την στατικότητα» από τη διεύθυνση: <http://youtu.be/-eoCPhzWd1k>. Οι ταινίες έχουν ως βασικό στόχο να κεντρίσουν τη σκέψη των μαθητών/ριών, να δημιουργήσουν ερωτήματα, να φέρουν στην επιφάνεια ξεχασμένα βιώματα και εμπειρίες, να προκαλέσουν συναισθήματα.

Κατόπιν, οι μαθητές/ριες καλούνται να εξηγήσουν με συντομία «Πόσο σημαντική είναι η κίνηση στον κόσμο;» Ακολουθεί η ερώτηση «Ποιά φυσικά μεγέθη μας δίνουν πληροφορίες για τον τρόπο της κίνησης των σωμάτων;» με την οποία εισάγεται η αναγκαιότητα συστηματικής (επιστημονικής) μελέτης της κίνησης των σωμάτων. Ο/η εκπαιδευτικός συντονίζει τη

συζήτηση, καταγράφει τις λέξεις - κλειδιά από τις ιδέες των μαθητών/ριών στον πίνακα, ενώ επιχειρείται μια πρώτη προσέγγιση του θέματος.

### **Δραστηριότητα 2 (Α. Ατομική εργασία - Β. Εργασία σε ομάδες)**

α) Οι μαθητές/ριες αρχικά εργάζονται ατομικά συμπληρώνοντας το φύλλο εργασίας με στόχο την ανάδειξη των πρότερων γνώσεων και αντιλήψεων σχετικά με την ευθύγραμμη κίνηση.

β) Στη συνέχεια συζητούν σε ομάδες τις απαντήσεις τους. Ακολουθεί συζήτηση στην ολομέλεια της τάξης.

### **Δραστηριότητα 3 (Α. Ατομική εργασία - Β. Εργασία σε ομάδες)**

α) Οι μαθητές/ριες αρχικά εργάζονται ατομικά και συμπληρώνουν το φύλλο εργασίας με στόχο την ανάδειξη των πρότερων γνώσεων και αντιλήψεων σχετικά με την ευθύγραμμη ομαλή κίνηση. Οι μαθητές/ριες καλούνται να παρατηρήσουν μια χρονοφωτογραφία ευθύγραμμης ομαλής κίνησης. Έπειτα καλούνται να συγκρίνουν-συνδυάσουν διατυπωμένες απόψεις άλλων και στη συνέχεια να καταγράψουν, να εκφράσουν και να δικαιολογήσουν τις δικές τους ιδέες-απόψεις σχετικά με τη χρονοφωτογραφία. Ο/η εκπαιδευτικός αναφέρει-επεξηγεί έννοιες που εμφανίζονται και με τις οποίες οι μαθητές/τριες δεν είναι εξοικειωμένοι.

β) Στη συνέχεια οι μαθητές/ριες συζητούν σε ομάδες τις απαντήσεις τους. Κατόπιν εργαζόμενοι σε ομάδες, ακολουθούν τα βήματα όπως περιγράφονται στο φύλλο εργασίας και πειραματίζονται με προσομοίωση ευθύγραμμης ομαλής κίνησης. Καθοδηγούμενοι οι μαθητές/ριες εντοπίζουν τις διαφορές μεταξύ δύο συστημάτων αναφοράς (αυτοκίνητο - έδαφος) αναγνωρίζοντας την σχετικότητα των κινήσεων και την αναγκαιότητα του συστήματος αναφοράς. Καταγράφουν και συζητούν τα συμπεράσματά τους στην ολομέλεια της τάξης στην τάξη. Επιπρόσθετα, προτείνεται (προαιρετικά) η μετάβαση στη διεύθυνση:

[http://www.ostralo.net/3\\_animations/swf/relativite\\_voitures.swf](http://www.ostralo.net/3_animations/swf/relativite_voitures.swf) προκειμένου να πειραματιστούν με μια προσομοίωση στην οποία προσομοιώνεται η σχετική κίνηση τριών αυτοκινήτων.

### **Δραστηριότητα 4 (Εργασία σε ομάδες)**

Οι μαθητές/ριες εργαζόμενοι σε ομάδες, πειραματίζονται με την προσομοίωση της ευθύγραμμης ομαλής κίνησης. Ακολουθούν τα βήματα όπως περιγράφονται στο φύλλο εργασίας και ασκούνται στον προσδιορισμό της θέσης ενός αυτοκινήτου που εκτελεί ευθύγραμμη ομαλή κίνηση. Οι μαθητές/ριες προβαίνουν σε προβλέψεις, πειραματίζονται δοκιμάζοντας διαφορετικές τιμές των παραμέτρων, ελέγχουν/επιβεβαιώνουν την ορθότητα των προβλέψεών τους, συμπληρώνουν πίνακες τιμών μεγεθών (όπως θέσης, χρόνου, ταχύτητας), σχεδιάζουν διαγράμματα: α) θέσης - χρόνου και β) ταχύτητας - χρόνου. Οι μαθητές/ριες μετασχηματίζουν αριθμητικά πειραματικά δεδομένα σε γραφικές παραστάσεις και αντίστροφα, ενώ εξοικειώνονται με τη διαδικασία «πρόβλεψη, πειραματισμός, επιβεβαίωση, συμπεράσματα». Οι μαθητές/ήτριες συμπληρώνουν το φύλλο εργασίας, απαντούν σε ερωτήσεις, καταγράφουν και συζητούν τα συμπεράσματά τους στην ολομέλεια της τάξης.

### **Δραστηριότητα 5 (Εργασία σε ομάδες)**

Οι μαθητές/ριες καλούνται να παρατηρήσουν στο φύλλο εργασίας τέσσερις πίνακες ζωγραφικής και να συζητήσουν στην τάξη σχετικά με την καλλιτεχνική απόδοση της κίνησης.

Με τη δραστηριότητα αυτή επιδιώκεται ο συνδυασμός του μαθήματος της Φυσικής με την

εικαστική παιδεία. Παρουσιάζονται 4 πίνακες ζωγραφικής διάσημων ζωγράφων διαφορετικών εποχών. Ο πρώτος του Baldassare Peruzzi (1481 - 1537), ο δεύτερος του Grigory Gagarin (1810–1893), ο τρίτος του René Magritte (1898-1967) και ο τέταρτος του LeRoy Neiman (1921- ). Οι μαθητές/ριες διαπιστώνουν ότι στους δύο πρώτους πίνακες, η κίνηση αναπαρίσταται με ρεαλιστικό τρόπο, ενώ στους δύο άλλους πίνακες, με μη-ρεαλιστικό (σουρεαλιστικό) τρόπο.

Η δραστηριότητα αυτή δίνει την ευκαιρία στους/ις μαθητές/ριες να αναγνωρίσουν τη διαφορετικότητα της περιγραφής του κόσμου μέσα από την τέχνη και μέσα από την επιστήμη και να συζητήσουν για τις σχέσεις τέχνης και επιστήμης. Ενδεικτικά, μπορεί να συζητηθεί ότι η Φυσική προσπαθεί να ανακαλύψει τους νόμους που διέπουν τα φυσικά φαινόμενα, ενώ οι ζωγράφοι επινοούν τους δικούς τους 'νόμους' και 'κόσμους' προκειμένου να εκφράσουν ιδέες και συναισθήματα. Επιπρόσθετα, οι μαθητές/ριες μπορούν να αναζητήσουν πληροφορίες στο διαδίκτυο για τους πίνακες και τους αντίστοιχους ζωγράφους, εξυπηρετώντας στόχους που σχετίζονται με την εικαστική παιδεία.

### **Βιβλιογραφικές πηγές του Σχεδίου**

De Jong, T. & van Joolingen, W.R., (1998), Scientific Discovery Learning With computer Simulations of Conceptual Domains, Review of Educational Research, 68(2), pp.179-201.

Ogborn, J. (1997). WordMaker: Design Principles for an Object Oriented Modelling System accessible to Young Pupils” In Proceedings 7th European Conference for Research on Learning and Instruction, EARLI, August 26-30, 1997, Athens, Greece.

Ogborn J. (1990). A future for modelling in science education, Journal of Computer Assisted Education, Oxford, Blackwell Scientific.

Γλέζου, Αικ. (2010). Ανάπτυξη Μαθησιακών Περιβαλλόντων με Αξιοποίηση της Γλώσσας Προγραμματισμού Logo στη Διδακτική Πράξη. Διδακτορική Διατριβή. Εθνικό και Καποδιστριακό Πανεπιστήμιο Αθηνών.

Δαπόντες Ν. (2002). Το διερευνητικό λογισμικό φυσικής. Η δομή και το περιεχόμενο των μαθητικών δραστηριοτήτων. Στο Χ. Κυνηγός & Ε. Δημαράκη. (Επιμ.) Νοητικά Εργαλεία και Πληροφοριακά Μέσα: Παιδαγωγική Αξιοποίηση της Σύγχρονης Τεχνολογία, Εκδόσεις Καστανιώτη.

Πολίτης Π., Κόμης Β. & Δημητρακοπούλου Α. (1999), Κανόνες λογικής και δραστηριότητες λήψης αποφάσεων με τη χρήση εκπαιδευτικού λογισμικού μοντελοποίησης, 4ο Πανελλήνιο Συνέδριο "Διδακτική Μαθηματικών και Πληροφορικής στην Εκπαίδευση", Ρέθυμνο.

Σταυρίδου Ε., (1995). Μοντέλα Φυσικών Επιστημών και διαδικασίες μάθησης. Αθήνα: Εκδόσεις Σαββάλας.

Interactive Physics, (2000). [Εκπαιδευτικό πακέτο της εξελληνισμένης έκδοσης του λογισμικού, το οποίο περιλαμβάνει α) Βιβλίο Μαθητή β) Εγχειρίδιο χρήστη και γ) Βιβλίο Καθηγητή, Rainbow Computer ΑΕ.]

Εκπαιδευτικό υλικό υποστήριξης διδασκαλίας Φυσικής Α΄ Λυκείου. <http://digitalschool.minedu.gov.gr/courses/DSGL-A103/>

Φυσική Γενικής Παιδείας Α΄ Γενικού Λυκείου. Αθήνα: ΟΕΔΒ. [Διδακτικό πακέτο των

συγγραφέων Ιωάννης Α. Βλάχος, Ιωάννης Γ. Γραμματικάκης, Βασίλης Α. Καραπαναγιώτης, Παναγιώτης Β. Κόκκοτας, Περικλής Εμ. Περιστερόπουλος, Γιώργος Β. Τιμοθέου, το οποίο περιλαμβάνει α) Βιβλίο του Μαθητή β) Τετράδιο Εργασιών και γ) Βιβλίο του Εκπαιδευτικού.]

Εργαστηριακός οδηγός Φυσικής Α΄ τάξης Ενιαίου Λυκείου Γενικής Παιδείας (2004), Αθήνα, Ο.Ε.Δ.Β.

#### Συμπληρωματικές πηγές (δικτυογραφία)

<i>A/A</i>	<i>Όνομα Ζωγράφου</i>	<i>Τίτλος Πίνακα</i>	<i>Διευθύνσεις με πληροφορίες για τον ζωγράφο και τον πίνακα</i>
1	<i>Baldassare Peruzzi</i> (1481 - 1537)	<i>Muses Dancing with Apollo</i>  (16 <sup>ος</sup> αιώνας)	<a href="http://en.wikipedia.org/wiki/Baldassare_Peruzzi">http://en.wikipedia.org/wiki/Baldassare_Peruzzi</a>  <a href="http://en.wikipedia.org/wiki/File:Musas.jpg">http://en.wikipedia.org/wiki/File:Musas.jpg</a>
2	<i>Grigory Gagarin</i> (1810–1893)	<i>Gondola Races on the Grand Canal in Venice</i>  (1830s)	<a href="http://en.wikipedia.org/wiki/File:Gagarin_gondolas.JPG">http://en.wikipedia.org/wiki/File:Gagarin_gondolas.JPG</a>  <a href="http://en.wikipedia.org/wiki/Grigory_Gagarin">http://en.wikipedia.org/wiki/Grigory_Gagarin</a>
3	<i>René Magritte</i> (1898-1967)	<i>Le séducteur</i> ( <i>The Tempter</i> ), (1951)	<a href="http://www.masterworksfineart.com/inventory/2852">http://www.masterworksfineart.com/inventory/2852</a>  <a href="http://www.magritte-gallery.com/index.php/le-seducteur-the-tempter.html">http://www.magritte-gallery.com/index.php/le-seducteur-the-tempter.html</a>  <a href="http://en.wikipedia.org/wiki/Ren%C3%A9_Magritte">http://en.wikipedia.org/wiki/Ren%C3%A9_Magritte</a>
4	<i>LeRoy Neiman</i> (1921- )	<i>Off to the races</i>  (1971)	<a href="http://leroyneiman.com/">http://leroyneiman.com/</a>  <a href="http://pvedesign.blogspot.com/2010/05/off-to-races.html">http://pvedesign.blogspot.com/2010/05/off-to-races.html</a>  <a href="http://newsodrome.com/painting_news/off-to-the-races-16940261">http://newsodrome.com/painting_news/off-to-the-races-16940261</a>

#### 2.2 Υλικοτεχνική Υποδομή

Εργαστήριο Υπολογιστών

Βιντεοπροβολέας (προαιρετικά)

Διαδραστικός Πίνακας (προαιρετικά)



### 3) ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ

Η αξιολόγηση της διδακτικής παρέμβασης πραγματοποιείται στη διάρκεια του μαθήματος από τις απαντήσεις των μαθητών/ριών στο φύλλο εργασίας και από τη συζήτηση στην τάξη, καθώς και μετά την ολοκλήρωση της διδακτικής παρέμβασης, από τις απαντήσεις στο φύλλο αξιολόγησης. Μετά την ολοκλήρωση της διδακτικής παρέμβασης, ο/η εκπαιδευτικός διανέμει ατομικά το φύλλο αξιολόγησης. Οι μαθητές/ριες, εργαζόμενοι ατομικά απαντούν σε ερωτήσεις διαφόρων τύπων (συμπλήρωσης κενών, συμπλήρωσης πίνακα τιμών, σχεδίασης γραφικών παραστάσεων) στο φύλλο αξιολόγησης.

### 4) ΥΠΕΥΘΥΝΗ ΔΗΛΩΣΗ

Οι δημιουργοί των σεναρίων – σχεδίων διδασκαλίας θα πρέπει να συμπληρώνουν μια υπεύθυνη δήλωση με το παρακάτω περιεχόμενο

«Με ατομική μου ευθύνη και σύμφωνα με το άρθρο 8 ν. 1599/1986, οι δημιουργοί του παρόντος εντύπου, δηλώνουμε ότι:

1. Το Σχέδιο Διδακτικό Σεναρίου που υποβάλλουμε είναι δικό μας πρωτότυπο δημιούργημα και δεν προσκρούει σε κανένα δικαίωμα πνευματικής ή βιομηχανικής ιδιοκτησίας τρίτων.
2. Δίνουμε το δικαίωμα και την άδεια στο Παιδαγωγικό Ινστιτούτο, το οποίο θα ενεργεί κατά την απόλυτη και ελεύθερη κρίση του, να αξιοποιεί, να διαθέτει, να αναπαράγει ή να διανέμει το υποβληθέν Σχέδιο, ολόκληρο ή τμήμα του ή συντετμημένο ή ενσωματωμένο σε άλλο υλικό, για εκπαιδευτικούς και διδακτικούς σκοπούς, με κάθε πρόσφορο μέσο, ιδίως έντυπο ή ηλεκτρονικό».

## ΦΥΛΛΟ ΕΡΓΑΣΙΑΣ

### Ευθύγραμμες κινήσεις

ΟΝΟΜΑΤΕΠΩΝΥΜΟ ..... ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ .....

#### Δραστηριότητα 1 (Συζήτηση στην τάξη)

α) Να παρατηρήσετε προσεκτικά τις φωτογραφίες στην παρακάτω σύνθεση (Εικόνα Α) και να συζητήσετε στην τάξη σχετικά με τα παρακάτω ερωτήματα:

- Τι εκφράζει το περιεχόμενο των φωτογραφιών;
- Ποια κοινή έννοια αναδύεται από τις φωτογραφίες;
- Τι νομίζετε ότι σημαίνει η φράση «Τα πάντα ρει»; [Παροιμιώδης φράση που χαρακτηρίζει τη φιλοσοφία του Ηρακλείτου (544 π.Χ. - 484 π.Χ.)]



Εικόνα Α

β) Να παρακολουθήσετε το βίντεο με τίτλο «Η κίνηση της σελήνης γύρω από τη γη και τον ήλιο» από τη διεύθυνση: <http://youtu.be/k4QK3j5Up8s> ή/και εναλλακτικά, το βίντεο με τίτλο «Η κίνηση μέσα από την στατικότητα» από τη διεύθυνση: <http://youtu.be/-eoCPhzWd1k>.

γ) Να εξηγήσετε με συντομία «Πόσο σημαντική είναι η κίνηση στον κόσμο;»;

δ) Ποια φυσικά μεγέθη μας δίνουν πληροφορίες για τον τρόπο της κίνησης των σωμάτων;

## Δραστηριότητα 2 (Α. Ατομική εργασία - Β. Εργασία σε ομάδες)

### Α. Ατομική εργασία

1. Ας φανταστούμε ένα όχημα να κινείται με σταθερή ταχύτητα. Τι από τα παρακάτω νομίζεις ότι θα ισχύει;

A) Η απόσταση που διανύει σε κάθε δευτερόλεπτο θα είναι πάντα η ίδια.

B) Η απόσταση που διανύει σε κάθε δευτερόλεπτο θα είναι όλο και μεγαλύτερη.

Γ) Ο ρυθμός με τον οποίο μεταβάλλεται η θέση του αυξάνεται συνεχώς.

Κυκλώστε την ορθή απάντηση.

2. Ένα αυτοκίνητο κινείται σε μια ανοιχτή στροφή με ταχύτητα 20 km/h. Μπορούμε να πούμε ότι η ταχύτητα του παραμένει σταθερή;

---

---

---

---

---

3. Ας φανταστούμε μία βάρκα να κινείται με ταχύτητα σταθερού μέτρου. Τι είδους τροχιά (καμπυλόγραμμη, ευθύγραμμη, άλλη) νομίζεις ότι θα διαγράφει;

---

---

---

---

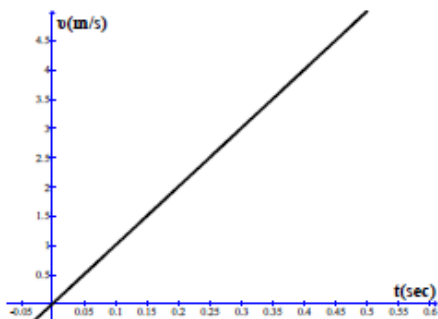
---

4. Η μετατόπιση και το διάστημα που διανύει ένα κινητό εκφράζουν διαφορετικά πράγματα. Πότε μπορεί να έχουν την ίδια τιμή (ίδιο μέτρο);

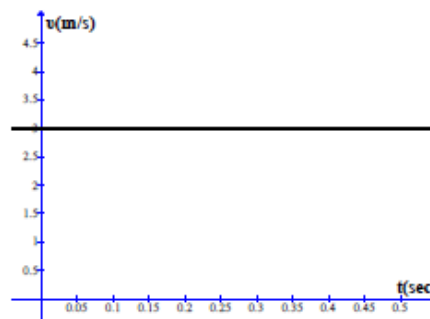
---

---

5. Το διάγραμμα ταχύτητας - χρόνου σε μια ευθύγραμμη ομαλή κίνηση θα έχει την μορφή:



(α)



(β)

Κυκλώστε την ορθή απάντηση.

### B. Εργασία σε ομάδες

1. Συζητήστε στην ομάδα σας τις απαντήσεις που δώσατε στα παραπάνω ερωτήματα.
2. Ανακοινώστε και συζητήστε τις απαντήσεις της ομάδας σας στην ολομέλεια στην τάξη.

### Δραστηριότητα 3 (A. Ατομική εργασία - B. Εργασία σε ομάδες)

#### A. Ατομική εργασία

1. Παρατήρησε προσεκτικά στην παρακάτω εικόνα (χρονοφωτογραφία) την ευθύγραμμη κίνηση ενός αυτοκινήτου (Εικόνα 1).



Εικόνα 1

Μία μαθήτρια, παρατηρώντας την Εικόνα 1, ισχυρίζεται ότι «το αυτοκίνητο κινείται με σταθερή ταχύτητα».

Ένας μαθητής λέει ότι «το αυτοκίνητο διανύει ίσα διαστήματα σε ίσους χρόνους».

2. Συμφωνείς με τις παραπάνω απόψεις;

---

---

3. Δικαιολόγησε την άποψή σου:

---

---

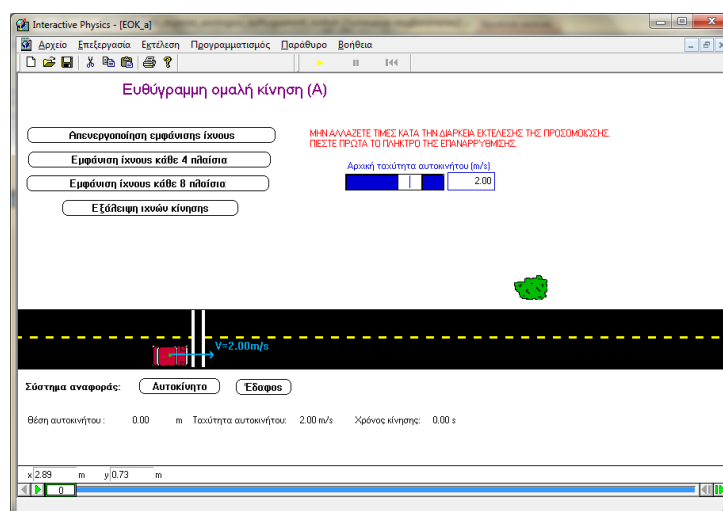
---

---

## B. Εργασία σε ομάδες

α) Συζητήστε στην ομάδα σας τις απαντήσεις που δώσατε στα παραπάνω ερωτήματα.

β) Στο περιβάλλον του **Interactive Physics** ανοίξτε την προσομοίωση EOK\_a.ip. Στην οθόνη του υπολογιστή μας βλέπουμε την αναπαράσταση - κάτοψη ενός αυτοκινήτου σε ένα δρόμο (Εικόνα 2).



Εικόνα 2

[Σημείωση - Επεξηγήσεις σχετικά με την προσομοίωση:

Με τα κουμπιά *Εμφάνιση ίχνους κάθε 4 πλαίσια* ή *Εμφάνιση ίχνους κάθε 8 πλαίσια* μπορούμε να παίρνουμε χρονοφωτογραφίες του κινητού κάθε 4 ή 8 πλαίσια κίνησης (δηλαδή κάθε 0,8s ή 1,6s).

Με την επιλογή *Εξάλειψη ίχνών κίνησης* μπορούμε να σβήσουμε τα ίχνη της παλιάς και να ετοιμαστούμε για μια καινούργια χρονοφωτογραφία, ενώ με την επιλογή *Απενεργοποίηση εμφάνισης ίχνους* δεν θα παίρνουμε χρονοφωτογραφίες.

Η αρχική θέση του αυτοκινήτου στην οποία το μπροστινό μέρος του αυτοκινήτου εφάπτεται με τις δύο λευκές, κάθετες στο μαύρο οδόστρωμα, γραμμές είναι η αφετηρία κίνησης. Όταν το αυτοκίνητο βρίσκεται στην αφετηρία, η αρχική θέση είναι ίση με  $x = 0,00\text{m}$ . Η τιμή της αρχικής ταχύτητας του αυτοκινήτου είναι ίση με  $v = 2\text{ m/s}$ .

Την κίνηση του αυτοκινήτου μπορούμε να την παρακολουθούμε είτε από το έδαφος είτε από το αυτοκίνητο, ενεργοποιώντας τα αντίστοιχα κουμπιά της επιλογής *Σύστημα Αναφοράς*. Και στις δύο περιπτώσεις, τόσο η ταχύτητα όσο και η θέση μετρούνται από την αφετηρία και οι τιμές τους εμφανίζονται στο κάτω αριστερό μέρος της οθόνης μαζί με το χρόνο της κίνησης.

Όποτε θέλουμε να παρακολουθήσουμε μια ήδη προσομοιωμένη κίνηση με μεγαλύτερη προσοχή, μπορούμε να πηγαίνουμε πίσω μερικά πλαίσια σύροντας το δείκτη των πλαισίων μερικές θέσεις προς τα αριστερά και να τη συνεχίζουμε από εκεί.

Η προσομοίωση ξεκινά πατώντας το κουμπί *Εκτέλεση* και σταματά με το *Διακοπή*. Με την *Επαναρρύθμιση* το αυτοκίνητο επανέρχεται στην αρχική του θέση και είμαστε έτοιμοι για να τρέξουμε την προσομοίωση μιας νέας κίνησης. Η ακρίβεια των μετρήσεων είναι μέχρι το δεύτερο δεκαδικό ψηφίο. Η προσομοίωση σταματά αυτόματα μετά από 10,2s .]

1. Επιλέξτε ως σύστημα αναφοράς το έδαφος και κατόπιν επιλέξτε *Απενεργοποίηση εμφάνισης ίχνους*. Για να ξεκινήσει η κίνηση, κάνετε κλικ στο κίτρινο βελάκι *ΕΝΑΡΞΗ*, που βρίσκεται στο επάνω μέρος του παραθύρου της οθόνης. Αφήνετε την προσομοίωση της κίνησης να εξελιχθεί μέχρι να σταματήσει μόνη της.
2. Επιλέξτε *ΕΠΑΝΑΡΡΥΘΜΙΣΗ*. Εκτελέστε πάλι την προσομοίωση, αφού αλλάξετε αυτή τη φορά το σύστημα αναφοράς πατώντας το κουμπί *Αυτοκίνητο*, ώστε να παρακολουθήσετε την κίνηση από αυτό.
3. Εντοπίσατε κάποιες διαφορές στην κίνηση του αυτοκινήτου ανάμεσα στις δύο προηγούμενες περιπτώσεις; Συζητήστε στην ομάδα σας και καταγράψτε παρακάτω τις διαφορές που εντοπίσατε.

---

---

---

---

---

---

---

---

4. Συζητήστε στην τάξη τις διαφορές που καταγράψατε.

5. Μεταβείτε (προαιρετικά) στη διεύθυνση:

[http://www.ostralo.net/3\\_animations/swf/relativite\\_voitures.swf](http://www.ostralo.net/3_animations/swf/relativite_voitures.swf). Στη διεύθυνση αυτή μπορείτε να πειραματιστείτε με μία προσομοίωση στην οποία προσομοιώνεται η σχετική κίνηση τριών αυτοκινήτων.

#### Δραστηριότητα 4 (Εργασία σε ομάδες)

1. Τρέξτε την προσομοίωση παίρνοντας μια χρονοφωτογραφία της κίνησης. Επιλέξτε *ΕΠΙΧΡΩΜΙΣΗ*. Μετά επιλέξτε *Εμφάνιση ίχνους κάθε 4 πλαίσια* και στη συνέχεια επιλέξτε ως σύστημα αναφοράς το έδαφος. Να θέσετε την ταχύτητα ίση με  $v = 2 \text{ m/s}$  και να επιλέξετε *ΕΝΑΡΞΗ*. Μόλις σταματήσει η κίνηση, επιλέξτε *ΕΠΙΧΡΩΜΙΣΗ*.
2. Με τη βοήθεια της γραμμής πλαισίων στο κάτω τμήμα της οθόνης εκτελέστε **βηματικά** την προσομοίωση και συμπληρώστε τον παρακάτω πίνακα (Πίνακας 1).

Πίνακας 1. Τιμές θέσης, χρόνου, ταχύτητας για αρχική ταχύτητα  $v = 2 \text{ m/s}$ .

Χρόνος (s)	Θέση (m)	Μετατόπιση από το προηγούμενο στιγμιότυπο (m)	Πηλίκιο $\Delta x/\Delta t$ (m/s)	Ταχύτητα (m/s)
0,8				
1,6				
2,4				
3,2				
4,0				

3. Τι παρατηρείτε για τις μετατοπίσεις του αυτοκινήτου που διανύθηκαν κάθε 0,8s;  

---

---
4. Το διάνυσμα της ταχύτητας παραμένει σταθερό ή μεταβάλλεται;  

---

---
5. Ποια είναι η μέση ταχύτητα του αυτοκινήτου; Ποια σχέση συνδέει τη μέση ταχύτητα με την τιμή της στιγμιαίας ταχύτητας του αυτοκινήτου;  

---

---
6. Τι προβλέπετε να συμβεί στις μετατοπίσεις για την ίδια ταχύτητα αν η λήψη της φωτογραφίας γίνει κάθε 8 πλαίσια (επιλέγοντας *Εμφάνιση ίχνους κάθε 8 πλαίσια*); Θα είναι μικρότερες, μεγαλύτερες ή ίσες με τις προηγούμενες τιμές; Επιλέξτε παρακάτω την κατάλληλη απάντηση.  

μικρότερες                       μεγαλύτερες                       ίσες
7. Επιλέξτε *Εμφάνιση ίχνους κάθε 8 πλαίσια* και τρέξτε την προσομοίωση. Επαληθεύτηκε η πρόβλεψή σας;  

ΝΑΙ                       ΟΧΙ

8. Αν αυξήσετε την ταχύτητα σε  $v = 3 \text{ m/s}$  τι προβλέπετε ότι θα συμβεί στις μετατοπίσεις που διανύει το αυτοκίνητο κάθε  $0,8 \text{ s}$  σε σύγκριση με τις αντίστοιχες τιμές του ερωτήματος 2;

μικρότερες

μεγαλύτερες

ίσες

9. Επιλέξτε διαδοχικά τα κουμπιά *Επαναρρύθμιση*, *Εξάλειψη ιχνών κίνησης*, *Εμφάνιση ιχνους κάθε 4 πλαίσια*. Να θέσετε την ταχύτητα ίση με  $v = 3 \text{ m/s}$  και να τρέξετε την προσομοίωση γι' αυτήν την περίπτωση. Στη συνέχεια να εκτελέσετε βηματικά την προσομοίωση και να συμπληρώσετε τον ακόλουθο πίνακα.

Πίνακας 2. Τιμές θέσης, χρόνου, ταχύτητας για αρχική ταχύτητα  $v = 3 \text{ m/s}$ .

Χρόνος (s)	Θέση (m)	Μετατόπιση από το προηγούμενο στιγμιότυπο (m)	Μηλικό $\Delta x/\Delta t$ (m/s)	Ταχύτητα (m/s)
0,8				
1,6				
2,4				
3,2				
4,0				

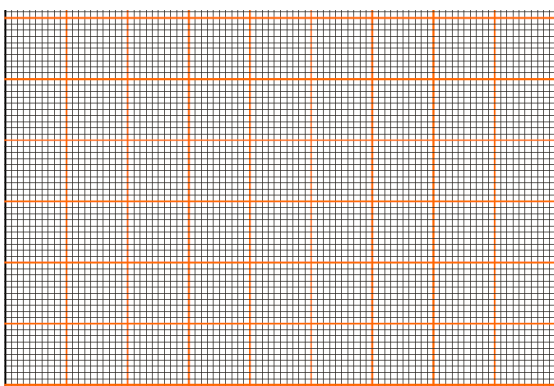
10. Επαληθεύτηκε η πρόβλεψή σας;

ΝΑΙ

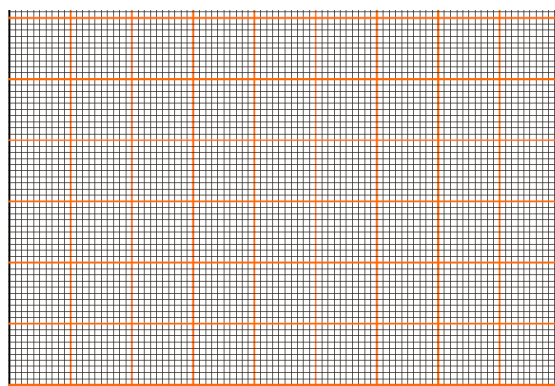
ΟΧΙ

11. Συζητήστε τις απαντήσεις σας στην τάξη.

12. Από τις τιμές του Πίνακα 1 (Τιμές θέσης, χρόνου, ταχύτητας, για αρχική ταχύτητα  $v = 2 \text{ m/s}$ ) σχεδιάστε παρακάτω τα διαγράμματα: α) θέσης - χρόνου και β) ταχύτητας - χρόνου για διάρκεια κίνησης  $4\text{s}$ .



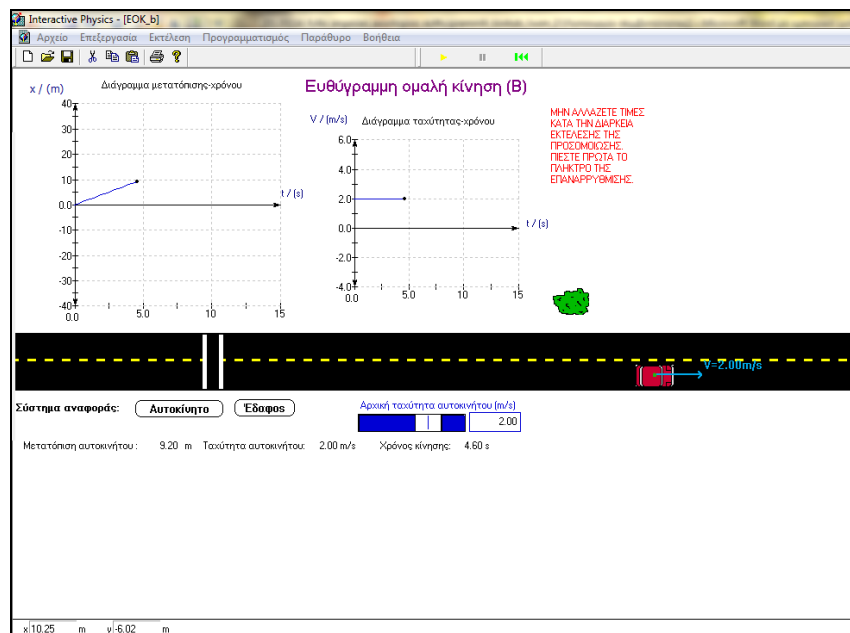
(α)



(β)

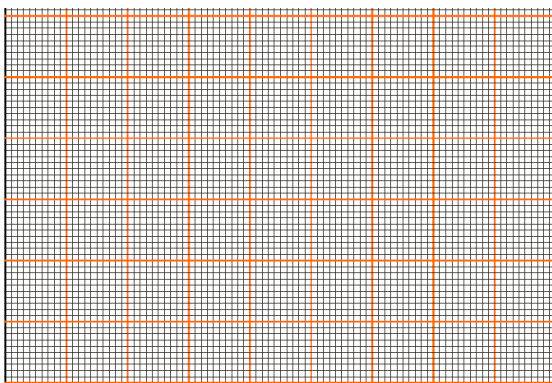


13. Ανοίξτε την προσομοίωση ΕΟΚ\_b.ipr στο περιβάλλον του **Interactive Physics**. Στην οθόνη του υπολογιστή μας βλέπουμε την αναπαράσταση - κάτοψη ενός αυτοκινήτου σε ένα δρόμο (Εικόνα 3) καθώς και τα διαγράμματα: α) θέσης - χρόνου και β) ταχύτητας - χρόνου. Η τιμή της αρχικής ταχύτητας του αυτοκινήτου είναι ίση με  $v = 2 \text{ m/s}$ . Να επιλέξετε ως σύστημα αναφοράς το έδαφος και κατόπιν να επιλέξετε **ΕΝΑΡΞΗ**.

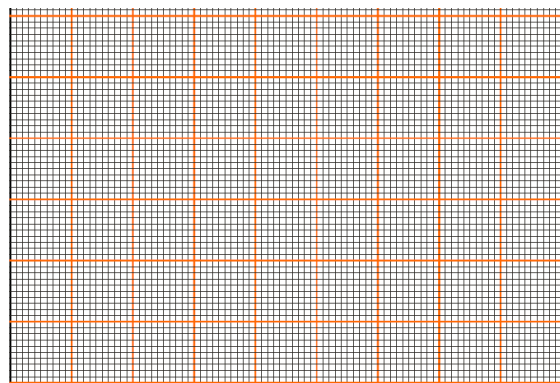


Εικόνα 3

14. Συγκρίνετε τα διαγράμματα που σχεδιάσατε με τα διαγράμματα στο περιβάλλον της προσομοίωσης. Επιβεβαιώστε τις τιμές εκτελώντας βηματικά την προσομοίωση (με τη βοήθεια της γραμμής πλαισίων στο κάτω τμήμα της οθόνης).
15. Αν μεταβάλετε την τιμή της ταχύτητας σε  $v = 3 \text{ m/s}$  πώς προβλέπετε ότι θα είναι η μορφή των διαγραμμάτων α) θέσης - χρόνου και β) ταχύτητας - χρόνου; Σχεδιάστε παρακάτω τα διαγράμματα: α) θέσης - χρόνου και β) ταχύτητας - χρόνου (ποιοτικά).

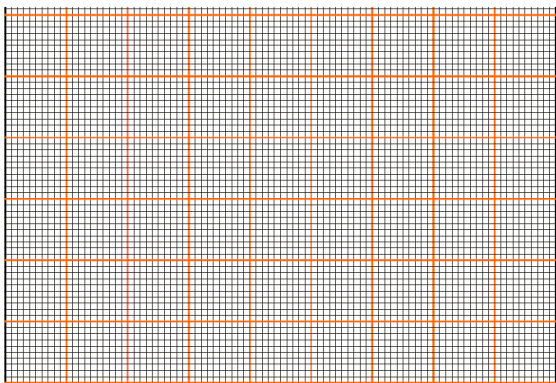


(α)

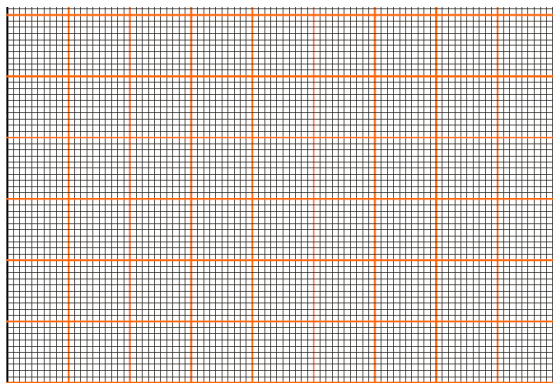


(β)

16. Επιβεβαιώστε την πρόβλεψή σας εκτελώντας την προσομοίωση.
17. Αν μεταβάλετε την τιμή της ταχύτητας σε  $v = -2 \text{ m/s}$  ποια προβλέπετε ότι θα είναι η μορφή των διαγραμμάτων α) θέσης - χρόνου και β) ταχύτητας - χρόνου; Σχεδιάστε παρακάτω τα διαγράμματα: α) θέσης - χρόνου και β) ταχύτητας - χρόνου (ποιοτικά).



(α)



(β)

18. Επιβεβαιώστε την πρόβλεψή σας εκτελώντας την προσομοίωση.
19. Στο διάγραμμα  $v = f(t)$  τι παριστάνει το αντίστοιχο εμβαδόν που περικλείεται μεταξύ των αξόνων  $v$ ,  $t$  και της ευθείας που παριστά την ταχύτητα;

---



---

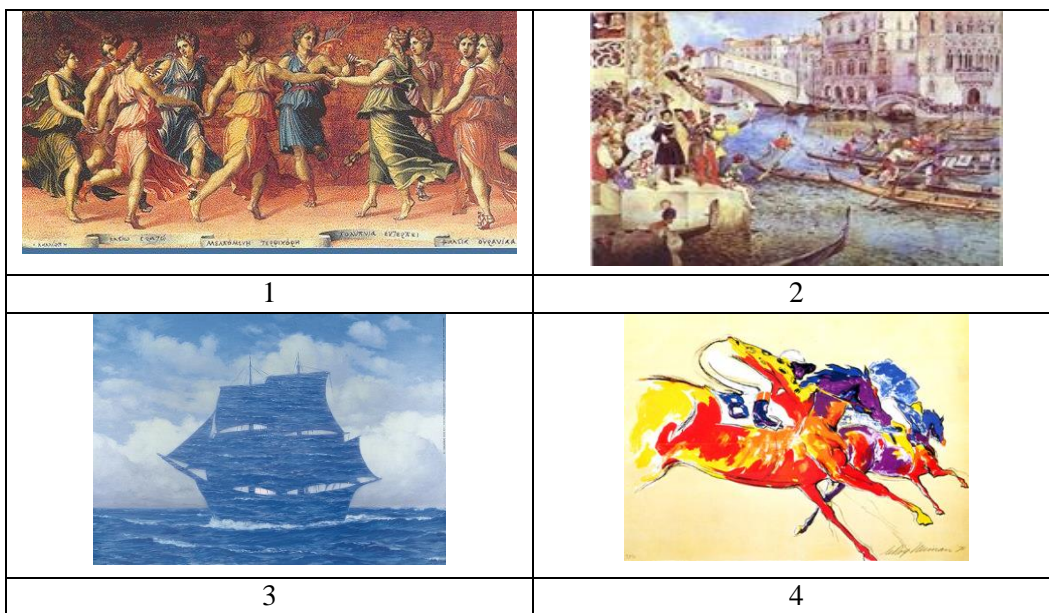


---

20. Συζητήστε τις απαντήσεις σας στην ολομέλεια της τάξης.

### Δραστηριότητα 5 (Εργασία σε ομάδες)

- α) Παρατηρήστε προσεκτικά τους 4 ζωγραφικούς πίνακες στην παρακάτω σύνθεση (Εικόνα Β).



Εικόνα Β

β) Να συζητήσετε στην ομάδα σας σχετικά με τα παρακάτω ερωτήματα:

- i. Πώς αποδίδουν οι καλλιτέχνες την κίνηση;
- ii. Σε τι νομίζετε ότι διαφέρει η περιγραφή του κόσμου μέσα από την τέχνη και μέσα από την επιστήμη;

β) Ανακοινώστε και συζητήστε τις απαντήσεις της ομάδας σας στην ολομέλεια της τάξης.

## ΦΥΛΛΟ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗΣ

ΟΝΟΜΑΤΕΠΩΝΥΜΟ .....

### Ενότητα: Ευθύγραμμη ομαλή κίνηση

#### Ερώτηση 1

Συμπληρώστε τα κενά στις παρακάτω προτάσεις με τις κατάλληλες λέξεις.

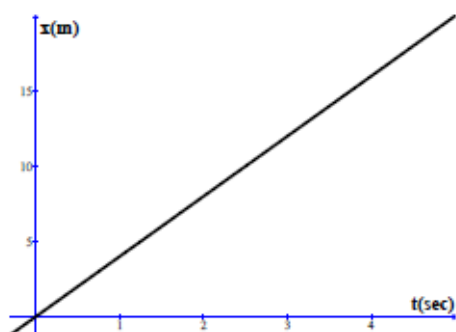
A. Ευθύγραμμη ομαλή κίνηση εκτελεί ένα κινητό, όταν η τροχιά που διαγράφει είναι ..... και το διάστημα της ..... μένει σταθερό ως προς την τιμή και την .....

B. Η ταχύτητα ενός κινητού είναι μέγεθος ..... και η μονάδα της στο S.I. είναι το .....

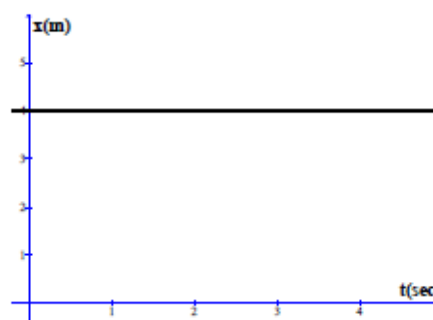
Γ. Στην ευθύγραμμη ομαλή κίνηση ένα κινητό σε ίσους χρόνους διανύει ..... διαστήματα και η μέση ταχύτητα είναι ..... με την τιμή της στιγμιαίας ταχύτητας.

#### Ερώτηση 2

Το διάγραμμα θέσης - χρόνου σε μια ευθύγραμμη ομαλή κίνηση θα έχει την μορφή:



(α)



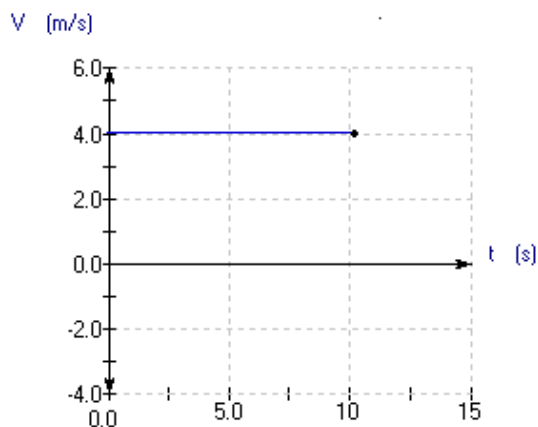
(β)

Κυκλώστε την ορθή απάντηση.

### Ερώτηση 3

Ένα αυτοκίνητο τη χρονική στιγμή  $t = 0 \text{ sec}$  βρίσκεται στη θέση  $x = 0 \text{ m}$ . Παρακάτω δίνεται το διάγραμμα ταχύτητας - χρόνου της κίνησης του αυτοκινήτου. Περιγράψτε την κίνηση του αυτοκινήτου, συμπληρώστε τον παρακάτω πίνακα τιμών και σχεδιάστε τη γραφική παράσταση θέσης - χρόνου.

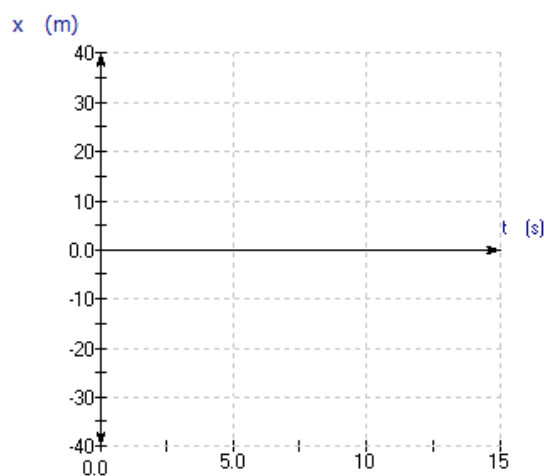
#### Διάγραμμα ταχύτητας - χρόνου



#### Πίνακας τιμών

Χρόνος (s)	Θέση (m)	Ταχύτητα (m/s)
0		
5		
10		

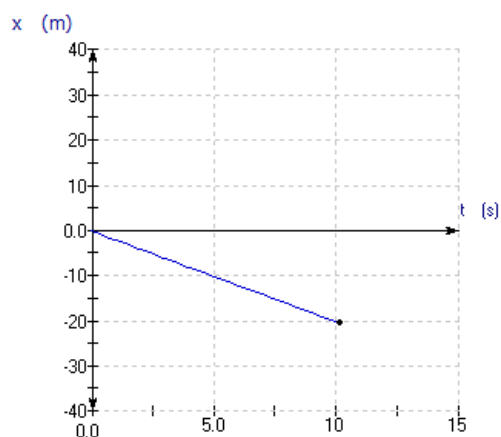
#### Διάγραμμα θέσης - χρόνου



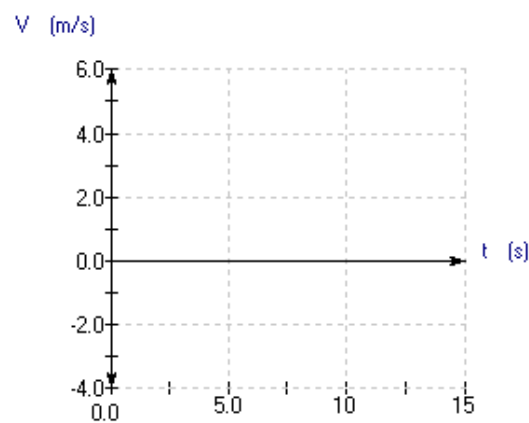
### Ερώτηση 4

Μια μοτοσυκλέτα τη χρονική στιγμή  $t = 0 \text{ sec}$  βρίσκεται στη θέση  $x = 0 \text{ m}$ . Παρακάτω δίνεται το διάγραμμα θέσης - χρόνου της μοτοσυκλέτας. Περιγράψτε την κίνηση της μοτοσυκλέτας και σχεδιάστε τη γραφική παράσταση ταχύτητας - χρόνου.

### Διάγραμμα θέσης - χρόνου



### Διάγραμμα ταχύτητας - χρόνου



## ΟΔΗΓΟΣ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟΥ

### Παρατηρήσεις – επισημάνσεις

- Στις προτεινόμενες δραστηριότητες του σεναρίου δόθηκε έμφαση στην αξιοποίηση υπολογιστικών προσομοιώσεων στο εργαστήριο Υπολογιστών παρά την κοινώς αναγνωρισμένη παιδαγωγική αξία της πειραματικής διδασκαλίας στο εργαστήριο Φυσικών Επιστημών. Με το προτεινόμενο σενάριο επιδιώκεται ο εμπλουτισμός της διδακτικής μεθοδολογίας και πρακτικής και όχι η αντικατάσταση του πειράματος στο εργαστήριο Φυσικών Επιστημών.
- Προτείνεται η διεξαγωγή των δραστηριοτήτων να λάβει χώρα στο εργαστήριο Υπολογιστών. Σε περίπτωση αδυναμίας χρήσης του εργαστηρίου Υπολογιστών, εναλλακτικά προτείνεται οι δραστηριότητες να πραγματοποιηθούν στην τάξη ή στο εργαστήριο Φυσικών Επιστημών με αξιοποίηση βιντεοπροβολέα. Ο χειρισμός των υπολογιστικών εφαρμογών μπορεί να γίνει αρχικά από τον/την εκπαιδευτικό και στη συνέχεια (προαιρετικά) από κάποιους μαθητές/τριες.
- Σε περίπτωση έλλειψης χρόνου το φύλλο αξιολόγησης μπορεί να δοθεί ως εργασία για το σπίτι και να σχολιασθεί την επόμενη διδακτική ώρα.

### Σχετικά με το Interactive Physics

Για τον/ην εκπαιδευτικό που ενδιαφέρεται για την αξιοποίηση του Interactive Physics και για πρόσθετο εκπαιδευτικό υλικό όπως σενάρια, δραστηριότητες, φύλλα εργασίας προτείνονται οι παρακάτω διευθύνσεις στο διαδίκτυο:

- <http://interactivephysics.design-simulation.com/IP/index.php>
- <http://www.csupomona.edu/~ajm/ip.html>
- <http://dmargaris11.blogspot.com/2008/01/interactive-physics-multilog.html>
- [http://ekfe.110mb.com/index.php?option=com\\_content&view=category&layout=blog&id=47&Itemid=59&lang=el](http://ekfe.110mb.com/index.php?option=com_content&view=category&layout=blog&id=47&Itemid=59&lang=el)
- <http://www.e-yliko.gr/Lists/List40/DispForm.aspx?ID=4>
- ΛΗΨΗ ΛΟΓΙΣΜΙΚΟΥ (Μέγεθος 151MB - Μέσος χρόνος 0:30:9 με σύνδεση ADSL 1Mbps)