

## Κινήσεις

Αρχεία: C:\Program Files\ModellusGr\Activities\ef-om-ep1.mdl  
C:\Program Files\ModellusGr\Activities\kin-meik.mdl  
C:\Program Files\ModellusGr\Activities\bolh.mdl

Δραστηριότητα: 11.1

Ευθύγραμμη ομαλά επιταχυνόμενη κίνηση

Φύλλο Εργασίας: 11.1.1

Μάθημα-τάξη: Φυσική Γ' Γυμνασίου

Φυσική Α' Λυκείου

Δραστηριότητα: 11.2

«Μεικτή» ευθύγραμμη κίνηση

Φύλλο Εργασίας: 11.2.1

Μάθημα-τάξη: Φυσική Γ' Γυμνασίου

Φυσική Α' Λυκείου

Δραστηριότητα: 11.3

Οριζόντια βολή

Φύλλο Εργασίας: 11.3.1

Μάθημα-τάξη: Φυσική Γ' Γυμνασίου

Φυσική Α' Λυκείου

11

### Χαρακτηριστικά

Εικονικό εργαστήριο κινήσεων

- Χρήση πολλαπλών αναπαραστάσεων
- Απευθείας χειρισμός αντικειμένων
- Εργασία μαθητών σε ομάδες στην αίθουσα υπολογιστών

### Στοιχεία ταυτότητας δραστηριότητας 11.1

Έννοιες	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ευθύγραμμη ομαλά επιταχυνόμενη κίνηση</li> <li>• Κλίση</li> <li>• Χρονική στιγμή</li> <li>• Χρονική διάρκεια</li> <li>• Διάνυσμα</li> <li>• Μεταβολή</li> </ul>
Έννοιες / Μεγέθη	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Χρονική διάρκεια</li> <li>• Ταχύτητα</li> <li>• Επιτάχυνση</li> </ul>
Αναπαραστάσεις	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Γραφική</li> <li>• Στροβοσκοπική</li> <li>• Προσομοίωση</li> <li>• Αλγεβρική</li> <li>• Πίνακας τιμών</li> </ul>
Ένταξη στη διδασκαλία	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Η δραστηριότητα εντάσσεται στο τέλος της διδασκαλίας της ενότητας</li> <li>• Διάρκεια δραστηριότητας: μια διδακτική ώρα</li> <li>• Φυσική Γ΄ Γυμνασίου</li> </ul>

### Στοιχεία ταυτότητας δραστηριότητας 11.2

Έννοιες	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ευθύγραμμη ομαλή κίνηση</li> <li>• Ευθύγραμμη ομαλά επιταχυνόμενη κίνηση</li> <li>• Χρονική στιγμή</li> <li>• Χρονική διάρκεια</li> <li>• Διάνυσμα</li> <li>• Μεταβολή</li> </ul>
Έννοιες / Μεγέθη	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Χρονική διάρκεια</li> <li>• Θέση</li> <li>• Ταχύτητα</li> <li>• Επιτάχυνση</li> </ul>
Αναπαραστάσεις	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Γραφική</li> <li>• Προσομοίωση</li> <li>• Αλγεβρική</li> <li>• Πίνακας τιμών</li> </ul>
Ένταξη στη διδασκαλία	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Η δραστηριότητα εντάσσεται στο τέλος της διδασκαλίας της ενότητας</li> <li>• Διάρκεια δραστηριότητας: μια διδακτική ώρα</li> <li>• Φυσική Α΄ Λυκείου</li> </ul>

**Στοιχεία ταυτότητας δραστηριότητας 11.3**

Έννοιες	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Σύνθετη κίνηση</li> <li>• Ανεξαρτησία κινήσεων</li> <li>• Χρονική στιγμή</li> <li>• Χρονική διάρκεια</li> <li>• Διάνυσμα</li> <li>• Μεταβολή</li> </ul>
Έννοιες / Μεγέθη	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Σύγκριση μεγέθους</li> <li>• Χρονική διάρκεια</li> <li>• Θέση</li> <li>• Ταχύτητα</li> <li>• Επιτάχυνση</li> <li>• Επιτάχυνση της βαρύτητας</li> </ul>
Αναπαραστάσεις	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Γραφική</li> <li>• Στροβοσκοπική</li> <li>• Προσομοίωση</li> <li>• Αλγεβρική</li> <li>• Πίνακας τιμών</li> </ul>
Ένταξη στη διδασκαλία	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Η δραστηριότητα εντάσσεται στο τέλος της διδασκαλίας της ενότητας</li> <li>• Διάρκεια δραστηριότητας: μια διδακτική ώρα</li> <li>• Φυσική Α΄ Λυκείου</li> </ul>

**Διδακτικοί και παιδαγωγικοί στόχοι***Δραστηριότητα 11.1*

Ο μαθητής να μπορεί:

1. Να συνδέει μια κίνηση με την στροβοσκοπική της αναπαράσταση.
2. Να περιγράφει μια κίνηση με γραφικές παραστάσεις.
3. Να μεταβαίνει από μία αναπαράσταση σε άλλη.
4. Να κατανοήσει την ομαλά επιταχυνόμενη κίνηση.
5. Να αναπτύσσει δεξιότητες σχετικά με γραφικές παραστάσεις και λεκτικές περιγραφές φαινομένων.

*Δραστηριότητα 11.2*

Ο μαθητής να μπορεί:

1. Να πραγματοποιεί μια κίνηση με αφετηρία τη γραφική παράσταση  $(x,t)$ .
2. Να διακρίνει διαφορετικές κινήσεις.
3. Να μεταβαίνει από μία αναπαράσταση σε άλλη.
4. Να αναπτύσσει δεξιότητες σχετικά με γραφικές παραστάσεις και λεκτικές περιγραφές φαινομένων.

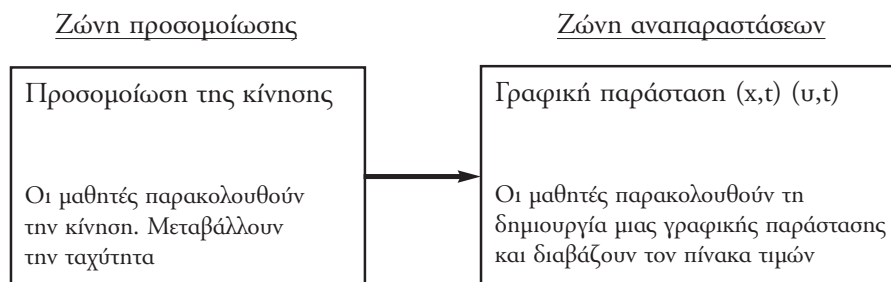
*Δραστηριότητα 11.3*

Ο μαθητής να μπορεί:

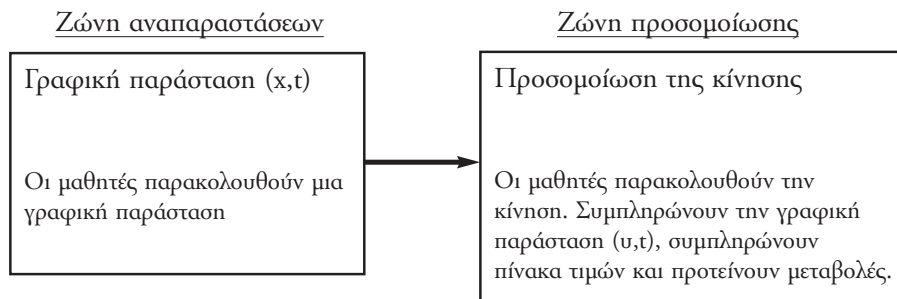
1. Να συνδέει μια κίνηση με τη στροβοσκοπική της αναπαράσταση.
2. Να μεταβαίνει από μία αναπαράσταση σε άλλη.
3. Να αντιληφθεί την ανεξαρτησία των κινήσεων.
4. Να αναπτύσσει δεξιότητες σχετικά με γραφικές παραστάσεις και λεκτικές περιγραφές φαινομένων.

**Το περιβάλλον  
διεπαφής (interface)**

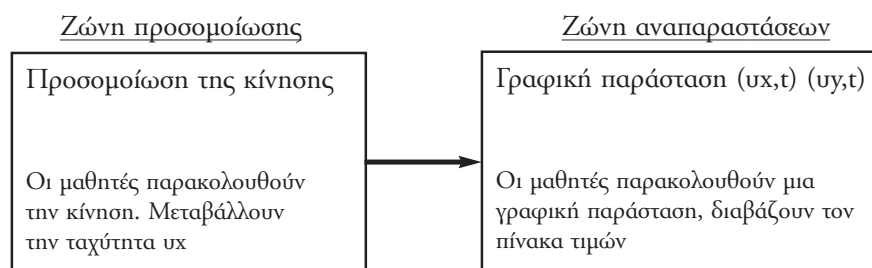
*Δραστηριότητα 11.1* Στο αρχείο, η οθόνη του υπολογιστή αποτελείται από τη «ζώνη προσομοίωσης», η οποία συμπληρώνεται με τη «ζώνη αναπαραστάσεων». Η πρώτη προσφέρεται για την πραγματοποίηση της εργαστηριακής προσομοίωσης και η δεύτερη για τις γραφικές παραστάσεις της κίνησης και τον πίνακα τιμών. Ως κινητό θεωρούμε μια μικρή σφαίρα, ώστε να διευκολύνεται η στροβοσκοπική αναπαράσταση.



*Δραστηριότητα 11.2* Στο αρχείο, η οθόνη του υπολογιστή αποτελείται από τη «ζώνη γραφικής αναπαράστασης», η οποία συμπληρώνεται με τη «ζώνη προσομοίωσης» και άλλων αναπαραστάσεων. Η πρώτη προσφέρεται για την παρακολούθηση της γραφικής παράστασης της κίνησης, ενώ στη δεύτερη πραγματοποιείται η προσομοίωση και ζητείται νέα γραφική αναπαράσταση. Ως κινούμενο σώμα επιλέχθηκε ένα αυτοκινητόκι για διευκόλυνση του μαθητή.



*Δραστηριότητα 11.3* Στο αρχείο, η οθόνη του υπολογιστή αποτελείται από τη «ζώνη προσομοίωσης», η οποία συμπληρώνεται με τη «ζώνη αναπαραστάσεων». Η πρώτη προσφέρεται για την πραγματοποίηση της εργαστηριακής προσομοίωσης και η δεύτερη για τις γραφικές παραστάσεις της κίνησης και τον πίνακα τιμών.



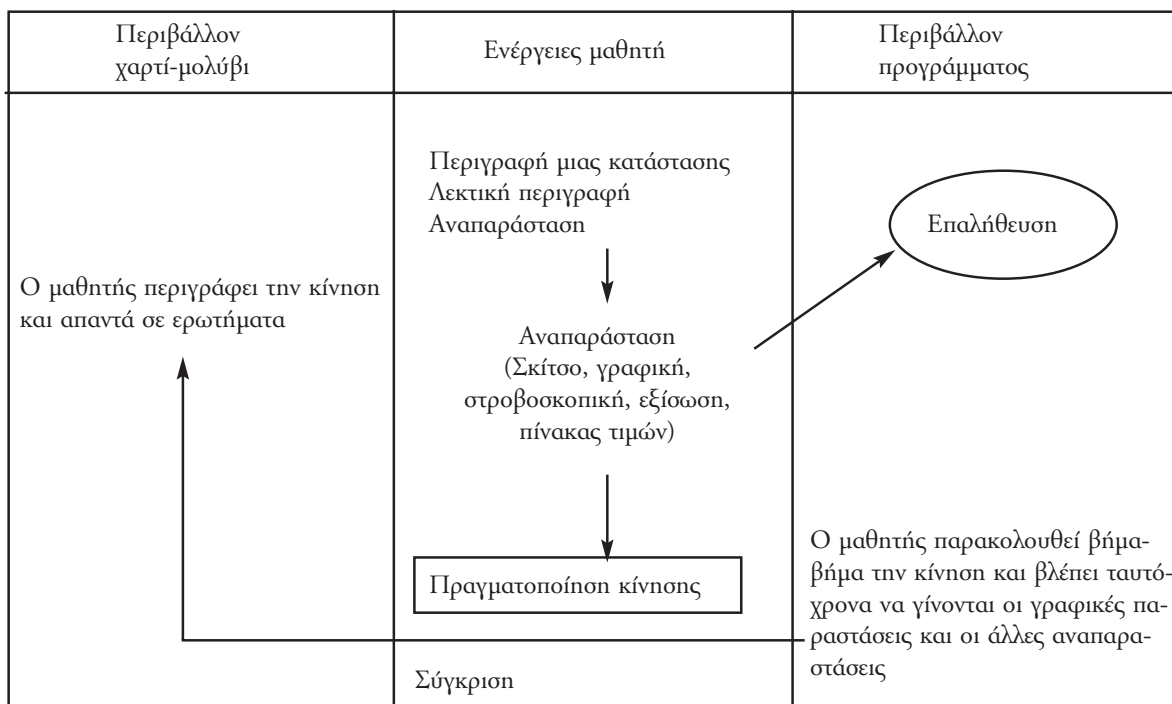
Ο διδάσκων θα πρέπει να ενθαρρύνει τους μαθητές του να μεταβαίνουν από μία αναπαράσταση σε μια άλλη.

### Παιδαγωγική αναζήτηση

Α) Η εναλλαγή χρήσης των δύο παραπάνω «ζωνών» δίνει τη δυνατότητα μελέτης της κίνησης, δοσμένης οπτικά και σχηματικά, με ταυτόχρονη γραφική αναπαράσταση.

Παρέχει επίσης ένα μαθησιακό περιβάλλον ικανό να βοηθήσει τον μαθητή να αντιληφθεί εύκολα μια κίνηση και να βρει τις σχέσεις που μπορούν να την περιγράψουν. Οι προσομοιώσεις συνεισφέρουν στην εξάλειψη των παρανοήσεων και τη λειτουργική εφαρμογή των βασικών κινηματικών εννοιών (ταχύτητα και επιτάχυνση) σε διάφορα επίπεδα.

Β) Βασική στρατηγική σε όλες τις δραστηριότητες είναι αυτή που προτείνει στους μαθητές πρώτα να προβλέψουν, στη συνέχεια να επιβεβαιώσουν την ορθότητα των απαντήσεών τους και τέλος να διατυπώσουν συγκεκριμένα συμπεράσματα.



Γ) Η εκμάθηση της Φυσικής συνεπάγεται και το δικαίωμα στο λάθος. Η οικοδόμηση των κατάλληλων αναπαραστάσεων υποθέτει δοκιμές που καταλήγουν ορισμένες φορές σε αδιέξοδο. Χαρακτηριστικό άλλωστε της επιστημονικής σκέψης δεν είναι το γεγονός ότι καταλήγει πάντα σε μια σωστή απάντηση, αλλά ότι δίνει το μέσον ελέγχου των δραστηριοτήτων και των προϊόντων της. Η επισήμανση στους μαθητές ότι το λάθος είναι συστατικό της σκέψης που προοδεύει και δεν βαθμολογείται θα πρέπει να είναι πειστική. Ο διδάσκων παρακινεί τους μαθητές να συμπληρώνουν τις απαντήσεις που ζητούνται στο Φύλλο Εργασίας. Η παρακολούθηση του τρόπου εργασίας των μαθητών -που εργάζονται σε ομάδες- αποκαλύπτει συγκεκριμένες δυσκολίες των μαθητών, κάτι που μπορεί να μας βοηθήσει κατά τη διδασκαλία.

Δ) Για τους μαθητές του Γυμνασίου προτείνεται η ποιοτική μελέτη τέτοιων προβλημάτων με ελάχιστη χρήση αριθμητικών δεδομένων και χρήση αλγεβρικών εξισώσεων.

### Ιδέες εμπλουτισμού της δραστηριότητας

Η προτεινόμενη διδακτική προσέγγιση -με τις τρεις δραστηριότητες- καλύπτει ένα μικρό μέρος των στόχων διδασκαλίας της Κινηματικής· δεν είναι η μοναδική. Ο διδάσκων μπορεί να επινοήσει τις δικές του δραστηριότητες ή να ζητήσει από τους μαθητές να σχεδιάσουν και να πραγματοποιήσουν κινήσεις που οι ίδιοι επέλεξαν, αν και αυτό στην πράξη αποδεικνύεται αρκετά δύσκολο.

Η συζήτηση στη τάξη με σκοπό οι μαθητές να διορθώσουν τα λάθη τους και να διευκρινίσουν ό,τι δεν κατάλαβαν είναι απαραίτητη.

Ενθαρρύνουμε, επίσης, τους μαθητές ώστε να εκφράζονται γραπτά ή προφορικά και τους δίνουμε την ευκαιρία να συζητήσουν μεταξύ τους και να συνεργαστούν.

### Βιβλιογραφία

- [1] Driver, R., Guesne, E. & Tiberghien, A. (1985) Οι ιδέες των παιδιών στις φυσικές επιστήμες, μετάφραση Θ. Κρητικός, Β. Σπηλιωτοπούλου-Παπαντωνίου, Α. Σταυρόπουλος, εκδ. ΕΕΦ, Τροχαλία (1993).
- [2] Arons, A. (1990) «Οδηγός διδασκαλίας της φυσικής», μετάφραση Α. Βαλαδάκης, εκδ. Τροχαλία (1992).
- [3] Lemeignan, G. & Weil-Barais, A. (1997) Η οικοδόμηση των εννοιών στη Φυσική- Η διδασκαλία της μηχανικής, μετ. Ν. Δαπόντες, Α. Δημητρακοπούλου, εκδ. Τυπωθήτω.
- [4] Δαπόντες, Ν. & Ραβάνης, Κ. (1998) Ο ρόλος των πολλαπλών αναπαραστάσεων και των δραστηριοτήτων στη σχεδίαση ενός εκπαιδευτικού λογισμικού κινηματικής, Πρακτικά 1<sup>ου</sup> Πανελληνίου Συνεδρίου: Διδακτική των Φυσικών Επιστημών και εφαρμογή των Νέων Τεχνολογιών στην Εκπαίδευση, Θεσσαλονίκη 29-31 Μαΐου 1998.
- [5] Τζιμογιάννης, Α. & Μικρόπουλος, Τ. (1998) Η συμβολή των προσομοιώσεων στην Κινηματική, Πρακτικά 1<sup>ου</sup> Πανελληνίου Συνεδρίου: Διδακτική των Φυσικών Επιστημών και εφαρμογή των Νέων Τεχνολογιών στην Εκπαίδευση, Θεσσαλονίκη 29-31 Μαΐου 1998.