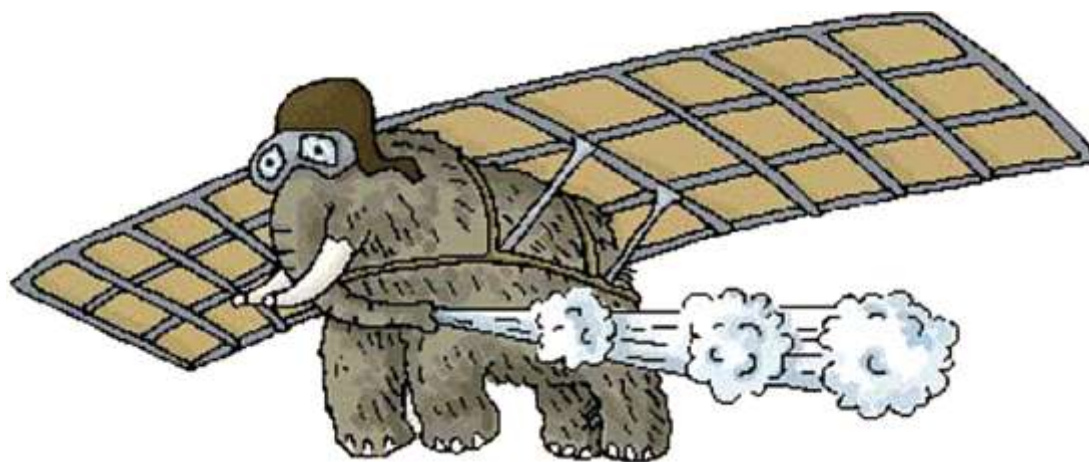


# Ιπτάμενες Μηχανές



## Τεχνικές Οδηγίες

Τελική έκδοση – Φεβρουάριος 2008

|                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <br>ΕΥΡΩΠΑΪΚΗ ΕΝΩΣΗ<br><br>ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΔΗΜΟΚΡΑΤΙΑ | ΤΟ ΠΑΡΟΝ ΕΡΓΟ<br>ΧΡΗΜΑΤΟΔΟΤΕΙΤΑΙ ΚΑΤΑ 75%<br>ΑΠΟ ΤΟ ΕΥΡΩΠΑΪΚΟ<br>ΚΟΙΝΩΝΙΚΟ ΤΑΜΕΙΟ<br><br><br>7 <sup>ο</sup> ΚΟΙΝΩΝΙΚΟ<br>ΠΑΛΑΣΣΟ ΣΤΗΡΙΞΗΣ<br>ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΙΑΚΟ<br>ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ<br>"ΚΟΙΝΩΝΙΑ ΤΗΣ<br>ΠΑΡΗΦΟΡΙΑΣ"<br><br>ΥΠ. ΟΙΚΟΝΟΜΙΑΣ & ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΩΝ<br>ΥΠ. ΕΣΤΕΡΙΚΩΝ & ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΑΣ<br>ΔΙΟΙΚΗΣΗΣ & ΑΠΟΚΕΝΤΡΩΣΗΣ | <b>ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΕΘΝΙΚΗΣ ΠΑΙΔΕΙΑΣ<br/>ΚΑΙ ΘΡΗΣΚΕΥΜΑΤΩΝ</b><br><br>ΓΡΑΦΕΙΟ ΓΙΑ ΤΗΝ ΚΟΙΝΩΝΙΑ ΤΗΣ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΑΣ<br><br><br>ΕΛΛΗΝΙΚΟ<br>ΙΝΣΤΙΤΟΥΤΟ<br>ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ<br>ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΩΝ<br><br><br>Nnoriades<br>Πλειάδες |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

**ΕΡΕΥΝΗΤΕΣ®**

Ανάδοχος Φορέας Έργου

ΕΡΕΥΝΗΤΕΣ ΑΕΕΕ, Φειδίου 18, 10678, Αθήνα  
<http://www.erevnites.gr>

Ομάδα Ανάπτυξης του  
Έργου «*Ιπτάμενες  
Μηχανές*»

Συντονιστής Έργου: Πέτρος Παπαπέτρος

Επιστημονική και Εκπαιδευτική Υπευθυνότητα:



**Πανεπιστήμιο Αθηνών**  
**Παιδαγωγικό Τμήμα Δ.Ε.**  
Εργαστήριο Φυσικών Επιστημών,  
Τεχνολογίας και Περιβάλλοντος  
Ναβαρίνου 13α, Αθήνα, 10680  
τηλ: 210 3688027, 028, fax: 041  
e\_mail: [kalkanis@primedu.uoa.gr](mailto:kalkanis@primedu.uoa.gr)  
e\_site: <http://micro-kosmos.uoa.gr>



Διευθυντής: καθηγ. Γ. Θ. Καλκάνης

Μελέτη και Συγγραφή: Δέσποινα Ιμβριώτη

Εκπαιδευτική και Τεχνική Υποστήριξη: Βασίλειος Γρηγορίου,  
Φωτεινή Σκούταρη, Αλέξιος Μπρες, Μαρία Τσερωτά,  
Ιωάννα Σταύρου, Δημήτριος Λάμπρου, Ηλίας Πάντος,  
Αθανασία Τσιγκάκου, Γεώργιος Παπανικολάου,  
Νικόλαος Βουδούκης, Σοφία Στράγκα, Ματθαίος Πατρινόπουλος,  
Κοσμάς Δενδρινός, Βασίλειος Δημόπουλος,  
Σαράντος Οικονομίδης, Δημήτριος Ι. Σωτηρόπουλος

Τεχνικός Υπεύθυνος: Πάνος Μαλάνος

Διοικητική Υποστήριξη: Περικλής Παυλίδης

Επιμέλεια: Πέτρος Παπαπέτρος

Υπεύθυνος παρακολούθησης εκ μέρους του ΕΑ.ΙΤΥ: Δώρα Μαζιώτη

# Ιπτάμενες Μηχανές

## Τεχνικές Οδηγίες



## **Ελάχιστες απαιτήσεις**

---

Συμβατό με Windows 98/2000/XP/Mac OS. Επεξεργαστής 1.00GHz και άνω, μνήμη: 256Mb και άνω, CD ROM. Συνιστώμενη ανάλυση οθόνης 1024x768 στα 32bit.

## **Οδηγίες για την Εγκατάσταση**

---

Ο ηλεκτρονικός οδηγός του εκπαιδευτικού πακέτου δεν απαιτεί ιδιαίτερες ενέργειες εγκατάστασης, καθώς εκτελείται μέσω φυλλομετρητή διαδικτύου (web browser). Τα λογισμικά που αξιοποιεί, ωστόσο, απαιτούν εγκατάσταση η οποία περιγράφεται στα αντίστοιχα εγχειρίδια χρήσης. Προτεινόμενος φυλλομετρητής είναι ο Internet Explorer σε έκδοση 6 ή μεγαλύτερη.

Το εκπαιδευτικό πρόγραμμα εκτελείται απ' ευθείας από το CD. Συχνά όμως απαιτείται και η παράλληλη χρήση του λογισμικού «Ανακαλύπτω τις Μηχανές» που τρέχει αποκλειστικά από το CD. Γι' αυτό το λόγο και εφόσον δεν υπάρχει δεύτερο οπτικός οδηγός, προτείνεται η δημιουργία ενός φακέλου σε ένα σημείο του σκληρού δίσκου του εκάστοτε χρήστη και η αντιγραφή του εκπαιδευτικού προγράμματος στον φάκελο αυτό. Με αυτό τον τρόπο το εκπαιδευτικό πρόγραμμα θα εκτελείται από το σκληρό δίσκο απελευθερώνοντας τον οπτικό οδηγό.

## **Δομή του Εκπαιδευτικού Πακέτου**

---

Το εκπαιδευτικό πακέτο αποτελείται από έναν ηλεκτρονικό μεθοδολογικό οδηγό επτά εκπαιδευτικών σεναρίων και δραστηριοτήτων αξιοποίησης εκπαιδευτικών λογισμικών για την προσέγγιση των διαφόρων επινοήσεων του ανθρώπου να κατασκευάσει ιπτάμενες μηχανές. Το συνοδευτικό υλικό του πακέτου περιλαμβάνει δύο οδηγούς παιδαγωγικής τεκμηρίωσης και εφαρμογής για τον εκπαιδευτικό και το μαθητή αντίστοιχα.

## **Ηλεκτρονικός Μεθοδολογικός Οδηγός**

Ο ηλεκτρονικός οδηγός σεναρίων καθοδηγεί τους μαθητές να προσεγγίσουν με γνώμονα τη γραμμή του χρόνου ένα σύνολο ιπτάμενων μηχανών. Η προσέγγιση αυτή στηρίζεται στο ψηφιακό υλικό και τις διαδικασίες που περιλαμβάνουν τα εκπαιδευτικά λογισμικά «Ανακαλύπτω τις Μηχανές» και «Interactive Physics», τα οποία περιγράφονται παρακάτω. Παράλληλα για κάθε ιπτάμενη μηχανή προτείνεται η κατασκευή ενός αρχέτυπου μοντέλου με κατατοπιστικές οδηγίες (κειμένου, εικόνων και βίντεο) προς τους μαθητές. Τέλος, περιλαμβάνεται ένα quiz γνώσεων για κάθε μηχανή με ερωτήσεις πολλαπλών επιλογών.

Ο ηλεκτρονικός οδηγός περιλαμβάνει εκπαιδευτικά σενάρια για τις παρακάτω ιπτάμενες μηχανές:

- Αερόστατο
- Αερόπλοιο
- Φτερό Αεροπλάνου
- Πύραυλος
- Ελικόπτερο
- Αεροσκάφος Κάθετης Απογείωσης
- Διαστημόπλοιο

Ο συγκεκριμένος οδηγός έχει δημιουργηθεί σε HTML, εκτελείται μέσω φυλλομετρητή διαδικτύου (web browser) και διέπεται από την εκπαιδευτική μεθοδολογία που περιγράφεται στον Οδηγό για τον Εκπαιδευτικό.

## **Εκπαιδευτικά Λογισμικά**

Το εκπαιδευτικό πακέτο αξιοποιεί το ψηφιακό υλικό των λογισμικών:

- «Interactive Physics 2000» της MSC Working Knowledge. Ελληνική έκδοση. Έργο Κίρκη [2] - Ανάδοχος Φορέας: Rainbow Computers“
- «Ανακαλύπτω τις Μηχανές (The New Way Things Work) » της Dorling Kindersley. Ελληνική έκδοση. Έργο Κίρκη [1] - Ανάδοχος Φορέας: ΕΡΕΥΝΗΤΕΣ Α.Ε.Ε.Ε.

Στη συνέχεια παρατίθεται μια σύντομη περιγραφή αυτών των λογισμικών.

### Ανακαλύπτω τις Μηχανές

Το "Ανακαλύπτω τις Μηχανές" είναι ένας ποιοτικός πολυμεσικός εκπαιδευτικός τίτλος που πραγματεύεται και καλύπτει έναν σημαντικό αριθμό μηχανών. Παρουσιάζει τις επιστημονικές αρχές στις οποίες βασίζεται η λειτουργία της κάθε μηχανής καθώς και ιστορικά στοιχεία και πληροφορίες για τους εφευρέτες των μηχανών. Ο τίτλος έχει μια σημαντική διεθνή πορεία και έχει επιτύχει πολλές διακρίσεις. Η ελληνική έκδοση ανταποκρίνεται στους γενικούς σκοπούς της διδασκαλίας της Τεχνολογίας και των Φυσικών Επιστημών στη δευτεροβάθμια εκπαίδευση.

Η παρουσίαση των μηχανών βασίζεται στην ισορροπημένη χρήση πολυμεσικού υλικού (video, animation, ήχο, εικόνες κλπ). Τα κείμενα και τα γραφικά είναι σαφή αλλά ταυτόχρονα ελκυστικά για το μαθητή με σκοπό να τον παρακινήσουν ευχάριστα στη μάθηση. Διαθέτει ένα εύχρηστο περιβάλλον πλοήγησης και δυνατότητα επαναχρησιμοποίησης του διαθέσιμου υλικού (φωτογραφίες, ήχοι, animation, video κλπ).

Είναι μια πλούσια πηγή παρατηρήσεων και πληροφοριών (φυσικές διαδικασίες, τεχνολογικές εφαρμογές κλπ) οι οποίες βοηθούν στην ανάκληση και εμπέδωση των γνώσεων που έχουν ήδη αποκτηθεί από τη μελέτη σχετικών φαινομένων ή εφαρμογών.

### Interactive Physics 2000

Το εκπαιδευτικό λογισμικό διερευνητικού χαρακτήρα Interactive Physics είναι ένα «ανοιχτό» περιβάλλον μάθησης. Είναι ένα πλήρες εργαστήριο κίνησης στον υπολογιστή που συνδυάζει μια απλή διεπαφή (user interface) με μια δυνατή μηχανή που προσομοιώνει τις βασικές αρχές της Κλασσικής Μηχανικής του Νεύτωνα.

Με το Interactive Physics ο εκπαιδευτικός δημιουργεί προσομοιώσεις σχεδιάζοντας αντικείμενα στην οθόνη και ζωντανεύοντάς τα με κίνηση. Υπάρχουν διαθέσιμα ελατήρια, σχοινιά, αποσβεστήρες, μετρητές και μια ποικιλία άλλων σχηματικών αντικειμένων. Κάνοντας κλικ στην Εκτέλεση, η προσομοίωση τίθεται σε κίνηση. Η ισχυρή μηχανή προσομοίωσης του Interactive Physics ορίζει πώς θα κινηθούν τα αντικείμενα και παρουσιάζει μια πολύ ρεαλιστική κίνηση.

Μεγέθη όπως η ταχύτητα, η επιτάχυνση, η ροπή, η γωνιακή ροπή, η κινητική ενέργεια και η τριβή μπορούν να υπολογιστούν ενώ εκτελείται η προσομοίωση. Οι μετρήσεις αυτές μπορούν να εμφανιστούν με αριθμούς, με γραφικές παραστάσεις ή κινούμενα διανύσματα.

Με το Interactive Physics παρέχεται η δυνατότητα δοκιμής εναλλακτικών υποθετικών σεναρίων. Οι μαθητές μπορούν να κάνουν προβλέψεις, να εκτελούν προσομοιώσεις και να βλέπουν άμεσα τα αποτελέσματα. Επίσης, το Interactive Physics διαθέτει ένα ενσωματωμένο σύστημα προγραμματισμού (scripting) που επεκτείνει τις δυνατότητές του.

Μερικοί από τους γενικούς διδακτικούς στόχους του λογισμικού είναι:

- α) Να ασκηθούν οι μαθητές στην περιγραφή, στην ερμηνεία και στην πρόβλεψη φαινομένων
- β) Να ασκηθούν στη διαδικασία μοντελοποίησης φαινομένων ή καταστάσεων.
- γ) Να καλλιεργήσουν νοητικές δεξιότητες για την αντιμετώπιση προβλημάτων

### **Κατασκευή αρχέτυπων μοντέλων των ιπτάμενων μηχανών**

Η προτεινόμενη κατασκευή ενός πραγματικού μοντέλου για την κάθε ιπτάμενη μηχανή περιλαμβάνει γραπτές οδηγίες σε ηλεκτρονική μορφή (στον ηλεκτρονικό οδηγό), φωτογραφίες των υλικών και ορισμένων λεπτομερειών της κατασκευής καθώς επίσης και βιντεοσκοπημένη διαδικασία κατασκευής. Τα υλικά που χρησιμοποιούνται είναι κατά κύριο λόγο απλά αντικείμενα τα οποία εύκολα οι μαθητές μπορούν να τα προσκομίσουν στην τάξη.

### **Ανακάλυψη των φυσικών αρχών λειτουργίας των ιπτάμενων μηχανών**

Με τη βοήθεια του εκπαιδευτικού λογισμικού « Interactive Physics 2000» οι μαθητές προτείνεται να κατασκευάσουν εικονικά μοντέλα των ιπτάμενων μηχανών. Με τον τρόπο αυτό καθοδηγούνται στην ανακάλυψη των φυσικών αρχών λειτουργίας της κάθε μηχανής.

### **Quiz**

Τα quiz έχουν αναπτυχθεί με το λογισμικό «Hot Potatoes» και περιλαμβάνουν σταυρόλεξα, συμπλήρωση κενών, αντιστοιχίσεις κ.ά.. Προτείνεται να τα διαπραγματεύονται οι μαθητές αφού ολοκληρώσουν τη μαθησιακή διαδικασία και εφόσον ο εκπαιδευτικός κρίνει ότι υπάρχει αρκετός χρόνος. Αποσκοπούν κυρίως στον έλεγχο της γνώσης που αποκτούν οι μαθητές από τη διαπραγμάτευση των λογισμικών και των πειραματικών δραστηριοτήτων (κατασκευή μοντέλων).

Το λογισμικό «Hot Potatoes» (<http://hotpot.uvic.ca/index.htm#downloads>) χρησιμοποιήθηκε για την δημιουργία των ηλεκτρονικών ασκήσεων. Παρέχεται δωρεάν σε λειτουργική μορφή, χωρίς καμιά υποχρέωση ενώ μπορεί κανείς να κάνει (για εκπαιδευτικούς σκοπούς και πάλι δωρεάν) και registration για κάποιες επιπλέον λειτουργίες

Το λογισμικό Hot Potatoes δημιουργεί σελίδες html με συγκεκριμένου τύπου ασκήσεις. Οι ηλεκτρονικές ασκήσεις που μπορούν να δημιουργηθούν με το συγκεκριμένο λογισμικό είναι του τύπου:

1. Σταυρόλεξο
2. Συμπληρώστε τα κενά
3. Αντιστοίχιση (κειμένων αλλά και κειμένων με φωτογραφίες)
4. Πολλαπλών απαντήσεων (επιλέγω απαντήσεις)
5. Πολλαπλών Επιλογών (και μερικές ακόμα τέτοιου τύπου ασκήσεις αλλά με διάφορες παραλλαγές).
6. Άσκηση ανακατεμένης πρότασης (λέξεις που δεν εμφανίζονται στην σειρά και να τις βάλουμε στην σειρά για να κάνουν μια σωστή πρόταση).

Οι ασκήσεις δημιουργούνται με σχετικά εύκολο και σημαντικά γρήγορο τρόπο, ενώ παρέχεται και η δυνατότητα προσθήκης σχολίων ή και οδηγιών.

Η αλληλεπίδραση με τον χρήστη γίνεται στα Ελληνικά και μπορούν να γίνουν επιπλέον αλλαγές και προσθήκες στον τρόπο παρουσίασης των απαντήσεων και της βαθμολογίας.

## **Συνοδευτικό Υλικό**

### **- Οδηγός για τον Εκπαιδευτικό**

Η προσέγγιση των ιπτάμενων μηχανών πραγματοποιείται με βάση το ερευνητικά εξελισσόμενο πρότυπο (ή μοντέλο). Στον «Οδηγό για τον Εκπαιδευτικό» αναλύεται η συγκεκριμένη μεθοδολογική προσέγγιση. Επίσης περιλαμβάνονται γενικές εκπαιδευτικές οδηγίες και κατάλογος επιπλέον διδακτικού υλικού.

Στο εκπαιδευτικό πακέτο συμπεριλαμβάνεται σειρά φύλλων εργασίας. Τα φύλλα εργασίας έχουν δομηθεί έτσι ώστε να δίνουν τη δυνατότητα της ανάδειξης των ιδεών των μαθητών, της καθοδηγούμενης ανακάλυψης των επιστημονικών αρχών λειτουργίας των μηχανών και της κατασκευής αρχέτυπων μοντέλων τους. Κάθε ένα από τα φύλλα αυτά καθοδηγεί ουσιαστικά τους μαθητές στην ανάπτυξη ενός σχεδίου εργασίας (project) που αποσκοπεί στην μελέτη μιας μηχανής στο πλαίσιο της Φυσικής και των Μαθηματικών, στη γνωριμία με βιογραφικά στοιχεία του εφευρέτη της καθώς και στην κατασκευή ενός μοντέλου της.

Συγκεκριμένα σε κάθε φύλλο εργασίας που περιλαμβάνεται στον «Οδηγό για τον Εκπαιδευτικό»:

- ο περιγράφεται το διδακτικό πλαίσιο (τάξη, χρονική διάρκεια, γνωστικό αντικείμενο),
- ο διατυπώνονται οι διδακτικοί στόχοι, οι οποίοι βρίσκονται σε συμφωνία με το επίσημο αναλυτικό πρόγραμμα, και
- ο περιλαμβάνονται –όπου θεωρείται απαραίτητο– διδακτικές οδηγίες / προτάσεις.

### **- Οδηγός για το Μαθητή**

Ο Οδηγός για το Μαθητή περιλαμβάνει φύλλα εργασίας που βοηθούν τους μαθητές να αξιοποιήσουν τον ηλεκτρονικό οδηγό καθώς και τα εκπαιδευτικά λογισμικά που αξιοποιούνται μέσω των σεναρίων του ηλεκτρονικού αυτού οδηγού. Σε κάθε ένα από τα φύλλα εργασίας:



περιλαμβάνονται οδηγίες πλοήγησης στο λογισμικό,



προτείνεται ένα έναυσμα ενδιαφέροντος,



προσφέρεται η δυνατότητα διατύπωσης υποθέσεων από τους μαθητές,



προτείνεται να πραγματοποιούνται δραστηριότητες / πειράματα,



προκαλείται η διατύπωση συμπερασμάτων,



περιλαμβάνονται δραστηριότητες μεταφοράς, εφαρμογής και γενίκευσης της γνώσης.