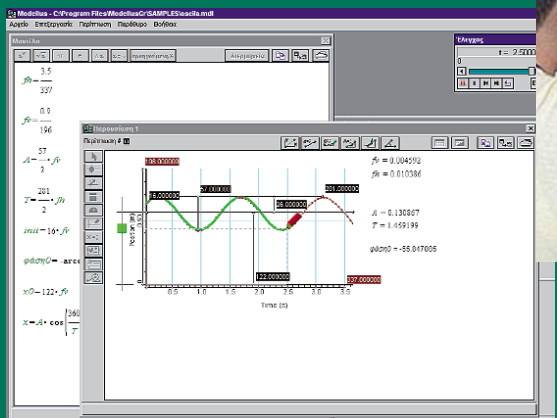
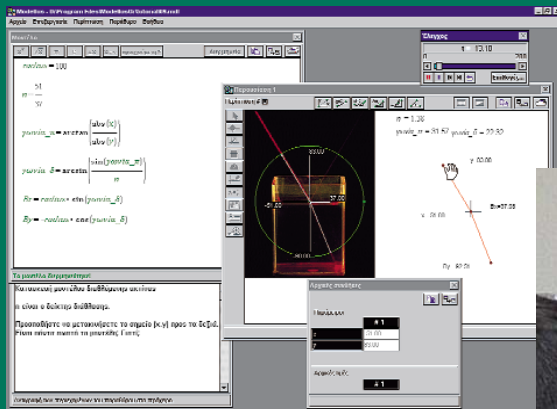


# Modellus

*Διαλογική κατασκευή μοντέλων  
με χρήση Μαθηματικών*

**Εγχειρίδιο Χρήσης**  
Έκδοση 2.5

**Σχολή Θετικών Επιστημών και Τεχνολογίας**  
**Νέο Πανεπιστήμιο Λισαβόνας**





**Modellus™ 2.5**  
*Interactive Modelling with Mathematics*

Authors:  
Vitor Duarte Teodoro, João Paulo Duque Vieira  
Filipe Costa Clérigo  
Faculty of Sciences and Technology  
New University of Lisbon, Portugal  
© FCTUNL, version 2.5 (2001)  
© FCTUNL and Knowledge Revolution, version 1.0 (1997)  
Thanks to George Birbilis (version 2.5)

Available from <http://phoenix.sce.fct.unl.pt/modellus> [modellus@mail.fct.unl.pt](mailto:modellus@mail.fct.unl.pt)

Ελληνικά Σχολεία στην Κοινωνία της Πληροφορίας

Ο Εξελληνισμός και η Προσαρμογή στο Ελληνικό Εκπαιδευτικό Σύστημα του λογισμικού αυτού έγινε από το ΙΤΥ σε συνεργασία με εκπαιδευτικούς της Β'βάθμιας Εκπαίδευσης στο πλαίσιο του έργου Ε24-"Κίρκη" της Ενέργειας "Οδύσσεια".

Φορέας της Ενέργειας

ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΕΘΝΙΚΗΣ ΠΑΙΔΕΙΑΣ & ΘΡΗΣΚΕΥΜΑΤΩΝ  
ΔΙΕΥΘΥΝΣΗ ΣΠΟΥΔΩΝ ΔΕΥΤΕΡΟΒΑΘΜΙΑΣ ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗΣ  
ΔΙΕΥΘΥΝΣΗ ΚΟΙΝΩΤΙΚΟΥ ΠΛΑΙΣΙΟΥ ΣΤΙΡΗΣΗΣ

Κίρκη  
ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΔΕΘΝΙΚΗΣ ΕΠΑΓΓΕΛΜΑΤΙΚΗΣ ΛΟΓΙΣΤΙΚΗΣ ΣΤΟ ΕΛΛΗΝΙΚΟ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟ ΣΥΣΤΗΜΑ

Παιδαγωγικό Ινστιτούτο

Συγγραμματοδόχος από την Ευρωπαϊκή Ένωση

## Στοιχεία Κατασκευαστή

Συγγραφέας αυτού του *Εγχειριδίου Χρήσης* για το Modellus 2 είναι ο Vitor Duarte Teodoro.  
Copyright © FCTUNL 2001. Με την επιφύλαξη παντός δικαιώματος.

Το *Modellus 1.0* διέθετε η εταιρεία:  
Knowledge Revolution ([www.krev.com](http://www.krev.com))  
66 Bovet Road, Suite 200,  
San Mateo, California 94402 (USA)

Το *Modellus 2* διατίθεται από τη:  
Σχολή Θετικών Επιστημών και Τεχνολογίας ([www.fct.unl.pt](http://www.fct.unl.pt))  
Νέο Πανεπιστήμιο Λισαβόνας ([www.unl.pt](http://www.unl.pt))  
Πορτογαλία

ISBN 960-87085-1-6

## Στοιχεία της Ελληνικής Έκδοσης

Το λογισμικό Modellus σχεδιάστηκε και αναπτύχθηκε από μία ομάδα επιστημόνων από το Νέο Πανεπιστήμιο Λισαβόνας της Πορτογαλίας με την καθοδήγηση του καθηγητή Vitor Duarte Teodoro, ο οποίος είναι ο κάτοχος της πνευματικής ιδιοκτησίας του προϊόντος.

Ο Vitor Duarte Teodoro παραχώρησε στο Ε.Α. ΙΤΥ (που λειτουργεί για λογαριασμό του ΥπΕΠΘ) τα αποκλειστικά δικαιώματα εξελληνισμού και προσαρμογής του προϊόντος, παραγωγής και διάθεσής του στην Ελλάδα. Το Ε.Α. ΙΤΥ, στο πλαίσιο του έργου ΚΙΡΚΗ, ανέλαβε το έργο του εξελληνισμού και της προσαρμογής του προϊόντος. Το Ε.Α. ΙΤΥ παραχωρεί το δικαίωμα χρήσης του εξελληνισμένου λογισμικού σε όλα τα ελληνικά σχολεία για μη εμπορικούς σκοπούς.





## Ελληνική έκδοση Modellus - Credits

*Επιμόρφωσε* (την ομάδα ανάπτυξης εκπαιδευτικών δραστηριοτήτων): Vitor Duarte Teodoro

*Συντόνισε* (το έργο του εξελληνισμού και της προσαρμογής): Βασίλειος Κάλλιτρος

*Συντόνισε* (τον παιδαγωγικό μετασχηματισμό του λογισμικού για τα ελληνικά σχολεία):

Νικόλαος Δαπόντες

*Σχεδίασαν και συνέγραψαν* (το τεχνικό δελτίο του έργου): Ευγενία Λαγκαδιανού, Ελίνα Μεγάλου, Δήμητρα Εγγάρχου

*Σχολίασαν* (το τεχνικό δελτίο του έργου): Δώρα Νούσια, Θανάσης Χατζηπλάκος

*Συντόνισαν* (την σύνταξη και υπογραφή σύμβασης με τον V. D. Teodoro): Ευγενία Λαγκαδιανού, Δήμητρα Εγγάρχου

*Σχεδίασε τεχνολογικά* (τον εξελληνισμό του λογισμικού): Γεώργιος Μπιρμπίλης

*Σχεδίασαν και ανέπτυξαν* (τις εκπαιδευτικές δραστηριότητες για τα ελληνικά σχολεία) : Κατερίνα

Γλέζου, Νικόλαος Δαπόντες, Δημήτριος Ιωαννίδης, Στυλιανός Ιωάννου, Λουκία Μαρνέλη,

Γεώργιος Μπακαλίδης, Κωνσταντίνος Παπαϊωάννου, Σοφία Σωτηρίου, Παναγιώτης

Σωτηρόπουλος, Σπυρίδων Τσοβόλας

*Μετέφρασε* (τα κείμενα του λογισμικού και του εγχειριδίου χρήσης): Α. Κατερινόπουλος

*Υλοποίησαν* (τον εξελληνισμό του λογισμικού): Γεώργιος Μπιρμπίλης, Παναγιώτης

Παπαϊωάννου, Βασίλειος Κάλλιτρος

*Συνέβαλε* (στο συντονισμό των εργασιών εξελληνισμού και προσαρμογής): Δήμητρα Εγγάρχου

*Συντόνισε* (το γλωσσάριο) και *επιμελήθηκε* (τη μετάφραση των κειμένων): Σίλια Ρονιώτη

*Σχολίασε* (το γλωσσάριο, τα κείμενα και στις εκδόσεις του λογισμικού): Μαρία Γκλεζάκου

*Επιμελήθηκε* (φιλολογικά τα κείμενα του λογισμικού): Παναγιώτης Γάκης

*Έλεξαν* (τεχνικά τις εκδόσεις του λογισμικού): Γιούλα Βέλλιου, Φώτιος Νικολόπουλος,

Σίλια Ρονιώτη, Δήμητρα Εγγάρχου, Βασίλειος Κάλλιτρος

*Συνέγραψαν* (το εγχειρίδιο δραστηριοτήτων): Κατερίνα Γλέζου, Νικόλαος Δαπόντες,

Δημήτριος Ιωαννίδης, Στυλιανός Ιωάννου, Λουκία Μαρνέλη, Γεώργιος Μπακαλίδης,

Κωνσταντίνος Παπαϊωάννου, Σοφία Σωτηρίου, Παναγιώτης Σωτηρόπουλος, Σπυρίδων Τσοβόλας

*Επιμελήθηκαν* (το εγχειρίδιο δραστηριοτήτων): Νικόλαος Δαπόντες, Κατερίνα Γλέζου

*Έκανε* (την ηλεκτρονική επεξεργασία των κειμένων): Α. Κατερινόπουλος

*Συνέβαλε* (στις ενέργειες δημοσιότητας του λογισμικού): Κρυσταλλία Δρυστέλλα

*Υποστήριξαν* (διαχειριστικά το έργο): Βίβιαν Αντωνοπούλου, Δήμητρα Σταυροπούλου

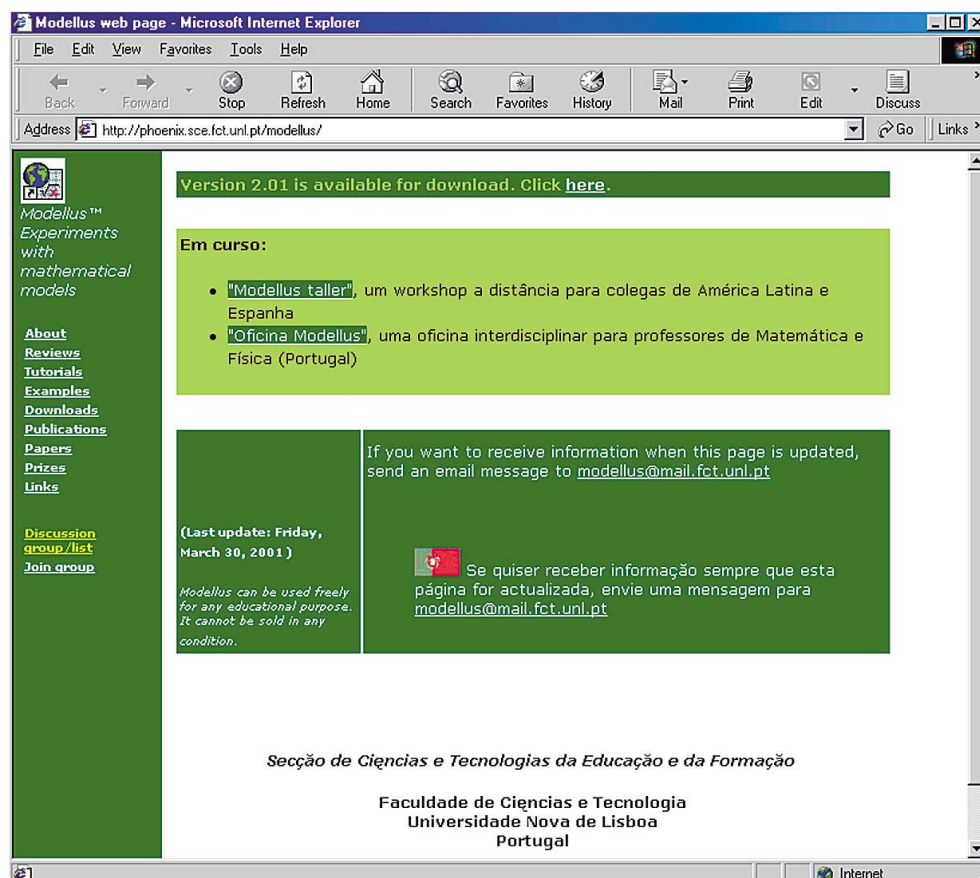
## Ιστοσελίδα του Modellus στον Παγκόσμιο Ιστό και υποστήριξη

Για να δείτε τις πιο πρόσφατες πληροφορίες, ανατρέξτε στη διεύθυνση:

<http://phoenix.sce.fct.unl.pt/modellus>

Για υποστήριξη και πληροφορίες μέσω ηλεκτρονικού ταχυδρομείου (e-mail), στείλτε μήνυμα στη διεύθυνση:

[modellus@mail.fct.unl.pt](mailto:modellus@mail.fct.unl.pt)



## Πίνακας περιεχομένων

Δείγματα αρχείων, εικόνες και βίντεο	9
Εισαγωγή	11
Βασικό επίπεδο	15
Εγκατάσταση και εκκίνηση	17
Παράθυρα και μενού	18
Καταγραφή και εκτέλεση μοντέλου	19
Δημιουργία νέων παραθύρων και προβολή πολλαπλών αναπαραστάσεων μοντέλου	20
Παράθυρο Έλεγχος	21
Προβολή πολλαπλών περιπτώσεων	22
Δημιουργία παρουσίασης	23
Δημιουργία διανύσματος στο παράθυρο Παρουσίαση	24
Σύνδεση διανύσματος με ένα σωματίδιο	25
Επεξεργασία των ιδιοτήτων ενός αντικειμένου στο παράθυρο Παρουσίαση	26
Δημιουργία δείκτη στάθμης στο παράθυρο Παρουσίαση	27
Δημιουργία αναλογικού μετρητή στο παράθυρο Παρουσίαση	28
Δημιουργία και επεξεργασία γραφήματος στο παράθυρο Παρουσίαση	29
Δημιουργία ψηφιακού μετρητή στο παράθυρο Παρουσίαση	30
Εισαγωγή εικόνων στο παράθυρο Παρουσίαση	31
Εισαγωγή κειμένου στο παράθυρο Παρουσίαση	32
Δημιουργία γεωμετρικού αντικειμένου στο παράθυρο Παρουσίαση	33
Εύρεση βοήθειας	34
Μέσο επίπεδο	35
Σύνταξη μοντέλου	37
Μαθηματικοί τελεστές	38
Επεξεργασία εξισώσεων και εισαγωγή σχολίων	39
Προκαθορισμένες συναρτήσεις και συνθήκες, Φανταστικοί αριθμοί	40
Παράθυρο Έλεγχος	41
Αρχεία Modellus και εισαγόμενες εικόνες και βίντεο. Επιλογή Προτιμήσεις	42
Μάσκες εικόνων	43
Προστασία με κωδικό πρόσβασης	44
Κοινά κουμπιά και συντομεύσεις	45
Παράθυρο Αρχικές συνθήκες	46
Παράθυρο Σημειώσεις	47
Παράθυρο Γράφημα	48
Επιλογές του παραθύρου Γράφημα. Μεγέθυνση και αντιγραφή	49
Παράθυρο Πίνακας τιμών	50
Δομή παραθύρου Παρουσίαση	51
Πλέγμα και φόντο παραθύρου Παρουσίαση	52
Προσθήκη, μετακίνηση και επεξεργασία αντικειμένων στο παράθυρο Παρουσίαση	53
Τύποι αντικειμένων παρουσίασης στο παράθυρο Παρουσίαση	54
Συντελεστές κλίμακας στο παράθυρο Παρουσίαση	55

Προσάρτηση αντικειμένων και απελευθέρωση προσαρτημένων αντικειμένων	56
Αντιγραφή προσομοιώσεων	57
Διαλογική εργασία με αντικείμενα στο παράθυρο Παρουσίαση	58
Εργαλεία μετρήσεων στο παράθυρο Παρουσίαση	59
Προχωρημένο επίπεδο	61
Υπολογισμός παραγώγων	63
Διαφορικές εξισώσεις	64
Επαναληπτικά μοντέλα	65
Οδηγός αναφοράς	67
Προκαθορισμένες συναρτήσεις	69
Συνθήκες	70
Ιδιότητες αντικειμένου σωματίδιο I	71
Ιδιότητες αντικειμένου σωματίδιο II	72
Ιδιότητες διανύσματος I	73
Ιδιότητες διανύσματος II	74
Ιδιότητες δείκτη στάθμης	75
Ιδιότητες αναλογικού μετρητή	76
Ιδιότητες γραφίδας	77
Ιδιότητες ψηφιακού μετρητή	78
Ιδιότητες εισαγωγής εικόνας I	79
Ιδιότητες εισαγωγής εικόνας II	80
Ιδιότητες εισαγωγής εικόνας III	81
Ιδιότητες εισαγωγής εικόνας IV	82
Ιδιότητες κειμένου	83
Ιδιότητες γεωμετρικού αντικειμένου I	84
Ιδιότητες γεωμετρικού αντικειμένου II	85
Ιδιότητες γεωμετρικού αντικειμένου III	86
Ενδεικτικά δείγματα αρχείων	87
Υπολογισμός επιτάχυνσης	89
Διάθλαση	90
Κύματα	91
Σχετικιστική μετατόπιση Doppler	92
Ελεύθερη πτώση	93
Συναρτήσεις	94
Τροχιακό	95
Άνεμος και σχετική ταχύτητα	96
Βάρκα σε ποταμό	97
Ταλάντωση	98
Φθίνουσα	99
Κίνηση Brown	100
Εκκρεμές	101
Γραμμή παλινδρόμησης	102
Η ταχύτητα είναι διάνυσμα	103

## Δείγματα αρχείων, εικόνες και βίντεο

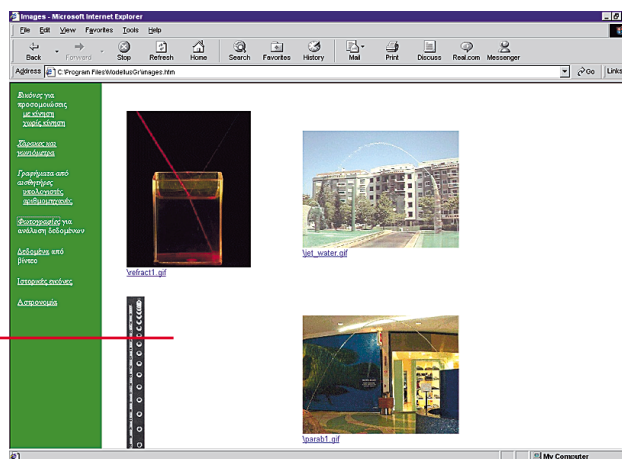
Τα δείγματα αρχείων Modellus τα έχουν κατασκευάσει εκπαιδευτικοί. Στα περισσότερα, αν όχι σε όλα, αναφέρεται το όνομα του δημιουργού, εκτός από εκείνα που κατασκεύασαν οι δημιουργοί του Modellus.

Τα αρχεία βίντεο χρησιμοποιούνται με την άδεια των εταιρειών Pasco Scientific ([www.pasco.com](http://www.pasco.com)) και VideoPoint ([www.lsw.com/videopoint](http://www.lsw.com/videopoint)).

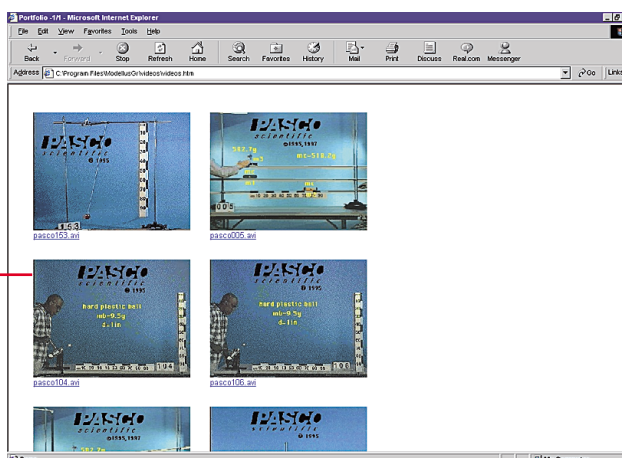
Μπορείτε να περιηγηθείτε στα αρχεία των **εικόνων** και των **βίντεο** με ένα πρόγραμμα περιήγησης (*browser*), ανοίγοντας το αρχείο **images.htm** που βρίσκεται στον κατάλογο “C:\Program Files\ModellusGr” ή το αρχείο **videos.htm** από τον κατάλογο “C:\Program Files\ModellusGr\videos”.

Κάντε κλικ με το αριστερό κουμπί του ποντικιού για να δείτε την εικόνα σε κλίμακα 1:1.

Κάντε κλικ με το δεξί κουμπί για να δείτε τη διαδρομή της εικόνας.



Κάντε κλικ για να δείτε το βίντεο





"Οι επιστημονικοί υπολογισμοί αποτελούν πλέον αναπόσπαστο τμήμα της καθημερινής εμπειρίας στην επιστημονική και μηχανική πρακτική, σε τέτοιο βαθμό ώστε να μπορούν να θεωρηθούν ως η τρίτη θεμελιώδης μεθοδολογία της επιστήμης -μαζί με τα καθιερωμένα πια υποδείγματα της πειραματικής και της θεωρητικής επιστήμης."

Αμερικανικό Συμβούλιο Ερευνών, Αμερικανική Ακαδημία Επιστημών (ΗΠΙΑ)

## Εισαγωγή

Η κατασκευή και διερεύνηση μαθηματικών μοντέλων αποτελεί θεμελιώδες έργο της επιστήμης. Το Modellus προσφέρει σε μαθητές και εκπαιδευτικούς μία "έλλογη", πολυεπίπεδη μαθησιακή εμπειρία, ώστε να κατασκευάζουν, να προσομοιώνουν και να αναλύουν μοντέλα στον υπολογιστή με διαλογικό τρόπο, είτε από **πειραματικά δεδομένα** και **εικόνες** είτε από **καθαρά θεωρητική σκέψη**.

Το Modellus είναι λογισμικό για **διαλογική κατασκευή μοντέλων με χρήση μαθηματικών**. Οι εκπαιδευτικοί και οι μαθητές μπορούν να χρησιμοποιούν το Modellus για να κατασκευάζουν μαθηματικά μοντέλα και να τα διερευνούν με τη μορφή παρουσιάσεων, γραφημάτων και πινάκων τιμών. Αντί απλώς να βλέπουν αλγεβρικές, διαφορικές και επαναληπτικές εξισώσεις, οι χρήστες του Modellus μπορούν να **πειραματίζονται οπτικά και διαλογικά** με μοντέλα και παρουσιάσεις, προκειμένου να κατανοούν καλύτερα το μαθηματικό υπόβαθρο και τις **πολλαπλές αναπαραστάσεις** ενός μοντέλου.

Το Modellus μπορεί επίσης να χρησιμοποιείται ως εργαλείο για να **αναλύονται και να ερμηνεύονται τα πειραματικά δεδομένα**, αφού διαθέτει εργαλεία για την κατασκευή **μοντέλων από εικόνες** (φωτογραφίες, γραφήματα κλπ., τύπου BMP ή GIF) και **βίντεο** (τύπου AVI).

Το Modellus μπορεί να ενσωματωθεί σε οποιοδήποτε βασικό πρόγραμμα διδασκαλίας για μαθηματικά ή φυσική, ή σε οποιοδήποτε ανώτερο πρόγραμμα σπουδών που περιλαμβάνει συναρτήσεις, διαφορικές εξισώσεις, επαναλήψεις κλπ.





Οι χρήστες του Modellus μπορούν:

**Να επιλέγουν** μοντέλα έτοιμα προς χρήση από τη βιβλιοθήκη των μοντέλων που συνοδεύουν το Modellus ή να τα κατεβάζουν από την ιστοσελίδα.

**Να προσαρμόζουν** γρήγορα τα υπάρχοντα μοντέλα για να καλύπτουν ειδικές ανάγκες του προγράμματος σπουδών.

**Να δημιουργούν** την προσωπική τους βιβλιοθήκη με επαναχρησιμοποιούμενα μοντέλα.

**Να διατηρούν την ακεραιότητα** των μοντέλων, προστατεύοντάς τα με κωδικό πρόσβασης.

Το Modellus προσφέρει σε εκπαιδευτικούς και μαθητές μία πανίσχυρη τεχνολογία για **εκμάθηση Μαθηματικών και Φυσικής** τόσο στη δευτεροβάθμια όσο και στην τριτοβάθμια εκπαίδευση.

**“Το να δημιουργείς ένα κόσμο και να τον παρακολουθείς να εξελίσσεται είναι μία σημαντική εμπειρία. Μπορεί να σε διδάξει τι σημαίνει να έχεις ένα μοντέλο της πραγματικότητας, δηλαδή να απεικονίζεις τη σκέψη. Μπορεί να σου δείξει πόσο θετικά και πόσο αρνητικά μπορεί να είναι αυτά τα μοντέλα. Κι ενώ αυτό είναι ένα παιχνίδι που το παίζεις για να ευχαριστηθείς, γίνεται ταυτόχρονα η αρχή της καθαρά θεωρητικής σκέψης για τις μορφές.”**

## **Jon Ogborn**

Καθηγητής της Διδακτικής των Επιστημών, University of Sussex





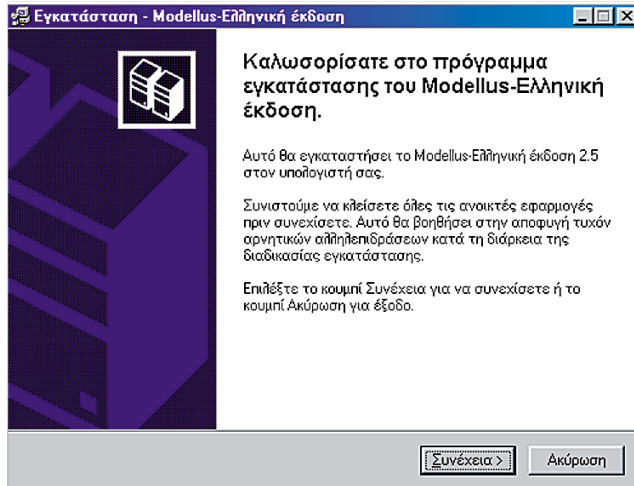
# ΒΑΣΙΚΟ ΕΠΙΠΕΔΟ





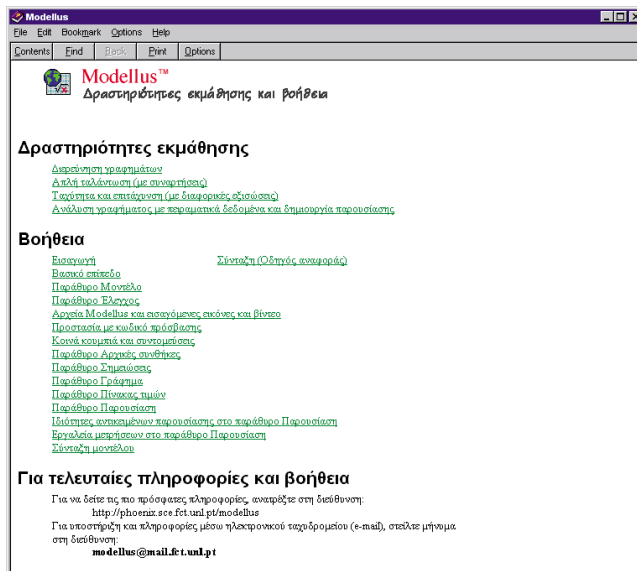
**ΒΑΣΙΚΟ**  
**1**

# Εγκατάσταση και εκκίνηση



- 1 Τρέξτε το **modellus.exe** από το CD και ακολουθήστε τις οδηγίες.
- 2 Προτιμήστε τον κατάλογο **C:\Program Files\ModellusGr** ως φάκελο προορισμού (για να έχετε σίγουρα πρόσβαση σε όλα τα αρχεία εικόνων, BMP και GIF, χωρίς αλλαγές).
- 3 Ένα αρχείο Modellus μπορεί να ανοίξει με διπλό κλικ *μόνον εάν το Modellus δεν εκτελείται*.
- 4 Ένα αρχείο Modellus μπορεί επίσης να ανοίξει από μία σύνδεση σε ένα πρόγραμμα περιήγησης HTML *μόνον εάν το Modellus δεν εκτελείται*.

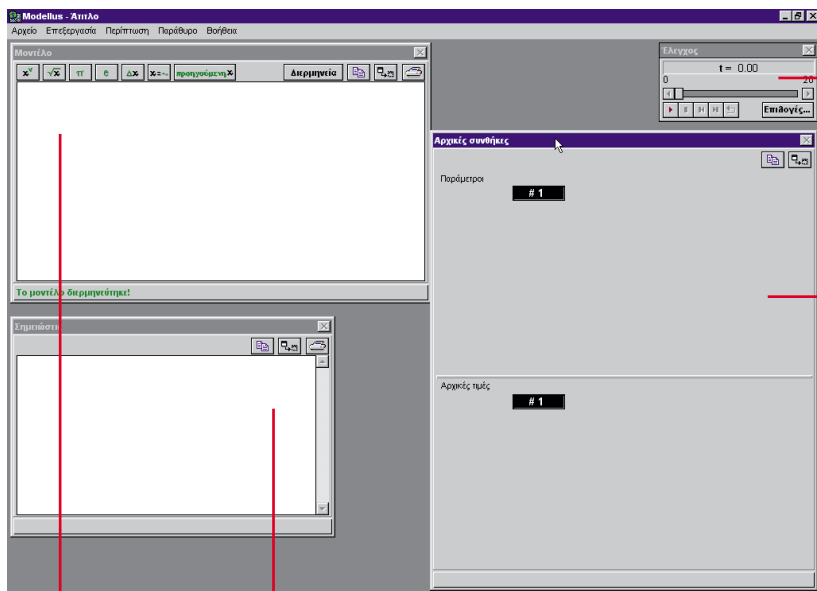
## Ενδειγμένα σημεία εκκίνησης



Φορτώστε το αρχείο **01.mdl** από το φάκελο **Tutorial**. Διαβάστε το και εξετάστε το προσεκτικά. Στη συνέχεια τρέξτε το. Κοιτάξτε το μοντέλο **02.mdl** στον ίδιο φάκελο, **κ.ο.κ...** Μπορείτε επίσης να επιλέξετε **Δραστηριότητες εκμάθησης και βοήθεια** από το μενού Βοήθεια. Στη συνέχεια επιλέξτε μία από τις τέσσερις δραστηριότητες εκμάθησης.

**ΒΑΣΙΚΟ**  
**2**

**Παράθυρα και μενού**



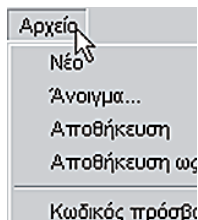
Παράθυρο Έλεγχος

Παράθυρο Αρχικές συνθήκες

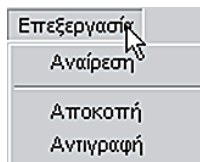
Παράθυρο Μοντέλο

Παράθυρο Σημειώσεις

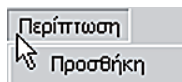
Μενού Αρχείο



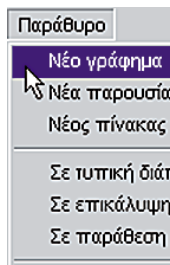
Μενού Επεξεργασία



Μενού Περίπτωση



Μενού Παράθυρο



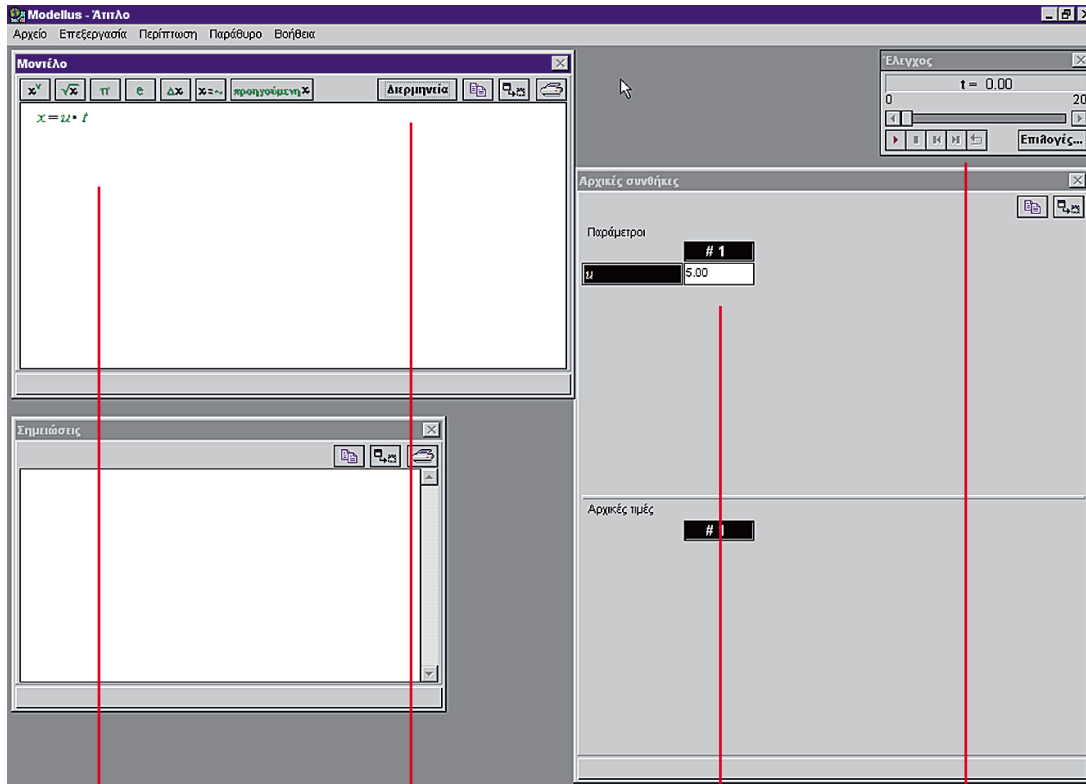
Μενού Βοήθεια





ΒΑΣΙΚΟ  
3

Καταγραφή και εκτέλεση μοντέλου



1 Γράψτε το μοντέλο στο παράθυρο Μοντέλο. Χρησιμοποιήστε το \* (ή το χαρακτήρα διάστημα) για τον τελεστή του πολλαπλασιασμού.

2 Πατήστε Διεργασία.

3 Δώστε μία τιμή στην παράμετρο  $u$ . Όλες οι τιμές αυτού του παραθύρου πρέπει να είναι αριθμητικές.

4 Τρέξτε το μοντέλο. Η ανεξάρτητη μεταβλητή,  $t$ , ανήκει στο διάστημα  $[0, 20]$  μονάδες.

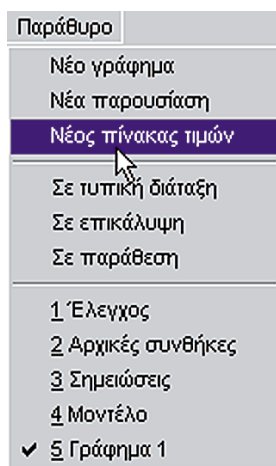
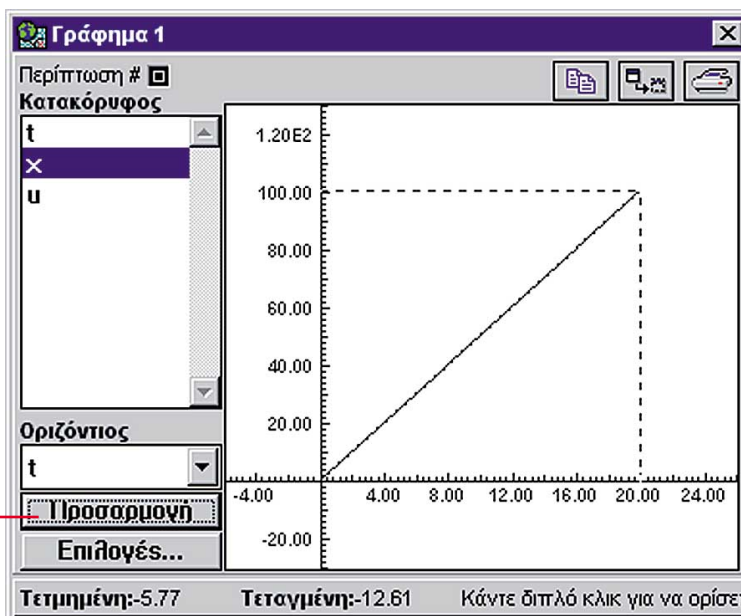
**ΒΑΣΙΚΟ**  
**4**

**Δημιουργία νέων παραθύρων και προβολή πολλαπλών αναπαραστάσεων**

Μενού Παράθυρο



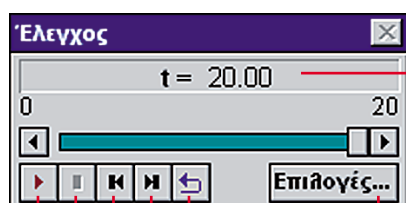
Πατήστε Προσαρμογή για να χωρέσει όλο το γράφημα στο παράθυρο.



Σύρτε ή κάντε κλικ κρατώντας πατημένο το Ctrl για να επιλέξετε μεταβλητές.

t	x
0.00	0.00
0.10	0.50
0.20	1.00
0.30	1.50
0.40	2.00
0.50	2.50
0.60	3.00
0.70	3.50
0.80	4.00
0.90	4.50
1.00	5.00
1.10	5.50
1.20	6.00

Παράθυρο Έλεγχος



Εκκίνηση / παύση

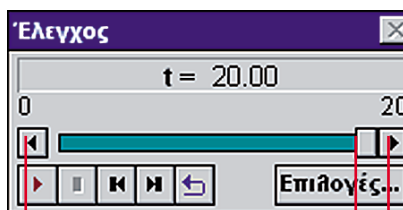
Τέλος

Πρώτη τιμή

Τελευταία υπολογισμένη τιμή

Επανάληψη / παύση

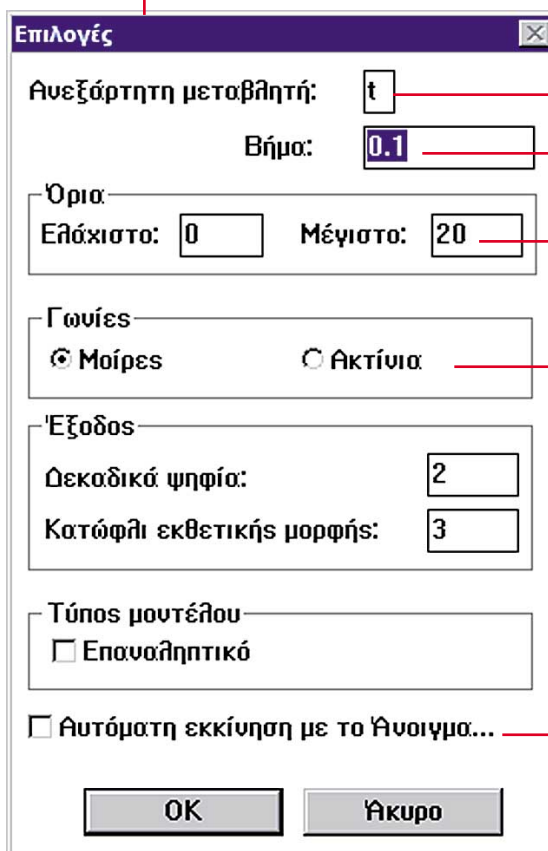
Σύμβολο και τρέχουσα τιμή για την ανεξάρτητη μεταβλητή



Ένα βήμα πίσω

Ένα βήμα εμπρός

Σύρετε για να παρατηρήσετε τα στάδια της εκτέλεσης



Γράμμα της ανεξάρτητης μεταβλητής

Βήμα της ανεξάρτητης μεταβλητής

Όρια της ανεξάρτητης μεταβλητής

Μονάδες για τις γωνίες

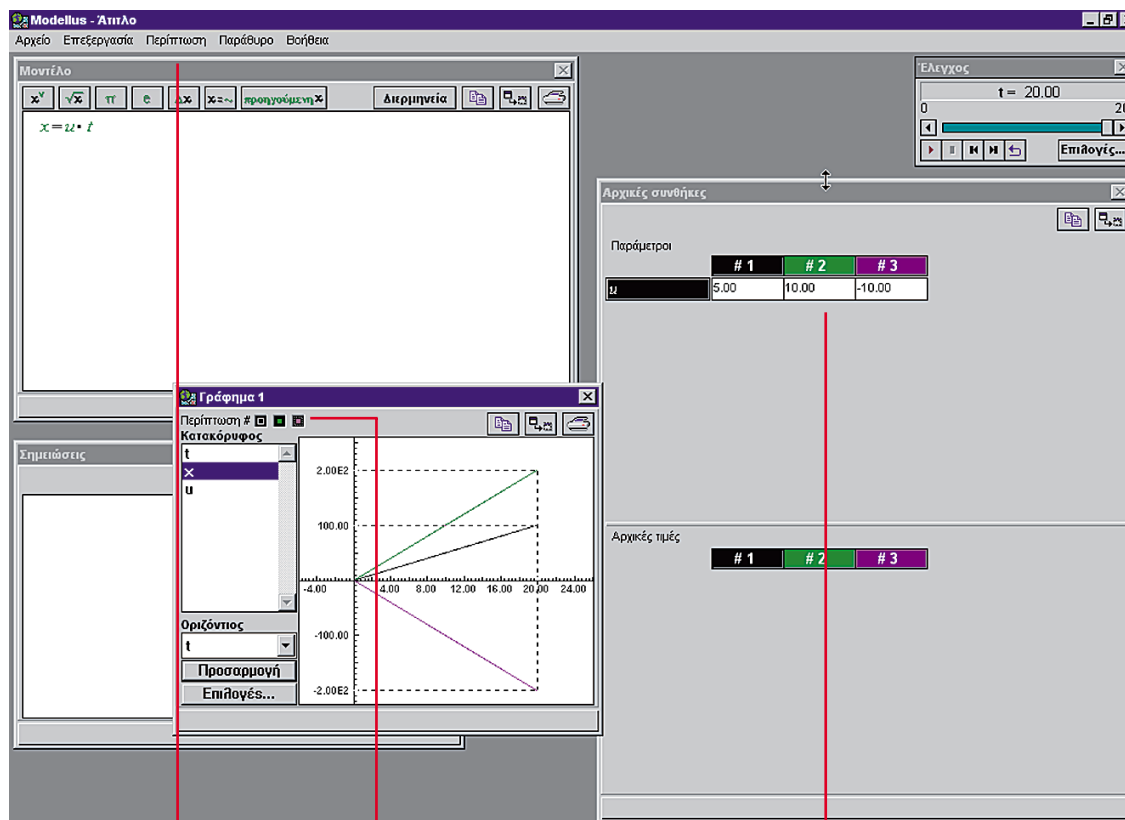
Μορφή εξόδου για τους αριθμούς

Επιλέξτε για να δημιουργήσετε επαναληπτικά μοντέλα, χωρίς ανεξάρτητη μεταβλητή.

Επιλέξτε για να γίνεται αυτόματη εκκίνηση του αρχείου μόλις αυτό φορτωθεί.

# ΒΑΣΙΚΟ 6

## Προβολή πολλαπλών περιπτώσεων



1 Επιλέξτε Προσθήκη στο μενού Περίπτωση για να προσθέσετε μία περίπτωση. Ο μέγιστος αριθμός περιπτώσεων είναι 5. Χρησιμοποιήστε επίσης αυτό το μενού για να διαγράψετε μία περίπτωση.

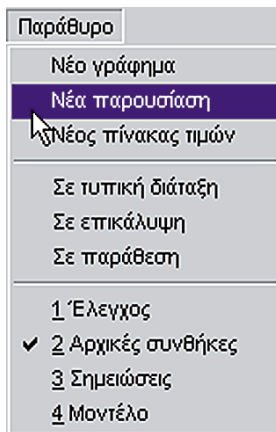
2 Δώστε διαφορετικές τιμές στην παράμετρο  $u$ .

3 Τρέξτε το μοντέλο και επιλέξτε το χρώμα των περιπτώσεων που θέλετε να δείτε. Στο παράθυρο Γράφημα, μπορείτε να βλέπετε ταυτόχρονα πολλαπλές περιπτώσεις. Στα παράθυρα Πίνακας τιμών και Παρουσίαση μπορεί να εμφανίζεται μόνο μία περίπτωση.

ΒΑΣΙΚΟ  
7

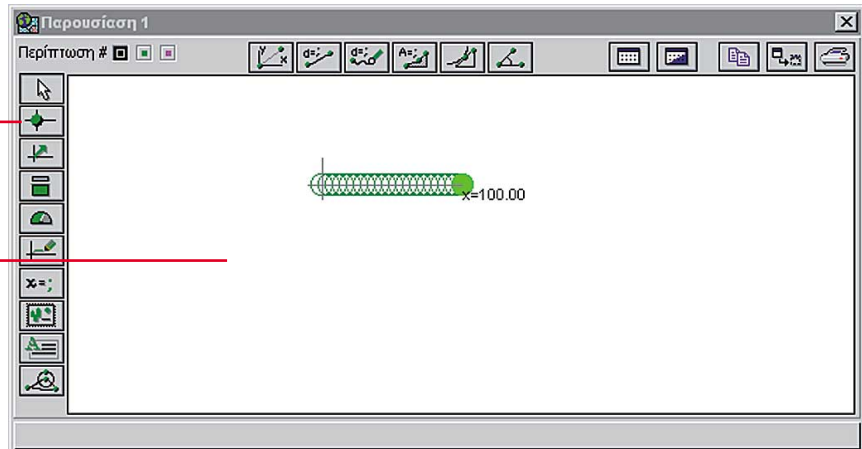
# Δημιουργία παρουσίασης

## Μενού Παράθυρο



1 Κάντε κλικ στο κουμπί Σωματίδιο.

2 Κάντε κλικ σε οποιοδήποτε σημείο του παραθύρου Παρουσίαση.

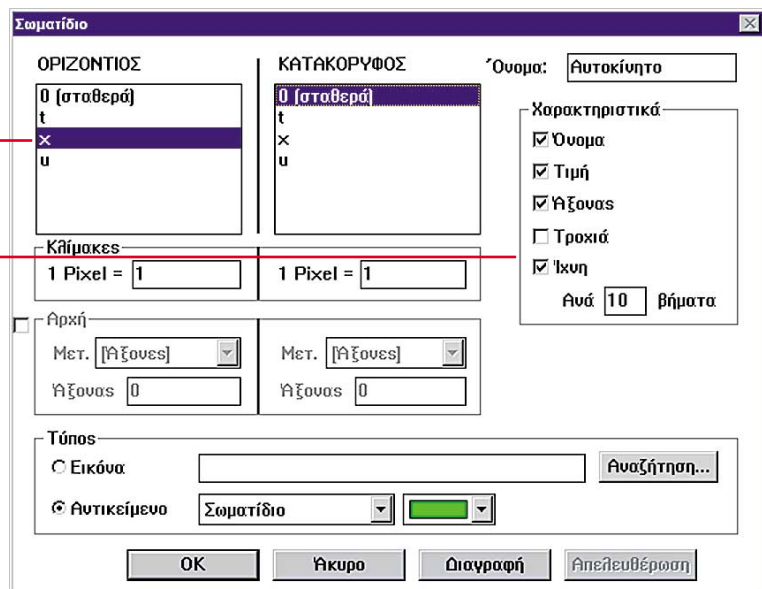


3 Επιλέξτε το x ως οριζόντια συντεταγμένη του σωματιδίου.

4 Επιλέξτε Ίχνη.

5 Στο πλαίσιο Όνομα, δώστε στο σωματίδιο το όνομα Αυτοκίνητο.

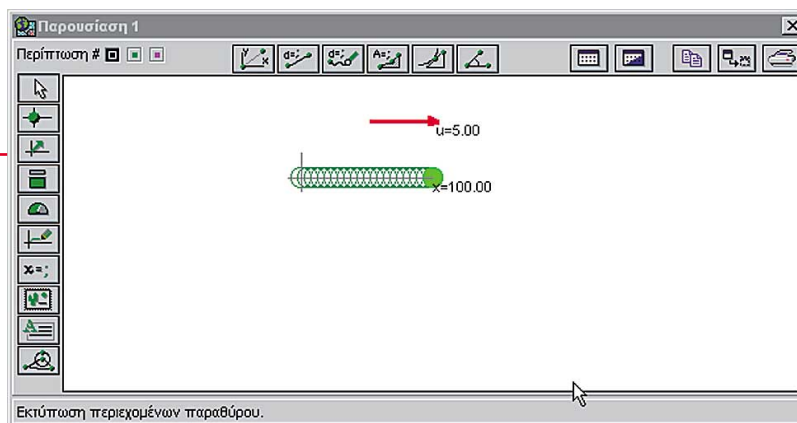
6 Κάντε κλικ στο OK και τρέξτε το μοντέλο.



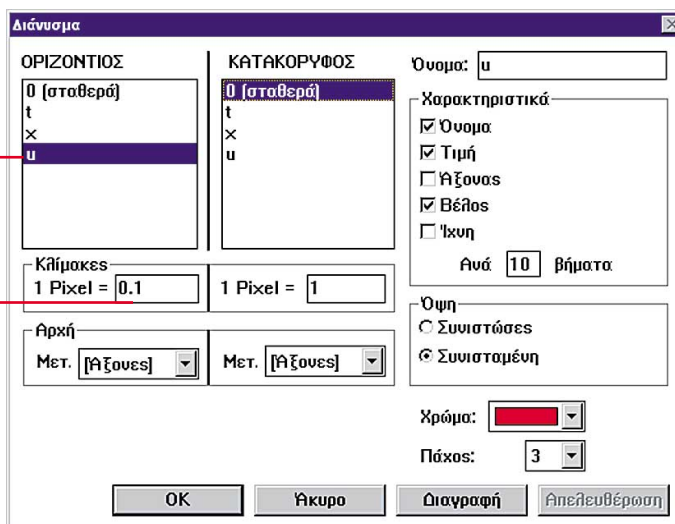
**ΒΑΣΙΚΟ**  
**8**

# Δημιουργία διανύσματος στο παράθυρο Παρουσίαση

- 1 Κάντε κλικ στο κουμπί Διάνυσμα.
- 2 Κάντε κλικ σε οποιοδήποτε σημείο του παραθύρου Παρουσίαση.

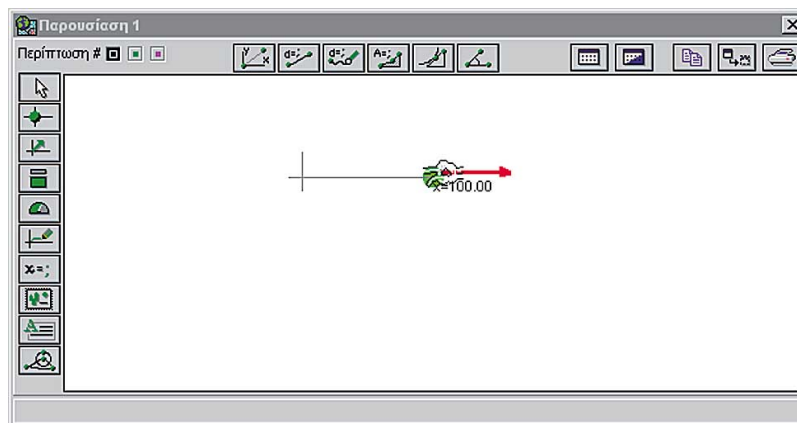


- 3 Επιλέξτε το  $u$  ως οριζόντια συνιστώσα του διανύσματος,
- 4 Αλλάξτε την οριζόντια κλίμακα σε 0.1
- 5 Καταργήστε την επιλογή Άξονας.
- 6 Επιλέξτε για Πάχος το 3 και για Χρώμα το κόκκινο.
- 7 Στο πλαίσιο Όνομα, γράψτε  $u$ .
- 8 Κάντε κλικ στο OK και τρέξτε το μοντέλο.

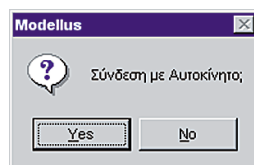


## Σύνδεση διανύσματος με ένα σωματίδιο

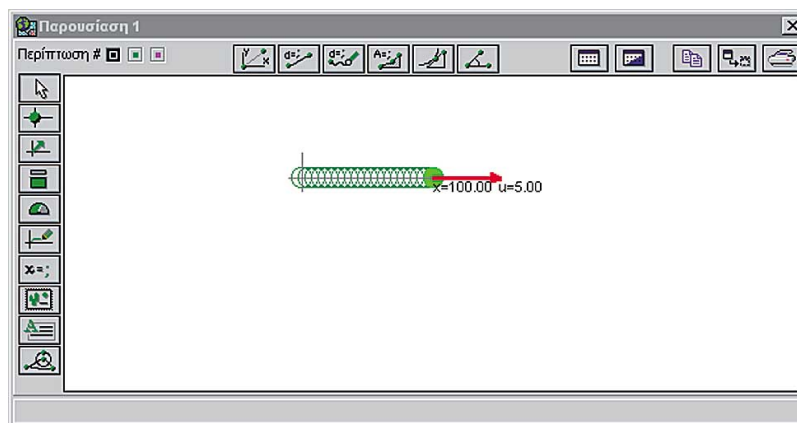
- 1 Σύρετε την αρχή του διανύσματος πάνω στο σωματίδιο.



- 2 Απαντήστε Yes (Ναι) στην ερώτηση Σύνδεση με Αυτοκίνητο;



- 3 Τρέξτε το μοντέλο.



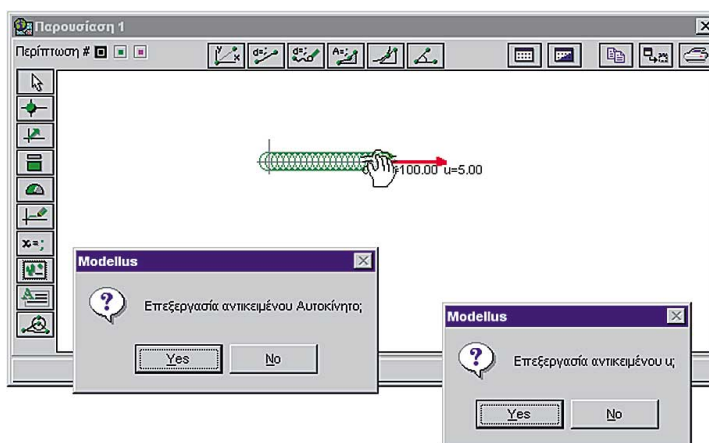


ΒΑΣΙΚΟ  
10

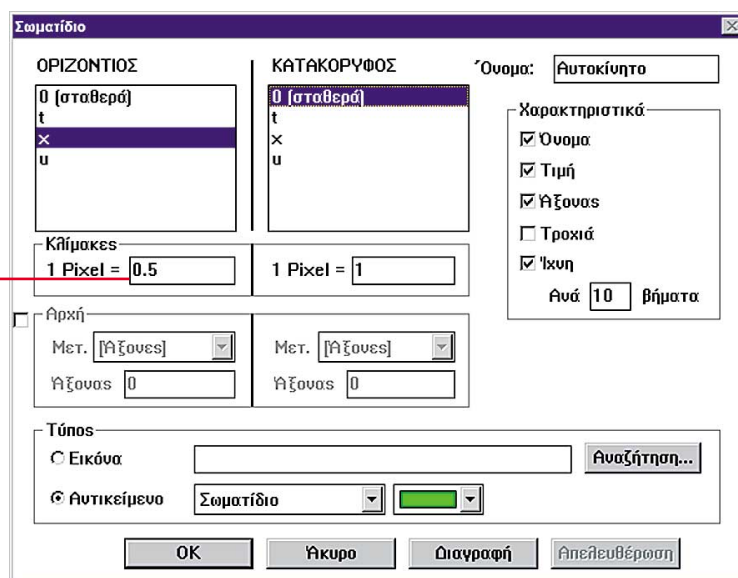
Επεξεργασία των ιδιοτήτων ενός αντικείμενου στο παράθυρο Παρουσίαση

1 Κάντε κλικ στο σωματίδιο με το ΔΕΞΙ κουμπί του ποντικιού.

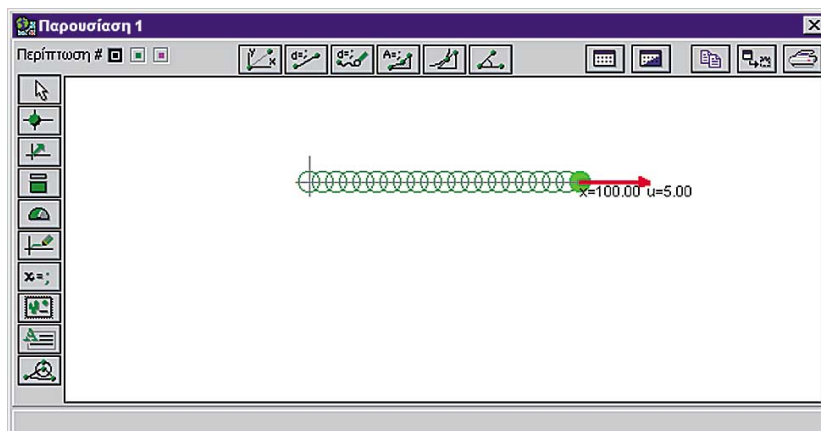
2 Απαντήστε Ναι (Yes) ή Όχι (No) για να επιλέξετε το αντικείμενο που θα επεξεργαστείτε.



3 Αλλάξτε την κλίμακα της οριζόντιας συντεταγμένης του σωματιδίου σε 0.5



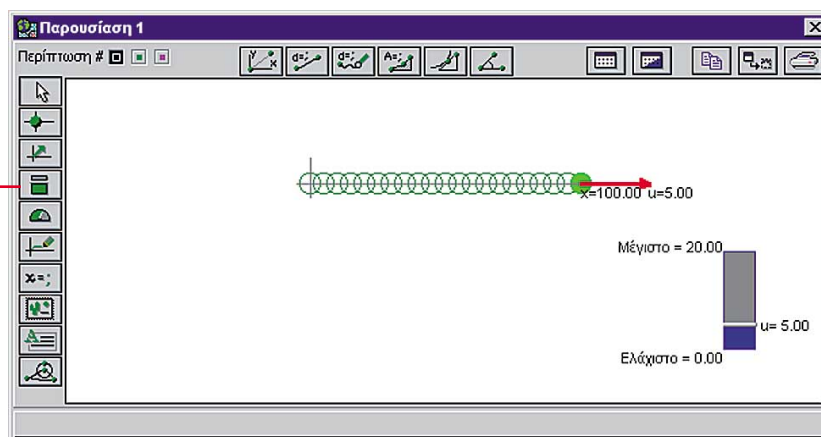
4 Κάντε κλικ στο OK και τρέξτε το μοντέλο.



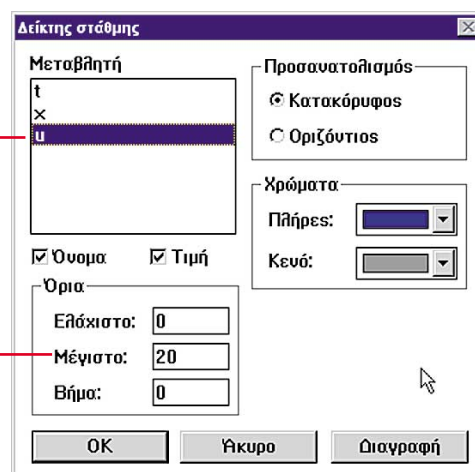
ΒΑΣΙΚΟ  
11

# Δημιουργία δείκτη στάθμης στο παράθυρο Παρουσίαση

- 1 Κάντε κλικ στο κουμπί Δείκτης στάθμης.
- 2 Κάντε κλικ σε οποιοδήποτε σημείο του παραθύρου Παρουσίαση.



- 3 Επιλέξτε να εμφανίζεται η μεταβλητή  $u$  στο δείκτη στάθμης ή στη ράβδο.



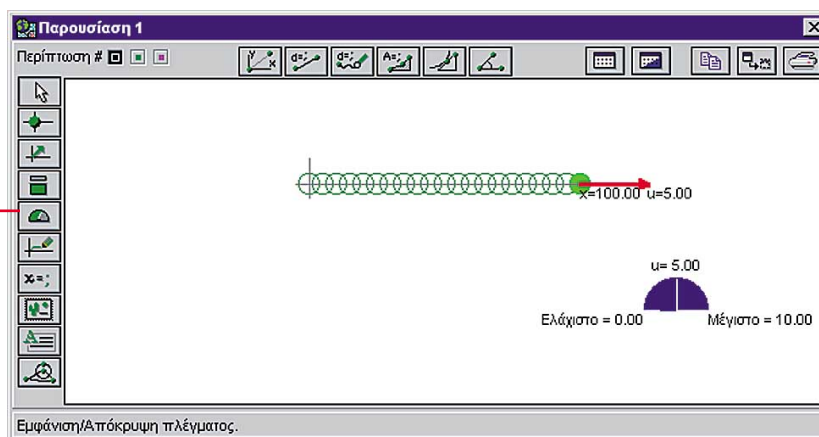
- 4 Θέστε ως μέγιστο όριο το 20.
- 5 Κάντε κλικ στο OK και τρέξτε το μοντέλο.

**ΒΑΣΙΚΟ**  
**12**

**Δημιουργία αναλογικού μετρητή στο παράθυρο Παρουσίαση**

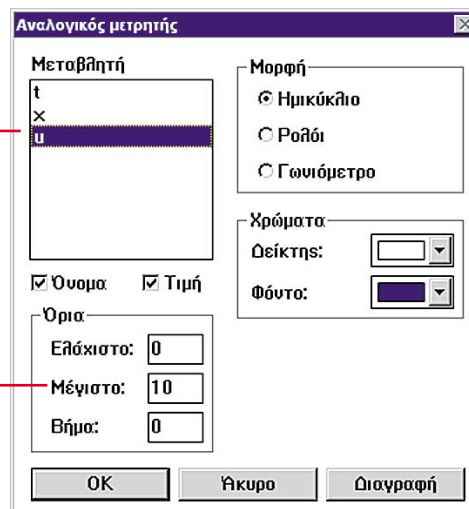
1 Κάντε κλικ στο κουμπί Αναλογικός μετρητής.

2 Κάντε κλικ σε οποιοδήποτε σημείο του παραθύρου Παρουσίαση.



3 Επιλέξτε να εμφανίζεται η μεταβλητή  $u$  στο δείκτη στάθμης ή στη ράβδο.

4 Θέστε ως μέγιστο όριο το 10.

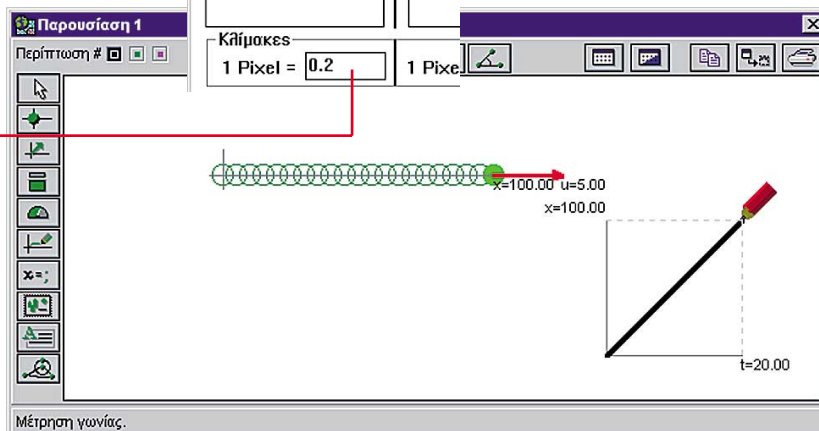
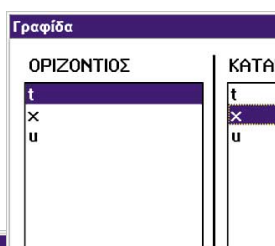
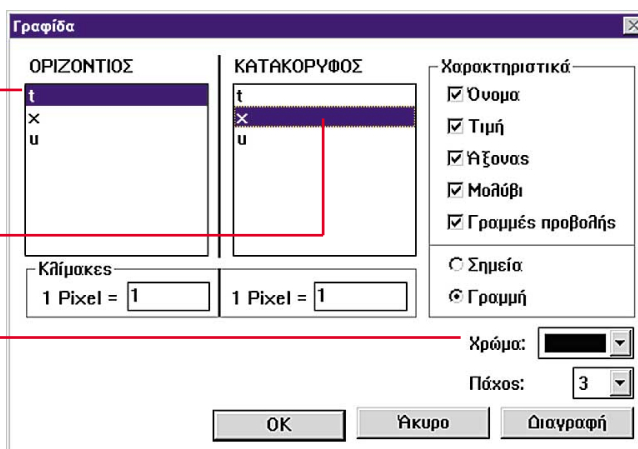
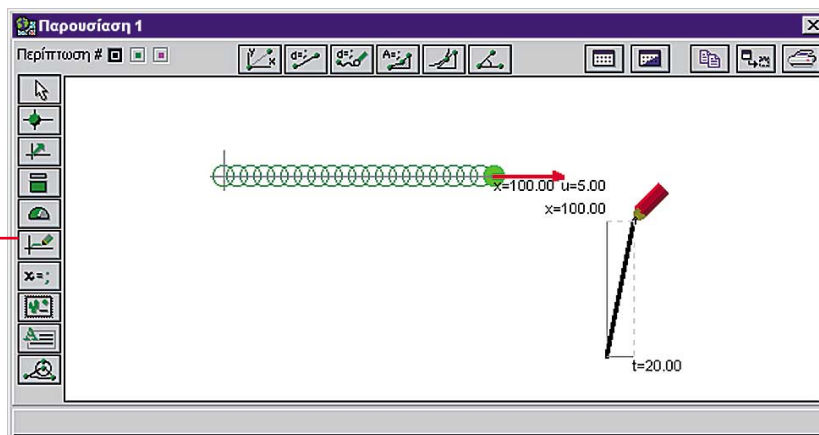


5 Κάντε κλικ στο OK και τρέξτε το μοντέλο.

ΒΑΣΙΚΟ  
13

# Δημιουργία και επεξεργασία γραφήματος στο παράθυρο Παρουσίαση

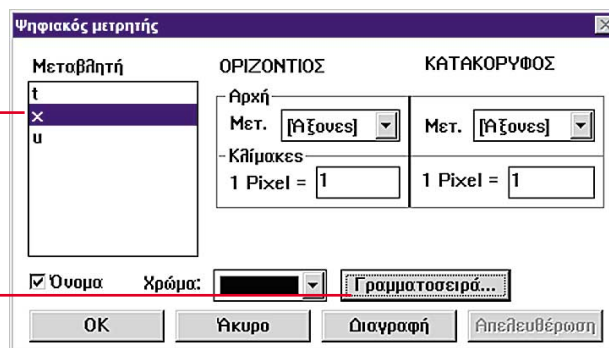
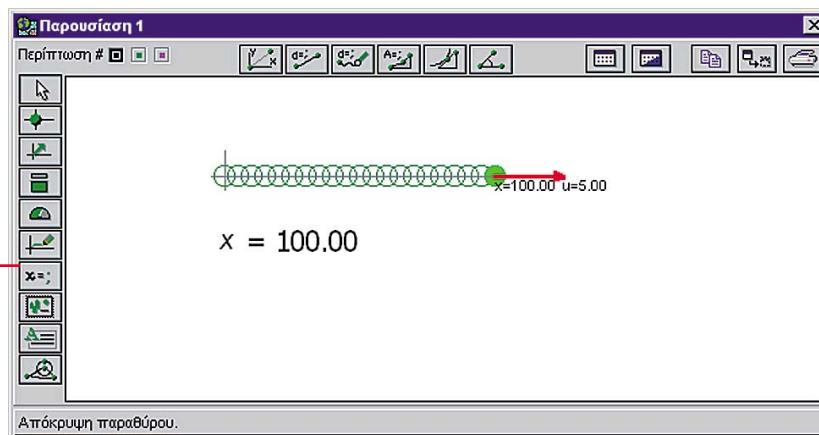
- 1 Κάντε κλικ στο κουμπί Γραφίδα.
- 2 Κάντε κλικ σε οποιοδήποτε σημείο του παραθύρου Παρουσίαση.
- 3 Επιλέξτε να εμφανίζεται η μεταβλητή  $t$  στον οριζόντιο άξονα και η μεταβλητή  $x$  στον κατακόρυφο άξονα.
- 4 Αλλάξτε Χρώμα και Πάχος.
- 5 Κάντε κλικ στο OK και τρέξτε το μοντέλο.
- 6 Κάντε ΔΕΞΙ κλικ με το ποντίκι στην αρχή του γραφήματος (ή στη γραφίδα).
- 7 Αλλάξτε την οριζόντια κλίμακα σε 0.2 και τρέξτε το μοντέλο ξανά.



ΒΑΣΙΚΟ  
14

# Δημιουργία ψηφιακού μετρητή στο παράθυρο Παρουσίαση

- 1 Κάντε κλικ στο κουμπί Ψηφιακός μετρητής.
- 2 Κάντε κλικ σε οποιοδήποτε σημείο του παραθύρου Παρουσίαση.
- 3 Επιλέξτε να εμφανίζεται η μεταβλητή  $x$  στον ψηφιακό μετρητή.
- 4 Αλλάξτε τη Γραμματοσειρά... σε Μέγεθος 16.
- 5 Κάντε κλικ στο OK και τρέξτε το μοντέλο.



ΒΑΣΙΚΟ  
15

# Εισαγωγή εικόνων στο παράθυρο Παρουσίαση

1 Κάντε κλικ στο κουμπί Εισαγωγή εικόνας.

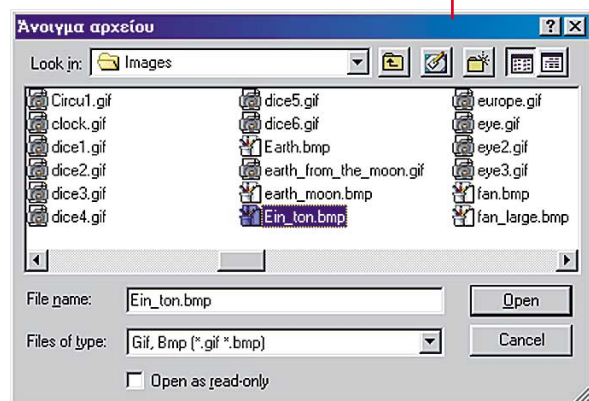
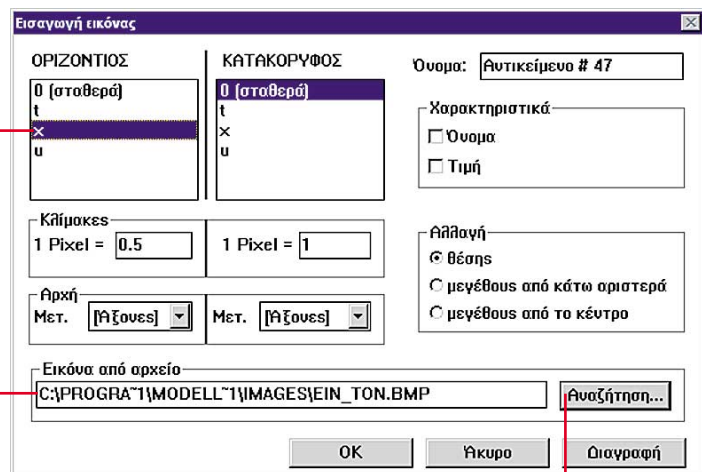
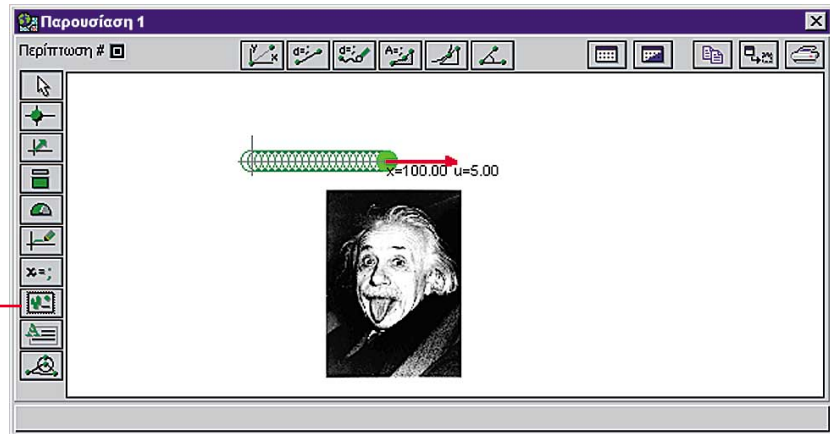
2 Κάντε κλικ στο παράθυρο Παρουσίαση.

3 Επιλέξτε το x ως οριζόντια συντεταγμένη της εικόνας.

4 Αλλάξτε την κλίμακα της οριζόντιας συντεταγμένης σε 0.5

5 Επιλέξτε το αρχείο (BMP ή GIF) που θα χρησιμοποιηθεί.

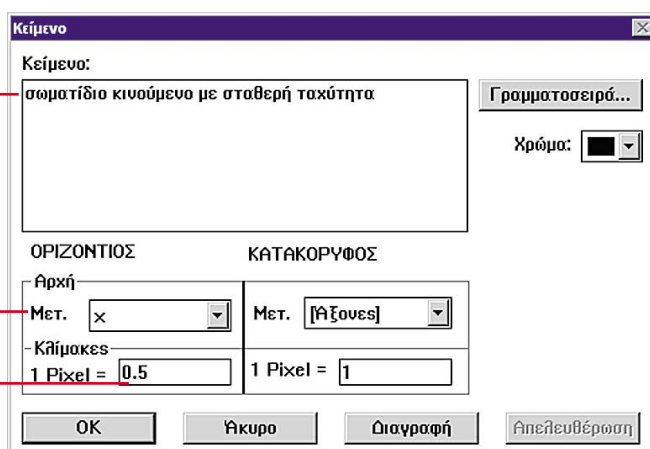
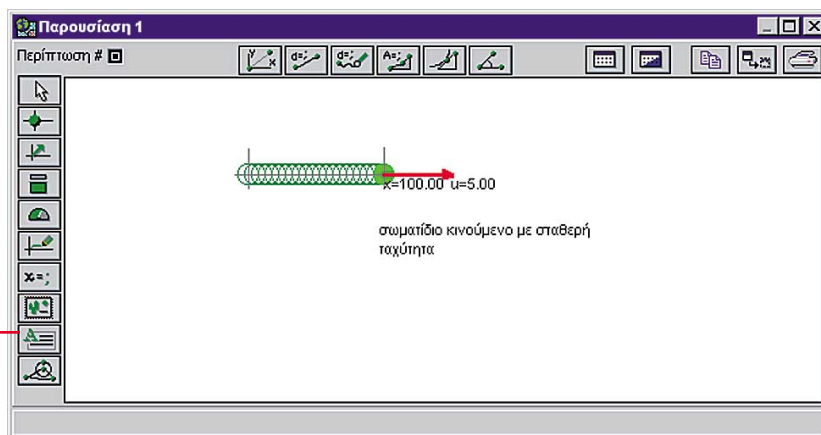
6 Κάντε κλικ στο OK και τρέξτε το μοντέλο.



ΒΑΣΙΚΟ  
16

# Εισαγωγή κειμένου στο παράθυρο Παρουσίαση

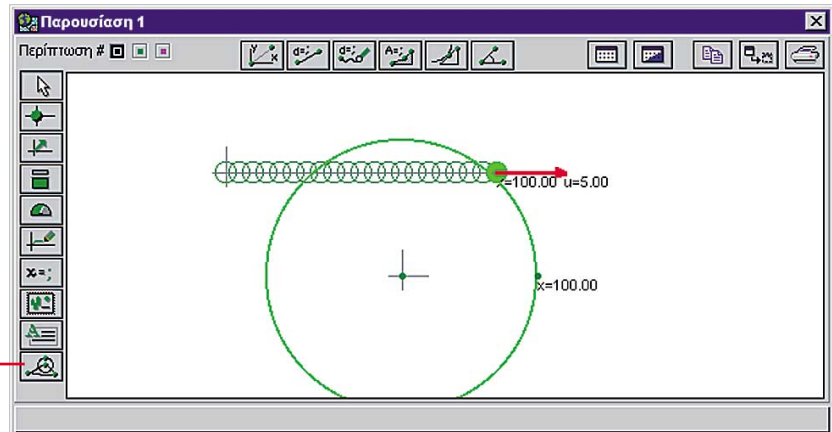
- 1 Κάντε κλικ στο κουμπί Κείμενο.
- 2 Κάντε κλικ στο παράθυρο Παρουσίαση.
- 3 Γράψτε το κείμενο στο πλαίσιο Κείμενο.
- 4 Επιλέξτε το x ως οριζόντια συντεταγμένη του κειμένου.
- 5 Αλλάξτε την κλίμακα της οριζόντιας συντεταγμένης σε 0.5
- 6 Αλλάξτε το χρώμα.
- 7 Κάντε κλικ στο OK και τρέξτε το μοντέλο.





## Δημιουργία γεωμετρικού αντικείμενου στο παράθυρο Παρουσίαση

1 Κάντε κλικ στο κουμπί Γεωμετρικό αντικείμενο.

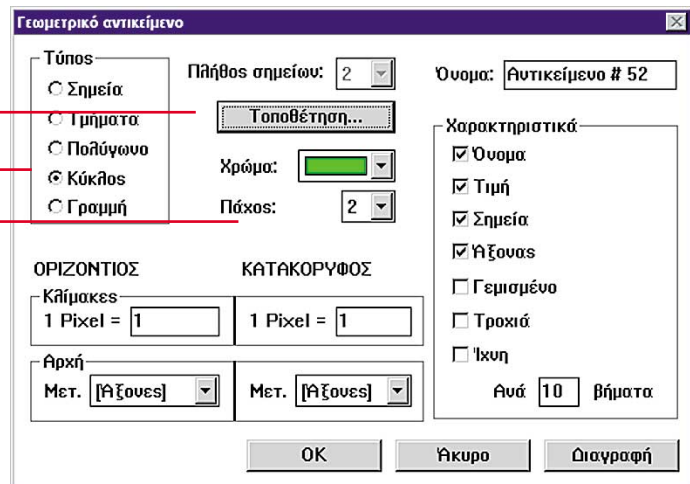


2 Κάντε κλικ στο παράθυρο Παρουσίαση.

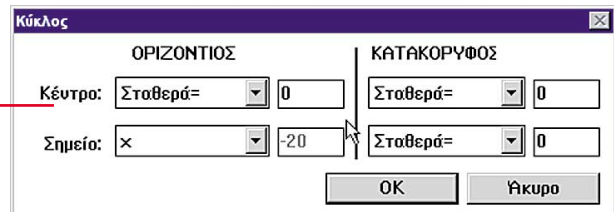
3 Στο πλαίσιο Τύπος επιλέξτε Κύκλος.

4 Αλλάξτε Χρώμα και Πάχος.

5 Κάντε κλικ στο κουμπί Τοποθέτηση...

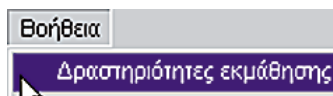


6 Επιλέξτε Κέντρο στις συντεταγμένες [0, 0] και Σημείο στο [x, 0].



7 Κάντε κλικ στο OK και τρέξτε το μοντέλο.

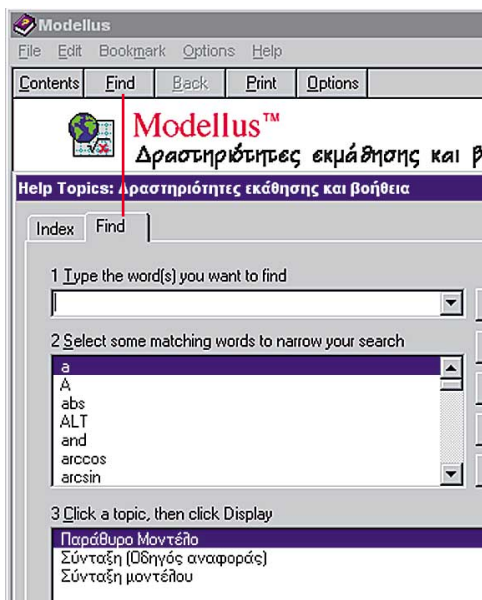
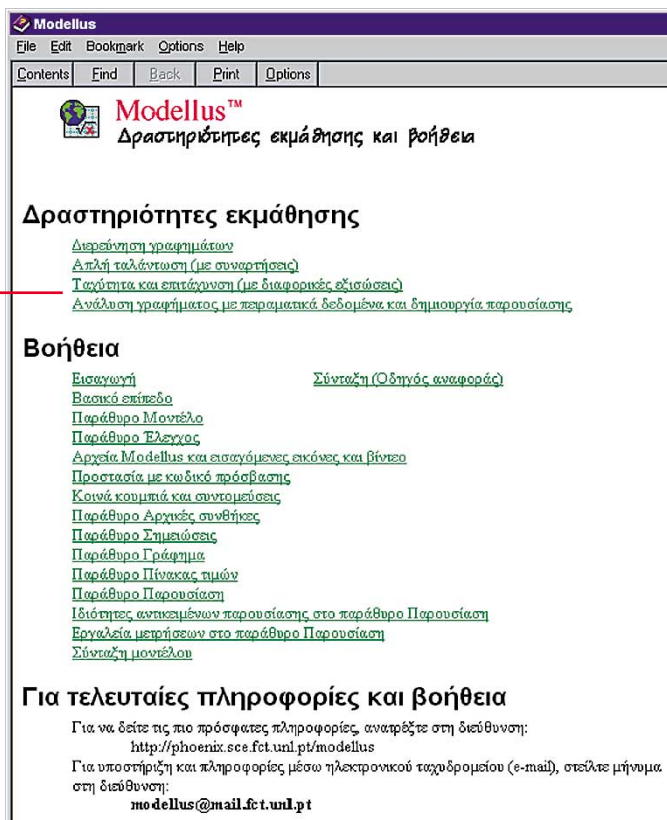
Μενού Βοήθεια



1 Το αρχείο Βοήθεια έχει τέσσερις Δραστηριότητες εκμάθησης που παρουσιάζουν πολλά χαρακτηριστικά του Modellus. Μπορείτε να τις διαβάσετε και να ακολουθήσετε τις οδηγίες.

2 Το δεύτερο μέρος του αρχείου Βοήθεια είναι ένα εγχειρίδιο με δομή υπερκειμένου (hypertext). Οι αρχικές ενότητες είναι συνοπτικές και απλές, ενώ οι επόμενες είναι πιο πλήρεις. Η ενότητα Σύνταξη (Οδηγός αναφοράς) είναι χρήσιμη για το γρήγορο έλεγχο της σύνταξης μίας συνάρτησης ή μίας συνθήκης.

3 Με το κουμπί Εύρεση (Find) αναζητάτε μία συγκεκριμένη λέξη (στην καρτέλα Εύρεση-Find) ή ένα θέμα (στην καρτέλα Ευρετήριο-Index).



# ΜΕΣΟ ΕΠΙΠΕΔΟ



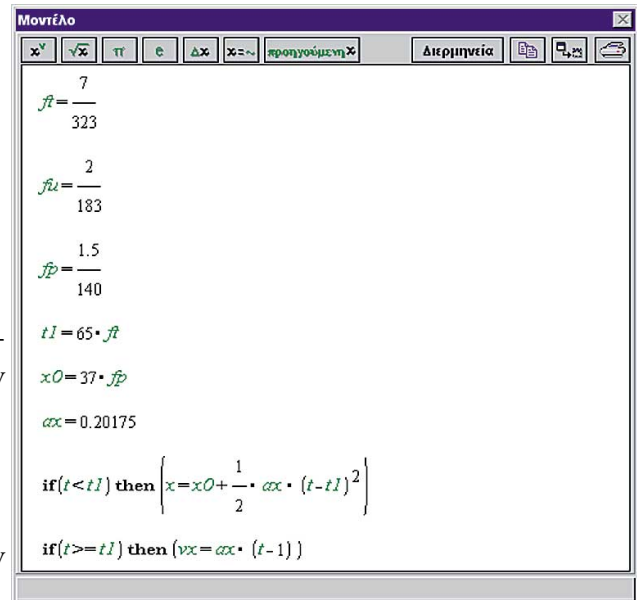


Μπορείτε να ανοίγετε μόνο ένα παράθυρο Μοντέλο κάθε φορά.

Ένα μοντέλο μπορεί να έχει μεταβλητές, συναρτήσεις, διαφορικές εξισώσεις, επαναλήψεις και συνθήκες.

Οι μεταβλητές εμφανίζονται με *πράσινη πλάγια γραφή*. Οι αριθμοί εμφανίζονται με κανονική γραφή, ενώ οι λέξεις που διερμνεύονται ως ονόματα συναρτήσεων (π.χ., **ημ**, **συν** κλπ.) ή λογικών συνθηκών (**αν**, **τότε**, **και**, **ή**) εμφανίζονται με έντονη γραφή.

Για να ορίσετε μία μεταβλητή, μπορείτε να χρησιμοποιήσετε οποιοδήποτε σύνολο αλφαριθμητικών χαρακτήρων (τα γράμματα από *a* ως *ω* και τους αριθμούς από 0 ως 9, ή το χαρακτήρα κάτω παύλα *\_*), ξεκινώντας από ένα γράμμα (π.χ.: *F2\_x*).



Το Modellus διακρίνει τα πεζά από τα κεφαλαία γράμματα, δηλαδή το *T* είναι διαφορετικό από το *t*.

Η προεπιλεγμένη ανεξάρτητη μεταβλητή είναι το *t*. Μπορείτε να το αντικαταστήσετε με οποιοδήποτε άλλο γράμμα, από το κουμπί **Επιλογές...** του παραθύρου Έλεγχος.

Το αριστερό μέλος μιας εξίσωσης μπορεί να έχει μία μόνο μεταβλητή. Π.χ.:

$$linear = a + b \cdot t$$

$$y = 2 \times linear$$

Στο μοντέλο αυτό, τα *a* και *b* είναι παράμετροι. Οι αρχικές τιμές για τις παραμέτρους δίνονται στο παράθυρο **Αρχικές συνθήκες**.

Σε κάθε σειρά μπορεί να υπάρχει ένα μόνο όνομα ανεξάρτητης μεταβλητής. Π.χ.:

$$Ax$$

$$Ay$$

Αυτό είναι χρήσιμο σε πολλές περιπτώσεις. Μία τέτοια περίπτωση είναι όταν θέλετε να κατασκευάσετε γεωμετρικά σχήματα, τα οποία θα επεξεργάζεστε απευθείας.

## ΜΕΣΟ 2

## Μαθηματικοί τελεστές

Πρόσθεση	+
Αφαίρεση	-
Πολλαπλασιασμός	* (ή πατήστε το πλήκτρο διάστημα)
Διαίρεση	/

Για να εισαγάγετε ένα κλάσμα, γράψτε τον αριθμητή, στη συνέχεια το χαρακτήρα κάθετος (/) και τέλος τον παρονομαστή. Π.χ., γράψτε (2\*P)/Γ για να εισαγάγετε το κλάσμα

$$a = \frac{2 \times P}{\Gamma}$$

Αν ο αριθμητής ή ο παρονομαστής είναι αριθμητικές εκφράσεις, βάλτε τις μέσα σε παρενθέσεις.

### Παλέτα εργαλείων

Εκθέτης

^



Τετραγωνική ρίζα

#



Αν η υπόρριζη ποσότητα είναι αριθμητική έκφραση, βάλτε την μέσα σε παρενθέσεις.

π

\$



e

e



Δx (μεταβολή του x)

%



Απαιτείται μεταβλητή, όχι αριθμητική έκφραση. Για να υπολογίσετε το ρυθμό μεταβολής δύο μεταβλητών, διαιρέστε τη μεταβολή της μίας μεταβλητής διά της μεταβολής της άλλης μεταβλητής.

Αόριστη τιμή x

~



Προηγούμενη τιμή x

'



Απαιτείται μεταβλητή, όχι αριθμητική έκφραση.

Αν η υπόρριζη ποσότητα (ή το όρισμα του εκθέτη) είναι αριθμητική έκφραση, τότε βάλτε την μέσα σε παρενθέσεις.

Αν, για παράδειγμα, γράψετε `displ=#(dispx^2+dispy^2)`, θα εμφανιστεί:

$$displ = \sqrt{\{dispx^2 + dispy^2\}}$$

## Επεξεργασία εξισώσεων

Για την επεξεργασία των εξισώσεων, χρησιμοποιείτε τα συνηθισμένα πλήκτρα: Backspace, Delete, Home, End, καθώς και τα πλήκτρα βέλους. Αν κάνετε κάποιο λάθος και θέλετε να ξεκινήσετε πάλι από την αρχή, μπορείτε να διαγράψετε όλα τα περιεχόμενα του παραθύρου Μοντέλο επιλέγοντας Νέο από το μενού Αρχείο.

## Αντιγραφή και επικόλληση

Μπορείτε να αποκόπτετε, να αντιγράψετε και να επικολλάτε εξισώσεις στο ίδιο μοντέλο, από μοντέλο σε μοντέλο ή από μοντέλο σε μία εφαρμογή επεξεργασίας κειμένου, χρησιμοποιώντας τις εντολές Αποκοπή, Αντιγραφή και Επικόλληση του μενού Επεξεργασία.

Μπορείτε επίσης να αντιγράψετε μία εξίσωση που γράψατε σε μία εφαρμογή επεξεργασίας κειμένου και να την επικολλήσετε στο παράθυρο Μοντέλο του Modellus, εφόσον η εξίσωση περιέχει τους χαρακτήρες που αναγνωρίζει το Modellus.

Για να έχετε καλύτερα αποτελέσματα όταν αντιγράψετε εξισώσεις σε κάποια άλλη εφαρμογή, χρησιμοποιήστε την εντολή Αντιγραφή παραθύρου. Σε διαφορετική περίπτωση, μπορεί ορισμένοι χαρακτήρες να εμφανιστούν με διαφορετικό τρόπο. Στο παράθυρο Μοντέλο, για παράδειγμα, το Modellus ερμηνεύει το χαρακτήρα "\$" ως  $\pi$  ( $\approx 3.14159\dots$ ). Αν, όμως, επικολλήσετε την εξίσωση σε κάποια άλλη εφαρμογή, θα εμφανιστεί ο χαρακτήρας "\$".

## Εισαγωγή σχολίων

Στην αρχή μίας σειράς σχολίων πρέπει να γράψετε ένα ερωτηματικό. (Το Modellus δε διερμηνεύει τα σχόλια.) Έτσι, λοιπόν, έχουμε:

*Έστω ένας δορυφόρος σε τροχιά γύρω από τη Γη*

$$r = \sqrt{(x^2 + y^2)}$$

Σε κάθε σειρά γράψτε ένα μόνο σχόλιο.

## Προκαθορισμένες συναρτήσεις και συνθήκες. Φανταστικοί αριθμοί

Οι προκαθορισμένες συναρτήσεις και οι δηλώσεις συνθήκης εμφανίζονται με έντονη γραφή:

$$\mathit{logarithm} = \mathbf{\log}(x)$$

$$\mathit{sine} = \mathbf{\sin}(x)$$

$$\mathbf{if}(t < t1) \mathbf{then} (x = x0)$$

$$\mathbf{if}(t >= t1) \mathbf{then} \left\{ x = x0 + \frac{1}{2} \times ax \times (t - t1)^2 \right\}$$

Για να δείτε τον πλήρη κατάλογο των προκαθορισμένων συναρτήσεων και των δηλώσεων συνθηκών, ανατρέξτε στην ενότητα Οδηγός αναφοράς αυτού του εγχειριδίου ή στο αρχείο βοήθειας.

### Φανταστικοί αριθμοί

Όταν το Modellus βρίσκει ένα φανταστικό αριθμό σε οποιαδήποτε μεταβλητή, ενεργεί ως εξής:

- Όταν η μεταβλητή εμφανίζεται σε ένα παράθυρο Γράφημα, το Modellus δεν αποτυπώνει τον αριθμό.
- Όταν η μεταβλητή εμφανίζεται σε ένα παράθυρο Παρουσίαση, το Modellus εμφανίζει τον αριθμό ως:










$y = ---$

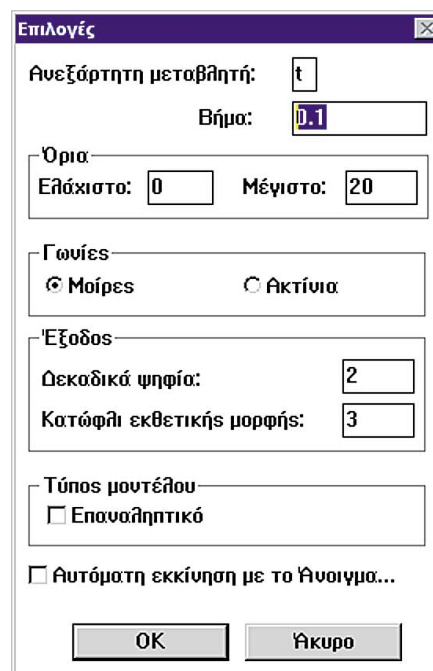
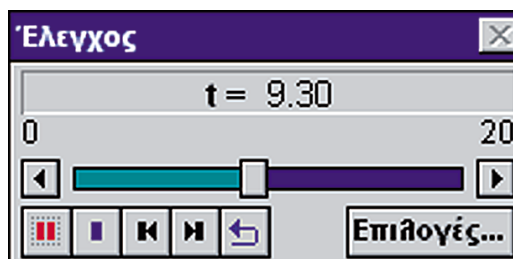
- Όταν η μεταβλητή εμφανίζεται σε ένα παράθυρο Πίνακας τιμών, το Modellus εμφανίζει τον αριθμό ως:

t	y
1.00	1.00
0.87	0.87
0.00	0.00



Το παράθυρο Έλεγχος επιτρέπει τις εξής ενέργειες:

- Εκτέλεση  ή παύση  του μοντέλου.
- Διακοπή  του μοντέλου.
- Επιστροφή στην αρχή  του μοντέλου, χωρίς να χάσετε τις υπολογισμένες τιμές.
- Μετάβαση  στην τελευταία τιμή του μοντέλου.
- Επανάληψη  του μοντέλου.
- Εμφάνιση της τρέχουσας τιμής της ανεξάρτητης μεταβλητής **t = 9.30** και των ορίων των διαστημάτων της.
- Επιλογή με σύριμο της τρέχουσας τιμής της ανεξάρτητης μεταβλητής  και οπτικός έλεγχος της εξέλιξης της μεταβλητής.
- Μετάβαση ένα μόνο βήμα πίσω  ή εμπρός .
- Άνοιγμα του παραθύρου διαλόγου **Επιλογές...**:



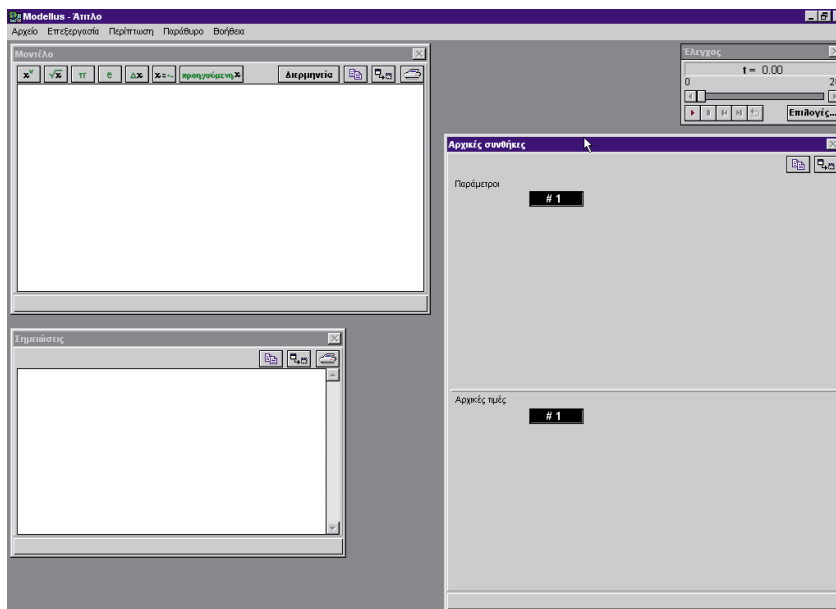
Με το παράθυρο διαλόγου **Επιλογές...**:

- Καθορίζετε τα **όρια** και το **βήμα** της ανεξάρτητης μεταβλητής.
- Επιλέγετε τη **μονάδα** για τις γωνίες.
- Διαμορφώνετε την **έξοδο όλων των αριθμών** σε πίνακες τιμών, γραφήματα, παρουσιάσεις, καθώς και στο παράθυρο Αρχικές συνθήκες.
- Αλλάζετε τον **τύπο μοντέλου** από κανονικό (με μία σαφώς καθορισμένη ανεξάρτητη μεταβλητή) σε επαναληπτικό (χωρίς σαφώς καθορισμένη ανεξάρτητη μεταβλητή).
- Επιλέγετε / καταργείτε την **αυτόματη εκκίνηση** κατά τη φόρτωση του μοντέλου.

## Αρχεία Modellus και εισαγόμενες εικόνες και βίντεο. Επιλογή Προτιμήσεις

Τα **αρχεία** του Modellus έχουν επέκταση ".mdl" και μπορούν να **εκτελούνται τοπικά** από ένα πρόγραμμα περιήγησης στο Διαδίκτυο ή άλλο λογισμικό με έναν **υπερσύνδεσμο (hyperlink)**, εάν και μόνον εάν το Modellus **δεν** εκτελείται.

Οι **εικόνες** GIF και BMP μπορούν να χρησιμοποιηθούν στο παράθυρο Παρουσίαση. Στο **φόντο** του παραθύρου Παρουσίαση, μπορεί να τοποθετηθεί μία εικόνα GIF ή BMP, ή ένα βίντεο AVI. Το βίντεο AVI εμφανίζεται ως **διπλή εικόνα**: στα αριστερά είναι το **πρωτότυπο** βίντεο πάνω στο οποίο δεν μπορεί να τοποθετηθεί τίποτα. Στα δεξιά βρίσκεται ένα **αντίγραφο** της αριστερής εικόνας, όπου μπορούν να γίνουν σχόλια και μετρήσεις.

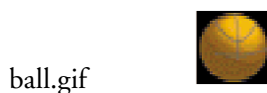


Συνιστάται η καταχώρηση αυτών των εξωτερικών αρχείων σε έναν ή περισσότερους φακέλους που θα βρίσκονται μέσα στο φάκελο Modellus. Το μενού **Αρχείο** διαθέτει την επιλογή "**Προτιμήσεις...**", όπου οι φάκελοι αυτοί μπορούν να οριστούν ως **προκαθορισμένοι φάκελοι** για εικόνες. Αυτό θα διευκολύνει το Modellus να εντοπίζει τα αρχεία, εάν υπάρξει κάποιο πρόβλημα με το όνομα της διαδρομής.

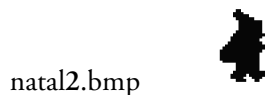
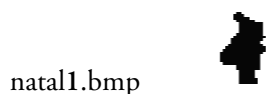
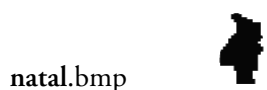


Ορισμένες εικόνες που χρησιμοποιούνται στο Modellus συνοδεύονται από μία δεύτερη εικόνα, η οποία έχει το ίδιο όνομα αρχείου με την προσθήκη του γράμματος "m" στο τέλος του. Ένα αρχείο με όνομα "ball.gif", για παράδειγμα, μπορεί να συνοδεύεται από ένα αρχείο με όνομα "ballm.gif". Το Modellus αναγνωρίζει το δεύτερο αρχείο ως **αρχείο-μάσκα**. Τα αρχεία-μάσκες σας επιτρέπουν να αποκρύπτετε κάποια τμήματα μίας εικόνας, τα οποία δεν θέλετε να εμφανίζονται. Για περισσότερες πληροφορίες σχετικά με τις μάσκες, ανατρέξτε σε ένα εγχειρίδιο για επεξεργασία γραφικών.

Παράδειγμα εικόνας με μάσκα:

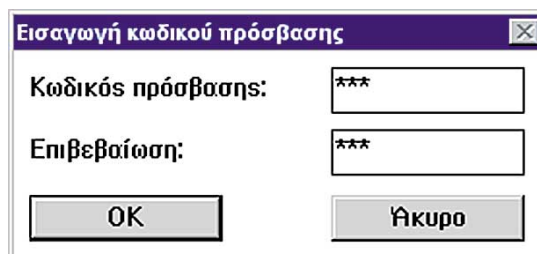


Μία **αλληλουχία εικόνων** με τα εξής ονόματα "natal.bmp", "natal1.bmp", "natal2.bmp" κ.ο.κ., μπορεί να χρησιμοποιηθεί για να δημιουργήσετε μία κινούμενη εικόνα, όταν τοποθετήσετε το αρχείο "natal.gif" ως σωματίδιο στο παράθυρο Παρουσίαση:



Προκειμένου να διασφαλίζετε την ακεραιότητα της προσομοίωσης και του πειράματος ή να κρύβετε κάποιες λεπτομέρειες από τους μαθητές ή άλλους χρήστες, μπορείτε να προστατεύετε ένα μοντέλο δίνοντάς του κωδικό πρόσβασης. Πριν καταχωρήσετε τον κωδικό πρόσβασης, μπορείτε να **αποκρύψετε** ή να **εμφανίσετε** το παράθυρο Μοντέλο ή/και τα παράθυρα οπτικής αναπαράστασης, έτσι ώστε **οι χρήστες να βλέπουν μόνο ό,τι επιτρέπετε εσείς**. Οι χρήστες δεν μπορούν να ανοίξουν παράθυρα τα οποία είχατε αποκρύψει τη στιγμή που καταχωρήσατε τον κωδικό πρόσβασης. Επίσης, οι χρήστες δεν μπορούν να κλείσουν παράθυρα τα οποία ήταν ανοιχτά τη στιγμή που καταχωρήσατε τον κωδικό πρόσβασης. Επομένως, εάν θέλετε οι χρήστες του μοντέλου σας να βλέπουν, για παράδειγμα, την αναπαράστασή του ως παρουσίαση και ως γράφημα, αλλά όχι ως εξίσωση, κρύψτε το παράθυρο Μοντέλο πριν καταχωρήσετε τον κωδικό πρόσβασης.

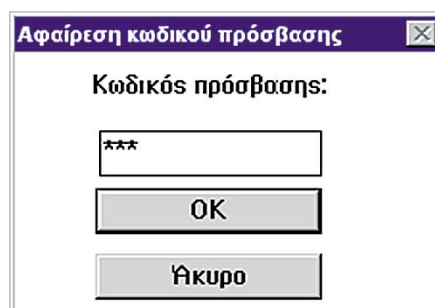
Για να **καταχωρήσετε κωδικό πρόσβασης**, επιλέξτε Κωδικός πρόσβασης από το μενού Αρχείο:



Γράψτε τον κωδικό πρόσβασης και στα δύο πλαίσια κειμένου. Λάβετε υπόψη ότι ο κωδικός πρόσβασης **διακρίνει τα πεζά από τα κεφαλαία γράμματα**. Κάντε κλικ στο OK. Αποθηκεύστε το μοντέλο.

Μπορείτε επίσης να χρησιμοποιήσετε την εντολή Κωδικός πρόσβασης για να **αφαιρέσετε τον κωδικό πρόσβασης** από ένα προστατευμένο μοντέλο:

- Ανοίξτε το αρχείο που περιέχει το μοντέλο με τον κωδικό πρόσβασης που θέλετε να αφαιρέσετε.
- Επιλέξτε Κωδικός πρόσβασης από το μενού Αρχείο. Εμφανίζεται το πλαίσιο διαλόγου Αφαίρεση κωδικού πρόσβασης.



- Γράψτε τον κωδικό πρόσβασης που είχε καταχωρηθεί στο μοντέλο. Κάντε κλικ στο OK. Το μοντέλο δεν προστατεύεται πλέον με κωδικό πρόσβασης.

Τα παρακάτω κουμπιά είναι κοινά στα περισσότερα παράθυρα:



**Απόκρυψη** του παραθύρου. Είναι χρήσιμο για την προσαρμογή κάθε περιβάλλοντος στις επιθυμίες σας. Αν θέλετε να εμφανιστεί ξανά το παράθυρο, ανοίξτε το μενού Παράθυρο και επιλέξτε το παράθυρο που θέλετε. Το παράθυρο θα εμφανιστεί ξανά στην οθόνη σας.

Όποτε ανοίγετε ένα νέο παράθυρο Γράφημα, Παρουσίαση ή Πίνακας τιμών, εμφανίζονται ξανά όλα τα κρυμμένα παράθυρα.




**Αντιγραφή** των περιεχομένων του παραθύρου στο Πρόχειρο. Στα παράθυρα Μοντέλο, Γράφημα και Παρουσίαση, το κουμπί αυτό αντιγράφει τα περιεχόμενα με τη μορφή εικόνας. Στο παράθυρο Πίνακας τιμών, αντιγράφει τα περιεχόμενα με τη μορφή πίνακα δεδομένων. Τέλος, στα παράθυρα Σημειώσεις και Μοντέλο (με επιλεγμένο κείμενο), αντιγράφει τα περιεχόμενα ως κείμενο. Το κείμενο μπορεί επίσης να επικολληθεί στα παράθυρα Μοντέλο και Σημειώσεις.



**Εκτύπωση** των περιεχομένων του παραθύρου.

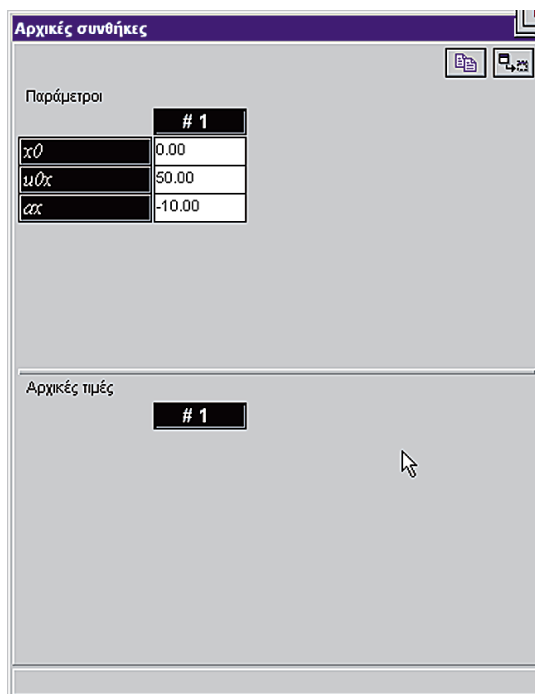
Είναι προτιμότερη η χρήση των εντολών *Αντιγραφή* και *Επικόλληση για τη μεταφορά των περιεχομένων σε ένα επεξεργαστή κειμένου* αντί για την απευθείας εκτύπωση από το πρόγραμμα: τα αποτελέσματα είναι καλύτερα και μπορείτε να προσθέσετε και σχόλια στις εικόνες.

Το κουμπί απόκρυψης δεν κλείνει το παράθυρο, παρά μόνο το αποκρύπτει. Για να κλείσετε ένα παράθυρο, χρησιμοποιήστε το κουμπί κλεισίματος  που βρίσκεται στην πάνω δεξιά γωνία του παραθύρου (τα παράθυρα Μοντέλο, Σημειώσεις, Αρχικές συνθήκες και Έλεγχος δεν έχουν τη δυνατότητα να κλείνουν).

Υπάρχει πρόσβαση σε όλα τα μενού του Modellus με **συντομεύσεις** τύπου ALT + πλήκτρο. Μπορείτε επίσης να επιλέξετε Αποκοπή, Αντιγραφή και Επικόλληση κειμένου, καθώς και Αναίρεση, μέσω των συντομεύσεων Ctrl + X, Ctrl + C, Ctrl + V και Ctrl + Z στα παράθυρα Μοντέλο και Σημειώσεις.

## Παράθυρο Αρχικές συνθήκες

Όλα τα δεδομένα του παραθύρου Αρχικές συνθήκες πρέπει να είναι αριθμητικά.



Παράμετροι	
# 1	
x0	0.00
u0x	50.00
αα	-10.00

Αρχικές τιμές

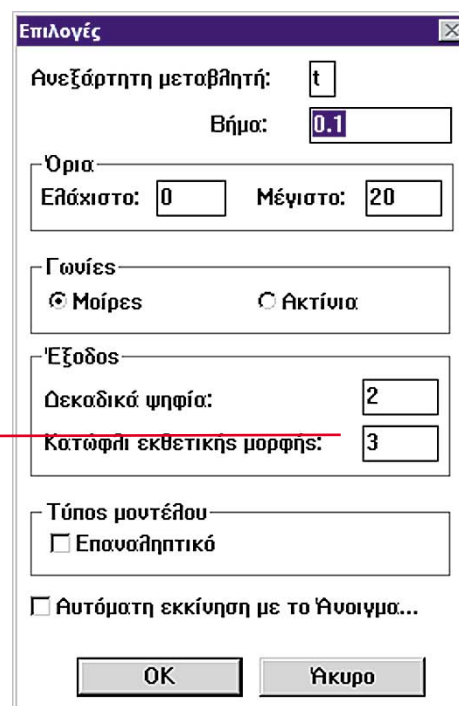
# 1

Διαχωριστική  
ράβδος

Αν χρειάζεται, χρησιμοποιήστε τη **διαχωριστική ράβδο** για να **αυξομειώσετε** το χώρο του παραθύρου που είναι διαθέσιμος για τις παραμέτρους και τις αρχικές τιμές.

Αν ένας αριθμός εμφανίζεται ως **0.00** και η τιμή του είναι -για παράδειγμα- **0.004**, πρέπει να αλλάξετε το πλήθος των **δεκαδικών ψηφίων** στην έξοδο, χρησιμοποιώντας το κουμπί **Επιλογές...** του παραθύρου Έλεγχος. Αυτή η αλλαγή ισχύει για όλες τις εξόδους (γραφήματα, πίνακες τιμών και παρουσιάσεις).

Διαμόρφωση όλων των αριθμών στο παράθυρο Αρχικές συνθήκες και στα παράθυρα εξόδου (Γράφημα, Πίνακας τιμών και Παρουσίαση)



Επιλογές

Ανεξάρτητη μεταβλητή:

Βήμα:

Όρια:

Ελάχιστο:  Μέγιστο:

Γωνίες:

Μοίρες  Ακτίνια

Έξοδος:

Δεκαδικά ψηφία:

Κατώφλι εκθετικής μορφής:

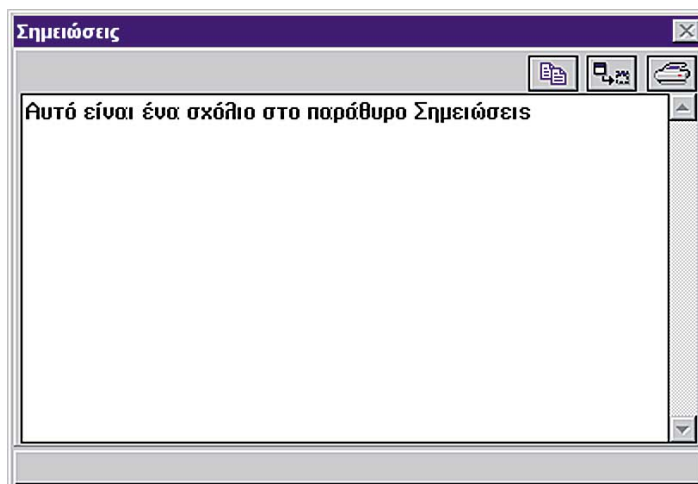
Τύπος μοντέλου:

Επανοληθητικό

Αυτόματη εκκίνηση με το Άνοιγμα...

OK Άκυρο

Το παράθυρο Σημειώσεις μπορεί να χρησιμοποιηθεί για την καταχώρηση σχολίων ή/και την αναγραφή οδηγιών χρήσης του μοντέλου.

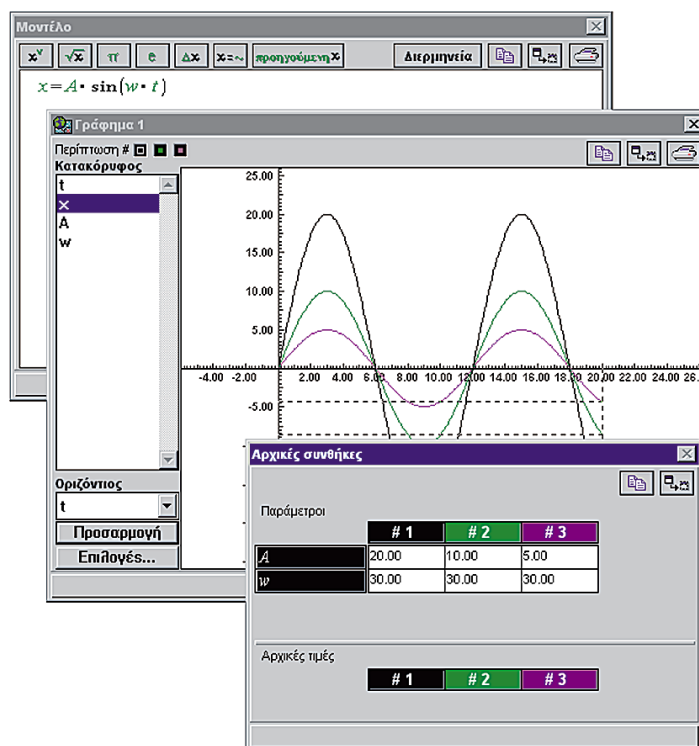


Όταν το μοντέλο διαθέτει προστασία με κωδικό πρόσβασης, ο χρήστης δεν μπορεί να αλλάξει το περιεχόμενο του παραθύρου, αλλά μπορεί να το αντιγράψει.

Ο μέγιστος αριθμός χαρακτήρων που μπορεί να καταχωρηθεί στο παράθυρο είναι περίπου 3200 -σχεδόν 2 σελίδες.

Μπορείτε να αντιγράψετε κείμενο από και προς το παράθυρο Σημειώσεις, χρησιμοποιώντας το μενού Επεξεργασία ή τις συντομεύσεις.

Ένα παράθυρο Γράφημα μπορεί να απεικονίσει οποιαδήποτε μεταβλητή ή παράμετρο με τη μορφή γραφήματος. Για την προβολή του μοντέλου ως γράφημα, επιλέξτε **Νέο γράφημα** από το μενού **Παράθυρο**. Για κάθε μοντέλο μπορείτε να ανοίξετε μέχρι **τρία** παράθυρα Γράφημα.



Οι μεταβλητές επιλέγονται στο πλαίσιο λίστας **Τεταγμένη**. Για να επιλέξετε περισσότερες από μία μεταβλητές, σύρετε το ποντίκι πάνω από γειτονικές μεταβλητές. Για να επιλέξετε μη γειτονικές μεταβλητές, κάντε κλικ με το ποντίκι κρατώντας πατημένο το πλήκτρο **Ctrl**.

Το σύνθετο πλαίσιο **Τετμημένη** εμφανίζει την οριζόντια μεταβλητή. Ως προεπιλογή, είναι επιλεγμένη η ανεξάρτητη μεταβλητή, αλλά μπορείτε να επιλέξετε οποιαδήποτε μεταβλητή.

Τα έγχρωμα κουμπιά **Περίπτωση #** σας επιτρέπουν να επιλέξετε μία ή περισσότερες περιπτώσεις. Τα χρώματα αντιστοιχούν στις διαφορετικές περιπτώσεις, και όχι στις μεταβλητές.

Το κουμπί **Προσαρμογή** ρυθμίζει αυτόματα τις κλίμακες ώστε το γράφημα να χωρά όσο το δυνατόν καλύτερα στο διαθέσιμο χώρο, όσον αφορά το τρέχον διάστημα.

Το κουμπί **Επιλογές...** ανοίγει ένα παράθυρο διαλόγου για να αλλάξετε τις ιδιότητες του γραφήματος. Διαβάστε την επόμενη σελίδα.




## Επιλογές του παραθύρου Γράφημα. Μεγέθυνση και αντιγραφή

Το κουμπί **Επιλογές...** του παραθύρου Γράφημα ανοίγει ένα παράθυρο διαλόγου για να αλλάξετε τις ιδιότητες του γραφήματος.

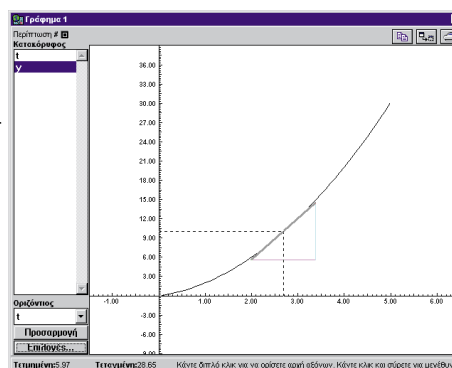
Με το πλαίσιο ελέγχου **Αυτόματη κλίμακα** ενεργοποιείτε και καταργείτε την αυτόματη κλίμακα. Όταν είναι επιλεγμένο, το γράφημα προσαρμόζεται αυτόματα. Μετά τη μεγέθυνση σε ένα γράφημα, η επιλογή αυτού του πλαισίου ελέγχου καταργείται.

Η επιλογή **Γραμμές προβολής** εμφανίζει στους άξονες διάστικτες γραμμές ή τις αποκρύπτει.

Η επιλογή **Εφαπτόμενες κατά την επανάληψη** εμφανίζει ή αποκρύπτει εφαπτόμενες γραμμές στο γράφημα, όταν πατήσετε το κουμπί επανάληψης  του παραθύρου Έλεγχος.

Η επιλογή **Ίσες κλίμακες** επιβάλλει μία μονομετρική κλίμακα.

Η επιλογή **Σημεία** εναλλάσσει σημεία και γραμμές στο γράφημα.

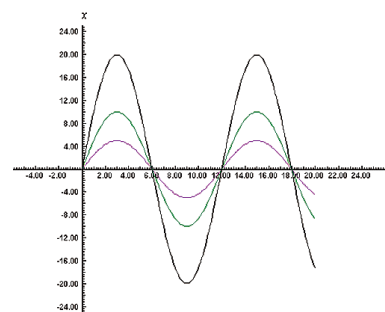
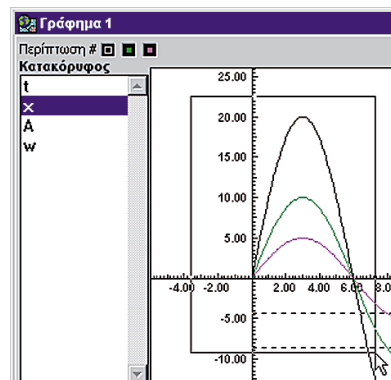


Το πλαίσιο **Όρια** είναι χρήσιμο για την εμφάνιση συγκεκριμένων τμημάτων ενός γραφήματος.

Για να αλλάξετε τη **θέση της αρχής των αξόνων** (του σημείου τομής του κατακόρυφου με τον οριζόντιο άξονα) στο παράθυρο, κάντε **διπλό κλικ** στο γράφημα. Έτσι, η αρχή των αξόνων θα μετακινηθεί στο σημείο όπου βρίσκεται ο δείκτης του ποντικιού.

Για να **μεγεθύνετε μία περιοχή** του γραφήματος, μπορείτε να χρησιμοποιήσετε το χαρακτηριστικό "μεγέθυνση" εκεί που σας ενδιαφέρει. Πατήστε το **αριστερό κουμπί του ποντικιού καθώς σύρετε πάνω από την περιοχή που θέλετε να εξετάσετε πιο προσεκτικά**. Όταν το περιγραμμισμένο πλαίσιο που εμφανίζεται περικλείσει την περιοχή που θέλετε να μεγεθύνετε, αφήστε το κουμπί του ποντικιού. Για να επιστρέψετε στην προβολή πριν τη μεγέθυνση, κάντε κλικ στο κουμπί **Προσαρμογή** (όταν χρησιμοποιείτε τη μεγέθυνση, το Modellus καταργεί την αυτόματη κλίμακα).

Για να αντιγράψετε το πλήρες περιεχόμενο του παραθύρου Γράφημα με τη μορφή εικόνας και να το επικολλήσετε σε άλλη εφαρμογή, επιλέξτε **Αντιγραφή** παραθύρου από το μενού Επεξεργασία ή κάντε κλικ στο κουμπί αντιγραφής στην πάνω δεξιά γωνία του παραθύρου Γράφημα. Το γράφημα επικολλάται με τα ονόματα των μεταβλητών δίπλα στους άξονες.

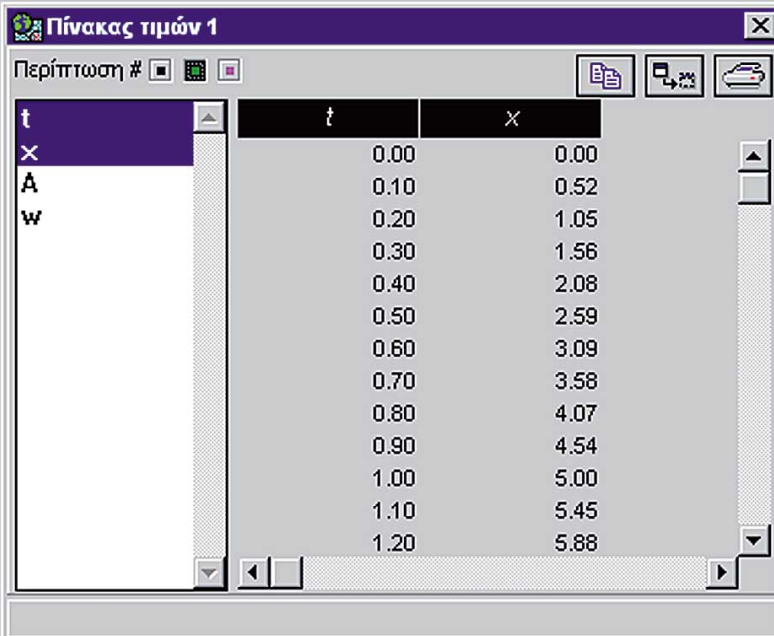


## Παράθυρο Πίνακας τιμών

Για να εμφανίσετε το μοντέλο με τη μορφή πίνακα τιμών, επιλέξτε **Νέος πίνακας τιμών** από το μενού **Παράθυρο**.

Για κάθε μοντέλο μπορείτε να ανοίξετε μέχρι τρία παράθυρα Πίνακας τιμών.

Παρατηρήστε ότι το Modellus σας δίνει χρήσιμες πληροφορίες στο κάτω μέρος του παραθύρου. Για να **επιλέξετε ταυτόχρονα πολλές μεταβλητές**, κρατήστε πατημένο το πλήκτρο Control ενώ επιλέγετε. Στην εικόνα που ακολουθεί, εμφανίζεται μία στήλη τιμών για κάθε μεταβλητή που έχετε επιλέξει.



	t	x
t	0.00	0.00
x	0.10	0.52
A	0.20	1.05
w	0.30	1.56
	0.40	2.08
	0.50	2.59
	0.60	3.09
	0.70	3.58
	0.80	4.07
	0.90	4.54
	1.00	5.00
	1.10	5.45
	1.20	5.88

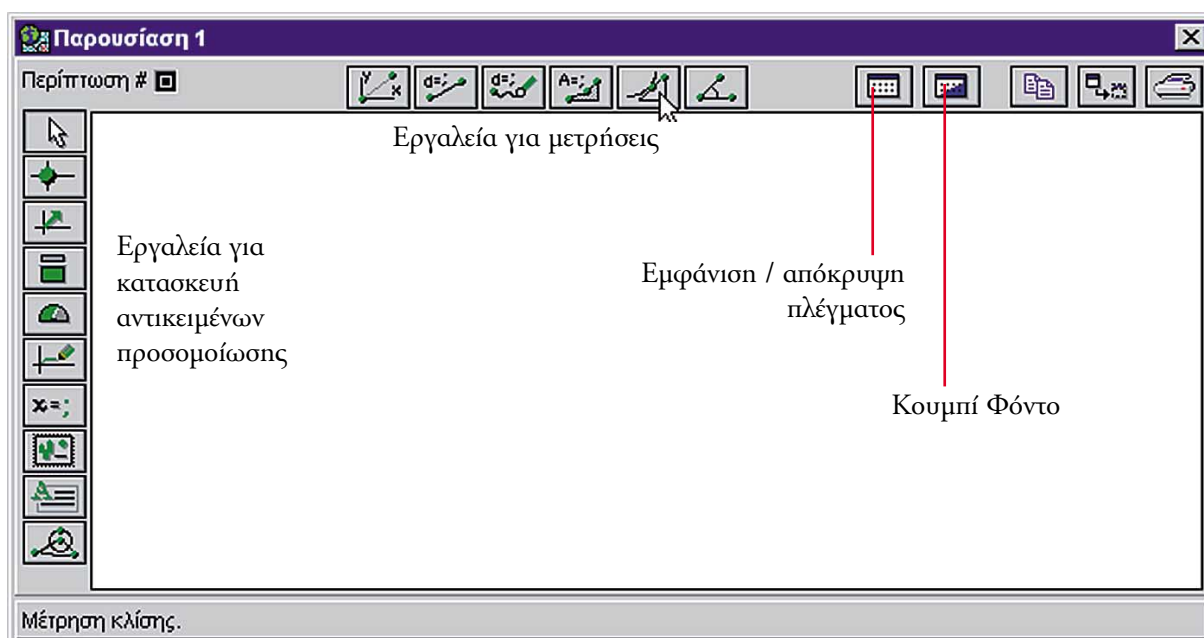
Κάντε κλικ στα κουμπιά **Περίπτωση** στην πάνω αριστερή γωνία του παραθύρου Πίνακας τιμών για να δείτε τα σύνολα δεδομένων που έχετε καθορίσει για τις διάφορες παραμέτρους. Μπορείτε να βλέπετε μία περίπτωση τη φορά.

Για να **αντιγράψετε δεδομένα** από ένα παράθυρο Πίνακας τιμών και να τα επικολλήσετε σε μία εφαρμογή λογιστικού φύλλου, επιλέξτε **Αντιγραφή** από το μενού Επεξεργασία ή κάντε κλικ στο **κουμπί αντιγραφής** στην πάνω δεξιά γωνία του παραθύρου Πίνακας τιμών. Στην εφαρμογή λογιστικού φύλλου (ή επεξεργασίας κειμένου), επιλέξτε την εντολή Επικόλληση (Paste). Τα δεδομένα θα εμφανιστούν υπό μορφή σπλόν, με το όνομα της μεταβλητής στην κορυφή.

## Δομή παραθύρου Παρουσίαση

Για να δημιουργήσετε μία παρουσίαση, επιλέξτε **Νέα παρουσίαση** από το μενού **Παράθυρο**. Παρατηρήστε ότι όπως μετακινείτε το ποντίκι πάνω από τα εργαλεία και τα κουμπιά, στο κάτω μέρος του παραθύρου το Modellus εμφανίζει χρήσιμες συμβουλές.

Για κάθε μοντέλο μπορείτε να ανοίξετε μέχρι **τρία** παράθυρα Παρουσίαση.



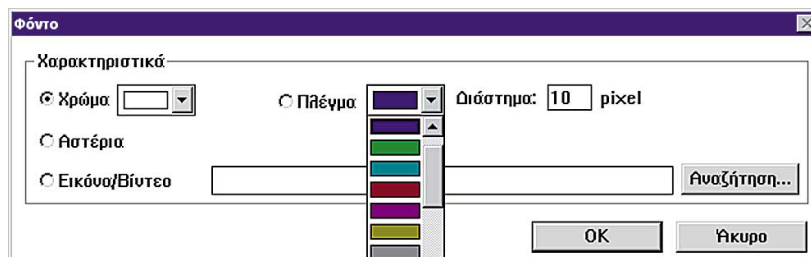
Τα **κουμπιά στα αριστερά** χρησιμοποιούνται για τη δημιουργία αντικειμένων στην παρουσίαση, υπό τον έλεγχο των μεταβλητών.

Τα **κουμπιά επάνω και στο κέντρο** είναι εργαλεία για να κάνετε μετρήσεις σε εικόνες (GIF ή BMP) ή βίντεο (AVI), που μπορείτε να τοποθετήσετε στο φόντο, χρησιμοποιώντας το κουμπί Φόντο.

Με το κουμπί Πλέγμα μπορείτε να εμφανίσετε ή να αποκρύψετε το πλέγμα. Κάνοντας κλικ στο κουμπί Φόντο, μπορείτε να ορίσετε το διάστημα και το χρώμα του πλέγματος, καθώς και το χρώμα του φόντου.

## Πλέγμα και φόντο παραθύρου Παρουσίαση

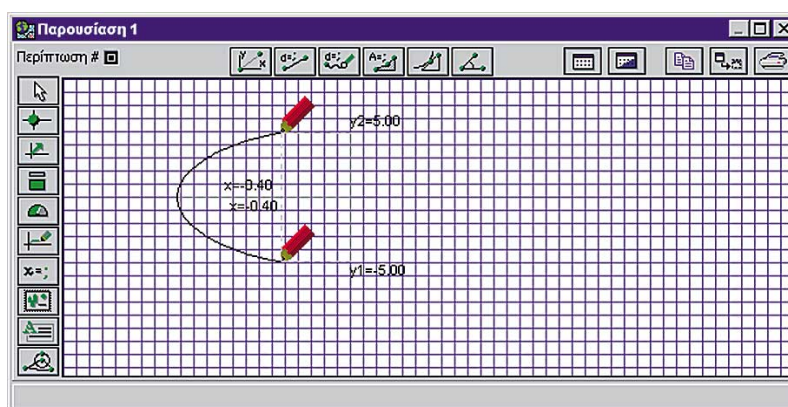
Το πλέγμα είναι πολύ χρήσιμο για τη **σωστή τοποθέτηση των αντικειμένων**. Προκειμένου να ορίσετε το πλέγμα, κάντε κλικ στο κουμπί **Φόντο** για να ανοίξει το παράθυρο διαλόγου Φόντο (εκεί ορίζετε το πλέγμα).



Επιλέξτε ένα χρώμα για τις γραμμές του πλέγματος από το αναδυόμενο μενού Πλέγμα (χρώμα).

Προσδιορίστε το διάστημα ανάμεσα στις γραμμές του πλέγματος, δίνοντας μία τιμή στο πλαίσιο κειμένου Διάστημα.

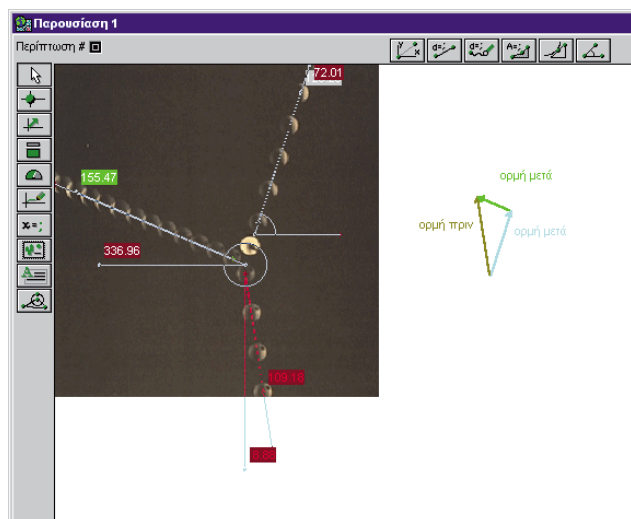
Μπορείτε να εμφανίζετε και να αποκρύπτετε το πλέγμα, κάνοντας κλικ στο κουμπί Πλέγμα στο πάνω μέρος του παραθύρου Παρουσίαση.



Για να καθορίσετε το φόντο της παρουσίασης, κάντε κλικ στο κουμπί Φόντο. Στο παράθυρο διαλόγου που εμφανίζεται, επιλέξτε τύπο φόντου: Χρώμα, Εικόνα/Βίντεο ή Αστέρια.

Για να καθορίσετε χρώμα, επιλέξτε αυτό που θέλετε από το αναδυόμενο μενού Χρώμα.

Για να καθορίσετε μία εικόνα (τύπου BMP ή GIF) ή ένα βίντεο (τύπου AVI), γράψτε το όνομα του αρχείου της εικόνας που θέλετε να χρησιμοποιήσετε ή αναζητήστε το.




Το Modellus εισαγάγει την **εικόνα κατά απόλυτη αναφορά**. Αν γίνει οποιαδήποτε αλλαγή στη διαδρομή που καθορίζετε όταν εισαγάγετε την εικόνα, θα καταργηθεί η σύνδεση με το αναφερόμενο αρχείο.

**Σημείωση:** Αν θέλετε να χρησιμοποιήσετε ως φόντο μία εικόνα ή ένα πεδίο με αστέρια, επιλέξτε τα όταν τελειώσετε με το πλέγμα. Όταν το πλέγμα είναι ενεργό, το Modellus απενεργοποιεί τα αστέρια και το φόντο των εικόνων και επιστρέφει σε ένα προεπιλεγμένο χρώμα φόντου.

## Προσθήκη, μετακίνηση και επεξεργασία αντικειμένων στο παράθυρο Παρουσίαση

Με τη γραμμή εργαλείων στην αριστερή πλευρά του παραθύρου μπορείτε να προσθέσετε αντικείμενα στην παρουσίαση. Όταν **μετακινείτε το ποντίκι πάνω από ένα εργαλείο**, εμφανίζεται στο **κάτω μέρος του παραθύρου** μία **πληροφορία** σχετικά με τη χρήση του εργαλείου αυτού.

Το Modellus έχει προεπιλεγμένο το εργαλείο επιλογής/επεξεργασίας , μέχρι να επιλέξετε κάποιο άλλο εργαλείο από τη γραμμή εργαλείων.

Για να προσθέσετε ένα αντικείμενο, κάντε κλικ σε ένα εργαλείο της γραμμής εργαλείων. Μετά κάντε κλικ στο παράθυρο Παρουσίαση για να τοποθετήσετε το αντικείμενο εκεί που θέλετε να εμφανιστεί. Όταν μετακινείτε το δείκτη του ποντικιού στο παράθυρο, ο δείκτης αλλάζει και γίνεται +, μαζί με μία εικόνα του εργαλείου που χρησιμοποιείτε. Μόλις αφήσετε το κουμπί του ποντικιού, το Modellus έχει προεπιλεγμένο το εργαλείο επιλογής/επεξεργασίας και εμφανίζει ένα παράθυρο διαλόγου με ιδιότητες.

Στο παράθυρο διαλόγου του αντικειμένου, **καθορίζετε τις ιδιότητες** (όπως είναι η καταχώρηση μεταβλητών, το χρώμα ή ο τύπος) του αντικειμένου που προσθέτετε.

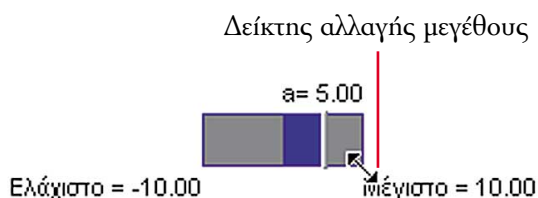
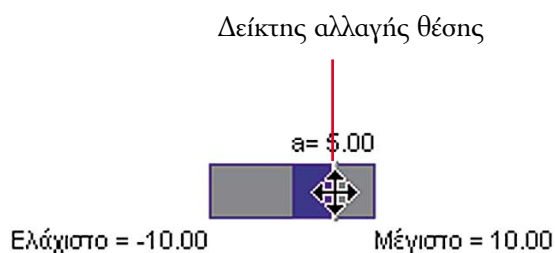
Όταν κάνετε κλικ στο ΟΚ ή το Άκυρο, το αντικείμενο εμφανίζεται στο παράθυρο Παρουσίαση. Εκτός από το κείμενο, τα αντικείμενα που προσθέτετε σε μία παρουσίαση είναι προεπιλεγμένα να λειτουργούν ως **συσκευές εξόδου**. (Οι συσκευές εξόδου εμφανίζουν τιμές που αναφέρει η προσομοίωση.) Μπορείτε να χρησιμοποιήσετε ένα αντικείμενο ως **συσκευή εισόδου** καταχωρώντας σε αυτό μία παράμετρο την οποία μπορείτε να μεταβάλλετε κατά τη διάρκεια της προσομοίωσης με διαλογικό τρόπο.

Για να ανοίξετε το παράθυρο διαλόγου των **ιδιοτήτων** ενός αντικειμένου, κάντε **δεξί κλικ** στο αντικείμενο.

Για να **διαγράψετε** ένα αντικείμενο, κάντε κλικ στο κουμπί Διαγραφή στο κάτω μέρος του παραθύρου διαλόγου των ιδιοτήτων του αντικειμένου.

Για να **αναπαραγάγετε** ένα αντικείμενο, σύρετέ το κρατώντας πατημένο το πλήκτρο Ctrl (δεν ισχύει για τα γεωμετρικά αντικείμενα).

Όταν είναι ενεργό το εργαλείο επιλογής/επεξεργασίας, μπορείτε να **αλλάζετε τη θέση** των αντικειμένων στο παράθυρο Παρουσίαση ή να **αλλάζετε το μέγεθος** των δεικτών στάθμης, των αναλογικών μετρητών και του κειμένου, χρησιμοποιώντας το αριστερό κουμπί του ποντικιού.



Με το εργαλείο

Σωματίδιο



Μπορείτε να προσθέσετε

Εικόνα, μπάλα (σωματίδιο), ορθογώνιο ή σύστημα αναφοράς

Διάνυσμα



Διάνυσμα με ή χωρίς βέλος, συνισταμένη ή συνιστώσες

Δείκτης στάθμης



Κατακόρυφη ή οριζόντια ράβδο ολίσθισης

Αναλογικός μετρητής



Μετρητή τύπου ημικύκλιο, ρολόι ή γωνιόμετρο

Γραφίδα



Διαλογική γραφίδα για σχεδίαση γραμμών ή σημείων

Ψηφιακός μετρητής



Ψηφιακό μετρητή, με ή χωρίς το όνομα της μεταβλητής

Εισαγωγή εικόνας



Εικόνα bitmap (τύπου BMP) ή εικόνα GIF (Graphics Interchange Format)

Κείμενο



Κείμενο με το χρώμα, τη γραμματοσειρά, το στυλ και το μέγεθος που εσείς καθορίζετε

Γεωμετρικό αντικείμενο

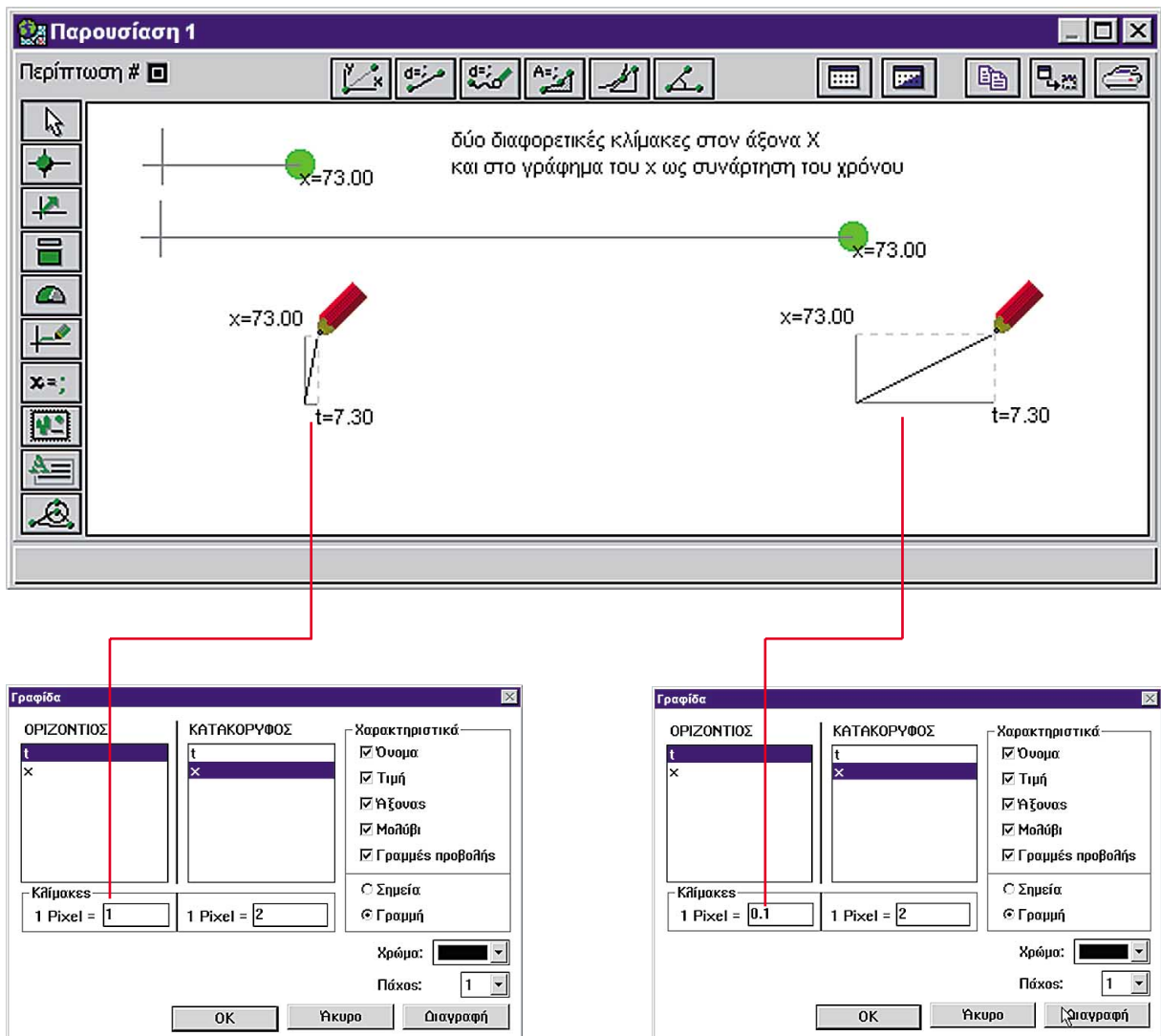


Γραμμές και σχήματα, όπως κύκλο και πολύγωνο

## Συντελεστές κλίμακας στο παράθυρο Παρουσίαση

Όταν οι αλλαγές στις τιμές που ελέγχουν τη θέση ενός αντικειμένου είναι πολύ μικρές, στην παρουσίαση μπορεί να μην εμφανίζονται. Για να είναι ορατές στο παράθυρο Παρουσίαση οι μικρές αλλαγές των τιμών, πρέπει να αλλάξετε το **συντελεστή κλίμακας**. Προκειμένου να εικοσαπλασιάσετε, για παράδειγμα, την επίπτωση μίας αλλαγής, πρέπει να καθορίσετε συντελεστή κλίμακας 0.05.

Αν το πεδίο τιμών είναι πολύ μεγάλο (π.χ., από 0 ως 500), πρέπει να καθορίσετε συντελεστή κλίμακας 5 για να την εμφανίσετε.





## Προσάρτηση αντικειμένων και απελευθέρωση προσαρτημένων αντικειμένων

Για να συνδέσετε δύο αντικείμενα, **τοποθετήστε απλά το ένα αντικείμενο πάνω στο άλλο**. Για να προσαρτήσετε, παραδείγματος χάριν, ένα διάνυσμα (με το όνομα "ταχύτητα") σε μία μπάλα (με το όνομα "πράσινη μπάλα"), σύρτε ένα διάνυσμα πάνω από τη μπάλα.



Όταν το κάνετε αυτό, θα εμφανιστεί η εικόνα ενός κόμπου. Κάντε κλικ με το αριστερό κουμπί του ποντικιού.

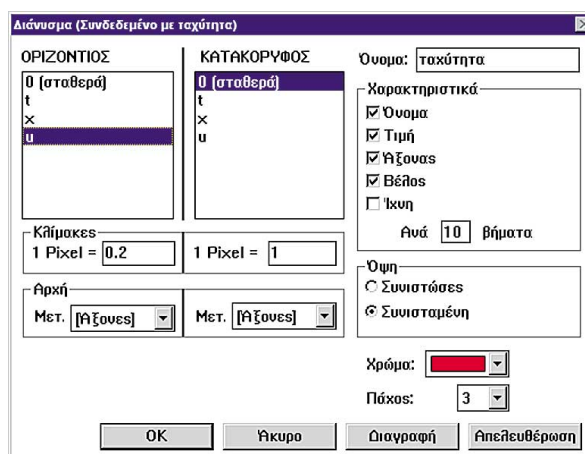
Στο πλαίσιο επιβεβαίωσης που εμφανίζεται, κάντε κλικ στο Ναι. Το διάνυσμα και η μπάλα είναι τώρα προσαρτημένα. Μπορείτε να τα μετακινήτε μαζί στο παράθυρο όσο είναι συνδεδεμένα.

Μπορείτε να προσαρτήσετε τα εξής αντικείμενα:

- σωματίδιο (μπάλα, ορθογώνιο, σύστημα αναφοράς)
- διάνυσμα
- ψηφιακό μετρητή
- κείμενο
- γεωμετρικό αντικείμενο

Σημείωση: Όταν συνδέετε αντικείμενα, είναι χρήσιμο να τους δίνετε κατάλληλα ονόματα. Η επεξεργασία και ο εντοπισμός αυτών των αντικειμένων γίνεται πολύ ευκολότερα.

Για να απελευθερώσετε το διάνυσμα από την μπάλα στο παραπάνω παράδειγμα, κάντε **δεξί κλικ** με το ποντίκι στα συνδεδεμένα αντικείμενα.



Στην ερώτηση αν θέλετε να επεξεργαστείτε το αντικείμενο "πράσινη μπάλα", κάντε κλικ στο Όχι. Στην ερώτηση αν θέλετε να επεξεργαστείτε το αντικείμενο "ταχύτητα", κάντε κλικ στο Ναι.

Εμφανίζεται το παράθυρο διαλόγου των ιδιοτήτων του διανύσματος. Στο πάνω μέρος του παραθύρου διαλόγου, το Modellus εμφανίζει το όνομα του αντικειμένου στο οποίο είναι προσαρτημένο το διάνυσμα. Στο παράθυρο διαλόγου των ιδιοτήτων του διανύσματος, κάντε πρώτα κλικ στο κουμπί Απελευθέρωση και μετά στο OK. Το Modellus καταργεί την προσάρτηση των αντικειμένων.

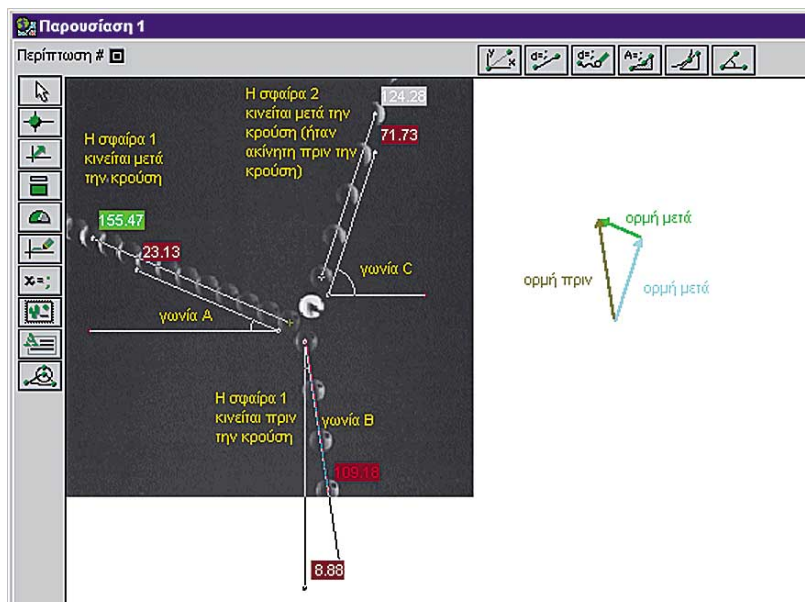
Όταν απελευθερώνετε ένα αντικείμενο από κάποιο άλλο, πρέπει πρώτα να αναγνωρίσετε από ποιο αντικείμενο ξεκίνησε η προσάρτηση. Εάν, για παράδειγμα, προσαρτήσατε το διάνυσμα στη μπάλα, πρέπει να απελευθερώσετε το διάνυσμα από τη μπάλα, όπως περιγράφεται στα παραπάνω βήματα.

Σημείωση: Αν το κουμπί Απελευθέρωση δεν είναι ενεργό στο παράθυρο διαλόγου των ιδιοτήτων του αντικειμένου, τότε η προσάρτηση δεν ξεκίνησε από το αντικείμενο αυτό.

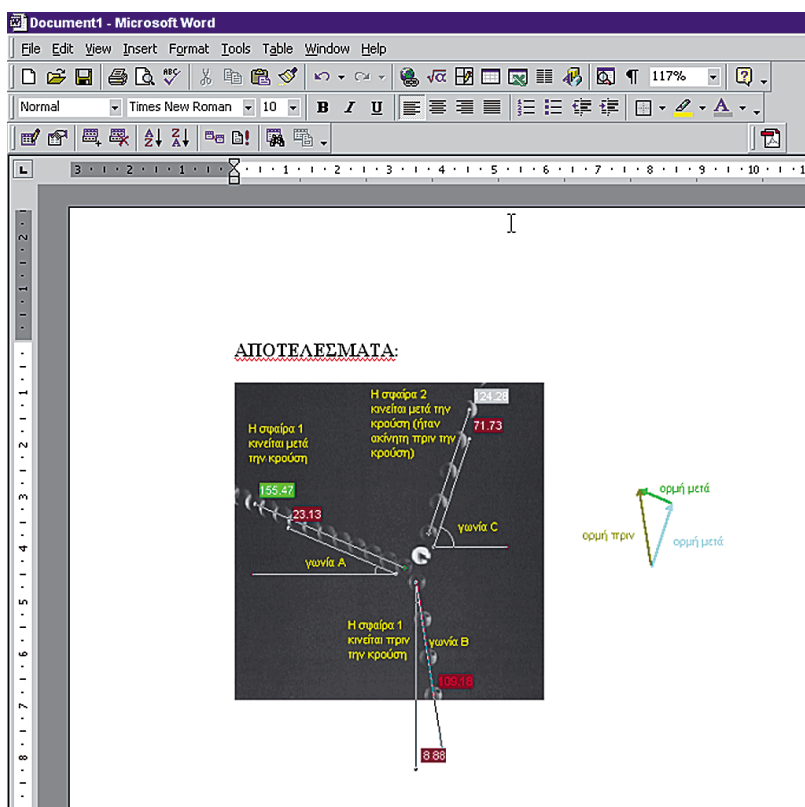


## Αντιγραφή προσομοιώσεων

Για να αντιγράψετε ολόκληρο το περιεχόμενο του παραθύρου Παρουσίαση με τη μορφή εικόνας και να το επικολλήσετε σε κάποια άλλη εφαρμογή, επιλέξτε **Αντιγραφή παραθύρου** από το μενού Επεξεργασία ή κάντε κλικ στο **κουμπί αντιγραφής** στην πάνω δεξιά γωνία του παραθύρου Παρουσίαση.



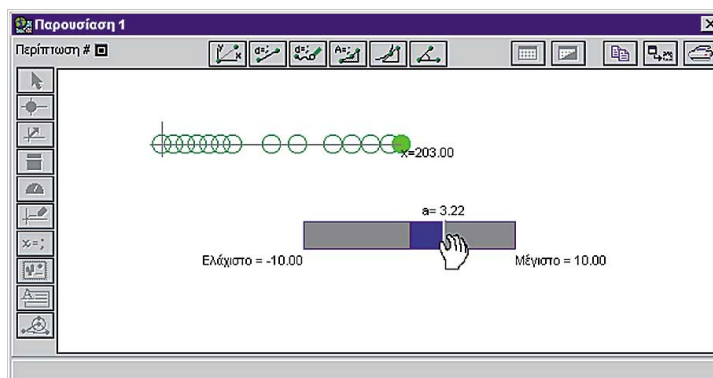
Μετά την επικόλληση στον επεξεργαστή κειμένου *Word*:



## Διαλογική εργασία με αντικείμενα στο παράθυρο Παρουσίαση

Όταν η προσομοίωση τρέχει, μπορείτε να **ειπρεάζετε τα αποτελέσματα**, επεμβαίνοντας στις μεταβλητές που ελέγχουν τα αντικείμενα στο παράθυρο Παρουσίαση.

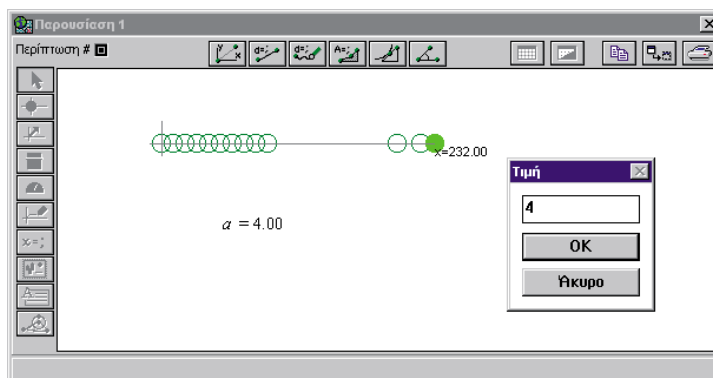
Μπορείτε να δημιουργήσετε, για παράδειγμα, ένα διαλογικό δείκτη στάθμης για μία μεταβλητή και να τον χρησιμοποιήσετε κατά τη διάρκεια της προσομοίωσης προκειμένου να δίνετε διάφορες τιμές στη μεταβλητή.



Με ένα μόνο **αριστερό κλικ του ποντικιού**, μπορείτε να αλλάξετε την τιμή που έχει καταχωρηθεί στον **ψηφιακό μετρητή**. Κατά τη διάρκεια μίας προσομοίωσης με κινούμενα αντικείμενα, πιάστε απλά το αντικείμενο Ψηφιακός μετρητής και μετά κάντε κλικ με το αριστερό κουμπί του ποντικιού. Το Modellus διακόπτει την προσομοίωση και ανοίγει το παράθυρο διαλόγου Τιμή.

Γράψτε τη νέα τιμή στο πλαίσιο κειμένου και κάντε κλικ στο κουμπί OK.

Η προσομοίωση συνεχίζεται, με τη νέα τιμή που εισαγάγατε.

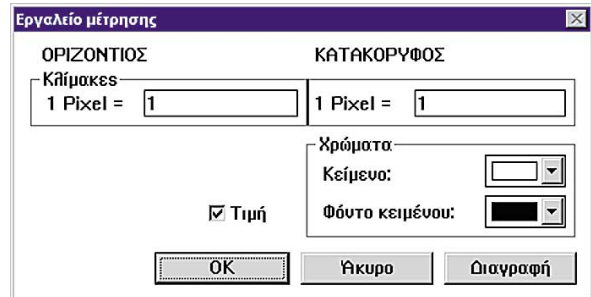


## Εργαλεία μετρήσεων στο παράθυρο Παρουσίαση

Επιλέξτε ένα εργαλείο και μετά κάντε κλικ με το **αριστερό** κουμπί του ποντικιού για να **ξεκινήσει** η μέτρηση. Συνεχίστε να κάνετε κλικ με το αριστερό κουμπί για να συνεχίσετε τη μέτρηση. **Τελειώστε** τη μέτρηση κάνοντας κλικ με το **δεξί** κουμπί.

Αφού δημιουργήσετε ένα εργαλείο μετρήσεων, μπορείτε να **προσαρμόσετε** τα σημεία του εργαλείου με το **αριστερό** κουμπί.

Για να **επεξεργαστείτε** ή να **διαγράψετε** ένα εργαλείο μετρήσεων, χρησιμοποιήστε το **δεξί** κουμπί. Όταν επεξεργάζεστε ένα εργαλείο, μπορείτε να αλλάξετε την κλίμακα και το χρώμα του.



Μέτρηση συντεταγμένων (x, y).



Μέτρηση απόστασης.



Μέτρηση μήκους διαδρομής.



Μέτρηση “εμβαδού”.



Μέτρηση κλίσης.



Μέτρηση γωνίας. Επεξεργαστείτε το εργαλείο για να επιλέξετε μεταξύ μοιρών και ακτινίων.



# ΠΡΟΧΩΡΗΜΕΝΟ ΕΠΙΠΕΔΟ





## Υπολογισμός παραγώγων

Προκειμένου να υπολογίσετε την παράγωγο πρώτου βαθμού ή τη μερική παράγωγο μίας γνωστής συνάρτησης, η συνάρτηση πρέπει να προηγείται της παραγώγου. Οι παράγωγοι υπολογίζονται με συμβολικό τρόπο.

Στο παράδειγμα που ακολουθεί:

$$u = \frac{dx}{dt}$$

$$x = 2 \times t$$

το "u=dx/dt" δεν αναλύεται σε παράγωγο και αποδίδει δύο νέες μεταβλητές, "dx" και "dt".

Η ορθή σύνταξη είναι

$$x = 2 \times t$$

$$u = \frac{dx}{dt}$$

Προκειμένου να υπολογίσετε μία παράγωγο ή μία μερική παράγωγο της παράστασης  $y$  ως προς τη μεταβλητή  $x$ , η μεταβλητή  $x$  πρέπει να δηλώνεται σαφώς στην παράσταση  $y$ . Στο παράδειγμα που ακολουθεί:

$$x = 2 \times a$$

$$y = x$$

$$z = \frac{dy}{dx}$$

το "z=dy/dx" θεωρείται παράγωγος και αποδίδει το  $z$ , το οποίο ισούται με 1. Ωστόσο, το "z=dy/da" δεν θα αναλυθεί σε παράγωγο και θα αποδώσει δύο νέες μεταβλητές, τις "dy" και "da".

Τις διαφορικές εξισώσεις τις γράφετε ως στιγμιαίους ρυθμούς μεταβολής που ισούνται με κάποια παράσταση, μεταβλητή ή παράμετρο. Για παράδειγμα:

$$\frac{dx}{dt} = vx$$

$$\frac{dw}{dt} = 5$$

$$\frac{dh}{dt} = k \times t^2$$

Για να χρησιμοποιήσετε διαφορικές εξισώσεις μεγαλύτερου βαθμού, πρέπει να καθορίζετε σε ξεχωριστή σειρά κάθε ρυθμό μεταβολής. Για παράδειγμα:

$$\frac{dx}{dt} = vx$$

$$\frac{dvx}{dt} = \frac{k}{m} \times x^2$$

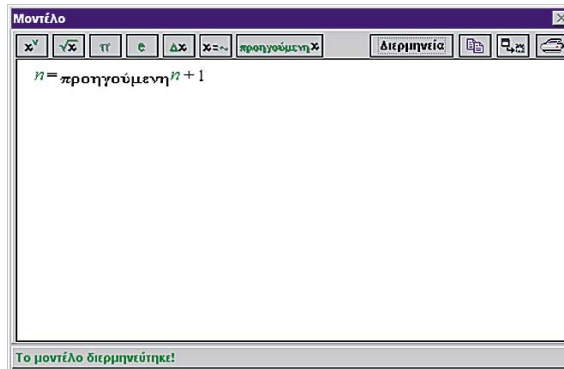
Το Modellus επιλύει διαφορικές εξισώσεις χρησιμοποιώντας τη μέθοδο **Runge-Kutta** **τετάρτου βαθμού** με προεπιλεγμένο βήμα **0.1**, το οποίο δίνει ακριβείς λύσεις σε πολλές εξισώσεις. Αν χρειάζεται (για παράδειγμα, σε υψηλής συχνότητας ή δυσεπίλυτα συστήματα), **μειώστε το βήμα χρόνου** στο κουμπί Επιλογές... του παραθύρου Έλεγχος.




ΠΡΟΧΩΡΗΜΕΝΟ  
**3**

# Επαναληπτικά μοντέλα

Το παρακάτω είναι ένα έγκυρο επαναληπτικό μοντέλο:



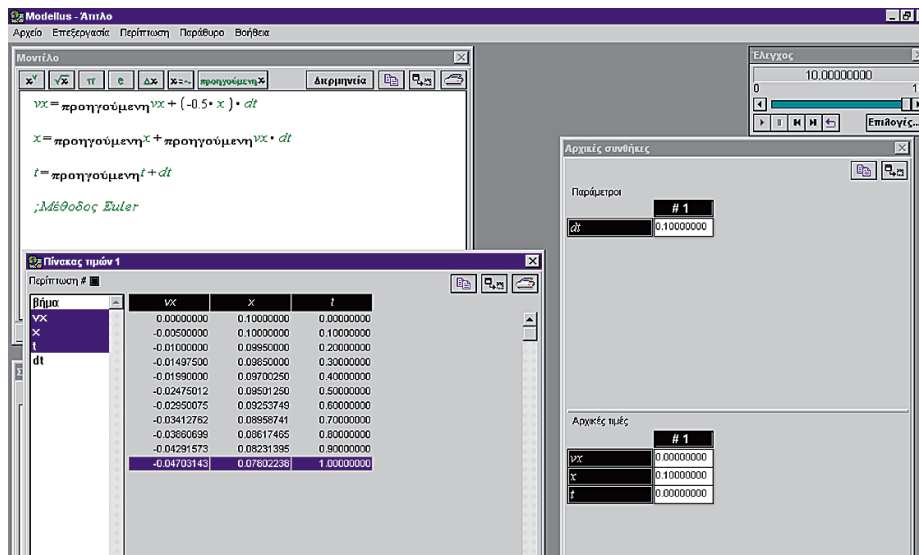
Για να γράψετε τον τελεστή “προηγούμενη”, κάντε κλικ στο  ή χρησιμοποιήστε το πλήκτρο " ' ".

Αφού εισαγάγετε το επαναληπτικό μοντέλο, θα πρέπει να καταχωρήσετε τιμές τόσο στις παραμέτρους όσο και στις αρχικές τιμές των μεταβλητών που επαναλαμβάνονται. Στη συγκεκριμένη περίπτωση, θα πρέπει να καταχωρήσετε μία αρχική τιμή στο  $n$ , στο παράθυρο Αρχικές συνθήκες.

Καλό είναι να **επιλέξετε το "Επαναληπτικό μοντέλο"** στο κουμπί “Επιλογές...” του παραθύρου Έλεγχος, ειδικά εάν θέλετε να χρησιμοποιήσετε το  $t$  ως επαναλαμβανόμενη μεταβλητή στο μοντέλο.

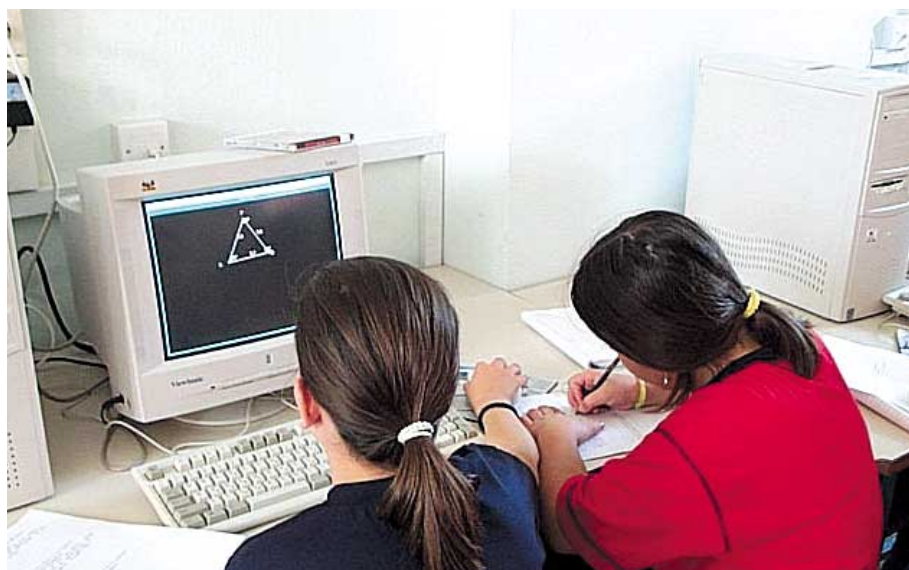
Ένα επαναληπτικό μοντέλο υπολογίζεται με **ακολουθιακό τρόπο**.

Το παρακάτω είναι ένα επαναληπτικό μοντέλο που απεικονίζει τη **μέθοδο Euler** για έναν ταλαντωτή:





# ΟΔΗΓΟΣ ΑΝΑΦΟΡΑΣ





Function	Συνάρτηση	Παραδείγματα (ελληνικό - αγγλικό)	
Square root	Τετραγωνική ρίζα	<b>ρίζα</b> (2)	<b>sqrt</b> (2)
Sine	Ημίτονο	<b>ημ</b> (w*t)	<b>sin</b> (w*t)
Co-sine	Συνημίτονο	<b>συν</b> (w*t)	<b>cos</b> (w*t)
Tangent	Εφαπτομένη	<b>εφ</b> (5)	<b>tan</b> (5)
Secant	Τέμνουσα	<b>τεμ</b> (2)	<b>sec</b> (2)
Co-secant	Συντέμνουσα	<b>στεμ</b> (a)	<b>cosec</b> (a)
Co-tangent	Συνεφαπτομένη	<b>σφ</b> (a)	<b>cotan</b> (a)
Arc sine	Τόξο ημιτόνου	<b>τοξημ</b> (0.5)	<b>arcsin</b> (0.5)
Arc co-sine	Τόξο συνημιτόνου	<b>τοξσυν</b> (0.5)	<b>arccos</b> (0.5)
Arc tangent	Τόξο εφαπτομένης	<b>τοξεφ</b> (0.5)	<b>arctan</b> (0.5)
Natural logarithm	Νεπέρειος λογάριθμος	<b>νεπλογ</b> (5)	<b>ln</b> (5)
Decimal logarithm	Δεκαδικός λογάριθμος	<b>λογ</b> (10)	<b>log</b> (10)
Hyperbolic sine	Υπερβολικό ημίτονο	<b>υπερημ</b> (t)	<b>sinh</b> (t)
	$\frac{e^t - e^{-t}}{2}$	$\frac{e^t - e^{-t}}{2}$	
Hyperbolic co-sine	Υπερβολικό συνημίτονο	<b>υπερσυν</b> (t)	<b>cosh</b> (t)
	$\frac{e^t + e^{-t}}{2}$	$\frac{e^t + e^{-t}}{2}$	
Hyperbolic tangent	Υπερβολική εφαπτομένη	<b>υπερεφ</b> (t)	<b>tanh</b> (t)
	$\frac{e^t - e^{-t}}{e^t + e^{-t}}$	$\frac{e^t - e^{-t}}{e^t + e^{-t}}$	
Random number	Τυχαίος αριθμός	<b>τυχ</b> (10)	<b>rnd</b> (10)
	Παράγει έναν τυχαίο αριθμό μεταξύ 0 και 10.		
Integer random number	Τυχαίος ακέραιος αριθμός	<b>ακτυχ</b> (10)	<b>irnd</b> (10)
	Παράγει έναν τυχαίο ακέραιο μεταξύ 1 και 10.		
Absolute value	Απόλυτη τιμή	<b>απόλυτο</b> (-5)	<b>abs</b> (-5)
Smallest integer	Ακέραιος	<b>ακ</b> (5.3)	<b>int</b> (5.3)
	Το αποτέλεσμα είναι 5.		
Rounding	Στρογγυλοποίηση	<b>στρογγ</b> (a)	<b>round</b> (a)
Factorial	Παραγοντικό	<b>παραγοντικό</b> (5)	<b>fact</b> (5)
Sign	Πρόσημο	<b>προσ</b> (a)	<b>sign</b> (a)

Αν  $a < 0$ , τότε **προσ**(a) = - 1. Αν  $a > 0$ , τότε **προσ**(a) = 1.  
Αν  $a = 0$ , τότε **προσ**(a) = 0.

## ΟΔΗΓΟΣ 2

## Συνθήκες

### Παράδειγμα

**αν** ( $t < 10$ ) **τότε** ( $a = 0.5$ )  
**if** ( $t < 10$ ) **then** ( $a = 0.5$ )

**αν** ( $t > 10$ ) **τότε** ( $a = 0.5$ )  
**if** ( $t > 10$ ) **then** ( $a = 0.5$ )

**αν** ( $t < > 10$ ) **τότε** ( $a = 0.2$ )  
**if** ( $t < > 10$ ) **then** ( $a = 0.2$ )

**αν** ( $t == 1$ ) **τότε** ( $a = 0.5$ )  
**if** ( $t == 1$ ) **then** ( $a = 0.5$ )

**αν** ( $t >= 1$ ) **τότε** ( $a = 0.2$ )  
**if** ( $t >= 1$ ) **then** ( $a = 0.2$ )

**αν** ( $t <= 1$ ) **τότε** ( $a = 0.2$ )  
**if** ( $t <= 1$ ) **then** ( $a = 0.2$ )

**αν** ( $(t > 1)$  **και** ( $r < 5$ )) **τότε** ( $a = 0.2$ )  
**if** ( $(t > 1)$  **and** ( $r < 5$ )) **then** ( $a = 0.2$ )

**αν** ( $(t > 1)$  **ή** ( $r < 5$ )) **τότε** ( $a = 0.2$ )  
**if** ( $(t > 1)$  **or** ( $r < 5$ )) **then** ( $a = 0.2$ )

**αν** ( $switch == 0$ ) **τότε** ( $lambda = wavelength \times \sqrt{\frac{1}{1 - v^2}}$ ) **και** ( $b = 5$ )

**αν** ( $switch == 1$ ) **τότε** ( $lambda = wavelength$ ) **και** ( $b = 10$ )

**if** ( $switch == 0$ ) **then** ( $lambda = wavelength \times \sqrt{\frac{1}{1 - v^2}}$ ) **and** ( $b = 5$ )

**if** ( $switch == 1$ ) **then** ( $lambda = wavelength$ ) **and** ( $b = 10$ )

**αν** ( $y < 0$ ) **τότε** ( $a = stop(t)$ )  
**if** ( $y < 0$ ) **then** ( $a = stop(t)$ )

**αν** ( $t == 5$ ) **τότε** ( $a = pause(t)$ )  
**if** ( $t == 5$ ) **then** ( $a = pause(t)$ )

**αν** ( $t == 5$ ) **τότε** ( $a = pause2(10)$ )  
**if** ( $t == 5$ ) **then** ( $a = pause2(10)$ )

### Περιγραφή

Εάν η μεταβλητή  $t$  είναι μικρότερη από 10, τότε η μεταβλητή  $a$  είναι 0.5. Εάν δεν υπάρχει καμία άλλη δήλωση ελέγχου, η μεταβλητή  $a$  θα είναι πάντα 0.5.

Εάν η μεταβλητή  $t$  είναι μεγαλύτερη από 10, τότε η μεταβλητή  $a$  είναι 0.5.

Εάν η μεταβλητή  $t$  είναι διάφορη του 10, τότε η μεταβλητή  $a$  είναι 0.2.

Όταν το  $t$  είναι 1, το  $a$  είναι 0.5.

Εάν η μεταβλητή  $t$  είναι μεγαλύτερη ή ίση με 1, τότε η μεταβλητή  $a$  είναι 0.2.

Εάν η μεταβλητή  $t$  είναι μικρότερη ή ίση με 1, τότε η μεταβλητή  $a$  είναι 0.2. Εάν δεν υπάρχει καμία άλλη δήλωση ελέγχου, η μεταβλητή  $a$  θα είναι πάντα 0.2.

Εάν η μεταβλητή  $t$  είναι μεγαλύτερη από 1 και η μεταβλητή  $r$  είναι μικρότερη από 5, τότε η μεταβλητή  $a$  είναι 0.2.

Εάν η μεταβλητή  $t$  είναι μεγαλύτερη από 1 ή η μεταβλητή  $r$  είναι μικρότερη από 5, τότε η μεταβλητή  $a$  είναι 0.2.

Εάν η μεταβλητή  $switch$  ισούται με 0, τότε το  $lambda$  ισούται με ... και το  $b$  είναι 5.

Αν η μεταβλητή  $switch$  ισούται με 1, τότε το  $lambda$  ισούται με το  $wavelength$  και το  $b$  είναι 10.

Σταματά την εκτέλεση του μοντέλου όταν το  $y < 0$  και στο  $a$  καταχωρείται η τρέχουσα τιμή του  $t$ .

Διακόπτει την εκτέλεση του μοντέλου όταν  $t = 5$  και στο  $a$  καταχωρείται η τρέχουσα τιμή του  $t$ . Για να συνεχιστεί η εκτέλεση, πατήστε το κουμπί παύσης στο παράθυρο Έλεγχος.

Διακόπτει την εκτέλεση του μοντέλου όταν  $t = 5$  και στο  $a$  καταχωρείται η τιμή 10. Η λειτουργία του μοντέλου αναστέλλεται για 10 μονάδες χρόνου (περίπου 10 δέκατα του δευτερολέπτου).

ΟΔΗΓΟΣ  
3

## Ιδιότητες αντικειμένου σωματίδιο I

Για να καθορίσετε:

Κάντε το εξής:

Τη μεταβλητή που ελέγχει την οριζόντια κίνηση του σωματιδίου

Επιλέξτε τη στο πλαίσιο λίστας Οριζόντιος.

Τη μεταβλητή που ελέγχει την κατακόρυφη κίνηση του σωματιδίου

Επιλέξτε τη στο πλαίσιο λίστας Κατακόρυφος.

Την κλίμακα της οριζόντιας ή της κατακόρυφης κίνησης του σωματιδίου στην οθόνη

Δώστε μία τιμή στο κατάλληλο πλαίσιο κειμένου Κλίμακα.

Τη μεταβλητή που ελέγχει την οριζόντια θέση της αρχής των αξόνων του σωματιδίου

Κάντε κλικ στο πλαίσιο ελέγχου Αρχή. Στο πλαίσιο Αρχή, επιλέξτε την κατάλληλη μεταβλητή στο πλαίσιο λίστας Οριζόντιος.

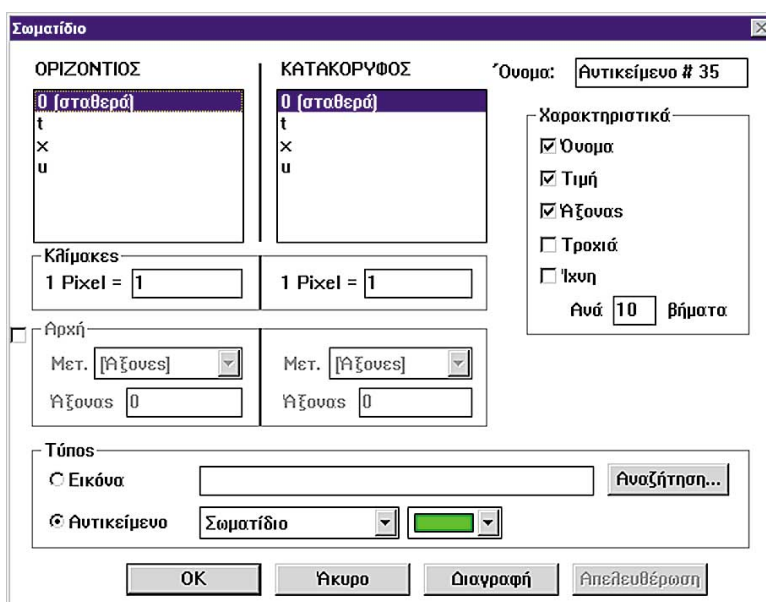
Τη μεταβλητή που ελέγχει την κατακόρυφη θέση της αρχής των αξόνων του σωματιδίου

Κάντε κλικ στο πλαίσιο ελέγχου Αρχή. Στο πλαίσιο Αρχή, επιλέξτε την κατάλληλη μεταβλητή στο πλαίσιο λίστας Κατακόρυφος.

Τον τύπο του αντικειμένου που θα προσθέσετε (εικόνα ή αντικείμενο)

Εάν πρόκειται για εικόνα, κάντε κλικ στο κουμπί Εικόνα και μετά γράψτε ή αναζητήστε το όνομα του αρχείου που θα εισαγάγετε. (Το Modellus αναγνωρίζει εικόνες τύπου BMP και GIF).

Εάν πρόκειται για αντικείμενο, κάντε κλικ στο κουμπί Αντικείμενο και μετά επιλέξτε τον τύπο αντικειμένου από το αναδυόμενο μενού. Μετά επιλέξτε ένα χρώμα για το σωματίδιο από το αναδυόμενο μενού Αντικείμενο (χρώμα).



Για να καθορίσετε:

Κάντε το εξής:

Το όνομα του αντικειμένου σωματίδιο

Για να αλλάξετε το προεπιλεγμένο όνομα που δίνει το Modellus στο σωματίδιο, γράψτε ένα νέο όνομα στο πλαίσιο κειμένου Όνομα.

Είναι χρήσιμο να δίνετε στα αντικείμενα κατάλληλα ονόματα, ιδιαίτερα όταν θέλετε να συνδέσετε κάποια αντικείμενα.

Τις ετικέτες των ονομάτων

Εναλλάξτε την επιλογή στο πλαίσιο ελέγχου Όνομα για να εμφανίσετε ή να αποκρύψετε ετικέτες, όπως είναι τα ονόματα των μεταβλητών.

Τις ετικέτες των τιμών

Εναλλάξτε την επιλογή στο πλαίσιο ελέγχου Τιμή για να εμφανίσετε ή να αποκρύψετε ετικέτες, όπως είναι οι τιμές στους άξονες του συστήματος αναφοράς μίας μπάλας.

Τον άξονα

Εναλλάξτε την επιλογή στο πλαίσιο ελέγχου Άξονας για να εμφανίσετε ή να αποκρύψετε τους άξονες του αντικειμένου.

Την τροχιά

Εναλλάξτε την επιλογή στο πλαίσιο ελέγχου Τροχιά για να εμφανίσετε ή να αποκρύψετε την τροχιά του αντικειμένου.

Τα ίχνη, ώστε το Modellus να εμφανίζει τα ίχνη των καρέ των εικόνων σε διάστημα που καθορίζετε εσείς

Κάντε κλικ στο πλαίσιο ελέγχου Ίχνη.

Γράψτε τον αριθμό των βημάτων στο πλαίσιο κειμένου. Τα ίχνη σχετίζονται με το βήμα χρόνου που έχει καθοριστεί στο παράθυρο διαλόγου Επιλογές του παραθύρου Έλεγχος. Κάθε καρέ εικόνας στα ίχνη είναι ισοδύναμο με ένα βήμα χρόνου.

Αν το βήμα χρόνου, για παράδειγμα, έχει οριστεί να είναι 0.1 και εσείς ορίσετε ίχνη ανά 10 βήματα, το Modellus θα δείχνει μία εικόνα το δευτερόλεπτο.



# ΟΔΗΓΟΣ 5

## Ιδιότητες διανύσματος I

Για να καθορίσετε:

Τη μεταβλητή που ελέγχει το μέγεθος της οριζόντιας συνιστώσας του διανύσματος

Τη μεταβλητή που ελέγχει το μέγεθος της κατακόρυφης συνιστώσας του διανύσματος

Την κλίμακα της οριζόντιας και της κατακόρυφης συνιστώσας του διανύσματος

Τη μεταβλητή που ελέγχει τη θέση της αρχής των αξόνων του διανύσματος στον οριζόντιο άξονα

Τη μεταβλητή που ελέγχει τη θέση της αρχής των αξόνων του διανύσματος στον κατακόρυφο άξονα

Το χρώμα

Το πάχος του διανύσματος

Το όνομα του διανύσματος

Κάντε το εξής:

Επιλέξτε την στο πλαίσιο λίστας Οριζόντιος.

Επιλέξτε την στο πλαίσιο λίστας Κατακόρυφος.

Δώστε μία τιμή στο κατάλληλο πλαίσιο κειμένου Κλίμακες.

Στο πλαίσιο Αρχή, επιλέξτε την κατάλληλη μεταβλητή στο πλαίσιο λίστας Οριζόντιος.

Στο πλαίσιο Αρχή, επιλέξτε την κατάλληλη μεταβλητή στο πλαίσιο λίστας Κατακόρυφος.

Επιλέξτε ένα χρώμα για το διάνυσμα από το αναδυόμενο μενού Χρώμα.

Επιλέξτε πάχος από το αναδυόμενο μενού Πάχος.

Για να αλλάξετε το προεπιλεγμένο όνομα που δίνει το Modellus στο διάνυσμα, γράψτε ένα νέο όνομα στο πλαίσιο κειμένου Όνομα.

Καλό είναι να δίνετε στα διανύσματα κατάλληλα ονόματα, ιδιαίτερα όταν θέλετε να συνδέσετε κάποια αντικείμενα.

# ΟΔΗΓΟΣ 6

## Ιδιότητες διανύσματος II

Για να καθορίσετε:

Τις ετικέτες των ονομάτων

Τις ετικέτες των τιμών

Τον άξονα

Το διάνυσμα να έχει βέλος

Τα ίχνη, ώστε το Modellus να εμφανίζει τα ίχνη των καρτέ των εικόνων σε διάστημα που καθορίζετε εσείς

Την αναπαράσταση του διανύσματος

Κάντε το εξής:

Εναλλάξτε την επιλογή στο πλαίσιο ελέγχου Όνομα για να εμφανίσετε ή να αποκρύψετε ετικέτες, όπως είναι τα ονόματα των συνιστωσών του διανύσματος.

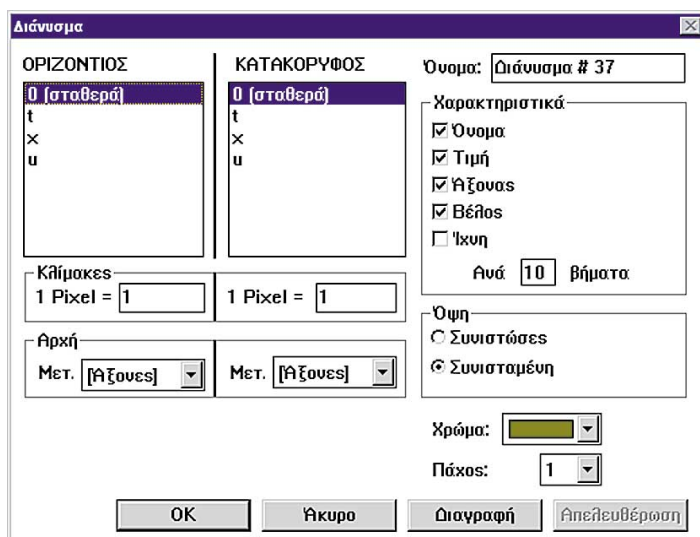
Εναλλάξτε την επιλογή στο πλαίσιο ελέγχου Τιμή για να εμφανίσετε ή να αποκρύψετε ετικέτες, όπως είναι οι τιμές των μεταβλητών που ελέγχουν το διάστημα.

Εναλλάξτε την επιλογή στο πλαίσιο ελέγχου Άξονας για να εμφανίσετε ή να αποκρύψετε τους άξονες του διανύσματος.

Επιλέξτε το χαρακτηριστικό Βέλος.

Κάντε κλικ στο πλαίσιο ελέγχου Ίχνη. Γράψτε τον αριθμό των βημάτων στο πλαίσιο κειμένου. Τα ίχνη σχετίζονται με το βήμα χρόνου που έχει καθοριστεί στο παράθυρο διαλόγου Επιλογές του παραθύρου Έλεγχος. Κάθε καρτέ εικόνας στα ίχνη είναι ισοδύναμο με ένα βήμα χρόνου. Αν το βήμα χρόνου, για παράδειγμα, έχει οριστεί να είναι 0.1 και εσείς ορίσετε ίχνη ανά 10 βήματα, το Modellus θα δείχνει μία εικόνα το δευτερόλεπτο.

Επιλέξτε το κουμπί Συνιστώσες για να αναπαραστήσετε το διάνυσμα από τις συνιστώσες του.



# ΟΔΗΓΟΣ 7

## Ιδιότητες δείκτη στάθμης

*Για να καθορίσετε:*

Τη μεταβλητή που ελέγχει την κίνηση στο δείκτη στάθμης

Τα χρώματα του δείκτη στάθμης όταν είναι πλήρης και όταν είναι κενός

Τον προσανατολισμό

Τις ετικέτες των ονομάτων

Τις ετικέτες των τιμών

Τις τιμές που περιορίζουν το εύρος της κίνησης από το ένα άκρο ως το άλλο

Μία τιμή εντός των καθορισμένων ορίων, η οποία προσδιορίζει το ποσό μεταβολής του δείκτη στάθμης

*Κάντε το εξής:*

Επιλέξτε την στο πλαίσιο λίστας Μεταβλητή.

Επιλέξτε ένα χρώμα από το κατάλληλο αναδυόμενο μενού.

Επιλέξτε Κατακόρυφος ή Οριζόντιος.

Εναλλάξτε την επιλογή στο πλαίσιο ελέγχου Όνομα για να εμφανίσετε ή να αποκρύψετε τα ονόματα των μεταβλητών και τις ετικέτες Ελάχιστο και Μέγιστο.

Εναλλάξτε την επιλογή στο πλαίσιο ελέγχου Τιμή για να εμφανίσετε ή να αποκρύψετε τις τιμές που έχουν καταχωρηθεί στις μεταβλητές και τις ετικέτες Ελάχιστο και Μέγιστο.

Γράψτε μια τιμή στο κατάλληλο πλαίσιο κειμένου Όρια. (Οι προεπιλεγμένες τιμές είναι 0 για Ελάχιστο και 1 για Μέγιστο).

Γράψτε μία τιμή στο πλαίσιο κειμένου Βήμα. Για να αυξάνονται οι τιμές, παραδείγματος χάριν, κατά 1, ορίστε ως τιμή στο Βήμα το 1. Για να αυξάνονται κατά 2, ορίστε το 2. Για να αναφέρονται οι ενδιαμέσες τιμές, ορίστε το 0.

## Ιδιότητες αναλογικού μετρητή

Για να καθορίσετε:

Τη μεταβλητή που ελέγχει την κίνηση του δείκτη στο μετρητή

Τα χρώματα του δείκτη και του φόντου

Το ελάχιστο και το μέγιστο όριο για την πλήρη περιοχή

Μία τιμή που ελέγχει την κίνηση του δείκτη εντός των καθορισμένων ορίων

Τις ετικέτες των ονομάτων

Τις ετικέτες των τιμών

Τον τύπο του μετρητή

Κάντε το εξής:

Επιλέξτε τη στο πλαίσιο λίστας Μεταβλητή.

Επιλέξτε ένα χρώμα από το κατάλληλο αναδυόμενο μενού.

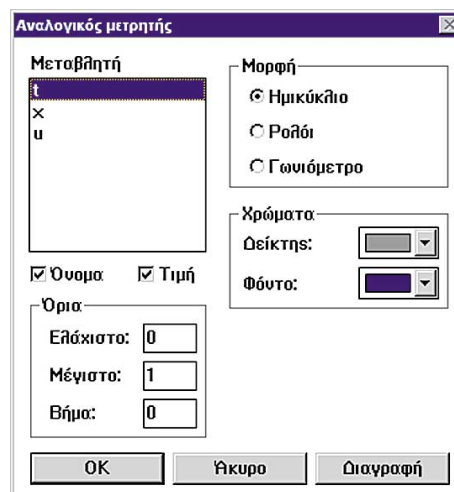
Γράψτε μία τιμή στο κατάλληλο πλαίσιο κειμένου. Οι προεπιλεγμένες τιμές για το Ημικύκλιο είναι 0 και 1, για το Ρολόι είναι 0 και 60 και για το Γωνιόμετρο είναι 0 και 360, εάν οι γωνίες μετριοούνται σε μοίρες, ή 0 και 6.28, εάν οι γωνίες μετριοούνται σε ακτίνια.

Γράψτε μία τιμή στο πλαίσιο κειμένου Βήμα. Για να αυξάνονται οι τιμές, παραδείγματος χάριν, κατά 1, ορίστε ως τιμή στο Βήμα το 1. Για να αυξάνονται κατά 2, ορίστε το 2. Για να αναφέρονται οι ενδιαμέσες τιμές, ορίστε το 0.

Εναλλάξτε την επιλογή στο πλαίσιο ελέγχου Όνομα για να εμφανίσετε ή να αποκρύψετε τα ονόματα των μεταβλητών και τις ετικέτες Ελάχιστο και Μέγιστο.

Εναλλάξτε την επιλογή στο πλαίσιο ελέγχου Τιμή για να εμφανίσετε ή να αποκρύψετε τις τιμές που έχουν καταχωρηθεί στις μεταβλητές και τις ετικέτες Ελάχιστο και Μέγιστο.

Επιλέξτε Ημικύκλιο, Ρολόι ή Γωνιόμετρο.



Για να καθορίσετε:

Κάντε το εξής:

Τη μεταβλητή που ελέγχει την οριζόντια κίνηση της γραφίδας

Επιλέξτε τη στο πλαίσιο λίστας Οριζόντιος.

Τη μεταβλητή που ελέγχει την κατακόρυφη κίνηση της γραφίδας

Επιλέξτε τη στο πλαίσιο λίστας Κατακόρυφος.

Την οριζόντια ή κατακόρυφη κλίμακα

Δώστε μία τιμή στο κατάλληλο πλαίσιο κειμένου Κλίμακα.

Τα χρώματα για τα σημεία ή τις γραμμές

Επιλέξτε χρώμα από το αναδυόμενο μενού Χρώμα.

Το πάχος των σημείων ή των γραμμών

Επιλέξτε πάχος από το αναδυόμενο μενού Πάχος.

Τις ετικέτες των ονομάτων

Εναλλάξτε την επιλογή στο πλαίσιο ελέγχου Όνομα για να εμφανίσετε ή να αποκρύψετε τα ονόματα των μεταβλητών.

Τις ετικέτες των τιμών

Εναλλάξτε την επιλογή στο πλαίσιο ελέγχου Τιμή για να εμφανίσετε ή να αποκρύψετε τις τιμές που έχουν καταχωρηθεί στις μεταβλητές.

Τον άξονα

Εναλλάξτε την επιλογή στο πλαίσιο ελέγχου Άξονας για να εμφανίσετε ή να αποκρύψετε τους άξονες της γραφίδας.

Το μολύβι

Εναλλάξτε την επιλογή στο πλαίσιο ελέγχου Μολύβι για να εμφανίσετε ή να αποκρύψετε το μολύβι.

Τις γραμμές προβολής

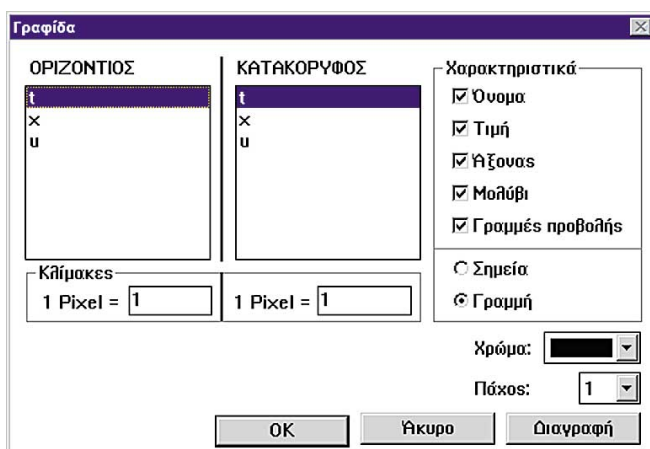
Εναλλάξτε την επιλογή στο πλαίσιο ελέγχου Γραμμές προβολής για να εμφανίσετε ή να αποκρύψετε τις γραμμές προβολής.

Τα σημεία

Επιλέξτε Σημεία για να σχεδιάσετε σημεία αντί για γραμμή.

Τη γραμμή

Επιλέξτε Γραμμή για να σχεδιάσετε γραμμή αντί για σημεία.



*Για να καθορίσετε:*

Την τιμή της μεταβλητής που θέλετε να εμφανιστεί

Τις μεταβλητές που ελέγχουν τη θέση της αρχής του ψηφιακού μετρητή

Την κλίμακα της κατακόρυφης ή της οριζόντιας κίνησης του ψηφιακού μετρητή στην οθόνη

Το χρώμα του κειμένου (αλφαριθμητικό)

Τη γραμματοσειρά του κειμένου (αλφαριθμητικό)

Τις ετικέτες των ονομάτων

*Κάντε το εξής:*

Επιλέξτε τη μεταβλητή στο πλαίσιο λίστας Μεταβλητή.

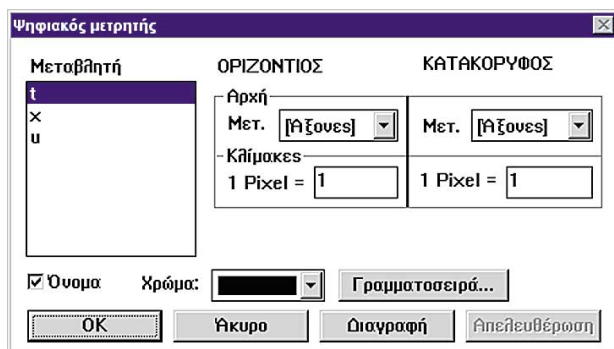
Επιλέξτε τις κατάλληλες μεταβλητές στα πλαίσια λίστας Αρχή.

Γράψτε μια τιμή στο κατάλληλο πλαίσιο κειμένου Κλίμακα. Ο συντελεστής κλίμακας θα πρέπει να ταιριάζει στην κλίμακα που έχει καθοριστεί για τη μεταβλητή που ελέγχει τη θέση της αρχής.

Επιλέξτε χρώμα από το αναδυόμενο μενού Χρώμα.

Κάντε κλικ στο κουμπί Γραμματοσειρά για να ανοίξετε το παράθυρο διαλόγου Γραμματοσειρά, όπου μπορείτε να ορίσετε τη γραμματοσειρά, το στυλ και το μέγεθος του κειμένου.

Εναλλάξτε την επιλογή στο πλαίσιο ελέγχου Όνομα για να εμφανίσετε ή να αποκρύψετε τα ονόματα των μεταβλητών.



## Ιδιότητες εισαγωγής εικόνας I

*Ιδιότητες που επηρεάζονται από τη μεταβολή*

Η ιδιότητα Μεταβολή που επιλέγετε επηρεάζει ορισμένες, αλλά όχι όλες τις ιδιότητες που μπορείτε να καθορίσετε. Στους τρεις πίνακες που ακολουθούν, εμφανίζονται οι ιδιότητες που επηρεάζει η Μεταβολή. Η Μεταβολή θέσης, η οποία είναι προεπιλεγμένη, επηρεάζει την κίνηση της εικόνας στο παράθυρο Παρουσίαση. Το μέγεθος της εικόνας παραμένει ίδιο.

*Για να καθορίσετε:*

*Κάντε το εξής:*

Τη μεταβλητή που ελέγχει την οριζόντια κίνηση της εικόνας

Επιλέξτε την στο πλαίσιο λίστας Οριζόντιος.

Τη μεταβλητή που ελέγχει την κατακόρυφη κίνηση της εικόνας

Επιλέξτε την στο πλαίσιο λίστας Κατακόρυφος.

Την κλίμακα της οριζόντιας ή κατακόρυφης κίνησης της εικόνας στην οθόνη

Γράψτε μια τιμή στο κατάλληλο πλαίσιο κειμένου Κλίμακα.

Τη μεταβλητή που ελέγχει την οριζόντια θέση της αρχής των αξόνων της εικόνας

Στο πλαίσιο Αρχή, επιλέξτε την κατάλληλη μεταβλητή στο πλαίσιο λίστας Οριζόντιος.

Τη μεταβλητή που ελέγχει την κατακόρυφη θέση της αρχής των αξόνων της εικόνας

Στο πλαίσιο Αρχή, επιλέξτε την κατάλληλη μεταβλητή στο πλαίσιο λίστας Κατακόρυφος.

## Ιδιότητες εισαγωγής εικόνας II

Η Μεταβολή μεγέθους από κάτω αριστερά επηρεάζει τον τρόπο με τον οποίο το Modellus προσαρμόζει σε κλίμακα το μέγεθος της εικόνας στο παράθυρο Παρουσίαση. Στην περίπτωση αυτή, η εικόνα μεγαλώνει προς τα έξω, από την κάτω αριστερή γωνία του πλαισίου που την περικλείει.

Για να καθορίσετε:

Κάντε το εξής:

Τη μεταβλητή που ελέγχει το οριζόντιο μέγεθος της εικόνας

Επιλέξτε την στο πλαίσιο λίστας Οριζόντιος.

Τη μεταβλητή που ελέγχει το κατακόρυφο μέγεθος της εικόνας

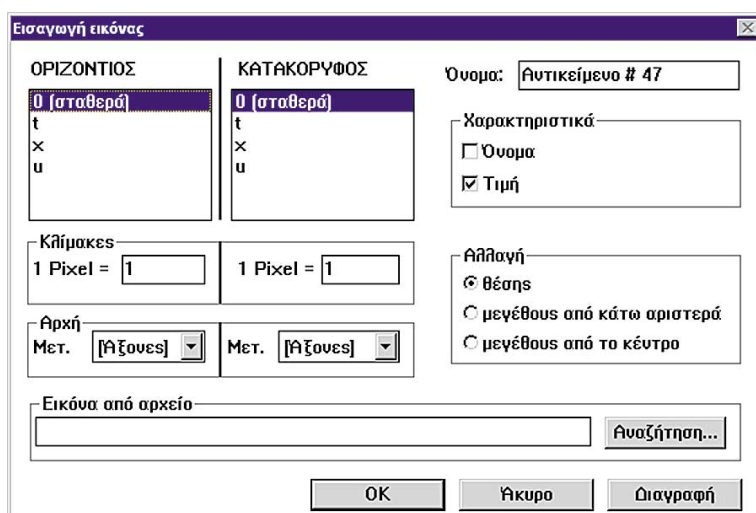
Επιλέξτε την στο πλαίσιο λίστας Κατακόρυφος.

Τη μεταβλητή που ελέγχει την οριζόντια θέση της αρχής των αξόνων της εικόνας

Στο πλαίσιο Αρχή, επιλέξτε την κατάλληλη μεταβλητή στο πλαίσιο λίστας Οριζόντιος.

Τη μεταβλητή που ελέγχει την κατακόρυφη θέση της αρχής των αξόνων της εικόνας

Στο πλαίσιο Αρχή, επιλέξτε την κατάλληλη μεταβλητή στο πλαίσιο λίστας Κατακόρυφος.





## Ιδιότητες εισαγωγής εικόνας III

Η Μεταβολή μεγέθους από το κέντρο επηρεάζει και αυτή τον τρόπο με τον οποίο το Modellus προσαρμόζει σε κλίμακα το μέγεθος της εικόνας στο παράθυρο Παρουσίαση. Στην περίπτωση αυτή, η εικόνα μεγαλώνει προς τα έξω, από το κέντρο της.

Για να καθορίσετε:

Κάντε το εξής:

Τη μεταβλητή που ελέγχει το οριζόντιο μέγεθος της εικόνας

Επιλέξτε την στο πλαίσιο λίστας Οριζόντιος.

Τη μεταβλητή που ελέγχει το κατακόρυφο μέγεθος της εικόνας

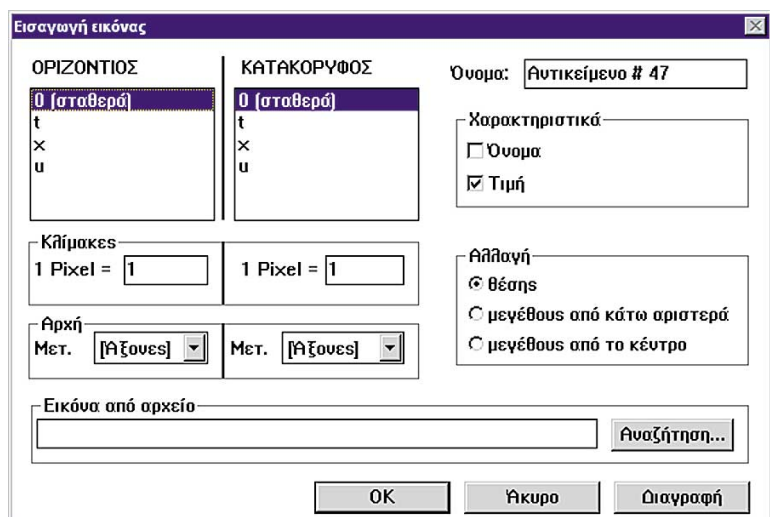
Επιλέξτε την στο πλαίσιο λίστας Κατακόρυφος.

Τη μεταβλητή που ελέγχει την οριζόντια θέση της αρχής των αξόνων της εικόνας

Στο πλαίσιο Αρχή, επιλέξτε την κατάλληλη μεταβλητή στο πλαίσιο λίστας Οριζόντιος.

Τη μεταβλητή που ελέγχει την κατακόρυφη θέση της αρχής των αξόνων της εικόνας

Στο πλαίσιο Αρχή, επιλέξτε την κατάλληλη μεταβλητή στο πλαίσιο λίστας Κατακόρυφος.



## Ιδιότητες που δεν επηρεάζονται από τη μεταβολή

Για να καθορίσετε:

Την εικόνα

Το όνομα της εικόνας

Τις ετικέτες των ονομάτων

Τις ετικέτες των τιμών

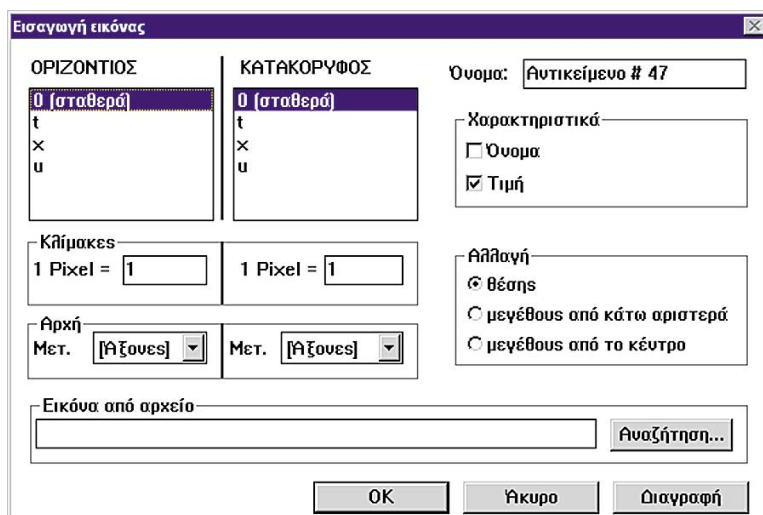
Κάντε το εξής:

Γράψτε ή αναζητήστε το όνομα του αρχείου της εικόνας που θα εισαγάγετε. Το Modellus εισαγάγει την εικόνα κατά απόλυτη αναφορά. Αν γίνει οποιαδήποτε αλλαγή στη διαδρομή που καθορίζετε όταν εισάγετε την εικόνα, θα καταργηθεί η σύνδεση με το αναφερόμενο αρχείο.

Αν θέλετε να αλλάξετε το προεπιλεγμένο όνομα που δίνει το Modellus στην εικόνα, γράψτε ένα νέο, κατάλληλο όνομα στο πλαίσιο κειμένου Όνομα.

Εναλλάξτε την επιλογή στο πλαίσιο ελέγχου Όνομα για να εμφανίσετε ή να αποκρύψετε ετικέτες, όπως είναι τα ονόματα των μεταβλητών.

Εναλλάξτε την επιλογή στο πλαίσιο ελέγχου Τιμή για να εμφανίσετε ή να αποκρύψετε ετικέτες, όπως είναι οι τιμές των μεταβλητών.



ΟΔΗΓΟΣ  
15

## Ιδιότητες κειμένου

*Για να καθορίσετε:*

Τη μεταβλητή που ελέγχει την οριζόντια θέση της αρχής του κειμένου

Τη μεταβλητή που ελέγχει την κατακόρυφη θέση της αρχής του κειμένου

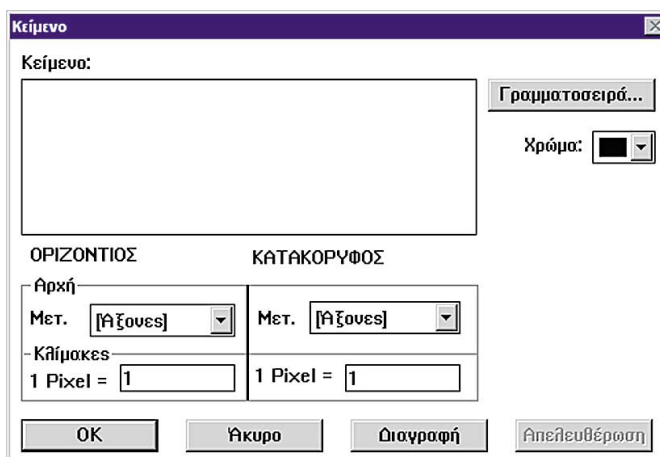
Την κλίμακα της κατακόρυφης ή οριζόντιας κίνησης του κειμένου στην οθόνη

*Κάντε το εξής:*

Στο πλαίσιο Αρχή, επιλέξτε την κατάλληλη μεταβλητή στο πλαίσιο λίστας Οριζόντιος.

Στο πλαίσιο Αρχή, επιλέξτε την κατάλληλη μεταβλητή στο πλαίσιο λίστας Κατακόρυφος.

Γράψτε μια τιμή στο κατάλληλο πλαίσιο κειμένου Κλίμακα.

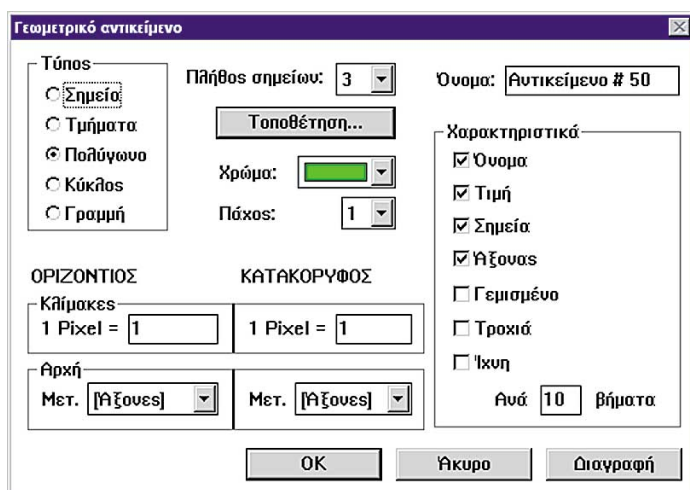


# ΟΔΗΓΟΣ 16

## Ιδιότητες γεωμετρικού αντικειμένου I

Στο πλαίσιο Ιδιότητες γεωμετρικού αντικειμένου, ακολουθήστε τα παρακάτω γενικά βήματα:

- Καθορίστε το αντικείμενο που θέλετε να προσθέσετε, κάνοντας κλικ στον κατάλληλο Τύπο.
- Εάν θέλετε να προσθέσετε σημεία, επιλέξτε τον αριθμό των σημείων από το αναδυόμενο μενού, ορίστε τη θέση τους στο παράθυρο διαλόγου Ορισμός σημείων που εμφανίζεται, και στη συνέχεια κάντε κλικ στο κουμπί ΟΚ.
- Εάν θέλετε να προσθέσετε έναν κύκλο, ορίστε το κέντρο του και ακόμα ένα σημείο στο παράθυρο διαλόγου Κύκλος που εμφανίζεται, και στη συνέχεια κάντε κλικ στο κουμπί ΟΚ.
- Εάν θέλετε να προσθέσετε ευθύγραμμα τμήματα, ορίστε τα σημεία τους στο παράθυρο διαλόγου Ορισμός σημείων που εμφανίζεται, και στη συνέχεια κάντε κλικ στο κουμπί ΟΚ.
- Εάν θέλετε να προσθέσετε ένα πολύγωνο, ορίστε τα σημεία του στο παράθυρο διαλόγου Ορισμός σημείων που εμφανίζεται, και στη συνέχεια κάντε κλικ στο κουμπί ΟΚ.
- Εάν θέλετε να προσθέσετε μία γραμμή, ορίστε δύο σημεία αυτής της γραμμής στο παράθυρο διαλόγου Ορισμός σημείων που εμφανίζεται, και στη συνέχεια κάντε κλικ στο κουμπί ΟΚ.



## Ιδιότητες γεωμετρικού αντικειμένου II

Για να καθορίσετε:

Τον τύπο του αντικειμένου

Τον αριθμό των σημείων

Το χρώμα

Το πάχος των ευθύγραμμων τμημάτων που “αποτελούν” το σχήμα

Την κλίμακα της οριζόντιας ή κατακόρυφης κίνησης του αντικειμένου στην οθόνη

Τη μεταβλητή που ελέγχει την οριζόντια θέση της αρχής των αξόνων του αντικειμένου

Τη μεταβλητή που ελέγχει την κατακόρυφη θέση της αρχής των αξόνων του αντικειμένου

Το όνομα του αντικειμένου

Κάντε το εξής:

Επιλέξτε στο πλαίσιο Τύπος: Σημεία, Τμήματα, Πολύγωνο, Κύκλος ή Γραμμή.

Επιλέξτε ένα αριθμό από το αναδύμενο μενού.

Επιλέξτε ένα χρώμα από το αναδύμενο μενού Χρώμα.

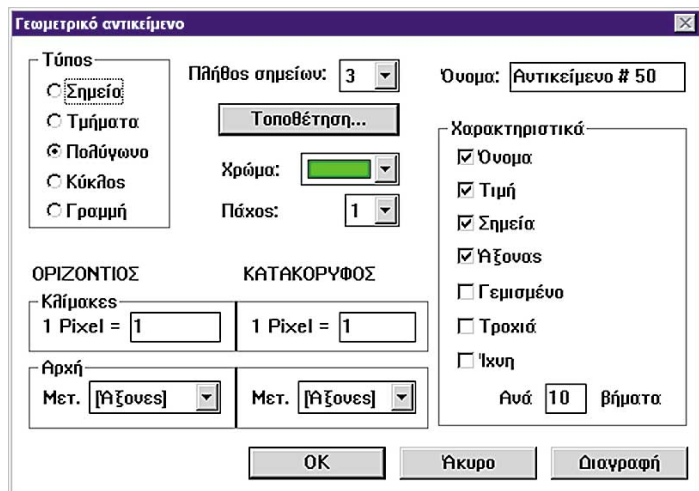
Επιλέξτε το από το αναδύμενο μενού Πάχος.

Γράψτε μια τιμή στο κατάλληλο πλαίσιο κειμένου Κλίμακα.

Στο πλαίσιο Αρχή, επιλέξτε την κατάλληλη μεταβλητή στο πλαίσιο λίστας Οριζόντιος.

Στο πλαίσιο Αρχή, επιλέξτε την κατάλληλη μεταβλητή στο πλαίσιο λίστας Κατακόρυφος.

Αν θέλετε να αλλάξετε το προεπιλεγμένο όνομα που δίνει το Modellus στο αντικείμενο, γράψτε ένα νέο όνομα στο πλαίσιο κειμένου Όνομα. Καλό είναι να δίνετε κατάλληλα ονόματα στα αντικείμενα, ιδιαίτερα όταν θέλετε να συνδέσετε κάποια αντικείμενα μεταξύ τους.



# ΟΔΗΓΟΣ 18

## Ιδιότητες γεωμετρικού αντικειμένου III

Για να καθορίσετε:

Τις ετικέτες των ονομάτων

Τις ετικέτες των τιμών

Τον άξονα

Το γεμισμένο πολύγωνο ή κύκλο

Την τροχιά

Τα ίχνη, ώστε το Modellus να εμφανίζει τα ίχνη των καρτέ των εικόνων σε διάστημα που καθορίζετε εσείς

Κάντε το εξής:

Εναλλάξτε την επιλογή στο πλαίσιο ελέγχου Όνομα για να εμφανίσετε ή να αποκρύψετε τα ονόματα των μεταβλητών.

Εναλλάξτε την επιλογή στο πλαίσιο ελέγχου Τιμή για να εμφανίσετε ή να αποκρύψετε τις τιμές των μεταβλητών.

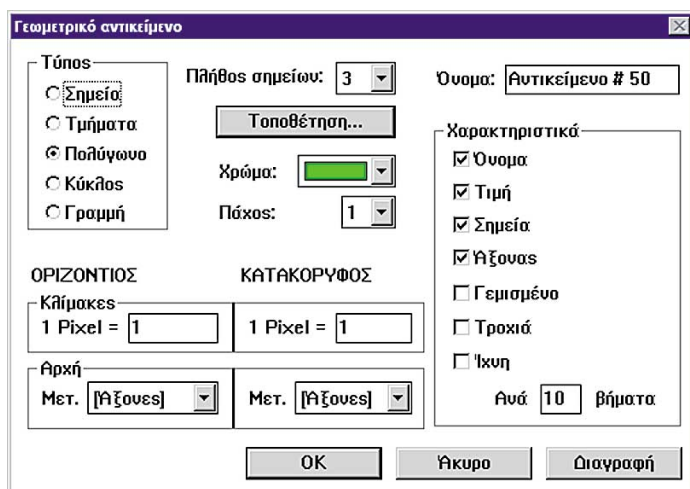
Εναλλάξτε την επιλογή στο πλαίσιο ελέγχου Άξονας για να εμφανίσετε ή να αποκρύψετε τους άξονες του αντικειμένου.

Επιλέξτε το χαρακτηριστικό Γεμισμένο. Το Γεμισμένο είναι επιλογή για τα πολύγωνα και τους κύκλους. Όταν, όμως προσθέσετε σημεία, τμήματα και γραμμές, το Γεμισμένο είναι προεπιλεγμένο.

Εναλλάξτε την επιλογή στο πλαίσιο ελέγχου Τροχιά για να εμφανίσετε ή να αποκρύψετε την τροχιά του αντικειμένου

Κάντε κλικ στο πλαίσιο ελέγχου Ίχνη.

Γράψτε τον αριθμό των βημάτων στο πλαίσιο κειμένου. Τα ίχνη σχετίζονται με το βήμα χρόνου που έχει καθοριστεί στο παράθυρο διαλόγου Επιλογές του παραθύρου Έλεγχος. Κάθε καρτέ εικόνας στα ίχνη είναι ισοδύναμο με ένα βήμα χρόνου. Αν το βήμα χρόνου, για παράδειγμα, έχει οριστεί να είναι 0.1 και εσείς ορίσετε ίχνη ανά 10 βήματα, το Modellus θα δείχνει μία εικόνα το δευτερόλεπτο.

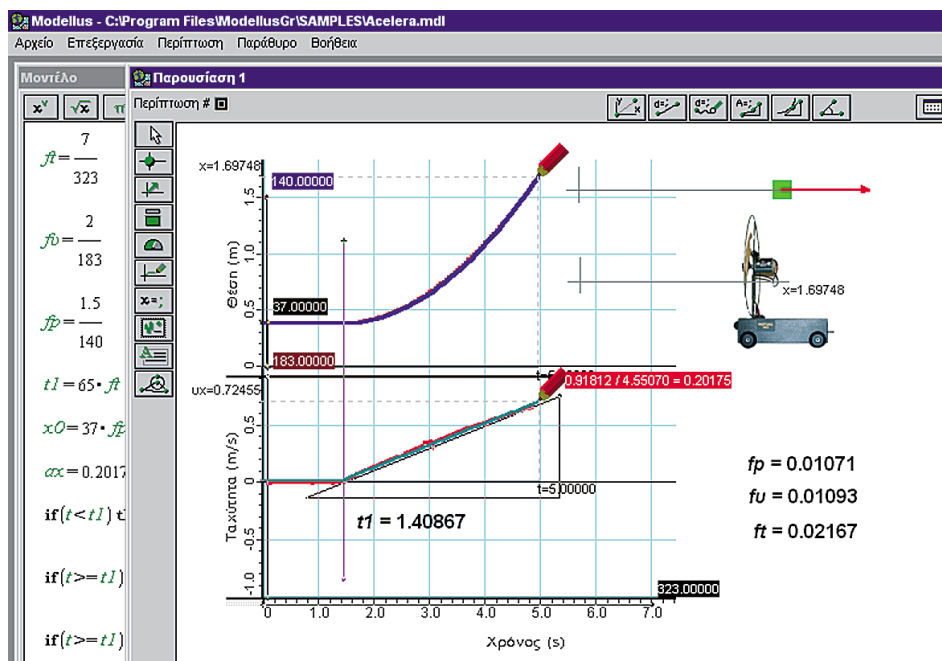


# ΕΝΔΕΙΚΤΙΚΑ ΔΕΙΓΜΑΤΑ ΑΡΧΕΙΩΝ









Αρχείο:

C:\Program Files\ModellusGr\Samples\acelera.mdl

$$f_t = \frac{7}{323}$$

$$f_v = \frac{2}{183}$$

$$f_p = \frac{1.5}{140}$$

$$t_1 = 65 \cdot f_t$$

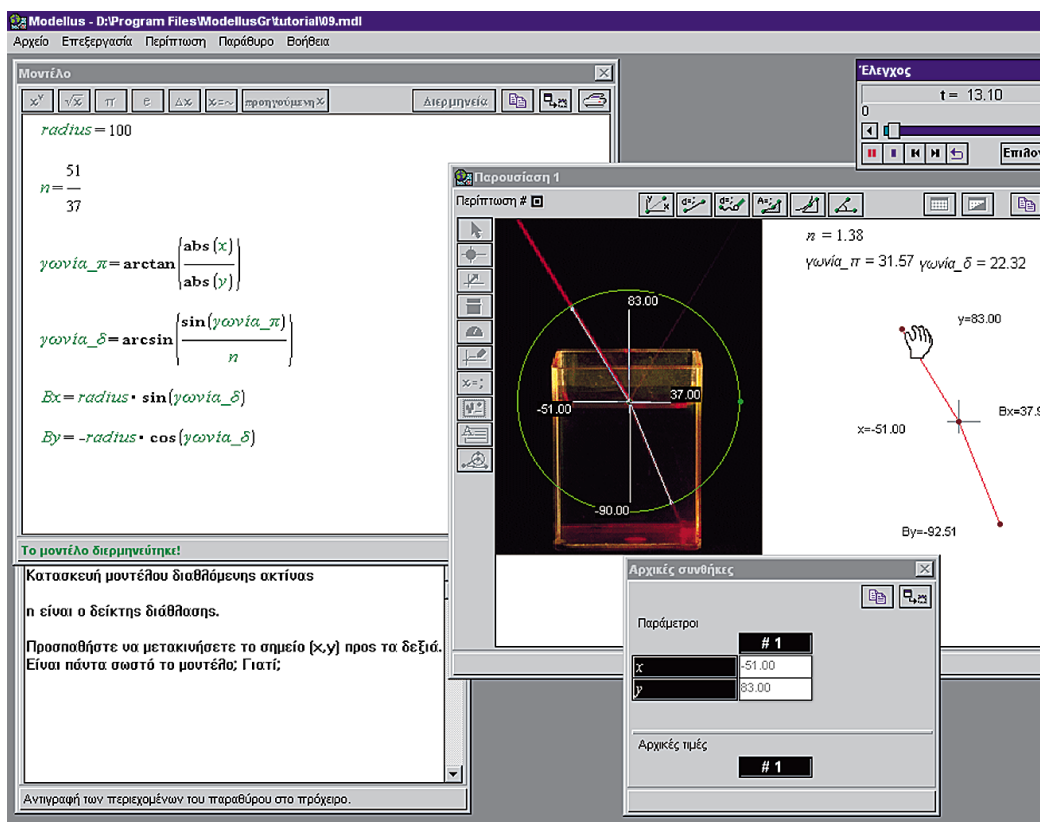
$$x_0 = 37 \cdot f_p$$

$$ax = 0.20175$$

$$\text{if}(t < t_1) \text{ then } (x = x_0)$$

$$\text{if}(t \geq t_1) \text{ then } \left\{ x = x_0 + \frac{1}{2} \cdot ax \cdot (t - t_1)^2 \right\}$$

$$\text{if}(t \geq t_1) \text{ then } (vx = ax \cdot (t - t_1))$$



Αρχείο:  
C:\Program Files\ModellusGr\Tutorial\09.mdl

$$radius = 100$$

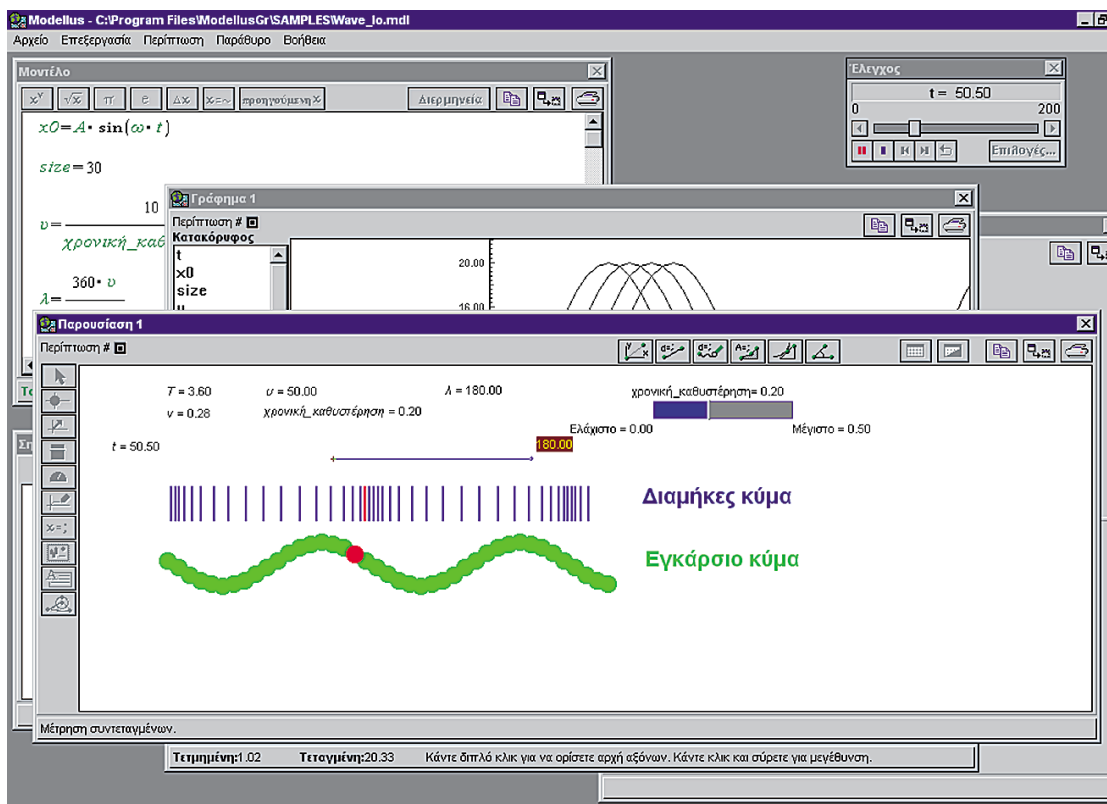
$$n = \frac{51}{37}$$

$$\gamma\omega\nu\acute{\iota}\alpha\_π = \arctan\left(\frac{abs(x)}{abs(y)}\right)$$

$$\gamma\omega\nu\acute{\iota}\alpha\_δ = \arcsin\left(\frac{\sin(\gamma\omega\nu\acute{\iota}\alpha\_π)}{n}\right)$$

$$Bx = radius \cdot \sin(\gamma\omega\nu\acute{\iota}\alpha\_δ)$$

$$By = -radius \cdot \cos(\gamma\omega\nu\acute{\iota}\alpha\_δ)$$



Αρχείο:

C:\Program Files\ModellusGr\Samples\wave\_lo.mdl

```

x0=A*sin(omega*t)

size=30

v=10
χρονική_καθυστέρηση

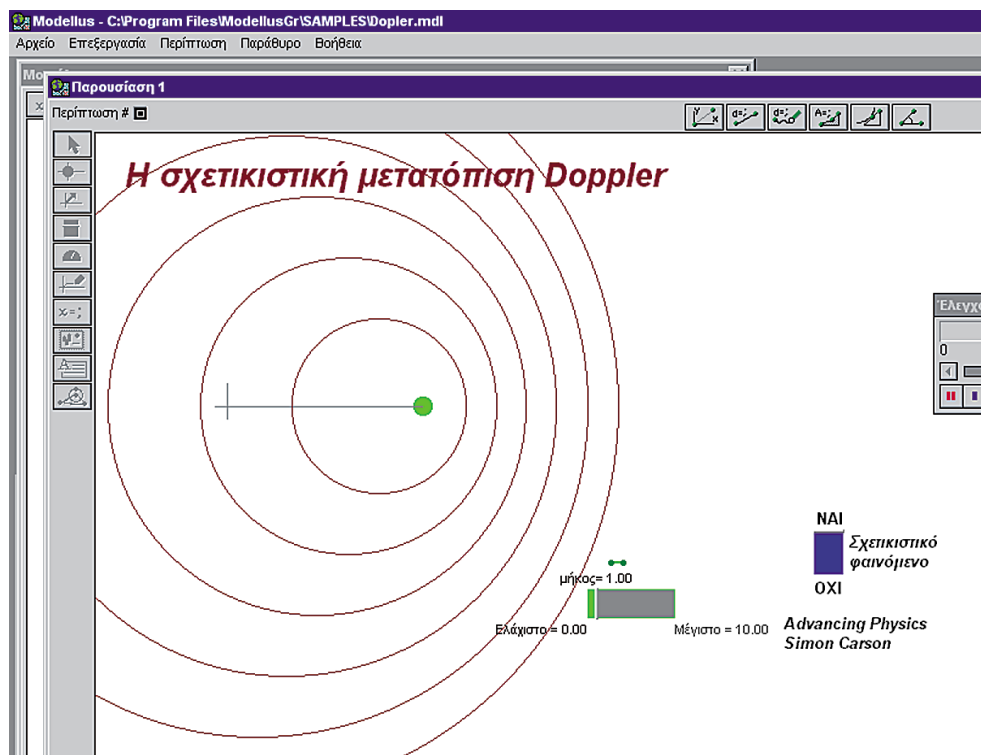
lambda=360*v
omega

T=360/omega
gamma=1/T

if(t>χρονική_καθυστέρηση) then {x1=A*sin(omega*(t-χρονική_καθυστέρηση))}
if(t>2*χρονική_καθυστέρηση) then {x2=A*sin(omega*(t-2*χρονική_καθυστέρηση))}
if(t>3*χρονική_καθυστέρηση) then {x3=A*sin(omega*(t-3*χρονική_καθυστέρηση))}
if(t>4*χρονική_καθυστέρηση) then {x4=A*sin(omega*(t-4*χρονική_καθυστέρηση))}
if(t>5*χρονική_καθυστέρηση) then {x5=A*sin(omega*(t-5*χρονική_καθυστέρηση))}
if(t>6*χρονική_καθυστέρηση) then {x6=A*sin(omega*(t-6*χρονική_καθυστέρηση))}
if(t>7*χρονική_καθυστέρηση) then {x7=A*sin(omega*(t-7*χρονική_καθυστέρηση))}
    
```

και ούτω καθεξής...

# Σχετικιστική μετατόπιση Doppler



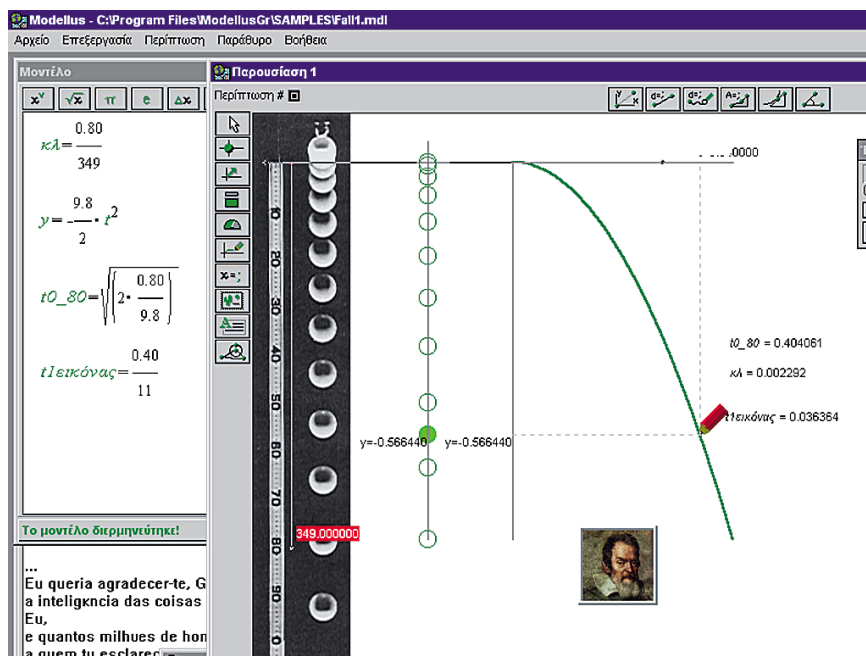
Αρχείο:  
C:\Program Files\ModellusGr\Samples\dopler.mdl

```

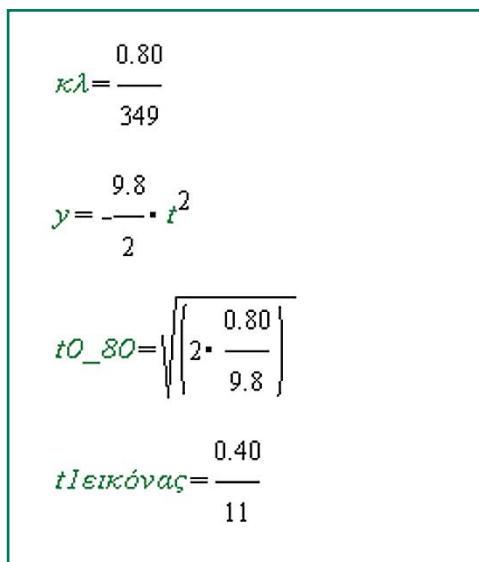
x = v * t
r0 = t
c0 = 0
μήκος = sqrt((μήκοςx - αρχήx)^2 + (μήκοςy - αρχήy)^2)
if (διακόπτης == 0) then (λ = μήκος_κύματος * 1 / sqrt(1 - v^2))
if (διακόπτης == 1) then (λ = μήκος_κύματος)
c1 = λ * v
if (t < λ) then (r1 = c1)
if (t >= λ) then (r1 = c1 + (t - λ))
c2 = 2 * λ * v
if (t < 2 * λ) then (r2 = c2)
if (t >= 2 * λ) then (r2 = c2 + (t - 2 * λ))
c3 = 3 * λ * v
if (t < 3 * λ) then (r3 = c3)
if (t >= 3 * λ) then (r3 = c3 + (t - 3 * λ))
    
```

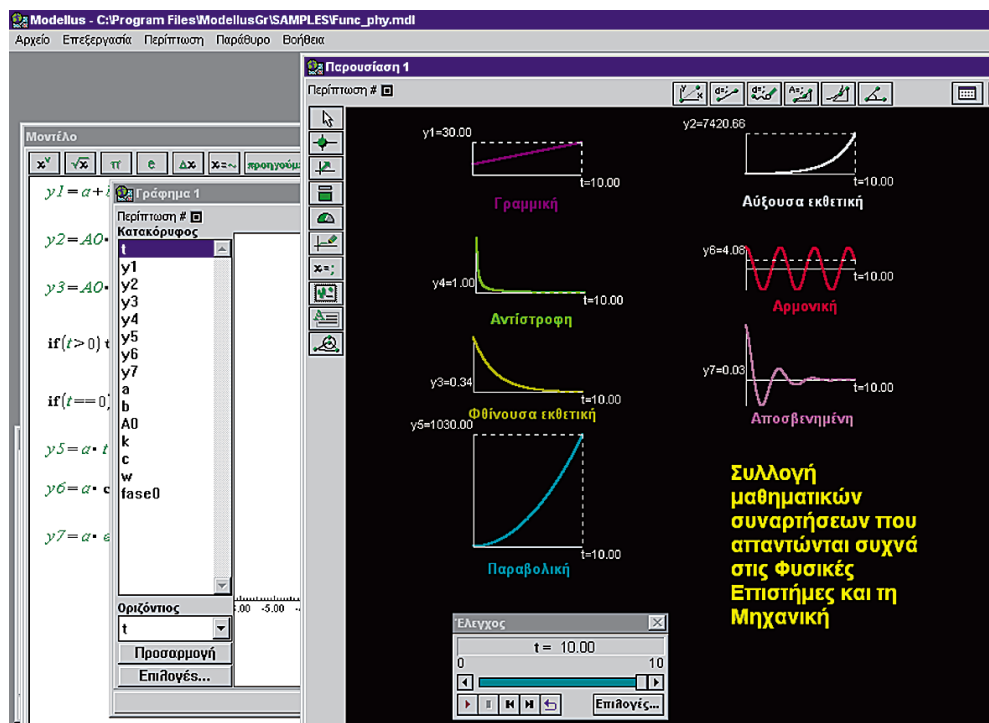
ΔΕΙΓΜΑΤΑ  
5

Ελεύθερη πτώση



Αρχείο:  
C:\Program Files\ModellusGr\Samples\fall1.mdl





Αρχείο:  
C:\Program Files\ModellusGr\Samples\func\_phy.mdl

$$y1 = a + b \cdot t$$

$$y2 = A0 \cdot e^{(k \cdot t)}$$

$$y3 = A0 \cdot e^{(-k \cdot t)}$$

$$\text{if}(t > 0) \text{ then } \left\{ y4 = \frac{a}{t} \right\}$$

$$\text{if}(t == 0) \text{ then } (y4 = \sim)$$

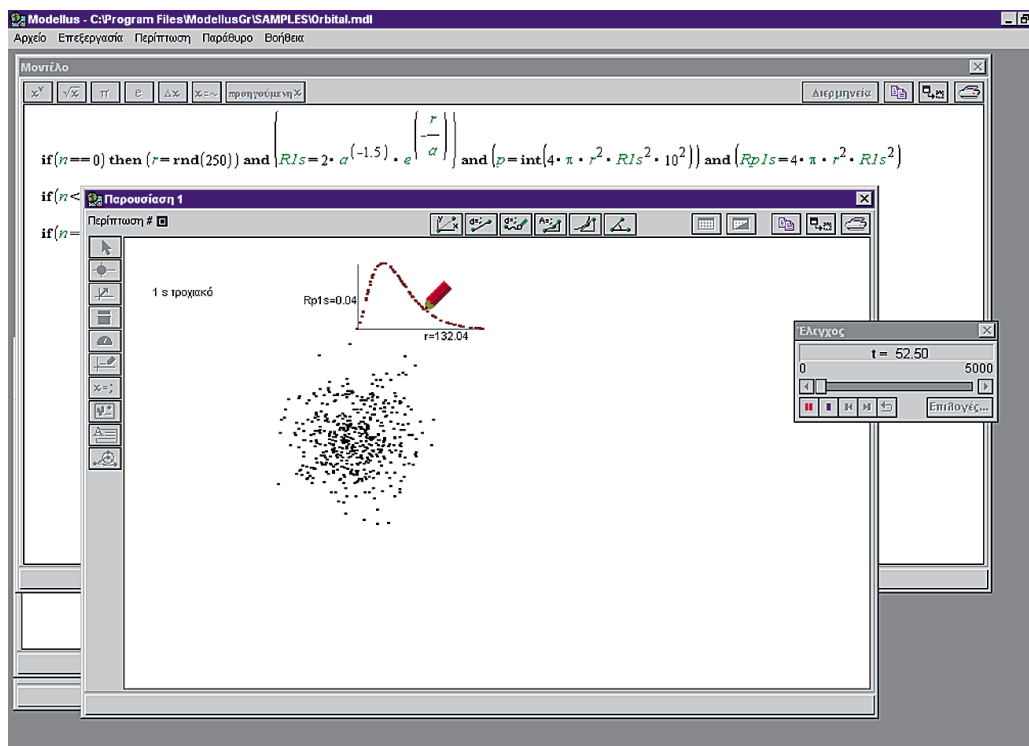
$$y5 = a \cdot t^2 + b \cdot t + c$$

$$y6 = a \cdot \cos(w \cdot t + phase0)$$

$$y7 = a \cdot e^{(-k \cdot t)} \cdot \cos(w \cdot t + phase0)$$

ΔΕΙΓΜΑΤΑ  
7

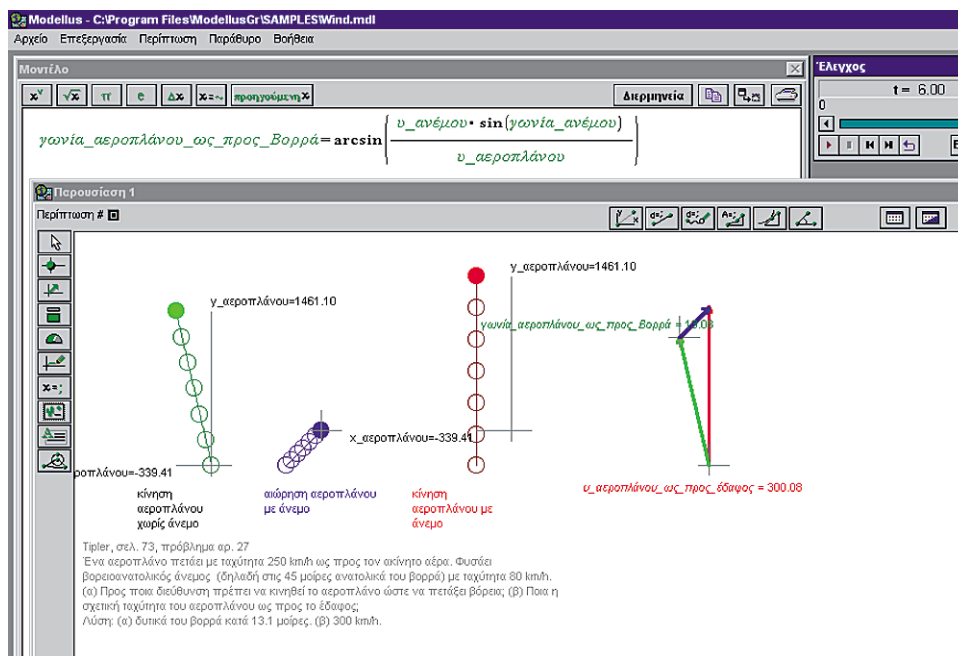
Τροχιακό



Αρχείο:  
C:\Program Files\ModellusGr\Samples\orbital.mdl

```

if(n==0) then (r=rnd(250)) and  $\left( RIs = 2 \cdot \alpha^{(-1.5)} \cdot e^{\left| \frac{r}{\alpha} \right|} \right)$  and (p=int(4·π·r2·RIs2·102)) and (Rpts=4·π·r2·RIs2)
if(n<p) then (n=n+1) and (ang=rnd(360)) and (x=r·cos(ang)) and (y=r·sin(ang))
if(n==p) then (n=0)
    
```



Αρχείο:

C:\Program Files\ModellusGr\Samples\wind.mdl

$$\gamma\omega\nu\iota\alpha\_αεροπλάνου\_ως\_προς\_Βορρά = \arcsin\left(\frac{v\_άνεμου \cdot \sin(\gamma\omega\nu\iota\alpha\_άνεμου)}{v\_αεροπλάνου}\right)$$

$$v_x\_wind = v\_άνεμου \cdot \cos(\gamma\omega\nu\iota\alpha\_άνεμου)$$

$$v_y\_wind = v\_άνεμου \cdot \sin(\gamma\omega\nu\iota\alpha\_άνεμου)$$

$$v_x\_plane = -v\_αεροπλάνου \cdot \sin(\gamma\omega\nu\iota\alpha\_αεροπλάνου\_ως\_προς\_Βορρά)$$

$$v_y\_plane = v\_αεροπλάνου \cdot \cos(\gamma\omega\nu\iota\alpha\_αεροπλάνου\_ως\_προς\_Βορρά)$$

$$y\_αεροπλάνου = v_y\_plane \cdot t$$

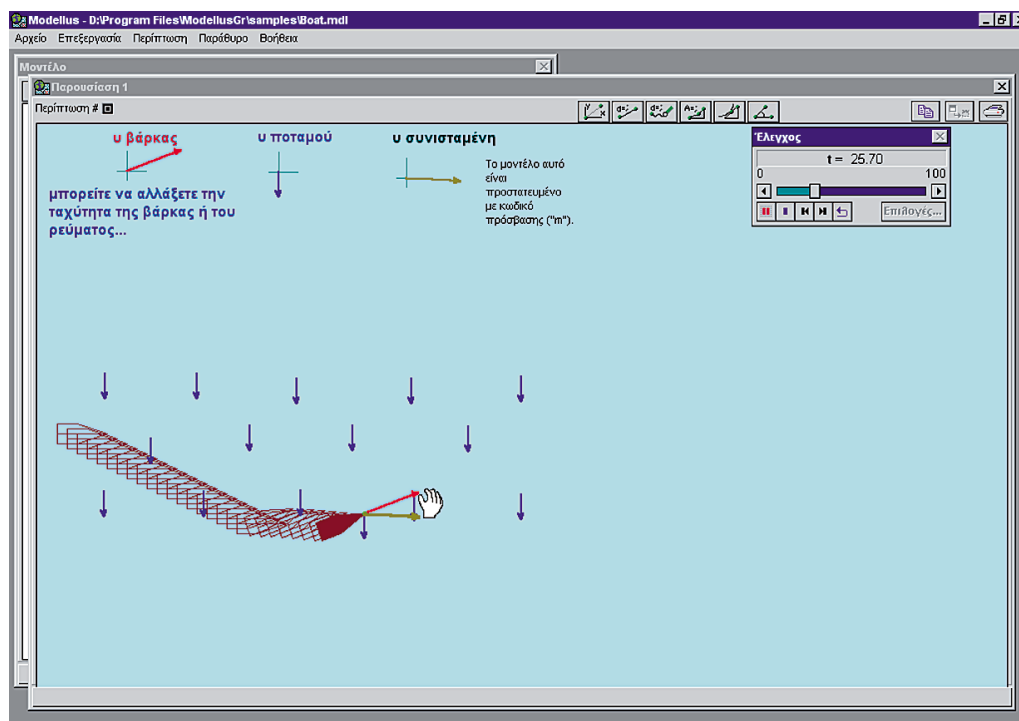
$$x\_αεροπλάνου = v_x\_plane \cdot t$$

$$x\_άνεμου = v_x\_wind \cdot t$$

$$y\_άνεμου = v_y\_wind \cdot t$$

$$v\_αεροπλάνου\_ως\_προς\_έδαφος = v\_αεροπλάνου \cdot \cos(\gamma\omega\nu\iota\alpha\_αεροπλάνου\_ως\_προς\_Βορρά) + v\_άνεμου \cdot \cos(45)$$





Αρχείο:

C:\Program Files\ModellusGr\Samples\boat.mdl

$$\frac{dx}{dt} = vx_{boat} + vx_{river}$$

$$\frac{dy}{dt} = vy_{boat} + vy_{river}$$

$$vx = vx_{boat} + vx_{river}$$

$$vy = vy_{boat} + vy_{river}$$

$$\frac{dx_{river}}{dt} = vx_{river}$$

$$\frac{dy_{river}}{dt} = vy_{river}$$

$$\text{if}(vx_{boat} > 0) \text{ then } \left\{ \text{angle} = \arctan \left( \frac{vy_{boat}}{vx_{boat}} \right) \right\}$$

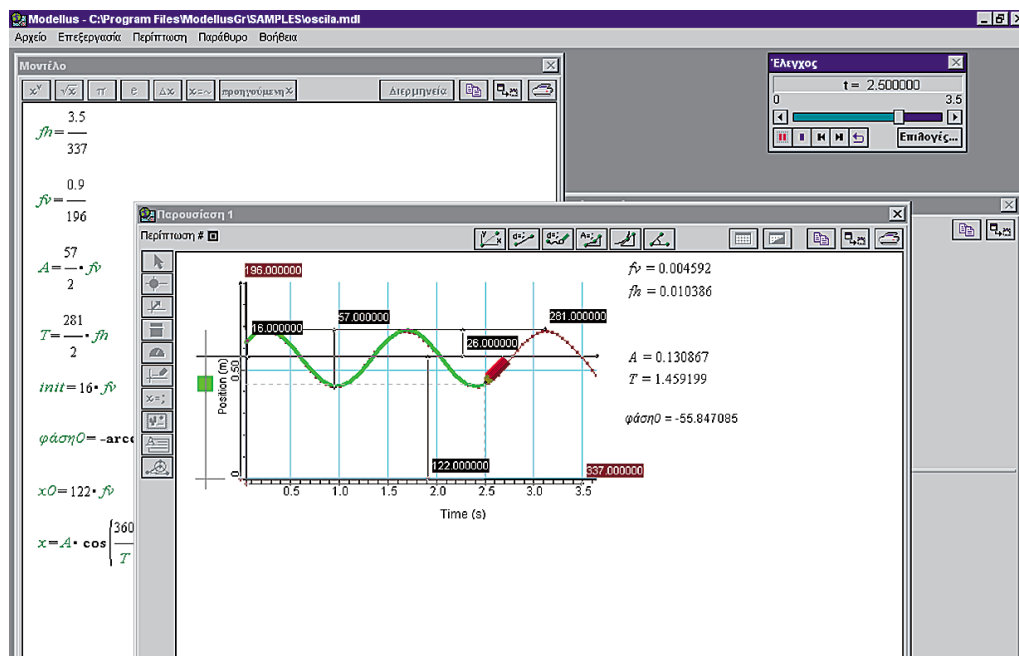
$$\text{if}(vx_{boat} < 0) \text{ then } \left\{ \text{angle} = \arctan \left( \frac{vy_{boat}}{vx_{boat}} \right) - 180 \right\}$$

$$Ax = -10 \cdot \sin(\text{angle})$$

$$Ay = 10 \cdot \cos(\text{angle})$$

ΔΕΙΓΜΑΤΑ  
10

Ταλάντωση



Αρχείο:  
C:\Program Files\ModellusGr\Samples\oscila.mdl

$$f_n = \frac{3.5}{337}$$

$$f_v = \frac{0.9}{196}$$

$$A = \frac{57}{2} \cdot f_n$$

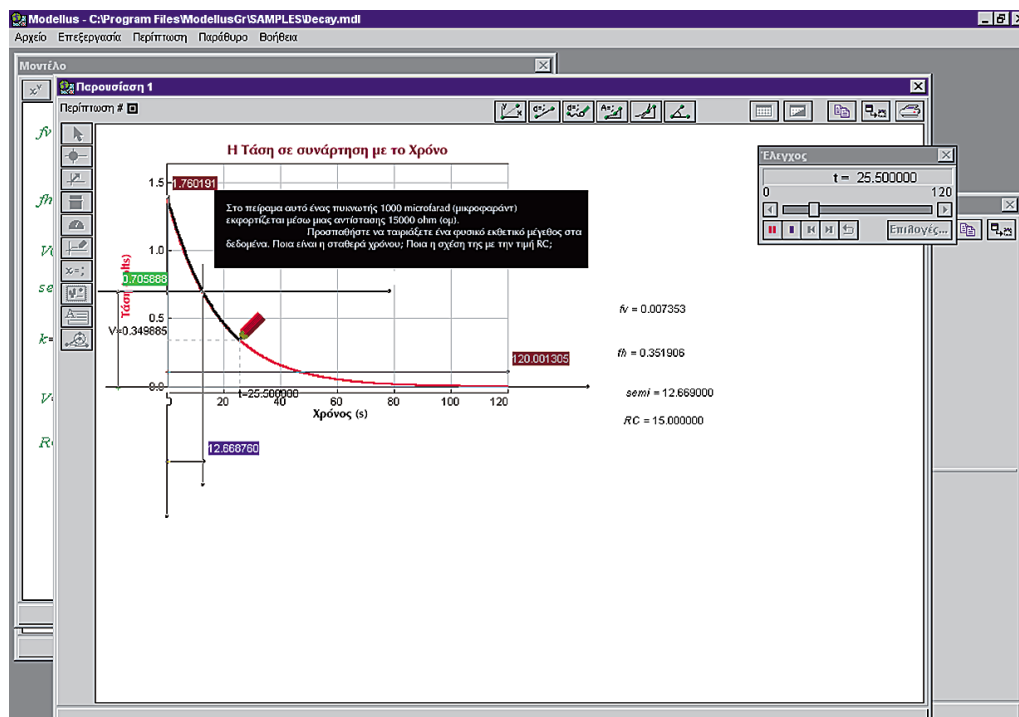
$$T = \frac{281}{2} \cdot f_n$$

$$init = 16 \cdot f_n$$

$$\varphi_{\alpha\sigma\eta 0} = -\arccos\left(\frac{init}{A}\right)$$

$$x_0 = 122 \cdot f_n$$

$$x = A \cdot \cos\left\{\frac{360}{T} \cdot t + \varphi_{\alpha\sigma\eta 0}\right\} + x_0$$



Αρχείο:

C:\Program Files\ModellusGr\Samples\decay.mdl

$$fV = \frac{1.5}{204}$$

$$fh = \frac{120}{341}$$

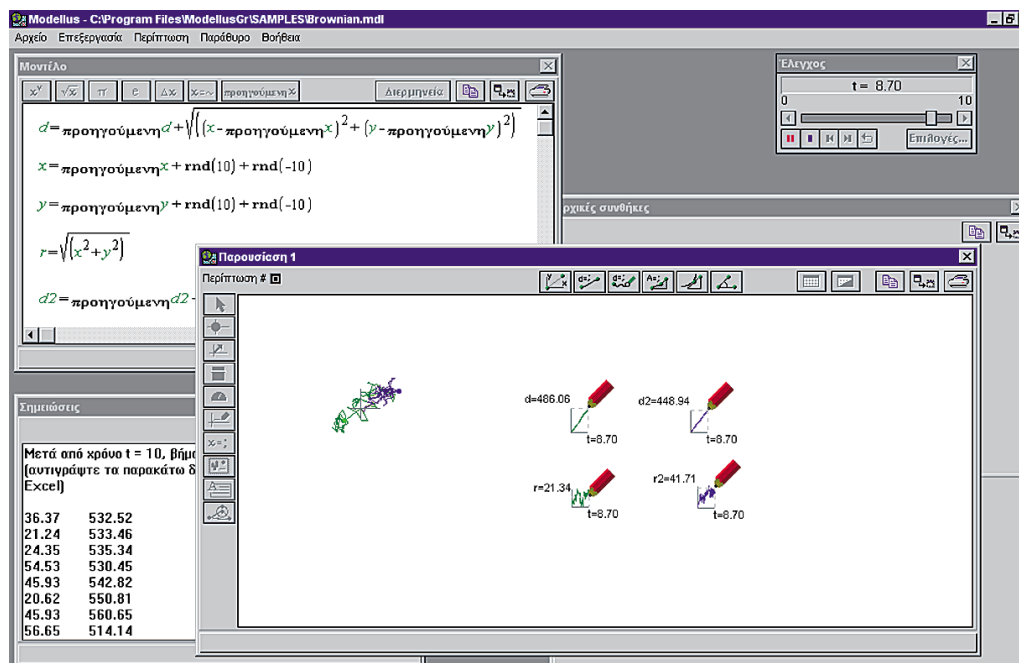
$$VO = 1.412$$

$$semi = 12.669$$

$$k = \frac{\ln(0.5)}{semi}$$

$$V = VO \cdot e^{(-k \cdot t)}$$

$$RC = 1000 \cdot 10^{(-6)} \cdot 15000$$



Αρχείο:

C:\Program Files\ModellusGr\Samples\brownian.mdl

$$d = \text{προηγούμενη}d + \sqrt{((x - \text{προηγούμενη}x)^2 + (y - \text{προηγούμενη}y)^2)}$$

$$x = \text{προηγούμενη}x + \text{rnd}(10) + \text{rnd}(-10)$$

$$y = \text{προηγούμενη}y + \text{rnd}(10) + \text{rnd}(-10)$$

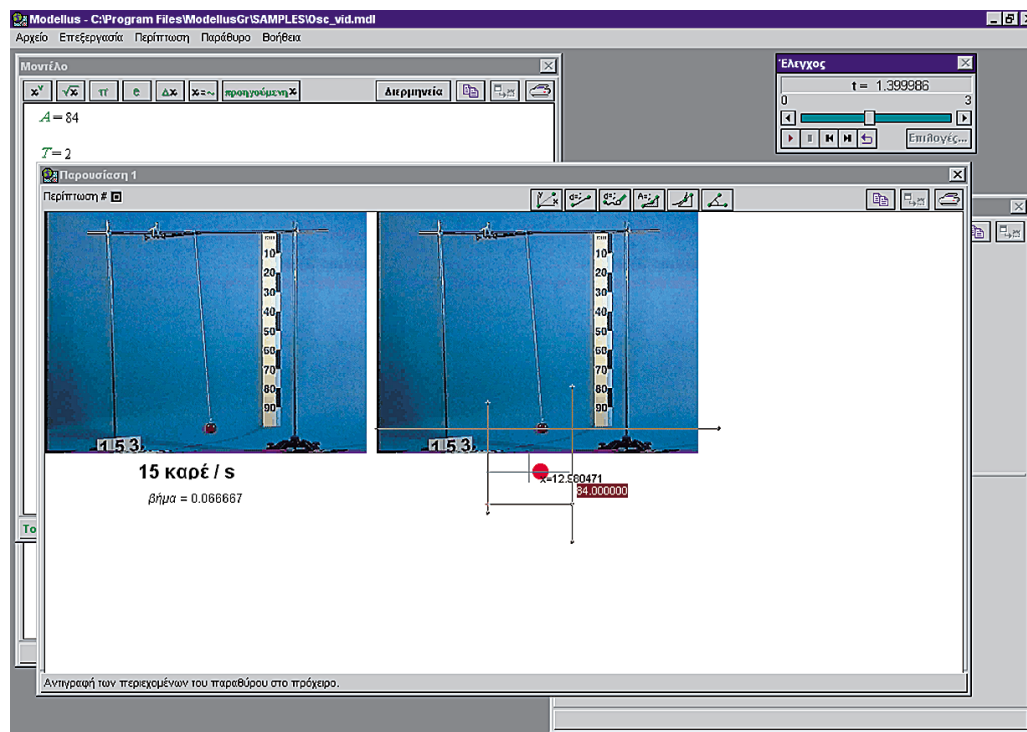
$$r = \sqrt{x^2 + y^2}$$

$$d2 = \text{προηγούμενη}d2 + \sqrt{((x2 - \text{προηγούμενη}x2)^2 + (y2 - \text{προηγούμενη}y2)^2)}$$

$$x2 = \text{προηγούμενη}x2 + \text{rnd}(10) + \text{rnd}(-10)$$

$$y2 = \text{προηγούμενη}y2 + \text{rnd}(10) + \text{rnd}(-10)$$

$$r2 = \sqrt{x2^2 + y2^2}$$



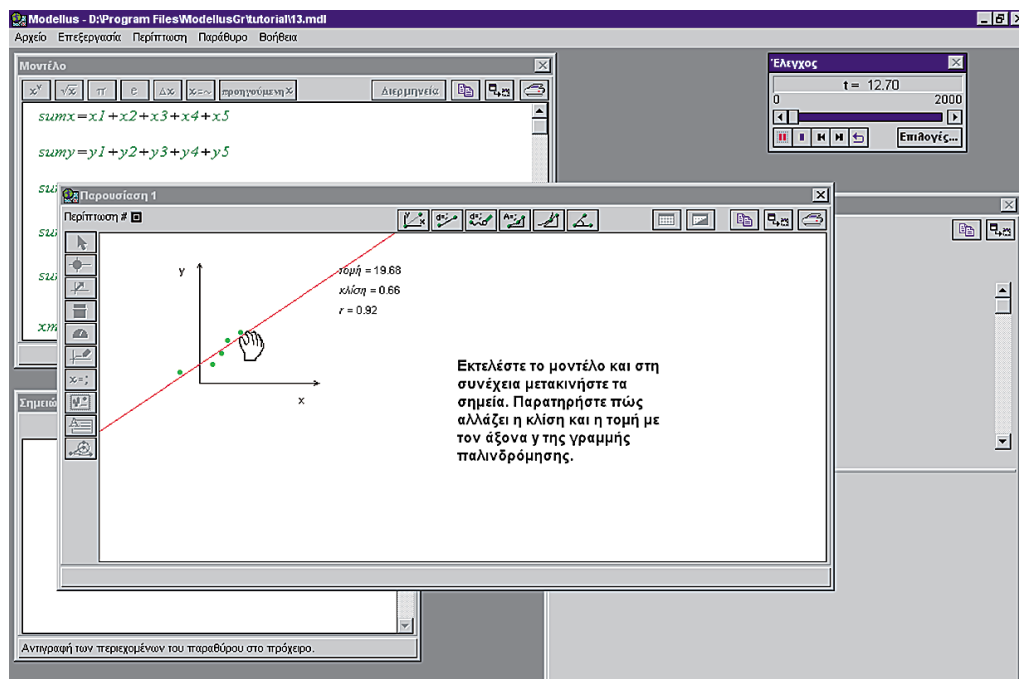
Αρχείο:  
C:\Program Files\ModellusGr\Samples\osc\_vid.mdl

$$A = 84$$

$$T = 2$$

$$x = \frac{A}{2} \cdot \cos \left( \frac{360}{T} \cdot t + 180 \right)$$

$$\text{βήμα} = \frac{1}{15}$$

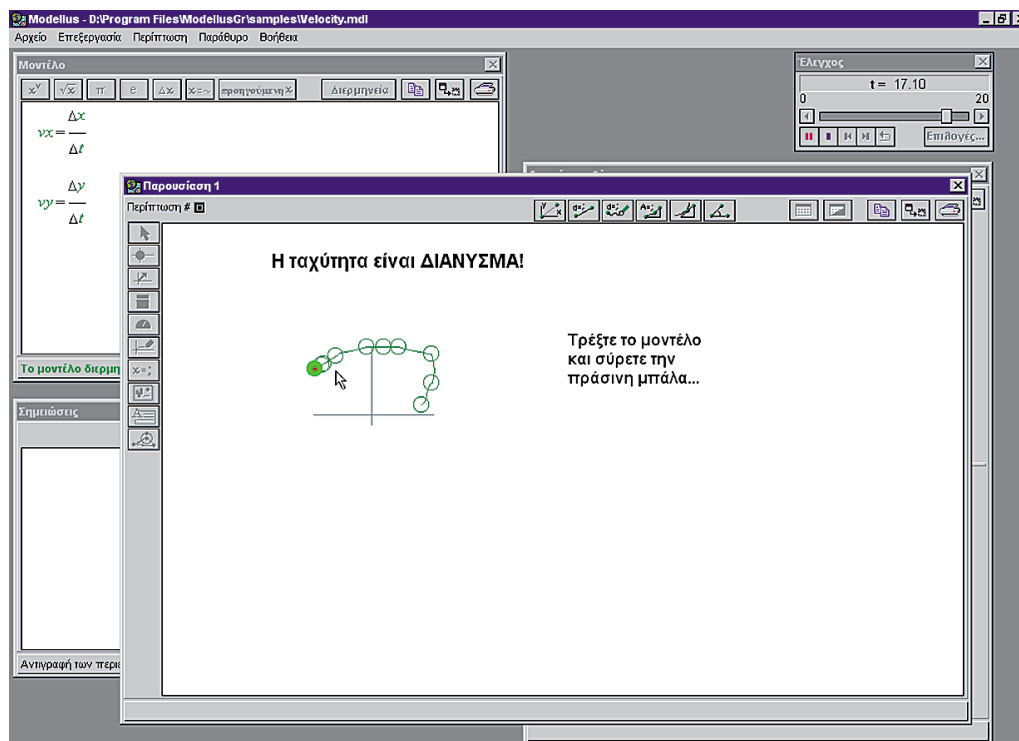


Αρχείο:  
C:\Program Files\ModellusGr\Tutorial\13.mdl

$$\begin{aligned} \text{sum}x &= x1 + x2 + x3 + x4 + x5 \\ \text{sum}y &= y1 + y2 + y3 + y4 + y5 \\ \text{sum}xy &= x1 \cdot y1 + x2 \cdot y2 + x3 \cdot y3 + x4 \cdot y4 + x5 \cdot y5 \\ \text{sum}xq &= x1^2 + x2^2 + x3^2 + x4^2 + x5^2 \\ \text{sum}yq &= y1^2 + y2^2 + y3^2 + y4^2 + y5^2 \\ \text{mean}x &= \frac{\text{sum}x}{N} \\ \text{mean}y &= \frac{\text{sum}y}{N} \\ \text{κλίση} &= \frac{N \cdot \text{sum}xy - \text{sum}x \cdot \text{sum}y}{N \cdot \text{sum}xq - \text{sum}x^2} \\ \text{τομή} &= \text{mean}y - \text{κλίση} \cdot \text{mean}x \\ r &= \frac{N \cdot \text{sum}xy - \text{sum}x \cdot \text{sum}y}{\sqrt{(N \cdot \text{sum}xq - \text{sum}x^2)} \cdot \sqrt{(N \cdot \text{sum}yq - \text{sum}y^2)}} \\ \text{ει}x0 &= 120 \\ \text{xx}50 &= 70 \\ \text{ff}xx50 &= \text{τομή} + \text{κλίση} \cdot \text{xx}50 \end{aligned}$$

ΔΕΙΓΜΑΤΑ  
15

Η ταχύτητα είναι διάνυσμα



Αρχείο:  
C:\Program Files\ModellusGr\Samples\velocity.mdl

$$v_x = \frac{\Delta x}{\Delta t}$$

$$v_y = \frac{\Delta y}{\Delta t}$$

## Φωτογραφίες που συμπεριλαμβάνονται στο έντυπο

Σελ. 4

*Επιμόρφωση καθηγητών Ξένων Γλωσσών στην αξιοποίηση Νέων Τεχνολογιών στη τάξη -*  
Διήμερο Επιμορφωτικό Σεμινάριο των καθηγητών Ξένων Γλωσσών των σχολείων  
που συμμετείχαν στο έργο *Οδυσσέας της Ενέργειας Οδύσσεια*, 11 και 12 Δεκεμβρίου 1999 - Αθήνα

Σελ. 11

*1<sup>ο</sup> Γυμνάσιο Σύρου* - Μάθημα με αξιοποίηση Νέων Τεχνολογιών στο Εργαστήριο της Κοινωνίας  
της Πληροφορίας

Σελ. 15

*Επιμόρφωση καθηγητών Ξένων Γλωσσών στην αξιοποίηση Νέων Τεχνολογιών στη τάξη -*  
Διήμερο Επιμορφωτικό Σεμινάριο των καθηγητών Ξένων Γλωσσών των σχολείων  
που συμμετείχαν στο έργο *Οδυσσέας της Ενέργειας Οδύσσεια*, 11 και 12 Δεκεμβρίου 1999 - Αθήνα

Σελ. 35

*1<sup>ο</sup> Δημοτικό Βόλου* - Μάθημα με αξιοποίηση Νέων Τεχνολογιών στο Εργαστήριο της Κοινωνίας  
της Πληροφορίας

Σελ. 61

*Γυμνάσιο Πάρου* - Μάθημα με αξιοποίηση Νέων Τεχνολογιών στο Εργαστήριο της Κοινωνίας  
της Πληροφορίας

Σελ. 67

*13<sup>ο</sup> και 21<sup>ο</sup> Δημοτικό Κερασινίου* - Μάθημα Γεωμετρίας στο Εργαστήριο της Κοινωνίας της  
Πληροφορίας με αξιοποίηση Νέων Τεχνολογιών

Σελ. 87

*Γυμνάσιο Μήλου* - Μάθημα με αξιοποίηση Νέων Τεχνολογιών στο Εργαστήριο της Κοινωνίας  
της Πληροφορίας

Οπισθόφυλλο - Τελευταία φωτογραφία

*Ολοήμερο Δημοτικό Πορταριάς* - Μάθημα στην τάξη με αξιοποίηση διερευνητικού και  
διαθεματικού εκπαιδευτικού λογισμικού και Ίντερνετ







Το λογισμικό **Modellus** εξελληνίστηκε και προσαρμόστηκε στο πλαίσιο του έργου **ΚΙΡΚΗ**, αντικείμενο του οποίου είναι ο εξελληνισμός και η προσαρμογή στις ανάγκες του Ελληνικού Εκπαιδευτικού Συστήματος ώριμων και καταξιωμένων προϊόντων εκπαιδευτικού λογισμικού της διεθνούς αγοράς καθώς και η αναπαραγωγή και διανομή των προϊόντων αυτών σε 350 σχολικά εργαστήρια.

Το έργο για το διάστημα 2000-2003 χρηματοδοτείται από το **Επιχειρησιακό Πρόγραμμα Κοινωνίας της Πληροφορίας (ΚτΠ), Γ'ΚΠΣ**, Μέτρο 1.2. (Φορέας Υλοποίησης & επίβλεψης υποέργων: Ερευνητικό Ακαδημαϊκό Ινστιτούτο Τεχνολογίας Υπολογιστών (Ε.Α. ΙΤΥ).

Φορέας Χρηματοδότησης: Υπουργείο Εθνικής Παιδείας και Θρησκευμάτων.

Επίβλεψη: Διεύθυνση Σπουδών Δευτεροβάθμιας Εκπαίδευσης και Γραφείο Κοινωνίας της Πληροφορίας του Υπ.Ε.Π.Θ.. Πιστοποίηση: Παιδαγωγικό Ινστιτούτο).

Η ΚΙΡΚΗ αποτελεί συνέχεια αντίστοιχου έργου της Ενέργειας **Οδύσσεια - Ελληνικά Σχολεία στην Κοινωνία της Πληροφορίας**, το εθνικό πρόγραμμα παιδαγωγικής ένταξης των Τεχνολογιών της Πληροφορίας και Επικοινωνίας (ΤΠΕ) σε όλο το εύρος του εκπαιδευτικού συστήματος, το οποίο χρηματοδοτήθηκε για το διάστημα 1996-2001 από το Επιχειρησιακό Πρόγραμμα Εκπαίδευσης και Αρχικής Επαγγελματικής Κατάρτισης - ΕΠΕΑΕΚ, Β' ΚΠΣ του Υπουργείου Εθνικής Παιδείας και Θρησκευμάτων. Το πρόγραμμα περιελάμβανε:

- *ανάπτυξη κατάλληλης υποδομής σε 385 σχολεία εφαρμογής* (εγκατάσταση σχολικών εργαστηρίων στα οποία υποστηρίζεται η διδασκαλία διαφόρων μαθημάτων, δικτύωση στο Πανελλήνιο Σχολικό Δίκτυο, τοπική και εξ αποστάσεως τεχνική υποστήριξη),
- *μεταπτυχιακή εκπαίδευση 95 επιμορφωτών* (καθηγητές όλων των ειδικοτήτων) σε εξειδικευμένα ετήσια πανεπιστημιακά προγράμματα, οι οποίοι ανέλαβαν τη
- *διαρκή ενδοσχολική επιμόρφωση των 5.500 εκπαιδευτικών* που υπηρετούσαν στα σχολεία αυτά -και όχι μόνο- ώστε να μπορούν να αξιοποιήσουν στην κύρια καθημερινή σχολική δραστηριότητά τους

- *διερευνητικό, διαθεματικό εκπαιδευτικό λογισμικό* (αναπτύχθηκαν ή προσαρμόστηκαν συνολικά 72 πακέτα εκπαιδευτικού λογισμικού (<http://edsoft.cti.gr/>), διαφόρων μεγεθών και επιπέδου ωριμότητας, από κοινοπραξίες φορέων που συνδυάζουν τεχνική, παιδαγωγική και παραγωγική τεχνογνωσία (Πανεπιστήμια, Ερευνητικά Ινστιτούτα, Εταιρίες Πληροφορικής, Εκδότες).


Στην υλοποίηση του προγράμματος αυτού συμμετείχαν πάνω από 1000 επιστήμονες, παιδαγωγοί, μηχανικοί και διοικητικοί υπάλληλοι, οι οποίοι εργάστηκαν σε 57 πανεπιστημιακά τμήματα, 53 εταιρίες και 18 μουσεία, ιδρύματα και ερευνητικά κέντρα.

Στο πλαίσιο της ΚΙΡΚΗΣ εξελληνίστηκαν και προσαρμόστηκαν συνολικά 22 προϊόντα εκπαιδευτικού λογισμικού τα οποία επιλέχθηκαν μέσα από δεκάδες καταξιωμένα προϊόντα της διεθνούς αγοράς (6 προϊόντα χρηματοδοτήθηκαν στο πλαίσιο του ΕΠΕΑΕΚ, Β'ΚΠΣ και άλλα 16 στο πλαίσιο του Επιχειρησιακού Προγράμματος Κοινωνίας της Πληροφορίας, Γ'ΚΠΣ). Τα πακέτα εκπαιδευτικού λογισμικού αποστέλλονται στα σχολεία μετά από αξιολόγηση του Γραφείου Πιστοποίησης του Παιδαγωγικού Ινστιτούτου ως προς την παιδαγωγική τους αρτιότητα και του Ε.Α. ΙΤΥ ως προς την τεχνολογική τους αρτιότητα.

Η δημόσια χρηματοδότηση της προσαρμογής εξασφαλίζει ότι η τιμή πώλησης των λογισμικών της ΚΙΡΚΗΣ στην Ελληνική αγορά δεν υπερβαίνει την αντίστοιχη στη διεθνή αγορά.

Κέντρο Πληροφόρησης Οδύσσειας: [Infodesk.Odysseia@cti.gr](mailto:Infodesk.Odysseia@cti.gr)  
<http://Odysseia.cti.gr/kirki/>

	<b>ΕΥΡΩΠΑΪΚΗ ΕΝΩΣΗ</b> ΤΟ ΠΑΡΟΝ ΕΡΓΟ ΕΒΕΙ ΧΡΗΜΑΤΟΔΟΤΗΘΕΙ ΚΑΤΑ 75% ΑΠΟ ΤΟ ΕΥΡΩΠΑΪΚΟ ΚΟΙΝΩΝΙΚΟ ΤΑΜΕΙΟ		<b>ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΕΘΝΙΚΗΣ ΠΑΙΔΕΙΑΣ ΚΑΙ ΘΡΗΣΚΕΥΜΑΤΩΝ</b> ΔΙΕΥΘΥΝΣΗ ΣΠΟΥΔΩΝ ΔΕΥΤΕΡΟΒΑΘΜΙΑΣ ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗΣ ΓΡΑΦΕΙΟ ΚΟΙΝΩΝΙΑΣ ΤΗΣ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΑΣ	
	<b>ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΔΗΜΟΚΡΑΤΙΑ</b> ΥΠ. ΟΙΚΟΝΟΜΙΑΣ & ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΩΝ ΥΠ. ΕΣΤΥ, ΔΗΜ. ΔΙΟΙΚ. & ΑΠΟΚΕΝΤΡΩΣΗΣ ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΙΑΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ «ΚΟΙΝΩΝΙΑ ΤΗΣ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΑΣ»		<b>Παιδαγωγικό Ινστιτούτο</b>	

	<b>Κίρκη</b> ΛΟΓΙΣΜΙΚΟ	<b>ΠΡΟΣΑΡΜΟΓΗ ΔΙΕΘΝΟΥΣ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟΥ ΛΟΓΙΣΜΙΚΟΥ ΣΤΟ ΕΛΛΗΝΙΚΟ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟ ΣΥΣΤΗΜΑ</b>
---	---------------------------	---

	<b>Ελληνικά Σχολεία στην Κοινωνία της Πληροφορίας</b>
---	---