# Modellus 4.01 Σύντομος Οδηγός

## Περιγραφή

 Το Modellus είναι λογισμικό προσομοιώσεων που στηρίζει την λειτουργία του σε μαθηματικά μοντέλα. Σε αντίθεση με άλλα λογισμικά (π.χ. Interactive Physics, Crocodile Physics κ.λ.π.) δεν έχουμε έτοιμες τις συνθήκες ενός προβλήματος αλλά χρειάζεται να τις περιγράψουμε μαθηματικά (π.χ. εξισώσεις κινήσης, συνθήκη στάσιμου κύματος κ.λ.π)

### Εγκατάσταση

 Το πρόγραμμα μπορούμε να το κατεβάσουμε από την διεύθυνση <u>http://modellus.fct.unl.pt/</u> (...χρειάζεται να κάνουμε

μία δωρεάν εγγραφή πρώτα).

 Τρέχουμε το αρχείο «Modellus\_4.01\_Setup \_file.exe» που κατεβάσαμε και γίνεται η εγκατάσταση στον φάκελλο C:\Program Files, ή όπου αλλού επιλέξουμε.



Εικόνα 1: Ιστοσελίδα του Modellus

- Μετά το τέλος της εγκατάστασης, τρέχουμε το πρόγραμμα από το σχετικό εικονίδιο που δημιουργήθηκε στην επιφάνεια εργασίας ή από τα Προγράμματα των Windows.
- Στον φάκελο εγκατάστασης δημιουργείται και ένας υποφάκελος (\Modellus files) όπου θα βρούμε ένα αρχείο βοήθειας .pdf με τέσσερα παραδείγματα (2008 Modellus 4.01 Flyer UK.pdf) καθώς και αρκετές έτοιμες προσομοιώσεις - παραδείγματα.
- Αναλυτικό οδηγό σε μορφή .pdf (στα αγγλικά για την ώρα), μπορούμε να κατεβάσουμε από την διεύθυνση που κατεβάσαμε και το πρόγραμμα.

## Περιβάλλον Εργασίας



Εικόνα 2: Το περιβάλλον Εργασίας

- Με την έναρξη του προγράμματος εμφανίζεται το παράθυρο εργασίας της εικόνας 2.
  - Η περιοχή (1) έχει το «παράθυρο» στο οποίο γράφουμε το μαθηματικό μοντέλο
    - (εξισώσεις) του προβλήματος που θα μελετήσουμε. Μπορούμε να γράψουμε εξισώσεις θέσης, ταχύτητας, επιτάχυνσης, ορμής κ.λ.π. Η μορφή τους είναι αυτή που φαίνεται στην διπλανή εικόνα 3 (περιγράφεται και στα σχετικά παραδείγματα βοήθειας του προγράμματος).

Mathematical Model	-
$x = varx \times t + \frac{1}{2} \times a \times t^2$	
v = varx + a × t F	
$a = \frac{1}{m}$	

Εικόνα 3: Μορφή Μαθηματικού Μοντέλου

- ο Η περιοχή (2) εμφανίζει την γραφική παράσταση των μεγεθών που επιλέγουμε ...
- ο Στην περιοχή (3) είναι ο πίνακας τιμών (π.χ θέσης, χρόνου, ταχύτητας, δύναμης κ.λ.π.).
- Στην περιοχή (4) εμφανίζονται οι επιλογές που έχουμε για κάθε μενού που διαλέγουμε από την περιοχή (5):

- Από την περιοχή (5) επιλέγουμε μενού (τι θέλουμε να ρυθμίσουμε): Ανεξάρτητη μεταβλητή (π.χ. χρόνος), παραμέτρους (π.χ αρχική ταχύτητα), πίνακα τιμών, γραφική παράσταση, τα αντικείμενα που συμμετέχουν στην προσομοίωση.
  - Η επιλογή Notes δίνει ένα σημειωματάριο για τις παρατηρήσεις μας...
  - Η επιλογή Model δίνει έτοιμες συναρτήσεις που βοηθούν στην γραφή του μαθηματικού μοντέλου.
  - Οι επιλογές Model, Graph, Objects, Table ανοίγουν και με διπλό κλικ στο αντίστοιχο παράθυρο η αντικείμενο. Π.χ., με κλικ πάνω στο παράθυρο της γραφικής παράστασης, εμφανίζονται στην περιοχή 4 οι επιλογές του μενού Graph.
  - Το μέγεθος των παραθύρων μεταβάλλεται με την βοήθεια του ποντικιού.
- Στην περιοχή 6 πατώντας το κουμπί με το ερωτηματικό εμφανίζεται βοήθεια ή η ιστοσελίδα του προγράμματος (ανάλογα σε ποιο μενού βρισκόμαστε)
- Από τα κουμπιά της περιοχής 7 τρέχουμε την προσομοίωση, ενώ από την περιοχή 8 εμφανίζουμε ή εξαφανίζουμε κάποιες εργαλειοθήκες..

## Επιλογές Μενού

👸 Mode	ellus - New Document								- 🗆 🗙
Home	Independent Variable	Model Parameters	Initial Conditions	Table	Groph Obj	ects Note	5		
Copy Image	Intervet Power	$\sqrt{x}$ $\Delta x$ Square Delta Root	dx/dt = Rate Of In Change Elements	Xi last(x) idex Last	""" … Comment	[⁰, ◦ � ◦  ₀ Condition	wn Nota Number π PI e e Values	<b>2</b> Help Help	
Mathe	matical Model		- Graph				_ Table		-
x1 = y1	× t			T			□x1	□x2	□ v2
1				- 120.00			26.10	75.69	17.30 ^
x2 = ×	a2 × t =		<b>x</b> 2 = 100	00-100-00			26.40	77.44	17.50
Δx2	?		■x2 = 100.				26.70	79.21	17.70
$\sqrt{2} = \Delta t$	-			80.00			27.00	81.00	17.90
							27.30	82.81	18.10
				160.00			27.60	84.64	18.30
				40.00			27.90	86.49	18.50
			x1 = 30.	00			28.50	90.25	18.90
			■ v2 = 19.	90-20:00	/		28.80	92.16	19.10
			-2.00	0.00 200 4	00 6.00 8.0	00 10 00 12	2.00 29.10	94.09	19.30
						t = 10.00	29.40	96.04	19.50
				-20.00			29.70	98.01	19.70
							30.00	100.00	19.90 🗸
- 11			<del></del>	■ x2 = 100.00	•				
Notes	ē								
					0	t = 10.00 🕐	Min: 0.00 Max: 10.0	0 📕	99 CE 🔳

Εικόνα 4: Η προσομοίωση με ενεργό το μενού Model...

#### Μενού «Model»

- Υπάρχουν έτοιμες συναρτήσεις (μεταβολή, εκθέτης, παράγωγος, συνθήκες κ.λ.π.) για να τις χρησιμοποιήσουμε στην δημιουργία του μαθηματικού μοντέλου.
- Το κουμπί "Interpret" ελέγχει αν υπάρχει κάποιο (μαθηματικό) λάθος στο μοντέλο που φτιάξαμε. Ωστόσο, το ίδιο συμβαίνει και αυτόματα, αν κάνουμε κλικ έξω από το παράθυρο του Μαθηματικού Μοντέλου.
- Χρήσιμες συντομεύσεις του πληκτρολογίου:

/	$\rightarrow$	κλάσμα
Space bar	$\rightarrow$	x (επί)
	$\rightarrow$	, (υποδιαστολή)
,	$\rightarrow$	, (κόμμα για ορισμό συνθηκών)
<=	$\rightarrow$	≤
>=	$\rightarrow$	≥
:	$\rightarrow$	άγκιστρο (συνθήκη)

#### • Μενού «Independed Value»

Εδώ ρυθμίζουμε την ανεξάρτητη μεταβλητή (συνήθως τον χρόνο). Για παράδειγμα, μπορούμε να ορίσουμε το χρονικό βήμα και την διάρκεια της προσομοίωσης.

#### • Μενού «Parameter»

Δίνουμε τιμές σε σταθερά μεγέθη του μοντέλου (π.χ. επιτάχυνση, δύναμη κ.λ.π.). Μπορούμε να δώσουμε τιμές για διάφορες περιπτώσεις (εικόνα 5) και να τρέξουμε το μοντέλο για κάθε μία από αυτές ...

Home	Independe	nt Variable	Model	Parameters	l	nitial Conditior	ns T	able	Graph	Objects	Notes
v1 =	3.00	2.00	2.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	All equal
a2 =	2.00	0.00	3,00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	All equal
	$\overline{\ }$				Parar	neters					
Mathema	tical Model					Graph					-
$x1 = v1 \times t$ $x2 = \frac{1}{2} \times a2$ $v2 = \frac{\Delta x2}{\Delta t}$	×t <sup>2</sup>					-1.50	-1.00	-0.50	0.00	0.50	1.00 1.50

Εικόνα 5: Τιμές παραμέτρων μοντέλου

#### • Μενού «Table»

Επιλέγουμε τις τιμές που θα φαίνονται σε κάθε στήλη του πίνακα τιμών, την περίπτωση που θα χρησιμοποιηθεί, το χρώμα που θα έχουν οι τιμές για να ξεχωρίζουν μεταξύ τους, πόσο συχνά θα εμφανίζονται, αν θέλουμε μπάρες ή αριθμούς ....



#### Εικόνα 6: Ρυθμίσεις πίνακα τιμών

#### • Μενού «Graph»

Όμοια με το μενού του πίνακα τιμών, ορίζουμε τα μεγέθη που θέλουμε σε κάθε άξονα.

Επίσης, την αυτόματη αναπροσαρμογή του μεγέθους του διαγράμματος, το πάχος και το χρώμα των γραμμών, την εμφάνιση της κλίσης κ.λ.π.

#### • Μενού «Object»

Από εδώ μπορούμε να εισάγουμε διάφορα αντικείμενα στον χώρο της προσομοίωσης, όπως αυτοκίνητα, μπάλες, σφαίρες, διαγράμματα, μολύβι που θα σχεδιάζει μια τροχιά ή ένα διάγραμμα, μετρητή συντεταγμένων, ρυθμιστές για τις τιμές των μεγεθών κ.λ.π.

- Κάθε αντικείμενο που εισάγουμε πρέπει να το συνδέσουμε με μία μεταβλητή ή μία παράμετρο, για να συμμετέχει στην προσομοίωση. Π.χ., αν θέλουμε να προσθέσουμε μια σφαίρα που θα εκτελεί την κίνηση που περιγράψαμε με την εξίσωση θέσης « x2 = ....» στο μαθηματικό μας μοντέλο, εισάγουμε την σφαίρα και μετά, με κλικ πάνω της , επιλέγουμε από τις συντεταγμένες (Coordinates) την τιμή x2... (εικόνα 7)
- Μπορούμε να επιλέξουμε αν το αντικείμενο θα αφήνει
  ίχνος κατά την κίνηση του, αν θα φαίνονται οι

συντεταγμένες του, το σύστημα αξόνων κ.λ.π.

	- Hell Document			
Home	Independent Variable	Model	Parameters	Initial Condition
	Particle 1		Horizontal:	Vertical:
	V 🛛 Blue V	Coordinates: 🔒	30.00 🗸	30.00 🗸 (
Particle	Case1	Scale, 1unit =	0.0	10000
Appearance	e		v1	Value
	- ,		t	
Mathemati	ical Model		x2 a2	– Graph
x1 = v1 × t			v2	
$x^2 = -x a^2 x$	t <sup>2</sup>			
2				
$v_2 = \frac{\Delta x_2}{\Delta t}$				
				-1.50
L				



#### Εικόνα 7: Εισαγωγή αντικειμένου

- Ρυθμίζοντας του μενού κλίμακας (Scale unit) μπορούμε να κάνουμε ένα φαινόμενο να εξελίσσεται πιο αργά ή πιο γρήγορα...
- ο Επίσης μπορούμε να συνδέσουμε αντικείμενα μεταξύ τους (Attach object)