

ΕΝΙΑΙΟ ΠΕΙΡΑΜΑΤΙΚΟ ΛΥΚΕΙΟ ΒΑΡΒΑΚΕΙΟΥ ΣΧΟΛΗΣ

Μουσών και Παπαδιαμάντη
154 52 Π. Ψυχικό
τηλ. 210 – 67 25 413



ΔΙΗΜΕΡΙΔΑ

*Χρήση Συστημάτων Δυναμικής Γεωμετρίας και Συμβολικού Υπολογισμού στη
διδασκαλία των μαθηματικών*

ΠΟΛΙΤΙΣΤΙΚΟ ΚΕΝΤΡΟ ΜΠΕΝΕΤΑΤΟΥ

Δρόση 2 και Δροσίνη

Πλατεία Σολωμού – Π. Ψυχικό

**Παλιές και νέες ιδέες στο Συμβολικό Υπολογισμό.
Η περίπτωση του λογισμικού MAPLE**

ΗΛΙΑΣ Σ. ΚΟΤΣΙΡΕΑΣ



**Waterloo, Ontario
CANADA**

[>

[**ΑΠΑΡΧΕΣ ΤΟΥ ΣΥΜΒΟΛΙΚΟΥ ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΥ**

[>

[τι ακριβώς είναι η τετραγωνική ρίζα του 2
[αριθμητική αναπαράσταση, συμβολική αναπαράσταση

[> **evalf(sqrt(2));**

1.414213562

[> **evalf[20](sqrt(2));**

1.4142135623730950488

[> **a := sqrt(2); a^2-2; # ΘΕΩΡΙΑ GALOIS**

$a := \sqrt{2}$

0

[> **(1/(sqrt(2)+sqrt(3)))*1/((sqrt(2)-sqrt(3)));**

$$\frac{1}{(\sqrt{2} + \sqrt{3})(\sqrt{2} - \sqrt{3})}$$

[> **simplify(%);**

-1

[> **evalf((1/(sqrt(2)+sqrt(3)))*1/((sqrt(2)-sqrt(3))));**

-0.9999999975

Ανάγκη μεγάλων συμβολικών υπολογισμών σε πολλούς κλάδους της Επιστήμης και των Εφαρμογών. Ουράνια Μηχανική (Lunar Theory)

Ανάπτυξη διαφόρων λογισμικών με δυνατότητες συμβολικού υπολογισμού

Στις αρχές της δεκαετίας του 80, στην πόλη Waterloo του Καναδά, ένα πανεπιστημιακό πείραμα εξελίσσεται σε μια (αρχικά μικρή) εταιρεία που αναπτύσσει το λογισμικό MAPLE.

>

M athematical
A pplication
P rogramming
L anguage and
E nvironment

<http://www.maplesoft.com/>

The unique architecture

Graphical User Interface (GUI)
Worksheets, plots

MAPLE LIBRARY

Math knowledge,
Solution routines,
Easy language features

KERNEL: Maple Math Language

Maple "Engine"

- Exploration of concepts
- Document processing/publishing

Support related activities in mathematical work

- Math routines easily programmed
- Support more platforms
- Smaller, more efficient

Better mathematical technology
Wide-spread adoption

>

ΠΥΡΗΝΑΣ μικρός σε έκταση κώδικας σε γλώσσα C, για τον χειρισμό χαμηλού επιπέδου υπολογισμών. Περιέχει τον μεταφραστή της γλώσσας προγραμματισμού MAPLE (μετατρέπει ένα πρόγραμμα MAPLE σε γλώσσα μηχανής και το εκτελεί)

ΒΙΒΛΙΟΘΗΚΗ το μεγαλύτερο μέρος του συστήματος MAPLE. Περιέχει τους περισσότερους μαθηματικούς αλγόριθμους και γνώση (τυπολόγια και βάσεις δεδομένων). Είναι κοινή για όλες τις πλατφόρμες (Unix/Linux/Windows/Macintosh)

γεγονός που επιτρέπει την εύκολη αφομοίωση νέων αλγορίθμων.

ΠΥΡΗΝΑΣ + ΒΙΒΛΙΟΘΗΚΗ = ΜΗΧΑΝΗ MAPLE

80's

*Maple
Language*

- *Unique architecture*
- *Intuitive syntax*
- *Rapid algorithm development*

90's

*Maple V
R1-R5*

- *Worksheets*
- *Visualization*
- *Web functions*

2K

*Maple 6
Maple 7*

- *Core Math*
- *Connectivity*
- *Applications*

>

Τι είδους δυνατότητες μας προσφέρει το MAPLE

(1)

<http://www.mapleapps.com>

Maple Application Cente

πάνω από 1500 εφαρμογές σε προβλήματα Φυσικής και Μαθηματικών, τα περισσότερα οπτικοποιημένα

(2)

<http://www.maple4students.com>

Πολλά εκατομύρια φοιτητές και μαθητές σε όλο τον κόσμο χρησιμοποιούν το MAPLE σαν βοηθητικό εργαλείο για να πραγματοποιήσουν τις εργασίες τους, να λύσουν ακήσεις, σε τομείς όπως Αλγεβρα, Διαφορικές Εξισώσεις, Φυσική.

(3)

Επιτρέπει στο χρήστη να ενημερώνεται εγκαίρως στις νέες τεχνολογίες που αναπτύσσονται. π.χ. MathML

>

```
> 1000!;
```

```
402387260077093773543702433923003985719374864210714632543799910429938512398629020592044208486969404800479988\
610197196058631666872994808558901323829669944590997424504087073759918823627727188732519779505950995276120874\
975462497043601418278094646496291056393887437886487337119181045825783647849977012476632889835955735432513185\
323958463075557409114262417474349347553428646576611667797396668820291207379143853719588249808126867838374559\
731746136085379534524221586593201928090878297308431392844403281231558611036976801357304216168747609675871348\
312025478589320767169132448426236131412508780208000261683151027341827977704784635868170164365024153691398281\
264810213092761244896359928705114964975419909342221566832572080821333186116811553615836546984046708975602900\
950537616475847728421889679646244945160765353408198901385442487984959953319101723355556602139450399736280750\
137837615307127761926849034352625200015888535147331611702103968175921510907788019393178114194545257223865541\
461062892187960223838971476088506276862967146674697562911234082439208160153780889893964518263243671616762179\
168909779911903754031274622289988005195444414282012187361745992642956581746628302955570299024324153181617210\
465832036786906117260158783520751516284225540265170483304226143974286933061690897968482590125458327168226458\
066526769958652682272807075781391858178889652208164348344825993266043367660176999612831860788386150279465955\
131156552036093988180612138558600301435694527224206344631797460594682573103790084024432438465657245014402821\
885252470935190620929023136493273497565513958720559654228749774011413346962715422845862377387538230483865688\
976461927383814900140767310446640259899490222221765904339901886018566526485061799702356193897017860040811889\
729918311021171229845901641921068884387121855646124960798722908519296819372388642614839657382291123125024186\
649353143970137428531926649875337218940694281434118520158014123344828015051399694290153483077644569099073152\
433278288269864602789864321139083506217095002597389863554277196742822248757586765752344220207573630569498825\
087968928162753848863396909959826280956121450994871701244516461260379029309120889086942028510640182154399457\
156805941872748998094254742173582401063677404595741785160829230135358081840096996372524230560855903700624271\
2434169090041536901059339838357779394109700277534720000000000000000000000000000000000000000000000000\
00000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000\
00000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000
```

```
> evalf(trunc(log[10](1000!)+1));
```

2568.

```
> ifactor(%);  
(2)994 (3)498 (5)249 (7)164 (11)98 (13)81 (17)61 (19)54 (23)44 (29)35 (31)33 (37)27 (41)24 (43)23 (47)21 (53)18 (59)16  
(61)16 (67)14 (71)14 (73)13 (79)12 (83)12 (89)11 (97)10 (101)9 (103)9 (107)9 (109)9 (113)8 (127)7 (131)7 (137)7 (139)7  
(149)6 (151)6 (157)6 (163)6 (167)5 (173)5 (179)5 (181)5 (191)5 (193)5 (197)5 (199)5 (211)4 (223)4 (227)4 (229)4  
(233)4 (239)4 (241)4 (251)3 (257)3 (263)3 (269)3 (271)3 (277)3 (281)3 (283)3 (293)3 (307)3 (311)3 (313)3 (317)3  
(331)3 (337)2 (347)2 (349)2 (353)2 (359)2 (367)2 (373)2 (379)2 (383)2 (389)2 (397)2 (401)2 (409)2 (419)2 (421)2  
(431)2 (433)2 (439)2 (443)2 (449)2 (457)2 (461)2 (463)2 (467)2 (479)2 (487)2 (491)2 (499)2 (503) (509) (521) (523)  
(541) (547) (557) (563) (569) (571) (577) (587) (593) (599) (601) (607) (613) (617) (619) (631) (641) (643)  
(647) (653) (659) (661) (673) (677) (683) (691) (701) (709) (719) (727) (733) (739) (743) (751) (757) (761)  
(769) (773) (787) (797) (809) (811) (821) (823) (827) (829) (839) (853) (857) (859) (863) (877) (881) (883)  
(887) (907) (911) (919) (929) (937) (941) (947) (953) (967) (971) (977) (983) (991) (997)
```

```
>  
>
```

Is this now the limit of what we can do?

**It may be, but it is unlikely an advance will be made
by people who think they cannot succeed.**

-- C. Pomerance 1994

Ένα συγκεκριμένο παράδειγμα αλγοριθμικής προόδου
η οποία έχει ήδη εισχωρήσει στο MAPLE (και αλλού)
είναι ο αλγόριθμος αλγεβροποίησης Εμίρη-Κοτσιρέα

IPSOS

[1] Ioannis Z. Emiris, Ilias S. Kotsireas,
On the Support of the Implicit Equation of Rational Parametric Hypersurfaces.
August 2002, Technical Report TR-02-01 ORCCA

[2] Ioannis Z. Emiris, Ilias S. Kotsireas,
Implicit Polynomial Support Optimized for Sparseness ICCSA 2003,
Proceedings, LNCS 2669 Montreal, Canada, V. Kumar et al. (Eds) pp. 397-406

[3] Ioannis Z. Emiris, Ilias S. Kotsireas,
Implicitization exploiting sparseness.
Geometric and algorithmic aspects of computer-aided design and manufacturing,
pp. 281-297, DIMACS Ser. Discrete Math. Theoret. Comput. Sci., 67, AMS Providence, RI, 2005.