MathCad với đại số và số học*

KS. Huỳnh Vương Thu Minh

This work is produced by OpenStax-CNX and licensed under the
Creative Commons Attribution License 3.0†

TÍNH TOÁN VỚI SYMBOLICS TỪ THANH CÔNG CỤ CHUẨN

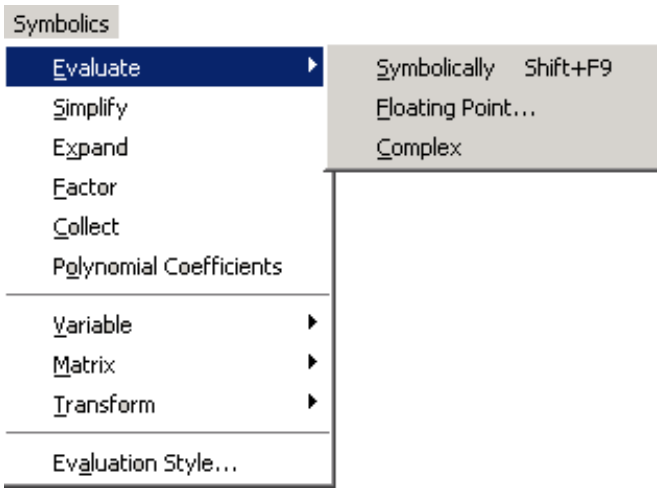


Figure 1

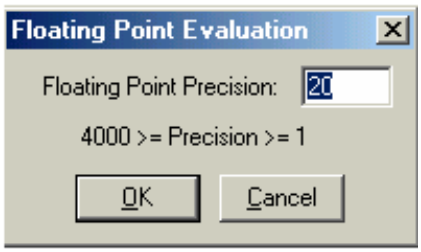
Hình 3.1. Trình đơn Symbolics trên menu bar

- Symbolics/Evaluate/Symbolically: xuất giá trị biểu thức dưới dạng ký hiệu.

Ví dụ: Tính (2a-1) + 3a
[U+F09F] Chọn biểu thức
[U+F09F] Từ thanh công cụ chuẩn: nhấn Symbolically/Evaluate/Symbolically (hoặc nhấn Shift + F9).
[U+F09F] Kết quả: 5a-1
[U+F076] Symbolics/Evaluate/foating Point...: xuất giá trị biểu thức dưới dạng số thực động.
Ví dụ: Tính $1 + \frac{1}{3}$
[U+F09F] Chọn biểu thức.

*Version 1.1: Jul 27, 2009 9:35 pm +0000
†http://creativecommons.org/licenses/by/3.0/

[U+F09F] Chọn Symbolically/Evaluate/Foating Point, xuất hiện hộp thoại Floating Point Evaluation (hình 3.2).



Hình 3.2

Figure 2

[U+F09F] Trong thẻ Floating Point Precision mặc định là 20, có thể thay đổi tuỳ thích, sau đó chọn OK.
[U+F09F] Kết quả : 1.33333333333333333333.
[U+F076] Symbolics/Evaluate/Complex: xuất giá trị biểu thức dưới dạng số phức.
Ví dụ: Tính $\sqrt{-2i+1}$
[U+F09F] Chọn biểu thức
[U+F09F] Từ thanh công cụ chuẩn: nhấn Symbolics/Evaluate/Complex
[U+F09F] Kết quả: $\frac{1}{2}\cdot\sqrt{\left(2+2\cdot\sqrt{5}\right)}-\frac{1}{2}\cdot i\cdot\sqrt{\left(-2+2\cdot\sqrt{5}\right)}$
[U+F076] Symbolics/Simplify: đơn giản biểu thức.
[U+F076] Symbolics/Expand: khai triển biểu thức được chọn.
SORRY, THIS MEDIA TYPE IS NOT SUPPORTED.
Ví dụ:
[U+F076] Symbolics/Factor: khai triển biểu thức được chọn, phân tích thành nhân tử.
Ví dụ:
SORRY, THIS MEDIA TYPE IS NOT SUPPORTED.
[U+F076] Symbolics/Collect: sắp xếp theo luỹ thừa của biến.
Ví dụ:
z2 - xz + x2z2 + 2z -1 cho kết quả (x2+1)z2+(-x+2)z-1
[U+F076] Symbolics/Polynomial Coefficient: tìm các hệ số của đa thức.
SORRY, THIS MEDIA TYPE IS NOT SUPPORTED. Ví dụ:
(1-x)(x2+2) -3x -1 cho kết quả:
Lưu ý: Sau khi đơn giản biểu thức nó sẽ sắp xếp các hệ số theo thứ tự từ dưới lên trên.
[U+F076] Symbolics/Variable/Solve: giaûi phöông trình.
SORRY, THIS MEDIA TYPE IS NOT SUPPORTED. Ví dụ:
[U+F076] Symbolics/Variable/Substitute: tính biểu thức theo biểu thức con.
Ví dụ:
Tính U2 +U với U= x+1 Cho kết quả (x-1)2 + x -1
[U+F076] Symbolics/Variable/ Differentiate: tính đạo hàm.
SORRY, THIS MEDIA TYPE IS NOT SUPPORTED. Ví dụ:
[U+F076] Symbolics/Variable/Integrate: tính nguyên hàm.

SORRY, THIS MEDIA TYPE IS NOT SUPPORTED. Ví dụ:

[U+F076] Symbolics/Variable/ Expand to series...: khai triển chuỗi.

Ví dụ:

SORRY, THIS MEDIA TYPE IS NOT SUPPORTED.

[U+F076] Symbolics/Variable/Convert to Partial Fraction: phân tích các phân thức đơn giản hơn có mẫu bậc nhất.

SORRY, THIS MEDIA TYPE IS NOT SUPPORTED. Ví dụ:

1 TÍNH TOÁN VỚI SYMBOLICS TỪ THANH CÔNG CỤ MATH

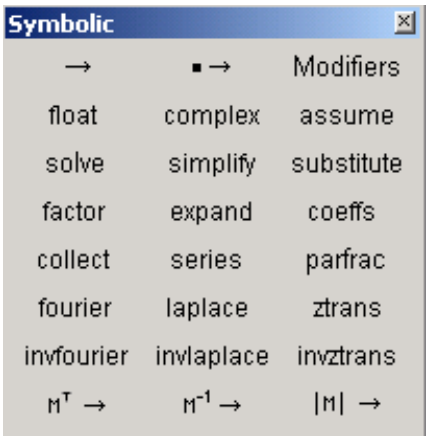


Figure 3

Hình 3.3. Bảng Symbolics từ thanh Math

[U+F076] → : Symbolics Evaluation

SORRY, THIS MEDIA TYPE IS NOT SUPPORTED. Ví dụ:

[U+F076] ▪ → : Symbolics Keyword Evaluation (gõ biểu thức kèm từ khoá).

[U+F076] Modifiers : lựa chọn các điều kiện bổ sung từ bảng Modifier (hình 3.4).

Figure 4

Hình 3.4. Bảng Modifier

[U+F076] float : cho kết quả là số thực với phần thập phân tuỳ chọn.
SORRY, THIS MEDIA TYPE IS NOT SUPPORTED. Ví dụ:

[U+F076] complex : cho kết quả là số phức.

[U+F076] assume : tạo giả thuyết cho biến.

[U+F076] solve : giải phương trình cho kết quả dạng Symbolics.
SORRY, THIS MEDIA TYPE IS NOT SUPPORTED. Ví dụ:

[U+F076] simplify : đơn giản một biểu thức.
Ví dụ:
SORRY, THIS MEDIA TYPE IS NOT SUPPORTED.

[U+F076] substitute : tính một biểu thức theo một biểu thức con.
SORRY, THIS MEDIA TYPE IS NOT SUPPORTED. Ví dụ:

[U+F076] factor : phân tích thành nhân tử của một biểu thức.
SORRY, THIS MEDIA TYPE IS NOT SUPPORTED. Ví dụ:

[U+F076] expand : khai triển một biểu thức dưới dạng luỹ thừa, tích, tổng.
SORRY, THIS MEDIA TYPE IS NOT SUPPORTED. Ví dụ:

[U+F076] coeffs : trích các hệ số của đa thức theo biến lựa chọn.
SORRY, THIS MEDIA TYPE IS NOT SUPPORTED. Ví dụ:

[U+F076] collect : sắp xếp đa thức theo biến đã chọn.
SORRY, THIS MEDIA TYPE IS NOT SUPPORTED. Ví dụ:

[U+F076] series : khai triển thành chuỗi Taylor các hàm số.
Ví dụ:
SORRY, THIS MEDIA TYPE IS NOT SUPPORTED.

[U+F076] parfrac : phân tích một biểu thức thành các tổng phân số đơn giản hơn.
SORRY, THIS MEDIA TYPE IS NOT SUPPORTED. Ví dụ:

[U+F076] fourier : khai triển hàm số dạng fourier.

[U+F076] laplace : khai triển hàm số dạng laplace.

[U+F076] ztrans : khai triển dạng z- transform của một hàm số.

[U+F076] invfourier : biến đổi ngược dạng fourier.

[U+F076] invlaplace : phép biến đổi ngược dạng laplace.

[U+F076] invztrans : phép biến đổi ngược dạng z- transform.

2 LÀM TOÁN TRÊN SYMBOLICS MENU VÀ MATH PALETTE

2.1 Khai triển biểu thức

Mathcad cho phép bạn khai triển biểu thức số hoặc chữ.

Ví dụ:
Khai triển biểu thức ***SORRY, THIS MEDIA TYPE IS NOT SUPPORTED.***
Cách 1:
[U+F09F] Kích chọn biểu thức muốn khai triển.
[U+F09F] Từ thanh công cụ: nhấn Symbolics/Expand.
[U+F09F] Kết quả: ***SORRY, THIS MEDIA TYPE IS NOT SUPPORTED.***
Lưu ý: Theo mặc định, kết quả khai triển sẽ nằm bên dưới biểu thức được khai triển. Nếu muốn kết quả khai triển nằm ngang với biểu thức thực hiện theo cách sau:
[U+F09F] Từ thanh công cụ: nhấn Symbolics/Evaluation Style/ Hrizontally, xuất hiện hộp thoại Evaluation Style (hình 3.5).
[U+F09F] Thể hiện dấu bằng nhấn (Shift+") hoặc nhấn Insert/Text Region và gõ vào dấu bằng (=).
[U+F09F] Kết quả: ***SORRY, THIS MEDIA TYPE IS NOT SUPPORTED.*** = ***SORRY, THIS MEDIA TYPE IS NOT SUPPORTED.***

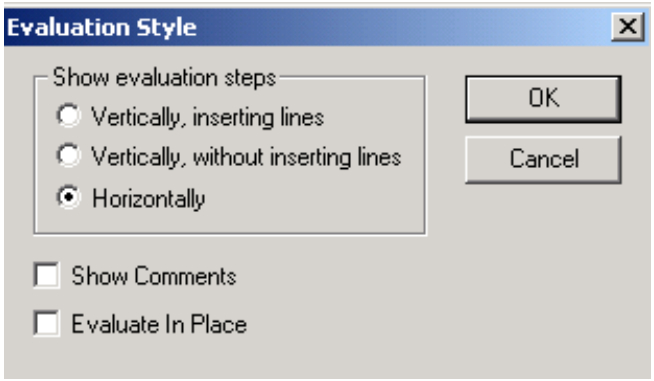


Figure 5

Hình 3.5. Hộp thoại Evaluation Style
Cách 2:

- Kích chọn biểu thức muốn khai triển
- Từ thanh Math: kích vào biểu tượng , xuất hiện bảng symbolics (hình 3.3).
- Từ bảng Symbolics: kích vào nút lệnh expand
- Kết quả: ***SORRY, THIS MEDIA TYPE IS NOT SUPPORTED.***

Lưu ý: nếu muốn thay đổi biểu thức đang tính thì chỉ có cách 2 là cập nhật kết quả.

2.2 Rút gọn biểu thức

Rút gọn biểu thức (Simplify), tương tự như khai triển biểu thức cũng có 2 cách tính
Ví dụ:
a. Rút gọn biểu thức : ***SORRY, THIS MEDIA TYPE IS NOT SUPPORTED.***
[U+F09F] Kết quả cách 1: ***SORRY, THIS MEDIA TYPE IS NOT SUPPORTED.*** = 1
[U+F09F] Kết quả cách 2: ***SORRY, THIS MEDIA TYPE IS NOT SUPPORTED.***
b. Rút gọn biểu thức ***SORRY, THIS MEDIA TYPE IS NOT SUPPORTED.*** điều kiện x>0

- Chọn biểu thức cần rút gọn
- Từ bảng Symbolics: kích vào simplify và assume , gõ vào điều kiện
- Kết quả: ***SORRY, THIS MEDIA TYPE IS NOT SUPPORTED.***

2.3 Trục căn thức ở mẫu

Để trục căn thức ở mẫu, sử dụng hàm factor.

Ví dụ:

Trục căn thức: ***SORRY, THIS MEDIA TYPE IS NOT SUPPORTED.***

- Kết quả cách 1: ***SORRY, THIS MEDIA TYPE IS NOT SUPPORTED.*** = ***SORRY, THIS MEDIA TYPE IS NOT SUPPORTED.***
- Kết quả cách 2: ***SORRY, THIS MEDIA TYPE IS NOT SUPPORTED.***

3 CÁC PHÉP TÍNH GIỚI HẠN, ĐẠO HÀM VÀ TÍCH PHÂN

Kích chọn thanh Calculus từ thanh công cụ Math (Hình 3.6)

Figure 6

Hình 3.6.Thanh Calculus

[U+F076] $\frac{d}{dx}$: đạo hàm cấp 1

Ví dụ: Tính đạo hàm cấp 1 của hàm f(x) = 2x3 + 3x

$$f(x) := 2\cdot x^3 + 3\cdot x \qquad \frac{d}{dx}f(x) \rightarrow 6\cdot x^2 + 3$$

[U+F076] $\frac{d^n}{dx^n}$: đạo hàm cấp n

Ví dụ: Tính đạo hàm cấp 2 của hàm f(x) = 2x3 + 3x

$$f(x) := 2\cdot x^3 + 3\cdot x \qquad \frac{d^2}{dx^2}f(x) \rightarrow 12\cdot x$$

[U+F076] $\lim_{\rightarrow a}$: tính giới hạn

Ví dụ:

$$\lim_{x \to \infty} \frac{\sqrt{x^2 + 2}}{3 \cdot x + 6} \to \frac{1}{3}$$

[U+F076] $\lim_{\to a^+}$: tính giới hạn bên phải
Ví dụ:

$$\lim_{x \to 7^+} \frac{3 \cdot x + 1}{(x - 7)^5} \to \infty$$

[U+F076] $\lim_{\to a^-}$: tính giới hạn bên trái
Ví dụ:

$$\lim_{x \to 7^-} \frac{3 \cdot x + 1}{(x - 7)^5} \to -\infty$$

Figure 7

[U+F076] $\int_a^b$, $\int$: tính tích phân giới hạn và tích phân suy rộng
Ví dụ:

$$\int_0^{\infty} e^{-x^2} dx \to \frac{1}{2} \cdot \pi^{\frac{1}{2}}$$

$$\int a \cdot x^2 dx \to \frac{1}{3} \cdot a \cdot x^3$$

[U+F076] $\sum_{n=1}^{m}$: tính tổng nhiều số
Ví dụ:

$$\sum_{x=1}^{5} x \cdot (x + 1) \to 70$$

[U+F076] $\prod_{n=1}^{m}$: tính tích nhiều số
Ví dụ:

$$\prod_{n=1}^{10} n! = 6.659 \times 10^{27}$$

BÀI TẬP CHƯƠNG 3

1. Đơn giản các biểu thức sau:

$\frac{x^2-3-4}{x-4}+2x-5$

2. Khai triển biểu thức sau:

a. $(x+y)^4$

b $\cos(2\cdot x)$

3. Đơn giản biểu thức có điều kiện:

a. $\sqrt{\frac{a^2}{\texttt{[U+E09E]}a-1\texttt{[U+E09F]}^2}}$, điều kiện a>1

b. $\sqrt{(x-1)}^2-\sqrt{(x-1)}^2$, điều kiện x<-1

4. Phân tích thành nhân tử:

a. $x^3-1-x-x^2$

b $2\cdot x^5-8\cdot x-3\cdot x^4+6\cdot x^3+3$

5. Giải các phương trình và bất phương trình:

a. $3\cdot x^2-2\cdot x-1=0$

b. $x^2-\left(a+\sqrt{a}\right)\cdot x+a\cdot\sqrt{a}=0$

c. $1-(x^2+(x-1)^2)\geq 0$

6. Tính đạo hàm cấp 1 của những hàm số sau:

a. $f(x):=x^3-3x+1$

b. $g(x):=2x+3+\cos(x)^2$

7. Cho hàm số: $f(x):=x^4-2x^2-1$

Tìm x khi đạo hàm cấp 2 của f(x)>0

8. Tính giới hạn các hàm số sau:

---

a. $$\lim_{x\to\frac{\pi}{3}}\frac{\tan(x)^3-3\tan(x)}{\cos\left(x-\frac{\pi}{6}\right)}$$

Figure 8

---

b. $$\lim_{n \to \infty} \sum_{i=1}^{n} \frac{1}{i \cdot (i+3)}$$

Figure 9

c. $$\lim_{x \to 0^+} \sqrt{x^2 - \frac{1}{x}} \to i \cdot \infty$$

d. $$\lim_{x \to 1^-} \frac{x^2 - 1}{x + 1} \to 0$$

Figure 10