

## LABORATOR MathCAD

### Calculat matematice

In MathCAD calculele se pot efectua prin mai doua metode:

- direct, prin introducerea relatiilor respective;
- folosind variabile, declarate anterior;

#### Exemple de calcule directe:

$$\left(3 + \frac{2}{5}\right) \cdot 2^\pi = 30.005 \quad 3 + \frac{2}{5} \cdot 6^\pi = 114.351 \quad 23 + 65 \cdot \frac{\sqrt[3]{45 + \frac{34}{56}}}{\sqrt{95 - 45}} = 55.843$$

Exemple de calcule folosind variabile:

$$a := 2 \quad b := 43 \quad c := 78 \quad d := -96$$

$$a^2 + b \cdot c^4 \cdot a + 5 \cdot \frac{d}{b} = 3.183 \times 10^9$$

#### Exemple de calcule cu functii preluate din paleta Calculator:

$$\ln\left(\frac{3}{a}\right) + \log\left(\pi \cdot \frac{b}{4}\right) - \sqrt[4]{4 \cdot b + d} = -6.784$$

$$\cos\left[b \cdot \frac{c + \sqrt{\sin(d)}}{34}\right] + 3 \cdot \tan\left(\frac{2}{a}\right) = 4.088 + 1.532i \quad \text{Obs.: Rezultatul este un numar imaginari}$$

#### Exemple de calcule cu functii preluate din meniul Insert - Function:

$$\text{ceil}\left(23 \cdot \frac{b \cdot \sqrt[3]{56 + d}}{45 \cdot \text{atan}(c)}\right) = -48 \quad \text{Obs.: functia "ceil" are ca efect rontunjirea rezultatului la prima valoare intreaga superioara}$$

$$\text{floor}\left(a \cdot \frac{45 \cdot d}{b + \sqrt[3]{c + \sin(b)}}\right) = -183 \quad \text{Obs.: functia "floor" are ca efect rontunjirea rezultatului la prima valoare intreaga inferioara}$$

$$\text{min}\left[\frac{a}{d}, (b - 2 \cdot c), b, 14 \cdot d\right] = -1.344 \times 10^3 \quad \text{Obs.: functia "min" are ca efect returnarea valorii minime dintre cele calculate}$$

$$\text{max}\left[\frac{a}{d}, (b - 2 \cdot c), b, 14 \cdot d\right] = 43 \quad \text{Obs.: functia "max" are ca efect returnarea valorii maxime dintre cele calculate}$$

$$\text{median}\left[\frac{a}{d}, (b - 2 \cdot c), b, 14 \cdot d\right] = -56.51 \quad \text{Obs.: functia "median" are ca efect returnarea valorii medii dintre cele calculate}$$

$$\text{mean}\left[\frac{a}{d}, (b - 2 \cdot c), b, 14 \cdot d\right] = -353.505 \quad \text{Obs.: functia "mean" are ca efect returnarea valorii mediei aritmetice dintre cele calculate}$$

## Exemple de calcule cu functii preluate din paleta Calculus:

$$\sum_{n=a}^d (23 \cdot a + 2) = 4.752 \times 10^3 \quad \prod_{n=1}^{13} (2 + n) = 6.538 \times 10^{11}$$

### Definirea unei variabile domeniu:

$$x := 1..5$$

$$x =$$

|   |
|---|
| 1 |
| 2 |
| 3 |
| 4 |
| 5 |

**Obs.:** pentru modificarea pasului de incrementare se introduce virgula dupa prima valoare din serie si apoi urmatoarea valoare, ca in exemplul de mai jos:

$$y := 1, 1.5..5$$

$$y =$$

|     |
|-----|
| 1   |
| 1.5 |
| 2   |
| 2.5 |
| 3   |
| 3.5 |
| 4   |
| 4.5 |
| 5   |

In cazul variabilelor domeniu se folosesc pentru calculul sumelor sau produselor relatiile urmatoare:

$$\prod_x x = 120 \quad \sum_x a \cdot \frac{x}{3} = 10$$

## Exemple de calcul diferential si integral:

### Calculul derivatei unei functii intr-un punct:

$$f(x) := \ln(x) \quad x := 2$$

$$f(x) = 0.693 \quad \frac{d}{dx} f(x) = 0.5 \quad \frac{d^2}{dx^2} f(x) = -0.25 \quad \frac{d^3}{dx^3} f(x) = 0.25$$

Pentru calculul derivatelor partiale se executa click-dreapta pe simbolul  $\frac{d}{dx}$  si se alege "View

Derivative as - Partial derivative"

$$f(x,y) := \log(x) + \cos(y) \quad x := 2 \quad y := 3$$

$$\frac{\partial}{\partial y} f(x,y) = -0.141 \quad \frac{\partial^2}{\partial x^2} f(x,y) = -0.109$$

$$\frac{\partial}{\partial x} f(x,y) = 0.217$$

$$\frac{\partial}{\partial x} \frac{\partial}{\partial y} f(x,y) = 0$$

**Obs.:**rezultatele sunt identice chiar daca

se utilizeaza notatia  $\frac{d}{dx}$

$$\frac{d}{dy} f(x,y) = -0.141 \quad \frac{d^2}{dx^2} f(x,y) = -0.109 \quad \frac{d}{dx} \frac{d}{dy} f(x,y) = 0$$

**Exemplu de calcul pentru integrale:**

Obs.: trebuie acordata o atentie deosebita valorilor limitelor intervalului de integrare

$$\int_0^1 f(x,y) dx = -1.424 \quad \int_1^{\infty} \frac{1}{x^2} dx = 1 \quad \int_0^1 \ln(x) dx = -1$$

**Exemplu de calcul pentru limite:**

Obs.: pentru obtinerea rezultatului se utilizeaza evaluatorul simbolic (sageata), din paleta "Evaluation". Deoarece rezultatul este sub forma simbolica, se foloseste o variabila intermediara, ca in exemplul urmatoare:

$$\lim_{x \rightarrow 23} \frac{x^3 + 3}{2 \cdot x} \rightarrow \frac{6085}{23} \quad \text{limita intr-un punct}$$

$$\lim_{x \rightarrow 13^+} \frac{x^3 + 3}{2 - x^2} \rightarrow \frac{-2200}{167} \quad \text{limita la dreapta unui punct}$$

$$a := \lim_{x \rightarrow 23} \frac{x^3 + 3}{2 \cdot x} \rightarrow \frac{6085}{23}$$

$$\lim_{x \rightarrow 45^-} \frac{x - 6}{x^2} \rightarrow \frac{13}{675} \quad \text{limita la stanga unui punct}$$

$$a = 264.565$$

**Probleme de rezolvat:**

Sa se determine valorile sumelor si produselor pentru seriile urmatoare, stiind ca "n" ia valori de la 2 la 45:

$$\frac{n^2}{(n+1)^2 + n} \quad \frac{n^2 \cdot (n+1)^2}{(n-1)^2} \quad \frac{2^n}{n(n+1)} \quad \frac{2^n}{n(n+1)(n+2)(n+3)}$$

$$-1^{n-1} \cdot n^2 \quad \frac{n \cdot 2^n}{(n+1) \cdot (n+2)} \quad \frac{4}{n^2 + n - 2} \quad \frac{(n+1)^3}{n \cdot (n+3)}$$

Rezultate:

$$S = 36.68 \quad S = 3.594 \times 10^4 \quad S = 3.566 \times 10^{10} \quad S = 1.663 \times 10^7$$

$$P = 1.659 \times 10^{-4} \quad P = 1.533 \times 10^{118} \quad P = 5.593 \times 10^{197} \quad P = 2.509 \times 10^{79}$$

$$S = 3.139 \times 10^4 \quad S = 1.497 \times 10^{12} \quad S = 2.357 \quad S = 1.041 \times 10^3$$

$$P = 1.431 \times 10^{112} \quad P = 1.857 \times 10^{251} \quad P = 0 \quad P = 3.366 \times 10^{56}$$

Sa se determine valorile sumelor si produselor pentru aceleasi serii stiind ca: n := 2..45

Sa se calculeze derivatele partiale de ordin unu si doi pentru functiile urmatoare, stiind ca  $x = 10$  si  $y = 23$

$$f(x,y) = \sin(x) + \cos(y)$$

$$f(x,y) = \ln(x \cdot y) + e^{x+y}$$

$$f(x,y) = x^2 + 4 \cdot x^2 \cdot y + 5 \cdot x \cdot y^3 - y^4$$

$$f(x,y) = \sin^2(x+y) - \cos(x-y)$$

Sa se calculeze integralele urmatoarelor functii:

$$f(x) = \ln(\cos^2 x + 2 \cdot \sin^2 x) \quad x \in [0, \pi/2]$$

$$f(x) = \frac{\ln\left(\frac{1+\sin(x)}{1-\sin(x)}\right)}{\sin(x)} \quad x \in \left[0, \frac{\pi}{2}\right]$$

$$f(x) = \frac{e^{-x^2+4}}{1+x} \quad x \in [0, 1]$$

$$f(x) = \frac{x^3}{1-x^2} \cdot \ln\left(\frac{1+x}{1-x}\right) \quad x \in [-1, 1]$$