

Come approfondire la tua formazione matematica con PTC Mathcad

<https://www.ptc.com/en/mathcad-software-blog/teaching-math-with-mathcad>

Versione italiana a cura di Luca Biasibetti.

Al giorno d'oggi solamente pochi scienziati o ingegneri utilizzano ancora calcolatrici e carta millimetrata per elaborare e risolvere importanti equazioni. Si rivolgono invece a software in grado non solo di controllare il loro lavoro, ma anche di comunicarlo e condividerlo in modo semplice e chiaro.



Gli insegnanti, per qualsiasi livello di istruzione, possono dare una spinta professionale agli studenti introducendo loro un potente software matematico semplice da imparare ma che serva loro ad acquisire una maggiore sicurezza nelle loro capacità e nei risultati matematici.

Se sei quindi un insegnante che ha bisogno di aiuto per iniziare un corso di studi, o se sei uno studente che vuole imparare qualcosa di nuovo, in autonomia, durante la pausa estiva, ecco alcuni suggerimenti per iniziare subito.

RISORSE DISPONIBILI

Iniziamo esplorando queste tre soluzioni fruibili gratuitamente.

➤ PTC Mathcad Express

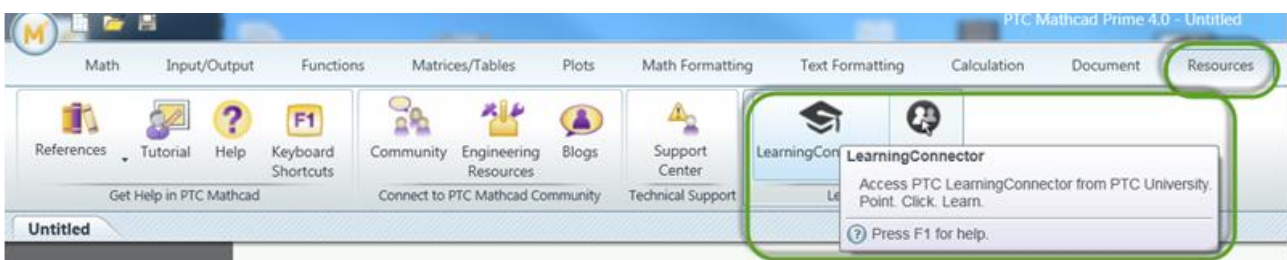
Se hai bisogno di un buon software matematico per studi ingegneristici puoi scaricare gratuitamente PTC Mathcad Express. Molti professionisti impiegati nell'ambito tecnico-scientifico utilizzano fogli di calcolo per eseguire complicate procedure e, molte volte, comunicare con Excel può portare a errori e incomprensioni. PTC offre invece PTC Mathcad Express, un software gratuito che permette di sfruttare e conservare la maggior parte delle funzionalità per tutta la vita. E' disponibile inoltre un'edizione accademica (con relativa licenza) per gli studenti interessati all'utilizzo del software in ambito scolastico/universitario.

➤ *PTC Mathcad eLearning Library*

Ogni libreria offre dei veri e propri corsi di formazione completi. Con l'aiuto di questi tutorial è possibile conoscere le funzionalità estese di PTC Mathcad Prime: aprire e modificare file, esplorare gli spazi di lavoro, definire variabili ed espressioni e risolvere equazioni.

➤ *PTC Learning Connector*

Per ottenere del materiale informativo aggiuntivo ed ulteriori tutorial è possibile accedere al Learning Connector direttamente dal tuo software PTC Mathcad.



ALCUNI ESEMPI D'UTILIZZO

E' arrivato il momento di metterci mano con qualche esempio. In ogni esempio introdurremo un problema e mostreremo come risolverlo in PTC Mathcad.

Dopo aver esaminato la seguente lista di esempi, potrai iniziare ad utilizzare anche alcune funzioni sperimentali più complesse che richiedono una migliore comprensione e conoscenza della matematica. Puoi trovare diversi esempi nella Guida di PTC Mathcad disponibile premendo F1.

Esempio 1

Determina il valore della variabile C descritta dalla seguente espressione.

$$C = \cos^4 x + \cos^4 3x + \cos^4 5x + \dots + \cos^4 11x \text{ for } x = \frac{\pi}{8}$$

Soluzione con PTC Mathcad

$$x := \frac{\pi}{8} \quad i := 1, 3 \dots 11$$

$$C := \sum_i \cos(i \cdot x)^4$$

$$C = 2.25$$

Esempio 2

Verifica se i numeri 50 e 17 sono coprimi.

Suggerimento: utilizza la funzione Mathcad **gcd** per calcolare il massimo comune divisore tra i due numeri.

Soluzione con PTC Mathcad

$$\text{gcd}(50, 17) = 1$$

Esempio 3

Trova il minimo comune multiplo tra i numeri 3, 5 e 10.

Soluzione con PTC Mathcad

$$\text{lcm}(3, 5, 10) = 30$$

Esempio 4

Calcola il prodotto scalare e il coseno dell'angolo compreso tra i seguenti vettori.

Problema e soluzione con PTC Mathcad

$$\vec{a} = \vec{i} + 2 \cdot \vec{j} - \vec{k} \quad \vec{x} = \frac{1}{2} \cdot \vec{a}$$

$$\mathbf{a} := [1 \ 2 \ 1]^T \quad \mathbf{x} := \frac{\mathbf{a}}{2} \quad \mathbf{s} := \mathbf{a}^T \cdot \mathbf{x}$$

$$\mathbf{u} := \frac{\mathbf{s}}{\left(\sum_{i=0}^2 (\mathbf{a}_i)^2 \right)^{\frac{1}{2}} \cdot \left(\sum_{i=0}^2 (\mathbf{x}_i)^2 \right)^{\frac{1}{2}}} \quad \mathbf{u} = 1$$

Esempio 5

Trova gli autovettori e gli autovalori della seguente matrice.

Problema e soluzione con PTC Mathcad

$$\mathbf{A} := \begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 2 & 1 & -3 \\ 1 & 4 & 5 \end{bmatrix}$$

$$\text{eigenvals}(\mathbf{A}) = \begin{bmatrix} 3 + 2.828i \\ 3 - 2.828i \\ 1 \end{bmatrix} \quad \text{eigenvecs}(\mathbf{A}) = \begin{bmatrix} 0 & 0 & 0.662 \\ -0.378 + 0.535i & -0.378 - 0.535i & -0.606 \\ 0.756 & 0.756 & 0.441 \end{bmatrix}$$

Esempio 6

Calcola il determinante, la trasposta e l'inversa in forma simbolica della seguente matrice.

Problema e soluzione con PTC Mathcad

$$A(x) := \begin{bmatrix} \cos(x) & -\sin(x) \\ \sin(x) & \cos(x) \end{bmatrix}$$

$$\det(A(x)) \rightarrow \cos(x)^2 + \sin(x)^2$$

$$A(x)^T \rightarrow \begin{bmatrix} \cos(x) & \sin(x) \\ -\sin(x) & \cos(x) \end{bmatrix}$$

$$A(x)^{-1} \rightarrow \begin{bmatrix} \frac{\cos(x)}{\cos(x)^2 + \sin(x)^2} & \frac{\sin(x)}{\cos(x)^2 + \sin(x)^2} \\ -\frac{\sin(x)}{\cos(x)^2 + \sin(x)^2} & \frac{\cos(x)}{\cos(x)^2 + \sin(x)^2} \end{bmatrix}$$

Esempio 7

Calcola la derivata, in un dato punto, della seguente funzione: $f(x) = 2^{x^2} - 5x$, $f^{(3)}(-0.2) = ?$

Soluzione con PTC Mathcad

$$f(x) := 2^{x^2} - 5 \cdot x$$

$$x := -0.2$$

$$\frac{d^3}{dx^3} f(x) = -1.207$$

Esempio 8

Calcola le derivate parziali del secondo ordine della seguente funzione:

$$f(x, y) = 3x^2y - e^{x^2}, (-1, 1)$$

Soluzione con PTC Mathcad

$$f(x, y) := 3 \cdot x^2 \cdot y - e^{x^2}$$

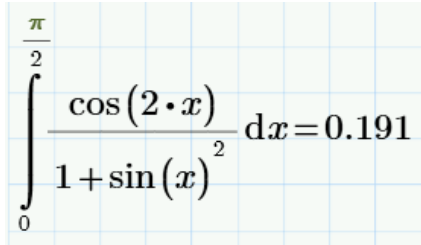
$$x := -1 \quad y := 1$$

$$\frac{d^2}{dx^2} f(x, y) = -10.31 \quad \frac{d^2}{dy^2} f(x, y) = 0 \quad \frac{d}{dx} \left(\frac{d}{dy} f(x, y) \right) = -6$$

Esempio 9

Calcola il valore del seguente integrale: $\int_0^{\frac{\pi}{2}} \frac{\cos(2 \cdot x)}{1 + \sin(x)^2} dx$

Soluzione con PTC Mathcad

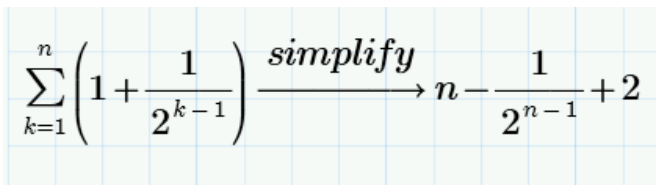


$$\int_0^{\frac{\pi}{2}} \frac{\cos(2 \cdot x)}{1 + \sin(x)^2} dx = 0.191$$

Esempio 10

Semplifica la seguente sommatoria: $S_n = 2 + \frac{3}{2} + \frac{5}{4} + \left(1 + \frac{1}{2^n - 1}\right), n \in \mathbb{N}$

Soluzione con PTC Mathcad

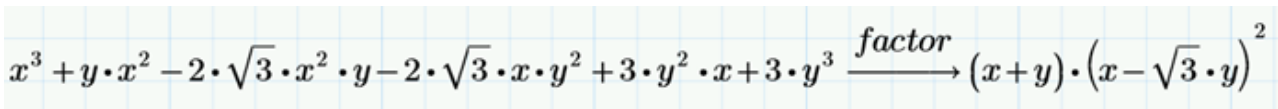


$$\sum_{k=1}^n \left(1 + \frac{1}{2^{k-1}}\right) \xrightarrow{\text{simplify}} n - \frac{1}{2^{n-1}} + 2$$

Esempio 11

Scomponi in fattori primi il seguente polinomio: $x^3 + yx^2 - 2\sqrt{3}x^2y - 2\sqrt{3}xy^2 + 3y^2x + 3y^3$.

Soluzione con PTC Mathcad

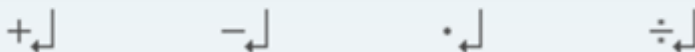


$$x^3 + y \cdot x^2 - 2 \cdot \sqrt{3} \cdot x^2 \cdot y - 2 \cdot \sqrt{3} \cdot x \cdot y^2 + 3 \cdot y^2 \cdot x + 3 \cdot y^3 \xrightarrow{\text{factor}} (x + y) \cdot (x - \sqrt{3} \cdot y)^2$$

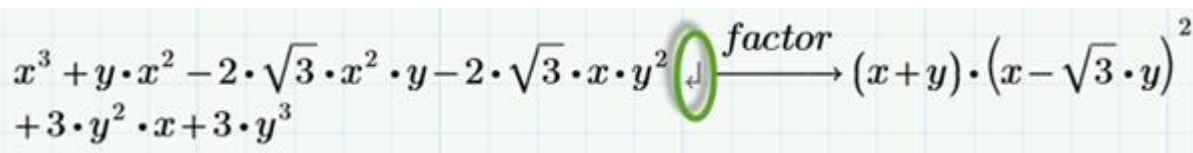
Bonus

Per suddividere espressioni troppo lunghe in più righe di codice è possibile utilizzare le funzioni di Equation Break

Equation Break



In questo caso specifico è possibile troncare l'espressione dell'esempio nel modo seguente:



$$x^3 + y \cdot x^2 - 2 \cdot \sqrt{3} \cdot x^2 \cdot y - 2 \cdot \sqrt{3} \cdot x \cdot y^2 + 3 \cdot y^2 \cdot x + 3 \cdot y^3 \xrightarrow{\text{factor}} (x + y) \cdot (x - \sqrt{3} \cdot y)^2$$

Esempio 12

Determina i coefficienti del seguente polinomio: $P(x) = (x\sqrt{3} - 2)(x\sqrt{3} + 2)$

Soluzione con PTC Mathcad

$$(x \cdot \sqrt{3} - 2) \cdot (x \cdot \sqrt{3} + 2) \xrightarrow{\text{coeffs}, x} \begin{bmatrix} -4 \\ 0 \\ 3 \end{bmatrix}$$

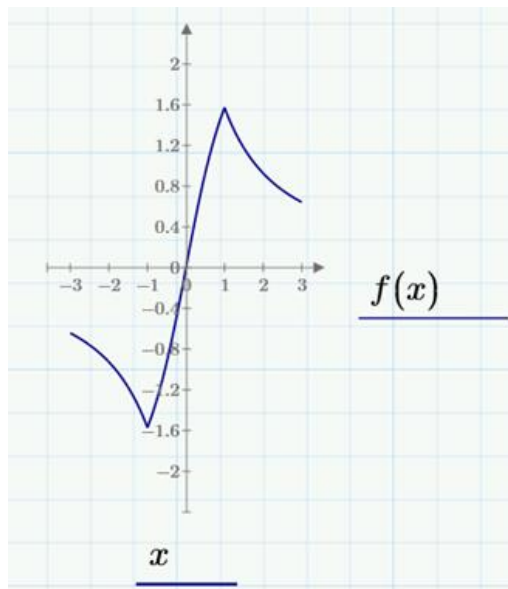
Esempio 13

Rappresenta graficamente la seguente funzione: $f(x) = \arcsin \frac{2x}{1+x^2}$, $x \in [-3,3]$, $h = 0.001$

Soluzione con PTC Mathcad

$$f(x) := \text{asin} \left(\frac{2 \cdot x}{1 + x^2} \right)$$

$$x := -3, -2.999 \dots 3$$



Esempio 14

Rappresenta graficamente la seguente funzione: $F(x, y) = x^2 + y^2$

Soluzione con PTC Mathcad

