Problemstellung:

Es kommt vor, dass man eine Funktion integrieren muss, dies aber mathematisch Probleme macht.
Z.B. die Pendel Differentialgleichung. Wenn man diese 2 Mal integrieren will, um von der Beschleunigung auf den Weg zu kommen, dann stößt man bei der 2. Integration auf ein elliptisches Integral, mit den entsprechenden mathematischen Problemen.

Es stellt sich daher die Frage, könnte ich die Funktion durch ein Taylorpolynom ersetzen, anschließend dieses Taylorpolynom 2 mal integrieren und erhalte ich dann eine neue Funktion, also auch ein Taylorpolynom, das der 2 mal integrierten Ursprungsfunktion, bzw. deren direktem Taylorpolynom entspricht?

Ich teste die Frage mit y = sin(x)

Stamm-funktion Spalte A	**Taylor direkt aus Stammfunktion Spalte B**	**Integrierte Taylorpolynome Spalte C**
$y`` = \sin x$	$\mathrm{f(x)} := x - \frac{x^3}{6} + \frac{x^5}{120} - \frac{x^7}{5040} + \frac{x^9}{362880} - \frac{x^{11}}{39916800} + \frac{x^{13}}{6227020800} + \ldots$	$\mathrm{f(x)} := x - \frac{x^3}{6} + \frac{x^5}{120} - \frac{x^7}{5040} + \frac{x^9}{362880} - \frac{x^{11}}{39916800} + \frac{x^{13}}{6227020800} + \ldots$
$y` = -\cos x$	$\mathrm{f(x)} := -1 + \frac{x^2}{2} - \frac{x^4}{24} + \frac{x^6}{720} - \frac{x^8}{40320} + \frac{x^{10}}{3628800} - \frac{x^{12}}{479001600} + \ldots$	$y` = \frac{x^{14}}{87178291200} - \frac{x^{12}}{479001600} + \frac{x^{10}}{3628800} - \frac{x^8}{40320} + \frac{x^6}{720} - \frac{x^4}{24} + \frac{x^2}{2}$
$y = -\sin x$	$\mathrm{f(x)} := -x + \frac{x^3}{6} - \frac{x^5}{120} + \frac{x^7}{5040} - \frac{x^9}{362880} + \frac{x^{11}}{39916800} - \frac{x^{13}}{6227020800} + \ldots$	$y = \frac{x^{15}}{1307674368000} - \frac{x^{13}}{6227020800} + \frac{x^{11}}{39916800} - \frac{x^9}{362880} + \frac{x^7}{5040} - \frac{x^5}{120} + \frac{x^3}{6}$

Es hat nicht geklappt.

Der entscheidende Punkt ist also, dass bei der Integration der Taylorpolynome in der Spalte C bei **y`** die -1 nicht auftritt und daher in Folge, bei der nächsten Integration, bei **y** das -x nicht auftritt.

Frage wieso?
Was ist zu tun?

Herzlich
H. Zöllner