

$\{F = \text{LS}[\{\mathbf{x}, \mathbf{y}\}, \text{Fs}], G = \text{LS}[\{\mathbf{x}, \mathbf{y}\}, \text{Gs}]\}; \text{Fs}["\mathbf{y}"] = 1/2;$

$\text{SeriesSolve}[\{F, G\},$

$$\hbar^{-1} (\text{LS}[\mathbf{x} + \mathbf{y}] - \text{BCH}[\mathbf{y}, \mathbf{x}] \equiv F - G - \text{Ad}[-\mathbf{x}][F] + \text{Ad}[\mathbf{y}][G]) \wedge$$

$$\text{div}_{\mathbf{x}}[F] + \text{div}_{\mathbf{y}}[G] \equiv$$

$$\frac{1}{2} \text{tr}_u \left[ \text{adSeries} \left[ \frac{\text{ad}}{e^{\text{ad}-1}}, \mathbf{x} \right] [u] + \text{adSeries} \left[ \frac{\text{ad}}{e^{\text{ad}-1}}, \mathbf{y} \right] [u] - \text{adSeries} \left[ \frac{\text{ad}}{e^{\text{ad}-1}}, \text{BCH}[\mathbf{x}, \mathbf{y}] \right] [u] \right];$$

$\{F, G\}$  (\* Can raise degree to 13 \*)

$$\left\{ \text{LS} \left[ \frac{\overline{\mathbf{y}}}{2}, \frac{\overline{\mathbf{x}\mathbf{y}}}{6}, \frac{1}{24} \overline{\mathbf{x}\mathbf{y}\mathbf{y}}, -\frac{1}{180} \overline{\mathbf{x}\mathbf{x}\mathbf{x}\mathbf{y}} + \frac{1}{80} \overline{\mathbf{x}\mathbf{x}\mathbf{y}\mathbf{y}} + \frac{1}{360} \overline{\mathbf{x}\mathbf{y}\mathbf{y}\mathbf{y}}, \right. \right. \\ \left. \left. -\frac{1}{720} \overline{\mathbf{x}\mathbf{x}\mathbf{x}\mathbf{y}\mathbf{y}} + \frac{1}{240} \overline{\mathbf{x}\mathbf{x}\mathbf{y}\mathbf{y}\mathbf{y}} + \frac{1}{240} \overline{\mathbf{x}\mathbf{y}\mathbf{x}\mathbf{y}\mathbf{y}} + \frac{1}{720} \overline{\mathbf{x}\mathbf{x}\mathbf{y}\mathbf{x}\mathbf{y}} - \frac{\overline{\overline{\overline{\mathbf{x}\mathbf{y}\mathbf{y}\mathbf{y}\mathbf{y}}}}}{1440}, \frac{\overline{\overline{\overline{\mathbf{x}\mathbf{x}\mathbf{x}\mathbf{x}\mathbf{y}}}}}{5040} - \frac{\overline{\overline{\overline{\mathbf{x}\mathbf{x}\mathbf{x}\mathbf{y}\mathbf{y}}}}}{1344} + \frac{13 \overline{\overline{\overline{\mathbf{x}\mathbf{x}\mathbf{x}\mathbf{y}\mathbf{y}\mathbf{y}}}}}{15120} + \frac{1}{840} \overline{\overline{\overline{\mathbf{x}\mathbf{x}\mathbf{y}\mathbf{x}\mathbf{y}\mathbf{y}}}} + \frac{\overline{\overline{\overline{\mathbf{x}\mathbf{x}\mathbf{x}\mathbf{y}\mathbf{x}\mathbf{y}}}}}{3360} + \frac{\overline{\overline{\overline{\mathbf{x}\mathbf{x}\mathbf{y}\mathbf{y}\mathbf{y}\mathbf{y}}}}}{6720} + \frac{\overline{\overline{\overline{\mathbf{x}\mathbf{y}\mathbf{x}\mathbf{y}\mathbf{y}\mathbf{y}}}}}{1260} + \frac{\overline{\overline{\overline{\mathbf{x}\mathbf{x}\mathbf{y}\mathbf{y}\mathbf{x}\mathbf{y}}}}}{1680} - \frac{\overline{\overline{\overline{\overline{\overline{\mathbf{x}\mathbf{y}\mathbf{y}\mathbf{y}\mathbf{y}\mathbf{y}}}}}}}{10080}, \dots \right], \\ \text{LS} \left[ 0, \frac{\overline{\mathbf{x}\mathbf{y}}}{12}, \frac{1}{24} \overline{\mathbf{x}\mathbf{y}\mathbf{y}}, -\frac{1}{360} \overline{\mathbf{x}\mathbf{x}\mathbf{x}\mathbf{y}} + \frac{1}{120} \overline{\mathbf{x}\mathbf{x}\mathbf{y}\mathbf{y}} + \frac{1}{180} \overline{\mathbf{x}\mathbf{y}\mathbf{y}\mathbf{y}}, \right. \\ \left. -\frac{1}{720} \overline{\mathbf{x}\mathbf{x}\mathbf{x}\mathbf{y}\mathbf{y}} + \frac{1}{240} \overline{\mathbf{x}\mathbf{x}\mathbf{y}\mathbf{y}\mathbf{y}} + \frac{1}{240} \overline{\mathbf{x}\mathbf{y}\mathbf{x}\mathbf{y}\mathbf{y}} + \frac{1}{720} \overline{\mathbf{x}\mathbf{x}\mathbf{y}\mathbf{x}\mathbf{y}} - \frac{\overline{\overline{\overline{\mathbf{x}\mathbf{y}\mathbf{y}\mathbf{y}\mathbf{y}\mathbf{y}}}}}{1440}, \frac{\overline{\overline{\overline{\mathbf{x}\mathbf{x}\mathbf{x}\mathbf{x}\mathbf{y}}}}}{10080} - \frac{\overline{\overline{\overline{\mathbf{x}\mathbf{x}\mathbf{x}\mathbf{y}\mathbf{y}}}}}{2016} + \frac{\overline{\overline{\overline{\mathbf{x}\mathbf{x}\mathbf{x}\mathbf{y}\mathbf{y}\mathbf{y}}}}}{1890} + \frac{\overline{\overline{\overline{\mathbf{x}\mathbf{x}\mathbf{y}\mathbf{x}\mathbf{y}\mathbf{y}}}}}{1120} + \frac{\overline{\overline{\overline{\mathbf{x}\mathbf{x}\mathbf{x}\mathbf{y}\mathbf{x}\mathbf{y}}}}}{5040} + \frac{\overline{\overline{\overline{\mathbf{x}\mathbf{x}\mathbf{y}\mathbf{y}\mathbf{y}\mathbf{y}\mathbf{y}}}}}{2520} + \frac{1}{840} \overline{\overline{\overline{\mathbf{x}\mathbf{y}\mathbf{x}\mathbf{y}\mathbf{y}\mathbf{y}}}} + \frac{\overline{\overline{\overline{\mathbf{x}\mathbf{x}\mathbf{y}\mathbf{y}\mathbf{x}\mathbf{y}}}}}{1260} - \frac{\overline{\overline{\overline{\overline{\overline{\mathbf{x}\mathbf{y}\mathbf{y}\mathbf{y}\mathbf{y}\mathbf{y}}}}}}}{5040}, \dots \right] \left. \right\}$$