

Series[E^ (a x) , {x, 0, 20}]

$$\begin{aligned}
 &1 + a x + \frac{a^2 x^2}{2} + \frac{a^3 x^3}{6} + \frac{a^4 x^4}{24} + \frac{a^5 x^5}{120} + \frac{a^6 x^6}{720} + \frac{a^7 x^7}{5040} + \\
 &\frac{a^8 x^8}{40320} + \frac{a^9 x^9}{362880} + \frac{a^{10} x^{10}}{3628800} + \frac{a^{11} x^{11}}{39916800} + \frac{a^{12} x^{12}}{479001600} + \frac{a^{13} x^{13}}{6227020800} + \\
 &\frac{a^{14} x^{14}}{87178291200} + \frac{a^{15} x^{15}}{1307674368000} + \frac{a^{16} x^{16}}{20922789888000} + \frac{a^{17} x^{17}}{355687428096000} + \\
 &\frac{a^{18} x^{18}}{6402373705728000} + \frac{a^{19} x^{19}}{121645100408832000} + \frac{a^{20} x^{20}}{2432902008176640000} + O[x]^{21}
 \end{aligned}$$

CoefficientList[FullSimplify[Series[(x+1)^a, {x, 0, 20}]], x]

$$\begin{aligned}
 & \left\{ 1, a, \frac{1}{2} (-1+a) a, \frac{1}{6} (-2+a) (-1+a) a, \frac{1}{24} (-3+a) (-2+a) (-1+a) a, \right. \\
 & \frac{1}{120} (-4+a) (-3+a) (-2+a) (-1+a) a, \frac{1}{720} (-5+a) (-4+a) (-3+a) (-2+a) (-1+a) a, \\
 & \frac{(-6+a) (-5+a) (-4+a) (-3+a) (-2+a) (-1+a) a}{5040}, \\
 & \frac{(-7+a) (-6+a) (-5+a) (-4+a) (-3+a) (-2+a) (-1+a) a}{40320}, \\
 & \frac{(-8+a) (-7+a) (-6+a) (-5+a) (-4+a) (-3+a) (-2+a) (-1+a) a}{362880}, \frac{1}{3628800} \\
 & (-9+a) (-8+a) (-7+a) (-6+a) (-5+a) (-4+a) (-3+a) (-2+a) (-1+a) a, \frac{1}{39916800} \\
 & (-10+a) (-9+a) (-8+a) (-7+a) (-6+a) (-5+a) (-4+a) (-3+a) (-2+a) (-1+a) a, \frac{1}{479001600} \\
 & (-11+a) (-10+a) (-9+a) (-8+a) (-7+a) (-6+a) (-5+a) (-4+a) (-3+a) (-2+a) (-1+a) a, \\
 & \frac{1}{6227020800} (-12+a) (-11+a) (-10+a) (-9+a) (-8+a) (-7+a) (-6+a) (-5+a) \\
 & (-4+a) (-3+a) (-2+a) (-1+a) a, \frac{1}{87178291200} (-13+a) (-12+a) (-11+a) \\
 & (-10+a) (-9+a) (-8+a) (-7+a) (-6+a) (-5+a) (-4+a) (-3+a) (-2+a) (-1+a) a, \\
 & \frac{1}{1307674368000} (-14+a) (-13+a) (-12+a) (-11+a) (-10+a) (-9+a) \\
 & (-8+a) (-7+a) (-6+a) (-5+a) (-4+a) (-3+a) (-2+a) (-1+a) a, \\
 & \frac{1}{20922789888000} (-15+a) (-14+a) (-13+a) (-12+a) (-11+a) (-10+a) \\
 & (-9+a) (-8+a) (-7+a) (-6+a) (-5+a) (-4+a) (-3+a) (-2+a) (-1+a) a, \\
 & \frac{1}{355687428096000} (-16+a) (-15+a) (-14+a) (-13+a) (-12+a) (-11+a) (-10+a) \\
 & (-9+a) (-8+a) (-7+a) (-6+a) (-5+a) (-4+a) (-3+a) (-2+a) (-1+a) a, \\
 & \frac{1}{6402373705728000} (-17+a) (-16+a) (-15+a) (-14+a) (-13+a) (-12+a) (-11+a) \\
 & (-10+a) (-9+a) (-8+a) (-7+a) (-6+a) (-5+a) (-4+a) (-3+a) (-2+a) (-1+a) a, \\
 & \frac{1}{121645100408832000} (-18+a) (-17+a) (-16+a) (-15+a) (-14+a) (-13+a) (-12+a) \\
 & (-11+a) (-10+a) (-9+a) (-8+a) (-7+a) (-6+a) (-5+a) (-4+a) (-3+a) (-2+a) (-1+a) a, \\
 & \frac{1}{2432902008176640000} (-19+a) (-18+a) (-17+a) (-16+a) (-15+a) \\
 & (-14+a) (-13+a) (-12+a) (-11+a) (-10+a) (-9+a) (-8+a) \\
 & (-7+a) (-6+a) (-5+a) (-4+a) (-3+a) (-2+a) (-1+a) a \}
 \end{aligned}$$

CoefficientList[FullSimplify[Series[(1/(x+1))^a, {x, 0, 20}]], x]

$$\left\{1, -a, \frac{1}{2} a (1+a), -\frac{1}{6} a (1+a) (2+a), \frac{1}{24} a (1+a) (2+a) (3+a), \right. \\ -\frac{1}{120} a (1+a) (2+a) (3+a) (4+a), \frac{1}{720} a (1+a) (2+a) (3+a) (4+a) (5+a), \\ -\frac{a (1+a) (2+a) (3+a) (4+a) (5+a) (6+a)}{5040}, \frac{a (1+a) (2+a) (3+a) (4+a) (5+a) (6+a) (7+a)}{40320}, \\ -\frac{a (1+a) (2+a) (3+a) (4+a) (5+a) (6+a) (7+a) (8+a)}{362880}, \\ \frac{a (1+a) (2+a) (3+a) (4+a) (5+a) (6+a) (7+a) (8+a) (9+a)}{3628800}, \\ -\frac{1}{39916800} a (1+a) (2+a) (3+a) (4+a) (5+a) (6+a) (7+a) (8+a) (9+a) (10+a), \frac{1}{479001600} \\ a (1+a) (2+a) (3+a) (4+a) (5+a) (6+a) (7+a) (8+a) (9+a) (10+a) (11+a), -\frac{1}{6227020800} \\ a (1+a) (2+a) (3+a) (4+a) (5+a) (6+a) (7+a) (8+a) (9+a) (10+a) (11+a) (12+a), \\ \frac{1}{87178291200} a (1+a) (2+a) (3+a) (4+a) (5+a) (6+a) (7+a) (8+a) (9+a) \\ (10+a) (11+a) (12+a) (13+a), -\frac{1}{1307674368000} a (1+a) (2+a) (3+a) (4+a) \\ (5+a) (6+a) (7+a) (8+a) (9+a) (10+a) (11+a) (12+a) (13+a) (14+a), \\ \frac{1}{20922789888000} a (1+a) (2+a) (3+a) (4+a) (5+a) (6+a) (7+a) (8+a) \\ (9+a) (10+a) (11+a) (12+a) (13+a) (14+a) (15+a), \\ -\frac{1}{355687428096000} a (1+a) (2+a) (3+a) (4+a) (5+a) (6+a) (7+a) (8+a) \\ (9+a) (10+a) (11+a) (12+a) (13+a) (14+a) (15+a) (16+a), \\ \frac{1}{6402373705728000} a (1+a) (2+a) (3+a) (4+a) (5+a) (6+a) (7+a) (8+a) \\ (9+a) (10+a) (11+a) (12+a) (13+a) (14+a) (15+a) (16+a) (17+a), \\ -\frac{1}{121645100408832000} a (1+a) (2+a) (3+a) (4+a) (5+a) (6+a) (7+a) (8+a) \\ (9+a) (10+a) (11+a) (12+a) (13+a) (14+a) (15+a) (16+a) (17+a) (18+a), \\ \frac{1}{2432902008176640000} a (1+a) (2+a) (3+a) (4+a) (5+a) (6+a) (7+a) (8+a) (9+a) \\ (10+a) (11+a) (12+a) (13+a) (14+a) (15+a) (16+a) (17+a) (18+a) (19+a) \}$$

$$\mathbf{FF}[\mathbf{x_}, \mathbf{a_}] := 1 + \mathbf{a} \mathbf{x} + \frac{\mathbf{a}^2 \mathbf{x}^2}{2} + \frac{\mathbf{a}^3 \mathbf{x}^3}{6} + \frac{\mathbf{a}^4 \mathbf{x}^4}{24} + \frac{\mathbf{a}^5 \mathbf{x}^5}{120} + \frac{\mathbf{a}^6 \mathbf{x}^6}{720} + \frac{\mathbf{a}^7 \mathbf{x}^7}{5040} + \frac{\mathbf{a}^8 \mathbf{x}^8}{40320} + \frac{\mathbf{a}^9 \mathbf{x}^9}{362880} + \frac{\mathbf{a}^{10} \mathbf{x}^{10}}{3628800} + \\ \frac{\mathbf{a}^{11} \mathbf{x}^{11}}{39916800} + \frac{\mathbf{a}^{12} \mathbf{x}^{12}}{479001600} + \frac{\mathbf{a}^{13} \mathbf{x}^{13}}{6227020800} + \frac{\mathbf{a}^{14} \mathbf{x}^{14}}{87178291200} + \frac{\mathbf{a}^{15} \mathbf{x}^{15}}{1307674368000} + \frac{\mathbf{a}^{16} \mathbf{x}^{16}}{20922789888000} + \\ \frac{\mathbf{a}^{17} \mathbf{x}^{17}}{355687428096000} + \frac{\mathbf{a}^{18} \mathbf{x}^{18}}{6402373705728000} + \frac{\mathbf{a}^{19} \mathbf{x}^{19}}{121645100408832000} + \frac{\mathbf{a}^{20} \mathbf{x}^{20}}{2432902008176640000}$$

N[FF[Log[3], 3]]

27.

$$E^a(a \log[x])$$

$$x^a$$

$$((x - 1) + 1)^a$$

$$x^a$$

$$(1 / ((1 / x - 1) + 1))^a$$

$$x^a$$