$$(40)\, a_m x^{m-1} y^{(m)} + a_{m-1} x^{m-2} y^{(m-1)} + \ldots + a_2 x y'' + a_1 y' + a_0 y = 0$$

die Substitution:

$$y = \int_{w_1}^{w_2} e^{\frac{x}{w}} w^k W du$$

macht, unter W eine Function von w, unter k, w_1, w_2 aber, bestimmte constante Zahlen verstanden, so erhält man zur Bestimmung von W eine lineare Differentialgleichung der m—1ten Ordnung, die genau von der Form der Gleichung (40) ist, und die daher wieder eine genau eben solche Behandlungsweise zulässt.

Thut man nun dies wiederholte Male, so kömmt man endlich zu einer Gleichung, die so aussieht:

$$x^2 y''' + a x y'' + b y' + c y = 0$$

und deren Integrale uns bekannt ist.

Wir können daher in der Regel die Gleichung (40) als eine solche betrachten, deren Integrale wir anzugeben vermögen; wir sagen in der Regel, weil es auch denkbar ist, und nur zu oft wirklich vorkömmt, dass wir entweder keine, oder solche Integrationsgrenzen finden, zwischen denen das Integrale durch unendlich geht, oder unbestimmt wird, dass wir somit in diesen Fällen zu unbrauchbaren Formen geführt werden.

Integration der Gleichung

$$x^{2m} \frac{d^2y}{dx^2} + A x^m \frac{dy}{dx} + B y = 0.$$

Setzen wir in dieselbe:

$$u = x^r,$$

so erhalten wir:

$$r^2 u^{2+\frac{2m-2}{r}} \frac{d^2y}{du^2} + r\left[A u^{1+\frac{m-1}{r}} + (r-1) u^{1+\frac{2m-2}{r}}\right]\frac{dy}{du} + By = 0$$

und diese vereinfacht sich für:

$$r = 1 - m,$$

denn man hat dann: