因为线性逼近函数是一次多项式，我们记它为

，可以得到

= f(a)+f(a)(x-a)

这个多项式与f在a处的值和斜率相匹配：

如果f在a附近的斜率接近是常数，则 线性逼近效果好。然而如果f在a附近的曲率大，则切线可能不是好的逼近。为修正这种情况，我们通过在线性多项式上加一项来构造二次项逼近。记这个新二次多项式为

，可以得到

这个新项由待定系数和二次因式(x-a)²组成。

为确定并保证在a的附近是好的逼近，我们要求与f在a处有相同的值，斜率及凹性，即必须满足匹配条件：

这里我们假设f及其一阶导数和二阶导数在a点存在。

把x=a代入，我们立即得到，因此第一个匹配条件满足。对求导，我们得到：

，第二个匹配条件满足。

​对于第三个满足条件。因为

如果要满足，则

由此得到，因此，二次逼近的多项式为

对于三次多项式

它们满足四个匹配条件

所以三次逼近多项式是

也就是

继续这样的过程，每个新的多项式都建立在前一个多项式之上，f在a处的n次逼近多项式为

它满足n+1个匹配条件

…

这些条件保证在a附近的图像和f的图像尽可能地接近。

泰勒多项式

设f是一个函数，在a处存在。f以a为中心的n阶泰勒多项式（记为）具有如下性质：在a处它与f的函数值、斜率及直到n阶的所有导数都匹配，即

…

中心为a的n阶泰勒多项式是

更紧凑地写成

其中系数

泰勒定理

设f在包含a的开区间I上有直到n+1阶的连续导数。对I内的所有x，

其中是f的中心为a的n阶泰勒多项式，其余项是

其中点c在x与a之间。