费马大定理简易证明

费马大定理指的是，对于整数，如下方程不可能成立，

现在我们尝试给出一个基于超复数的证明。

首先给出超复数单位的定义，

其中被视为周期的总长度。因为完成一个周期就相当于再次从0开始，所以它实际上可以被认为就是0在更大范围中观测到的真实值。

现在回到，

当时，我们可以写出，

这里体现了虚数单位的作用：虚数单位将二次运算调和为二项乘积，这就提供了其等于某数平方的可能性，尤其体现在二项乘积的两项中加上或者减去的是周期本身的时候。

现在考虑，的情况，

假定如下形式可以成立（不要求是否为整数，但必须为实数），

将负号替换为，

将替换为

得到一元二次方程，根据求根公式，

若要有实数解（显然作为周期不可能是任何形式的虚数单位），则判别式，

也就是

若要解中没有无理数（周期必须是有理数），则要求判别式必须是某个整数的平方，也就是说，

（此时由于,,可知）

为了为整数，则本身必须是一个平方数，或者为偶数。

因为引入虚数单位之后的勾股定理，

可以写成，

所以对于平方数而言，和的位置可以交换，进而导致和的位置也可以交换，所以若要求是平方数，则和也必须是平方数，此时退回到勾股定理的形式。

如果为偶数，

此时两边不可能同为整数，因为两者具有无理数的比例数值。

于是剩下最后一种情况，

显然

由此得到，

此时，

当的时候，等式显然有整数解，

当的时候，等式存在有整数解的可能性，因为

确实可以存在，使得，

所以有，

而当的时候，

即便是，

时都是整数可以成立，但是显然不是有理数更不是整数，所以不可能是整数，所以，方程

中必有一个数（比如）不是整数，即，

其中都是整数不可能成立。

总结一下，到底是什么原因，为啥两个超过2次的整数相加不可能得到同次的整数：原因就在于，一个整数的多少次幂就需要多少个整数根相乘。某个整数的3次幂需要3个根相乘，但是2个整数的3次幂相加就算引入多次周期，也无法得出3次幂需要的3个根相乘的效果。所以必须是3个项相加，借助于周期性，才能得到3次幂的效果。否则就要引入更深层的无理数结构，比如无限连分数结果，才能帮助2项实现3次的效果，这时候，至少有一项已经不可能是整数了。

上面的论证通过引入超复数虚数单位以及对应的周期性，将二项转化为二次，再用二次方程的求根公式，判别是否存在实根，也就是说，是否需要引入无理数的无限连分结构，最后得出判断，二项相加至多只能提供2次的非无理数组合，3次以上则需要至少3项相加才行。