1. **取长度|V|不是线性变换。**

线性变换的两个性质是：原点为止不变，原来是直线在变换后仍是直线。而V到|V|的变换一个是向量，一个是标量，在变换时属性已经发生了变化不是同一个量，所以不是线性变换。

1. **旋转V是线性变换。**

旋转过程中，假设输入向量为v，将其旋转45度后得到输出向量T(v)，如果加倍v，则输出向量也加倍，对于v+w，其旋转的结果等于v和w各自旋转的结果相加，因此旋转也是一种线性变换。

1. **平移V不是线性变换。**

假设向量v沿着某方向平移v0，即T(v)=v+v0，很明显这不是线性变换，因为如果向量v的长度加倍，T(v)并不会加倍。

1. **矩阵作用AX是线性变换。**

矩阵乘的意义，其实就是将一个向量，经过某个函数（矩阵）之后，输出成为另外一个向量。或者说，变换就是意味着，将原来的向量运动（变换）到另一个地方。而线性变换，也就是在变换的基础上，再加一个条件，线性的，也就是原来的一条直线，在变换了之后还应该是直线。

选用一组基底来描述空间的基。

假设我们有原向量, 而我们想要把向量经过矩阵A变换成另外一个向量。假设我们的变换矩阵A = （逆时针旋转90度），我们来看，按照之前计算的结果是，先记录下这个结果。

我们再来看另外一种解释：矩阵A对向量的变换，其实是施加在其基底上的变换，而新的向量关于新的基底()的线性组合,与原来的向量关于原来的基底的线性组合，是一样的。看解释：

左图中，，线性变换的系数为（1,1）。经过线性变换A之后变成新的基底。而新的向量,其关于基底的系数也是（1,1）。

1. **取一阶微分，二阶微分是线性变换。**

求导数是常用的一种变换， ，它也是一个线性变换，假设输入是所有组合c1+c2x+c3，它的基是一些简单的幂函数1,x,，对输入求导后得输出是c2+2c\*3x，输出基是1,x，这是一个从三维输入空间到二维输出空间的线性变换，变换矩阵A乘以输入向量坐标，得到输出坐标，即 ，从该式我们容易推出，A = ，可以验证一下A的三列是否分别是三个基的输出，第1个基的坐标为 ，则输出为 ，第2个基的坐标为 ，则输出为 ，第3个基的坐标为 ，则输出为 ，变换矩阵的列与基向量坐标值的线性变换是对应的，用矩阵来描述线性变换的好处就是矩阵的逆相当于线性变换的逆，矩阵的乘积相当于线性变换的乘积。