**极坐标中的加速度**

2014/11/26

预备知识: [加速度的定义](#_速度和加速度(矢量)); [极坐标中单位矢量的偏导](#_极坐标系的矢量求导); [位置矢量](#_位置矢量)

**结论**

极坐标中, 一点的位置矢量为, 其中是关于时间*t*的已知函数, 是与极轴夹角为的单位矢量, 也是关于时间*t*的已知函数, 这点在某时刻的加速度如下. (物理量上面加点在这里表示其对时间的导数)

矢量形式



径向的分量



法向的分量



**证明**

极坐标中, 某点的位置矢量(位矢)为 . 其中,,都是时间的函数. 两边对时间求导, 得到[速度](#_速度和加速度(矢量))的表达式



根据[加速度的定义](#_速度和加速度(矢量)), 得



根据[链式法则](#_求导的链式法则)和[极坐标中单位矢量的偏导](#_极坐标系的矢量求导), 得



代入得



其中

代入得



这就是极坐标中的加速度公式.

有些教材中在物理量上面加点表示对时间的导数, 一点表示一阶导数, 两点表示二阶导数等等, 所以上式可以写为



写成分量的形式, 即把加速度矢量在径向(方向)和法向(方向)分解, 两个分量的大小分别为



### 极坐标中的加速度

预备知识: [加速度的定义](#_速度和加速度(矢量)); [极坐标中单位矢量的偏导](#_极坐标系的矢量求导); [位置矢量](#_位置矢量)

**结论**

极坐标中, 一点的位置矢量为, 其中是关于时间t的已知函数, 是与极轴夹角为的单位矢量, 也是关于时间t的已知函数, 这点在某时刻的加速度如下. (物理量上面加点在这里表示其对时间的导数)

矢量形式



径向的分量



法向的分量



**证明**

极坐标中, 某点的位置矢量(位矢)为 . 其中,,都是时间的函数. 两边对时间求导, 得到[速度](#_速度和加速度(矢量))的表达式



根据[加速度的定义](#_速度和加速度(矢量)), 得



根据[链式法则](#_求导的链式法则)和[极坐标中单位矢量的偏导](#_极坐标系的矢量求导), 得



代入得



其中

代入得



这就是极坐标中的加速度公式.

有些教材中在物理量上面加点表示对时间的导数, 一点表示一阶导数, 两点表示二阶导数等等, 所以上式可以写为



写成分量的形式, 即把加速度矢量在径向(方向)和法向(方向)分解, 两个分量的大小分别为

