一、测量 2019年9月26日13点35分

**物理测量** 物理基于物理量的测量。某些物理量被选择为**基本量**（例如长度，时间和质量）；每个都已根据标准进行了定义，并指定了计量单位（例如米，秒和千克）。 其他物理量是根据基本量及其**标准**和**单位**定义的。

**国际单位** 本书强调的单位系统是国际单位制（SI）。表1-1中显示的三个物理量在前面的章节中使用。通过国际协议已经为这些基本数量建立了必须可访问且不变的标准。这些标准适用于所有物理测量，包括基本量和从基本量导出的物理量。科学符号和表1-2的前缀用于简化测量符号。

**表1-1 三种国际基本量单位**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 物理量 | 单位名称 | 单位符号 |
| 长度 | 米 | m |
| 时间 | 秒 | s |
| 质量 | 千克 | kg |

**单位转换** 可以通过使用链转换来执行单位的转换，其中原始数据连续乘以写入单位的转换因子，然后像代数一样操纵单位，直到仅保留所需单位。

**长度** 米的定义是光在指定的精确时间间隔内的行进距离. 其中光在真空的速度是, 一般用字母c表示. 一米就是光在真空中行进秒的长度.

**时间** 第二个是根据原子（铯133）源发出的光的振荡来定义的。在标准化实验室中，通过原子钟输入的无线电信号可以在全球范围内发送准确的时间信号。

**质量** 千克是根据巴黎附近的铂铱标准质量定义的。为了进行原子级的测量，通常使用以原子碳12定义的原子质量单位。

**密度** 物质的密度等于质量除以体积

二、直线运动 2019年9月26日13点35分

**位置** 粒子在轴上的位置相对于该轴的原点或零点定位粒子。该位置可以为正或负，具体取决于粒子在原点的哪一侧;如果在原点，则为0。轴上的正方向是正数递增的方向；相反的方向是轴上的负方向。

**位移** 粒子的位移是其位置的变化:

位移是矢量。如果粒子沿轴的正方向移动，则为正；如果粒子沿负轴的方向移动，则为负。

**平均速度** 当粒子在时间间隔内从位置移动到, 则它在这段时间的平均速度为

的代数符号表示移动的方向(是一个向量). 平均速度不依赖粒子移动的实际距离, 二十依赖于它的开始和结束位置.

**平均速率** 粒子在时间间隔的平均速率依赖于它在这段时间内移动的总距离:

**瞬时速度** 移动粒子的瞬时速度为：

其中和如公式2-2定义. 瞬时速度（在特定时间）可以作为x对t的曲线的斜率（在特定时间）。速率是瞬时速度的大小.

**平均加速度** 平均加速度是速度变化量与发生这一变化所用时间的比值, 是描述物体速度变化快慢的物理量，通常用a表示，单位是. 加速度是矢量，它的方向是物体速度变化（量）的方向，与合外力的方向相同。

代数符号代表的方向.

**瞬时加速度** 瞬时加速度是速度关于时间的一阶导数或位置关于时间的二阶导数, 即

**匀速度** 有关匀加速的5个常用公式:

当加速度不恒定时，这些无效。

三、向量

四、二维和三维空间中的运动 2019年10月10日11点42分

**位置向量** 粒子相对于坐标系统原点的位置被称为位置向量，用符号表示:

其中,和是位置向量的分量, ,和是标量. 一个位置向量要么由大小和一个或两个角度的方向描述，或者由它的向量或标量描述.

**位移** 如果一个粒子从位置向量移动到, 则该粒子的位移为

**平均速度和瞬时速度** 如果一个粒子再时间区间内经历一段位移, 则它在这段时间内的平均速度为

随着公式中逐渐趋于0, 达到极值时被称为速度或瞬时速度:

用单位向量符号表示为

其中, , . 一个粒子的瞬时速度总是朝着粒子路径的切向量方向.

**平均加速度和瞬时加速度** 如果一个粒子的速度在时间区间从变化到, 则它在的平均加速度为

随着公式中逐渐趋于0, 达到极值时被称为加速度或瞬时加速度:

用单位向量符号表示为

其中, ,.

**抛体运动** 抛体运动指的是粒子以初速度发射的运动. 在飞行期间, 粒子的水平加速度为0并且垂直加速度为自由落体加速度. 如果用速率大小和水平夹角表达, 则沿着水平x轴和垂直y轴的粒子运动公式为

抛体运动中粒子的轨迹（路径）是抛物, 由下列公式给出

如果公式4-21至4-25中和为0. 则粒子发射起点距离粒子运动后返回到与起点相同高度的水平距离R为

**匀速圆周运动** 如果一个粒子以固定速度沿着半径为r的圆或圆弧运动, 则被称为匀速圆周运动，并且加速的大小为

的方向朝着圆或者圆弧的中心, 并且被称为向心加速度. 粒子完成圆周运动的时间为

被称为运动周期，或简称周期.

**相对运动** 当两个参考点A和B以固定速度相对运动时, 粒子P的速度在A点的观察值通常与在B点的观察值不一致. 这两个测量值的关系为

其中是B相对于A的速度. 两个观察值有相同的加速度:

五、力和运动—Ⅰ2019年10月17日09点19分

**牛顿力学** 当物体受到其他物体的一个或多个力（推动或拉动）时, 物体的速度会发生变化（物体会加速）.牛顿力学将加速度和力联系起来.

**力** 力是矢量. 它们的大小由标准千克的加速度来定义. 将标准物体精确加速的力的大小定义为1N. 力的方向就是它引起加速度的方向. 力是根据矢量代数规则的组合. 物体上的净力是所有作用在物体上的力的矢量和.

**牛顿第一定律** 任何物体都要保持匀速直线运动或静止状态，直到外力迫使它改变运动状态为止.

**惯性参考系** 牛顿力学所成立的参考系称为惯性参考系或惯性系. 牛顿力学不成立的参考系称为非惯性参考系或非惯性系.

**质量** 物体的质量是该物体的特征, 该特征将物体的加速度与引起加速度的净力相关联. 质量是标量。

**牛顿第二定律** 作用在质量为的物体上的力与物体加速度的关系为

**受力图**是一个简化的图, 其中仅考虑一个物体, 该物体由草图或点表示. 画出作用在物体身上的外力, 并放置一个坐标系, 以简化求解.

**一些特殊的力** 作用在物体上的重力一般是由另一个物体施加的. 在大多数情况下，另一个物体是地球或者其它行星物体. 对于地球, 该力朝向地面，并假设地面是一个惯性系. 在这种假设下，的大小是

**法向力**是指物体从其所按压的表面向其施加的力, 法向力始终垂直于该表面.

**摩擦力**是当物体沿表面滑动或试图沿表面滑动时施加在物体上的力. 力始终平行于表面运动方向，以抵抗滑动. 在无摩擦的表面上，摩擦力可忽略不计.

**牛顿第三定律** 相互作用的两个物体之间的作用力和反作用力总是大小相等. 方向相反, 作用在同一条直线上.