物理互动问题

1. 从相对运动看诗中的物理：

两岸青山相对出，孤帆一片日边来

——李白《望天门山》

空手把锄头，步行骑水牛。牛从桥上过，桥流水不流

——傅翕《绝句》

满眼风光多闪烁，看山恰似走来迎。仔细看山山不动，是船行。

——唐人写本《敦煌曲子词》

可以看出，在古代的诗歌之中，相对运动一直是hot topic.由于选取的参考系不同，对运动的描述和感受也是不同的。而相对运动这样简单的运动现象是容易被人直观的感受到的。以运动中的船为系，就会看到“青山相对出”“看山恰似走来迎”的感受。而坐在水牛上，以水牛为系，就会看见“桥流水不流”的错觉。

相对运动也契合了中国古代哲学中变化与相对的概念，所以为历代文人骚客作为题材抒发情感与哲思，正所谓“既有运动，也有心动”。

1. 体会物理中的数学：

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 力学 | 运动学方程  运动坐标  质心  力矩  角动量  振动 | 积分、求导  极坐标，球坐标，矢量求导  平均  向量叉乘  微分方程 |
| 热学 | 波尔茨曼分布 | 统计学  概率论 |
| 电磁学 | 麦克斯韦方程  电磁场 | 偏导数  向量求导  旋度 散度 梯度 |
| 相对论 | 洛伦兹变换 | 非欧几何 |
| 原子物理 | 状态函数  波粒二象性  不确定原理 | 概率论  离散数学 |
| 光学 | 成像规律 | 平面几何 |

物理的大厦建设离不开数学的架构，很多时候物理和数学是一种“鸡生蛋，蛋生鸡”的状态。物理的需求带动数学的研究，数学的发现又促进物理的发展。比如牛顿力学促进了微积分的研究，而微积分的研究又促成了后续理论的发展。

1. 总结运动方程、轨道、斜率、切线的概念。

运动方程：**r**=**r**(t),**v**=**v**(t),**a**=**a**(t)是反应物体运动的关键和本质,知道了一个物体的运动方程，就可以完整的描述物体的运动。

轨道：物体运动过程中所经过点的集合。可以将**物体想象成一只蜡笔**，在经过的地方留下**痕迹**。不能反应在轨道中的运动速度大小等性质。常常用自然坐标结合处理。

斜率：取决于所画的图，搞清楚对谁求导。（vt?xt?xy?vx?）

切线：运动轨迹的切线反应了速度的方向。

**Important:在一些图像中，线不能随便画，否则找不到对应的运动。**

**同样的，一条曲线也可以代表几个物体的几种运动。并非只能代表一个物体的一种运动**

1. 平面极坐标单位矢量变化率
2. 对于单位矢量，其具有方向向量不变的特征。求导时的的结果源于其方向的变化。
3. 对于矢量的求导的一种通法：将其写成|r|**r,**再运用链式法则对其进行求导。
4. 从极坐标的速度表达式：速度分为沿着极轴的速度和垂直极轴的速度。
5. 从极坐标的加速度表达式：物体的加速度中出现了**vw**项可能和选转参考系有关联。
6. 生活中的物理。
7. 打水漂：（怎样的角度去抛？在不同介质的结果（淡水 盐水 污水 水银 ….）? 石头的形状？最终的轨迹？）

浮力？粘滞阻力？空气阻力？压强？

1. 如果地球停止自传，高楼会不会塌？（重力的方向改变）（流浪地球）
2. 陀螺旋转的问题：既绕着自己的轴转动，又可能绕着空间中某个轴转动。
3. 水漩涡的中心 山峰的等高线 磁铁的磁感线 有无联系。