

简答题 **说明：部分题目不完整，请综合两个版本作答！**

1. 人们常说，牛顿第一定律定义了惯性参考系，但是有人指出，物体不论在哪里都受得到引力，所以没有绝对的惯性系，如何评价这样的观点？
2. 动能和动量为什么是独立的物理量？为什么动能有  $\frac{1}{2}$ ？
3. 如图轨道，过山车在顶端向下自由运动，哪一点压力最大？

计算题

4. 质点在轨道  $r = \frac{F}{1-e\cos\theta}$  上运动，满足  $r^2\dot{\theta} = k$ ，求任意位置速度和加速度。表示成  $\theta$  的函数
5. 轻质圆盘镶嵌了  $n$  个质点，位置  $(x_i, y_i, 0)$ ，质量  $m_i$ ，绕和  $z$  轴成  $\theta$  角的转轴旋转（此题少条件，应补设一个角度），求其角动量和保持稳定的力矩。
6. 一条绳子，绕转角速度  $\omega$ ，绳长  $L$ ，重力加速度  $g$ ，此时与竖直方向夹  $\theta$  求张力分布
7. 忘了 ()
8. 斜杆上有一圆环 A，质量  $m_1$ ，用绳子系一个质量  $m_2$  小球 B，斜杆与地面夹角  $\alpha$ 
  - (1) 假如初始绳子竖直，求无初速度释放后绳子张力
  - (2) 绳子与竖直方向角度  $\theta$  为多少可以稳定？
9. 从地球发射一颗卫星，太阳质量  $M_s$ ，地球与太阳距离  $R$ ，要求近日点距离太阳  $0.1R$ ，并且卫星周期与地球相同，求地球上发射的速度和角度。



部分题目量有变或无变不给分(都为守恒量, 请自己定义)

1. 有人认为惯性系并不存在, 你怎么看

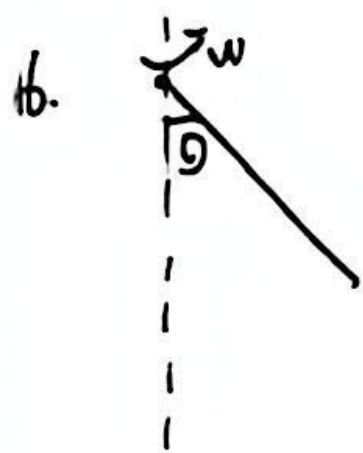
2. 请用自己的语言解释动量与能量之间的独立性。并阐释动能所含有的系数  $\frac{1}{2}$ !

3. 将过山车从高为  $H$  的斜坡放下并在轨道上运动, 相关参数已给出, 什么时候压力最大。忽略摩擦, 过山车(质量  $m_0$ ) 可视为质点。

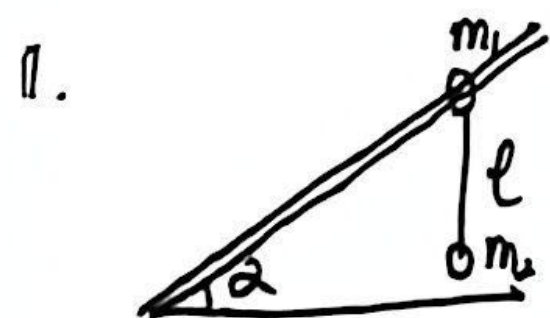


4. 有一个正交的  $x-y$  坐标系, 一个轻圆盘以原点为中心, 盘有若干  $n$  个, 若想要也可记之为  $3$ ,  $m_1$  的质点位置  $(x_1, y_1)$ , 圆盘绕一个与  $xy$  平面成  $\theta$  的轴以  $\omega$  转动(恒角速度), (盘在  $xy$  平面上)  
问: 总的转动惯量与力矩

5. 在极坐标中, 质点轨迹为  $r = \frac{p}{1 - e \cos \theta}$ , 且有  $r^2 \dot{\theta} = h$  为定值,  $\theta = \pi$  时  $v = v_0$ , 问每一时刻的速度和加速度(用  $\theta$  表示)



6. 一个线密度为  $\rho$ , 长为  $l$  的非弹性绳, 绕竖直方向一定直线(与竖直方向成  $\theta$  角)以恒定角速度  $\omega$  转动, 问某处(距顶端  $s$  处(绳长方向))的张力大小(绳沿直线, 且上端固定)并问



7. 一个光滑固定杆与水平成  $\alpha$  角, 上挂  $m_1$  环, 环与球  $m_2$  以长为  $l$  的轻质非弹性绳相连, 以一外力使其静止, 绳竖直  
① 撤去外力-瞬间绳中张力与二者加速度  
② 若绳不竖直, 与竖直方向成  $\theta$  角, 撤去外力,  $m_2$  不发生摆动, 问  $\theta$  角

8. 从地球( $M_E$ )发射一颗太阳星, 周期同公转周期, 距太阳最近为  $\frac{R}{10}$  ( $M_S$ ) 距地距离  $R$ , 问发射速度大小与方向

9. 在北纬  $\lambda$  处车厢以相对地面  $v_0$  速度(与地面成  $\alpha$  角)抛出小球(在地上抛), 问小球落点在南北方向的偏移