

### 一、简答题

- 一个原则上不能进行直接或间接测量的物理量是否有意义? (3分)
- 斜面体放在水平的光滑桌面上, 物体  $m$  静止于斜面体上, 斜面体是否会向右运动? 为什么? (3分)
- 一重物  $m$  用线 C 悬挂于支点, 重物下面另系一条线 D, 两线粗细与质料均相同, 今用手猛力拉 D 和慢慢拉 D, 结果有什么不同? (两种情况都有一条线会断掉) 试说明理由。(6分)
- 将一质量略去不计的轻绳, 跨过无摩擦的定滑轮。一只猴子抓住绳的一端, 绳的另一端悬挂一个质量和高度均与猴子相等的镜子。开始时, 猴子与镜子在同一水平面上。猴子为了不看到镜中的猴像, 它作了下面三项尝试: (8分)
  - (1) 向上爬;
  - (2) 向下爬;
  - (3) 松开绳子自由下落。
- 这样猴子是否就看不到它在镜中的像了呢?
- 牛顿并没有对质量的量度下过定义。他只说质量是密度与体积的乘积。但牛顿正确地指出质量的惯性属性, 并指出"惯性与物质的量成正比"。因此, 我们可以用惯性的大小来量度质量。如何量度? (6分)
- 请说明惯性质量和引力质量的区别? 并说明两者的比值是常数, 与物体无关。(6分)
- 一小球在匀速转动的光滑圆盘上相对地面静止不动, 因而相对圆盘作匀速圆周运动。在圆盘参考系上, 如何解释小球的运动? (6分)
- 请说体系的角动量与质心的角动量之间的关系? 并推导得到质心系的角动量定理。(6分)
- 试利用角动量和功、能概念说明荡秋千的原理。(6分)

### 二、解答题 (40分)

- 质量均为  $m$  的小球 1、2 用长为  $4a$  的细线相连, 以相同速度  $v$  沿着与线垂直的方向在光滑水平面上运动, 线处于伸直状态。在运动过程中, 线上距离小球 1 为  $a$  的一点与固定在台面上的一竖直光滑细钉相碰, 设在以后的运动过程中两球不相碰求: (1) 小球 1 与钉的最大距离; (2) 线中的最小张力。(15分)
- 一条长为  $l$ 、质量为  $m$  的柔软绳索, 挂在一光滑的水平轴钉(粗细可忽略)上。当两边的绳长均为  $l/2$  时, 绳索处于平衡状态。若给其一端加一个竖直方向的微小扰动, 则绳索就从轴钉上滑落。试求: (15分)
  - (1) 当绳索刚脱离轴钉时, 绳索的速度;
  - (2) 当较长的一边绳索的长度为  $x$  时, 轴钉上所受的力; 并对解答进行讨论。
- 两质量分别为  $m_1$  和  $m_2$  的小车 A、B 尾尾相接地停在水平路面上, 如图所示。两车之间用粗绳连接, A 车上装有质量为  $m$  的水。在  $t=0$  时, B 车开始受到一水平恒力  $F$  的作用, 而 A 车同时开始以相对于自身的速率  $v$  将水水平地喷向 B 车, 并全部进入 B 车。设水柱的截面积为  $S$ , 忽略地面对两车的阻力作用, 并忽略在空中飞行的水柱。试求绳中张力随时间的变化关系。(20分)

