

一、简答题

1. 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)
2. 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)
3. 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)
4. 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?
5. 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)
6. 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)
7. 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)
8. 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)
9. 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 (4.分)

1. 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台面上运动, 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)
2. 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。
3. 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)

