

# 中国科学技术大学 2018 年新生入学考试试卷

考试科目：物理学

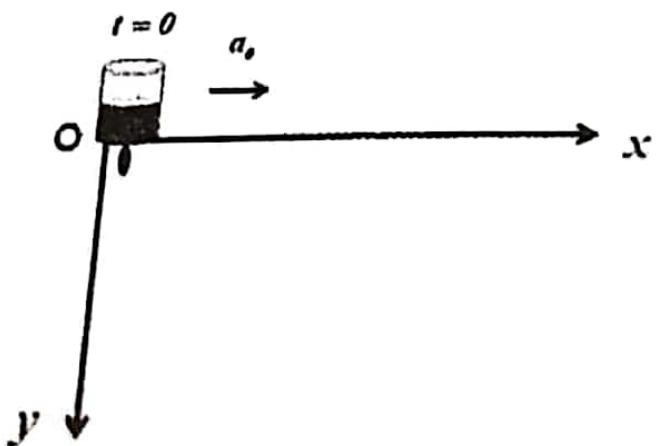
得分：\_\_\_\_\_

学生所在院系：\_\_\_\_\_

姓名：\_\_\_\_\_ 学号：\_\_\_\_\_

1. (15 分) 一装有水的桶，底部有水漏出，每秒钟漏出  $m_0$ ，桶沿着  $x$  方向以加速度为  $a_0$  做初速度为 0 的匀加速直线运动。计算

- (1) 任意时刻  $t_0 > 0$ ，漏水迹线的轨迹方程。
- (2) 任意时刻  $t_0 > 0$ ，漏水迹线中的质量线密度  $\lambda$  随  $y$  坐标的关系。



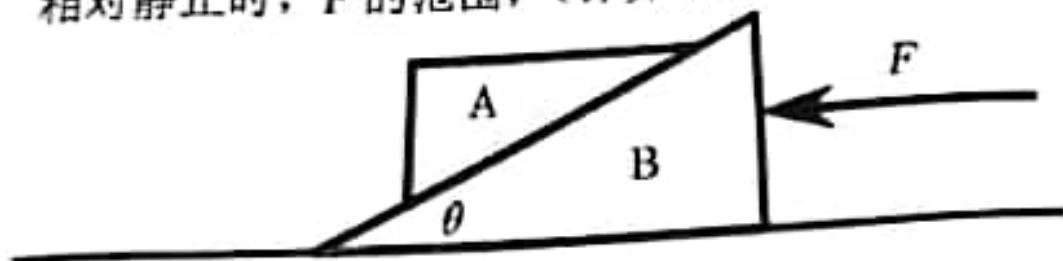
扫描全能王 创建

2. (15分) 两个具有不同电量的微粒以相同的速度运动，当在一段时间内整个空间加上均匀电场后，第一个微粒的速度方向偏转了  $\theta_1=60^\circ$ ，速度大小变为原来的  $1/2$ ，而第二个微粒的速度方向则偏转了  $\theta_2=90^\circ$ ，试问：
- (1) 第二个微粒的速度大小如何变化？
  - (2) 如果第一个微粒的荷质比为  $\gamma_1$ ，则第二个微粒的荷质比  $\gamma_2$  为多大？



扫描全能王 创建

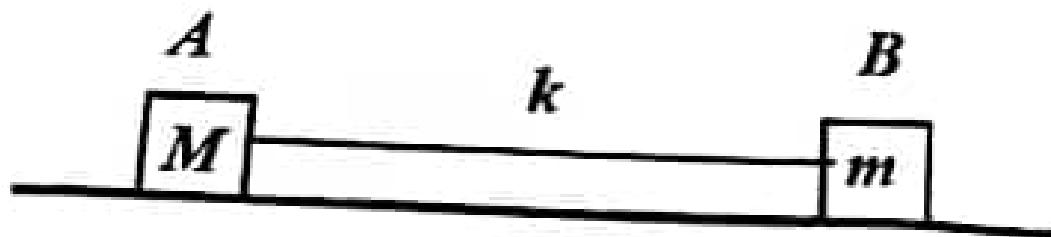
3. (15分) 如图, 斜面体B斜面的倾角为 $\theta$ , 另一斜面体A叠放在B的斜面上, A的质量为m, B的质量为 $M=2m$ , 已知A和B之间, B与地面之间的动摩擦因数都是 $\mu$ , 且动摩擦因数等于静摩擦因数。现用一个水平向左的力F作用在B上, 求: A与B相对静止时, F的范围, (计算结果用m, g,  $\theta$  和  $\mu$  这四个参数的全部或部分来表示)



扫描全能王 创建

4. (25分)质量分别为  $M = 3.6\text{kg}$  和  $m = 1.8\text{kg}$  的两物块 A、B，连接在原长  $l_0 = 0.3\text{m}$ 、劲度系数  $k = 24.0\text{N/m}$  的弹性绳的两端，并放置在水平桌面上，如图所示。已知两物与桌面间的摩擦系数均为  $\mu = 0.3$ 。现将两物块拉开至相距  $l = 1.2\text{m}$ ，由静止释放。试求：

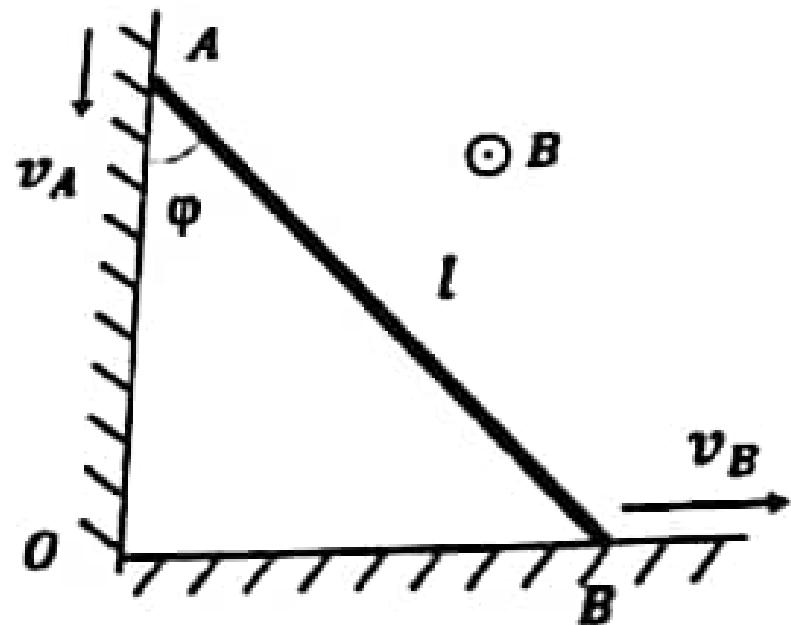
- (1) 两物块相碰时的速度  $v_A$  和  $v_B$ ；
- (2) 从释放到相碰所经历的时间。



扫描全能王 创建

5. (30分) 长  $l$ , 电阻  $R$  的匀质细杆, 其 A 端约束在竖直光滑轨道上运动, B 端约束在水平轨道上运动, 导轨电阻可略。设空间有如图所示方向的匀强磁场, 大小为  $B$ 。开始时细杆方  
位角  $\phi=0$ , 细杆从静止状态开始自由释放后, 随即滑到, 方位角达到  $\phi$  时, A 端下行速度大小  
测得为  $v_A$ 。

- (1) 求出细杆 A, B 端之间的电动势  $\epsilon_{AB}$  大小, 并确定哪端电势高?  
 (2) 验证此时安培力提供的负功率大小, 恰好等于细杆电阻消耗的电功率。  
 (3) 计算  $\phi=45^\circ$  时, 细杆转动角加速度  $\beta$



扫描全能王 创建