

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：_____

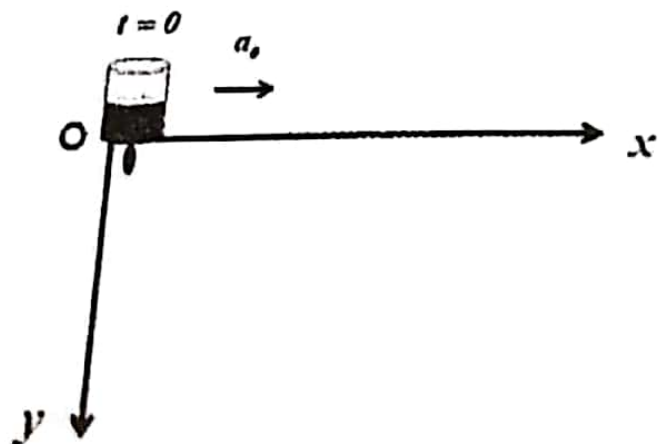
姓名：_____

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 λ 随 y 坐标的关系。



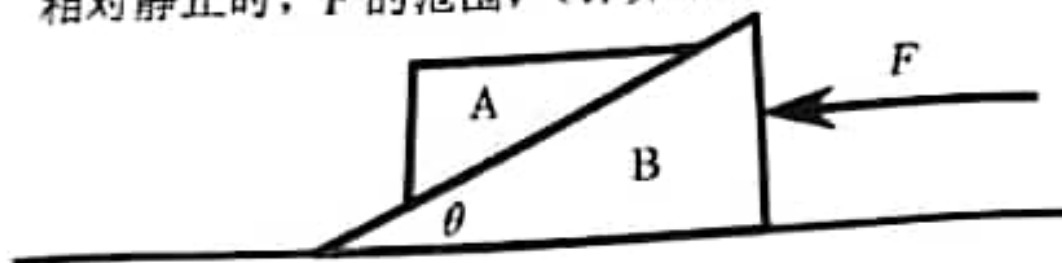
2. (15分) 两个具有不同电量的微粒以相同的速度运动, 当在一段时间内整个空间加上均匀电场后, 第一个微粒的速度方向偏转了 $\theta_1=60^\circ$, 速度大小变为原来的 $1/2$, 而第二个微粒的速度方向则偏转了 $\theta_2=90^\circ$, 试问:

(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 γ_1 , 则第二个微粒的荷质比 γ_2 为多大?

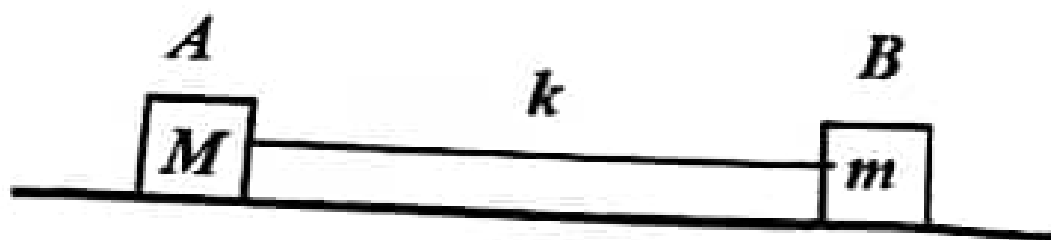


3. (15分) 如图, 斜面体 B 斜面的倾角为 θ , 另一斜面体 A 叠放在 B 的斜面上, A 的质量为 m , B 的质量为 $M=2m$, 已知 A 和 B 之间, B 与地面之间的动摩擦因数都是为 μ , 且动摩擦因数等于静摩擦因数。现用一个水平向左的力 F 作用在 B 上, 求: A 与 B 相对静止时, F 的范围, (计算结果用 m, g, θ 和 μ 这四个参数的全部或部分来表示)



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。



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 $\varphi=0$ ，细杆从静止状态开始自由释放后，随即滑到，方位角达到 φ 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 \mathcal{E}_{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 $\varphi=45^\circ$ 时，细杆转动角加速度 β

