

# 中国科学技术大学

## 一九九九年招收硕士学位研究生入学考试试卷

### 试题名称：普通物理(乙型)

一、一质量为  $m$  的小球系在轻绳的一端，放在倾角为  $\theta$  的光滑斜面上，绳的另一端固定在斜面上的  $O$  点，绳长为  $l$ 。

(1) 设开始小球处在最低点  $A$  处，在垂直于绳的方向给小球以初速度  $v_0$ ，欲使小球刚好能绕过最高点  $B$  处(如图 1 所示)，问  $v_0$  至少为多大?

(2) 若用同样长度的质量不计的轻杆代替细绳，其它条件不变。问  $v_0$  至少为多大才能使小球绕过  $B$  点?

二、如图 2 所示，一均匀直杆长度为  $l$ ，质量为  $M$ ，一端挂在水平光滑轴  $O$  上，自由下垂，今有一子弹水平射入其下端而不射出，此后杆摆至水平位置又开始回落，设从子弹射入到子弹停在杆内时间间隔极短，试求子弹进入杆前的速度。

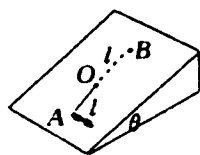


图 1

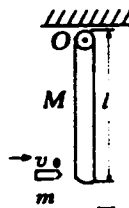


图 2

三、一均匀细铜棒  $OA$  长为  $L$ ，质量为  $m$ ，其上端悬挂在一水平固定光滑轴  $O$  上，此棒能在垂直平面内绕  $O$  轴作自由摆动，其下部恒与另一水平固定铜棒  $C'DC$  作无摩擦接触。当电键接通时，电源  $\epsilon$  对两棒提供回路电流，如图 3 所示，已知  $O$  轴与  $DC$  棒的垂直距离为  $h$ ，整个回路放在磁感应强度为  $B$  的水平均匀磁场中，磁场方向垂直于  $DCO$  平面。问：

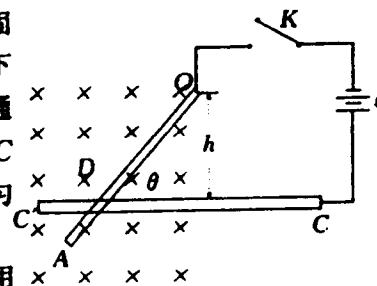


图 3

(1) 若已知回路中电流为  $i$ ，求此时铜棒  $OA$  的平衡条件；(用  $\theta$  的关系式表示，不必求解  $\theta$  角)

(2) 若电流  $i$  的值恰好使  $OA$  棒与水平线成  $30^\circ$  角平衡，此时拉开电键  $K$ ， $OA$  棒将向下摆动，求摆动过程中  $O$  与  $A$  两点间的最大电势差。

四、设有一电缆，由两个无限长的同轴圆筒状导体所组成，内圆筒和外圆筒上的电流方向相反，而强度  $I$  相等，设内、外圆筒横截面半径分别为  $R_1$  和  $R_2$ ，试计算长为  $l$  的一段电缆内的磁场所贮藏的能量，和单位长度上电缆的自感系数。

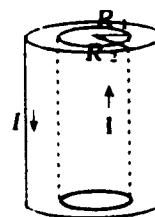


图 4

试题名称：普通物理(乙型)

共 2 页、第 1 页