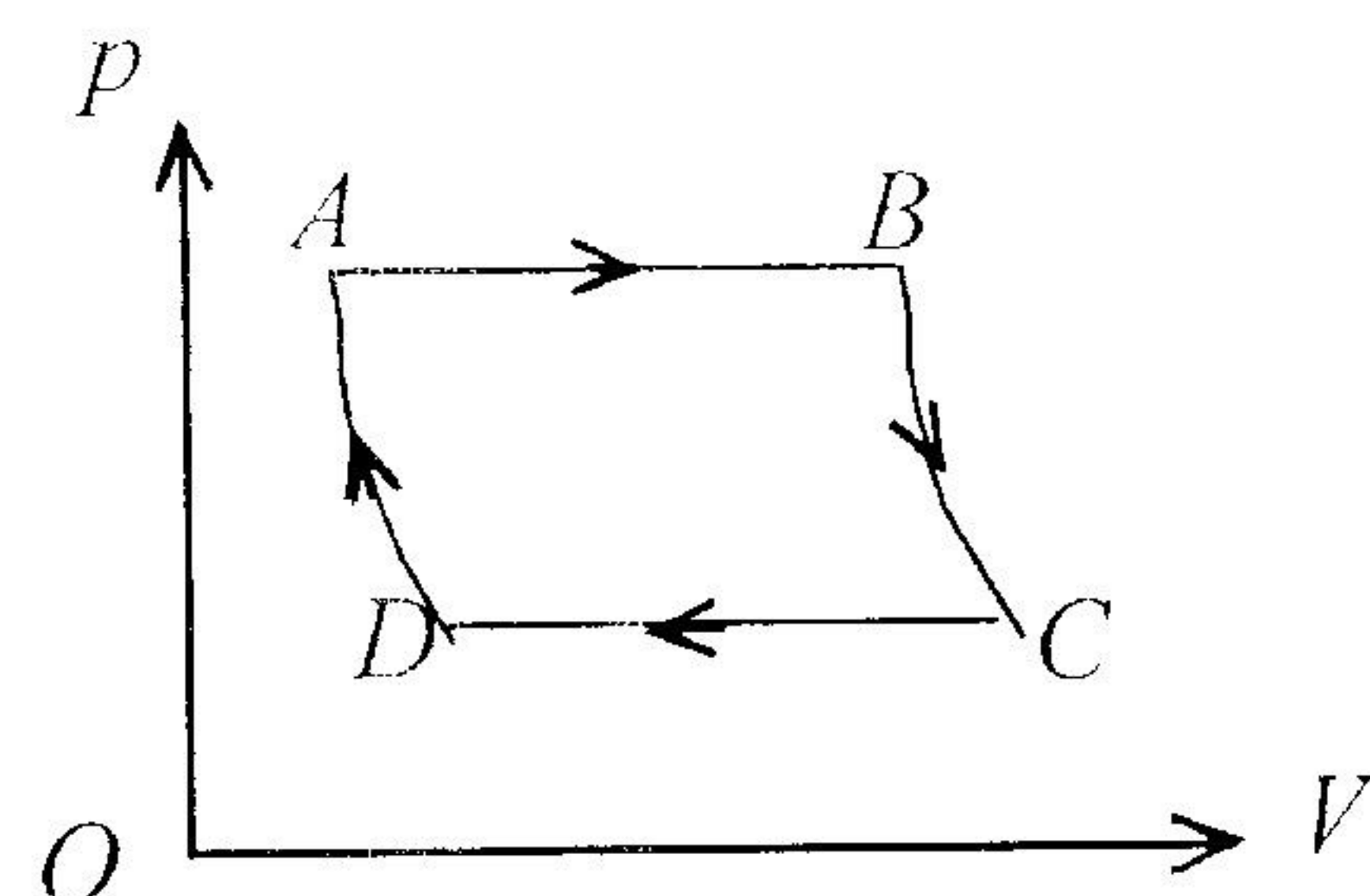


★★★★★答题一律做在答题纸上, 做在试卷上无效★★★★★

1 (15 分). 一质量为  $m$  的小球竖直落入水中, 刚接触水面时其速率为  $v_0$ . 设此球在水中所受的浮力与重力相等, 水的阻力  $F_r = -bv$ ,  $b$  为一常量. 求:

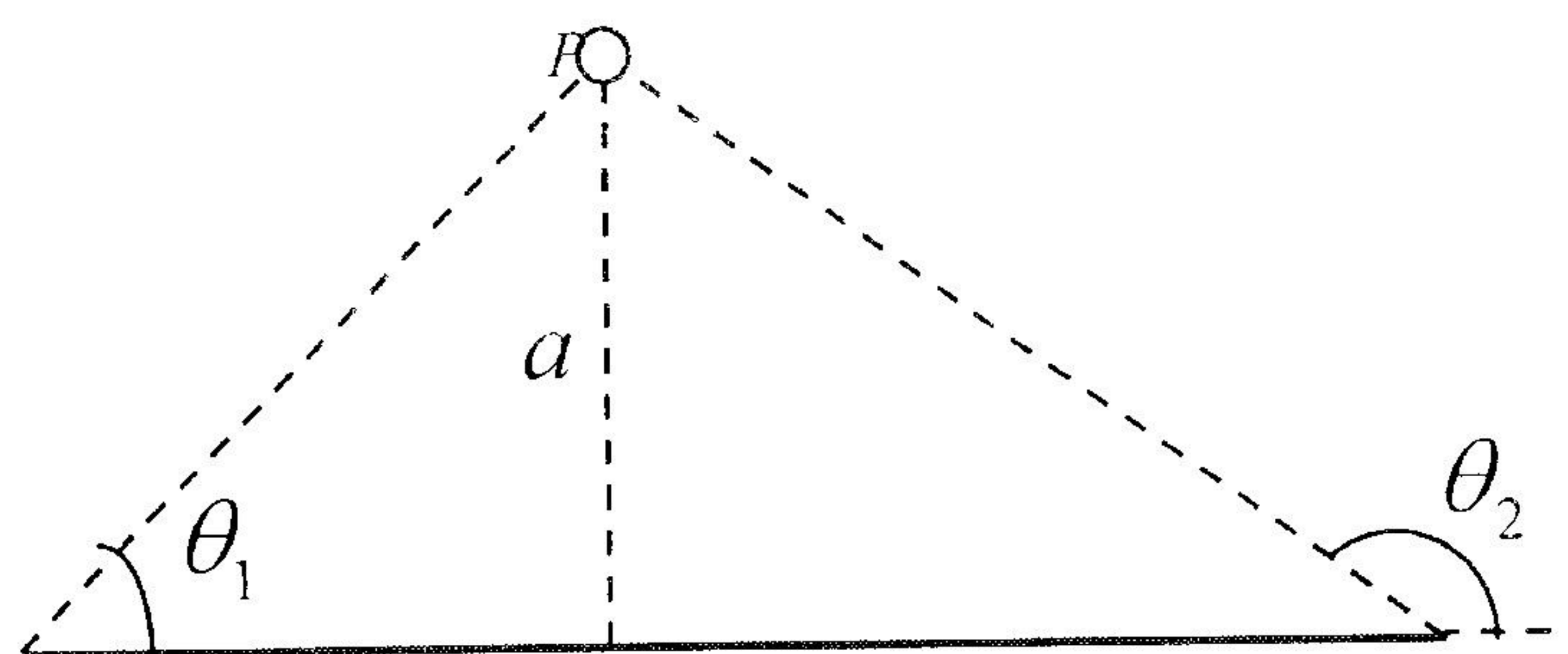
- (1) 小球下落速度与时间的函数关系;
- (2) 阻力对球作的功与时间的函数关系。

2 (15 分). 一定量的理想气体经历如图所示的循环过程,  $A \rightarrow B$  和  $C \rightarrow D$  是等压过程,  $B \rightarrow C$  和  $D \rightarrow A$  是绝热过程. 已知:  $T_C = 300 \text{ K}$ ,  $T_B = 400 \text{ K}$ . 试求: 此循环的效率.

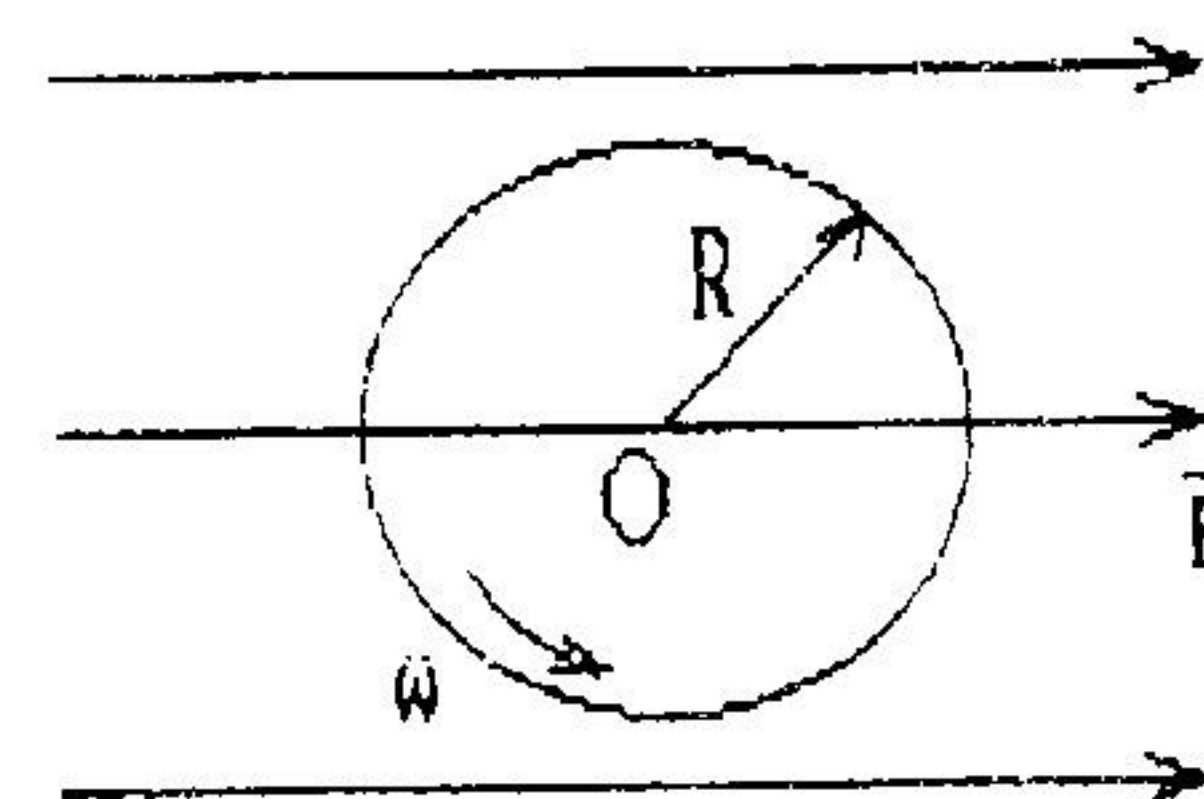


题 2 图

3 (15 分). 设真空中有一均匀带电直线, 长为  $L$ , 总电量为  $Q$ . 线外有一点  $P$  离开直线的垂直距离为  $a$ ,  $P$  点和直线两端的连线与直线之间的夹角分别为  $\theta_1$  和  $\theta_2$ , 如图所示, 求  $P$  点的电场强度。



题 3 图



题 4 图

4 (15 分). 半径为  $R$  的圆盘, 带有正电荷, 其电荷面密度  $\sigma = kr$ ,  $k$  是常数,  $r$  为圆盘上一点到圆心的距离, 圆盘放在一均匀磁场  $\vec{B}$  中, 其法线方向与  $\vec{B}$  垂直, 当圆盘以角速度  $\omega$  绕过圆心  $O$  点, 且垂直于圆盘平面的轴作逆时针旋转时, 求圆盘所受磁力矩的大小和方向。

5 (15 分). 一根长直电缆由半径为  $R_1$  和  $R_2$  的两个薄圆筒形导体组成, 在两圆筒中间填充磁导率为  $\mu$  的均匀磁介质. 电缆内层导体通电流  $I$ , 外层导体作为电流返回路径, 如图所示. 求:

- (1) 长度为  $l$  的一段电缆内的磁场储存的能量;



