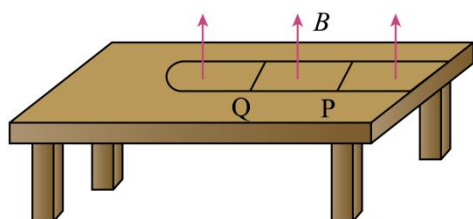


12. 如图，水平桌面上固定一光滑 U 型金属导轨，其平行部分的间距为 l ，导轨的最右端与桌于右边缘对齐，导轨的电阻忽略不计。导轨所在区域有方向竖直向上的匀强磁场，磁感应强度大小为 B 。一质量为 m 、电阻为 R 、长度也为 l 的金属棒 P 静止在导轨上。导轨上质量为 $3m$ 的绝缘棒 Q 位于 P 的左侧，以大小为 v_0 的速度向 P 运动并与 P 发生弹性碰撞，碰撞时间很短。碰撞一次后，P 和 Q 先后从导轨的最右端滑出导轨，并落在地面上同一地点。P 在导轨上运动时，两端与导轨接触良好，P 与 Q 始终平行。不计空气阻力。求

- (1) 金属棒 P 滑出导轨时的速度大小；
- (2) 金属体 P 在导轨上运动过程中产生的热量；
- (3) 与 P 碰撞后，绝缘棒 Q 在导轨上运动的时间。



[物理——选修 3-3] (15 分)