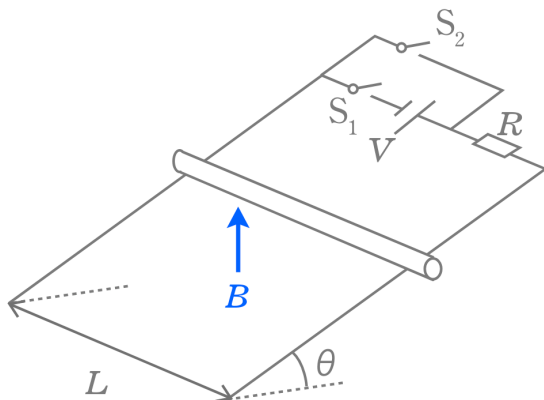


☆電磁気 11【導体棒 2】

図のように、間隔 L の導体レールが水平面となす角 θ になるように置かれている。レールの上には、起電力 V の電池と2つのスイッチおよび抵抗値 R の抵抗が図のように接続されている。鉛直上向きに磁束密度 B の磁場があり、質量 m で抵抗値の無視できる導体棒をレールに直角に乗せた。重力加速度の大きさを g として、以下の問いに答えよ。



(1) S_1 を閉じた状態で導体棒が静止していたとき、 V を R, B, L, θ, m, g を用いて表せ。

次に S_1 を開いた直後に S_2 を閉じると、導体棒はレールに沿って下降し始め、やがて一定の速さ v となった。

(2) v を R, B, L, θ, m, g を用いて表せ。

(3) このとき、単位時間あたりに発生するジュール熱はいくらか。 R, B, L, θ, m, g を用いて表せ。

その後、電池の起電力を V' に変え、 S_1 を閉じたところ、導体棒はレールに沿って上昇し始め、やがて一定の速さ u になった。

(4) u を $V', R, B, L, \theta, m, g$ を用いて表せ。