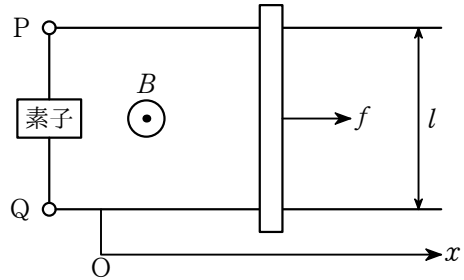


## 第 1 問

図のように、水平面上に間隔  $l$  [m] で平行に並べられている滑らかな 2 本のじゅうぶん長い導体レールがある。また、鉛直上向きに一律な磁束密度  $B$  [T] の磁界がかけられている。PQ 間に回路素子を接続してから、質量  $m$  [kg] の導体棒をレールに垂直に乗せ、一定の力  $f$  [N] で  $x$  軸方向に引く。以下の問いに答えよ。



まず、PQ 間に  $R$  [ $\Omega$ ] の抵抗を接続した。

- 1) 導体棒の速度が  $v$  [m/s] のときに生じる誘導起電力 [V] は幾らか。
- 2) 1) のとき導体棒が磁界から受ける力 [N] は幾らか。
- 3) 導体棒の最高速度  $v_{\max}$  [m/s] を求めよ。

次に、PQ 間に電気容量  $C$  [F] のコンデンサーを接続した。ただし、コンデンサーははじめ充電されていなかった。

- 4) 導体棒の加速度が  $a$  [m/s<sup>2</sup>] のときに流れる電流 [A] は幾らか。

最後に、PQ 間に自己インダクタンス  $L$  [H] のコイルを接続した。

- 5) 誘導起電力  $V$  [V] と電流  $I$  [A] の関係式を書け。
- 6) 図に示すように時刻  $t$  [s] における導体棒の位置を  $x$  [m] として、 $I$  と  $x$  の関係式を導け。ただし、 $t = 0$  で  $I = 0$ 、 $x = 0$  とする。
- 7) 導体棒の運動の特徴を簡潔に述べよ。