

286 続き

- (2) アースとつながっている  の部分が 0 [V] の基準となる。
⇒ P は V_2 である。 Q は V_4 である。

V_P $V_P = V_2 = \underline{70 [V]}_{\mu}$

V_Q V_4 を求める。

- キルヒホッフ則より

$$120 = V_3 + V_4 + V_5$$

10 [Ω] の抵抗のオームの法則より $V_5 = 10 \cdot 2 = 20 [V]$ なのぞ

$$120 = V_3 + V_4 + 20 \dots \textcircled{1}$$

- 電気量保存より ( の部分が前後で保存)

$$0 = -q_1 + q_2 \dots \textcircled{2}$$

- $Q = CV$ より

$$q_1 = 2V_3 \dots \textcircled{3} \quad q_2 = 3V_4 \dots \textcircled{4}$$

- 連立する。②に③④を代入して

$$0 = -2V_3 + 3V_4$$

$$\Rightarrow V_3 = \frac{3}{2}V_4 \dots \textcircled{2}'$$

①に代入して

$$120 = \frac{3}{2}V_4 + V_4 + 20$$

$$\therefore V_4 = \underline{40 [V]}_{\mu} (=V_Q)$$

次の問題で使うものをだしておく。

②'より

$$V_3 = \frac{3}{2} \cdot 40 \\ = 60 [V]$$

③'より

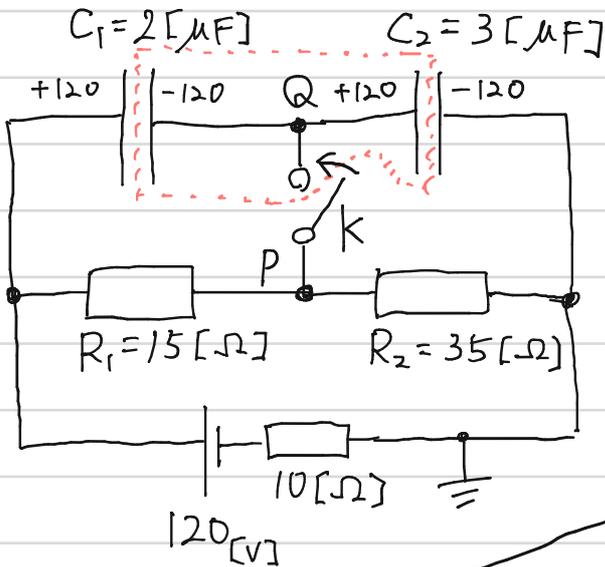
$$q_1 = 2 \cdot 60 \\ = 120 [\mu C]$$

④'より

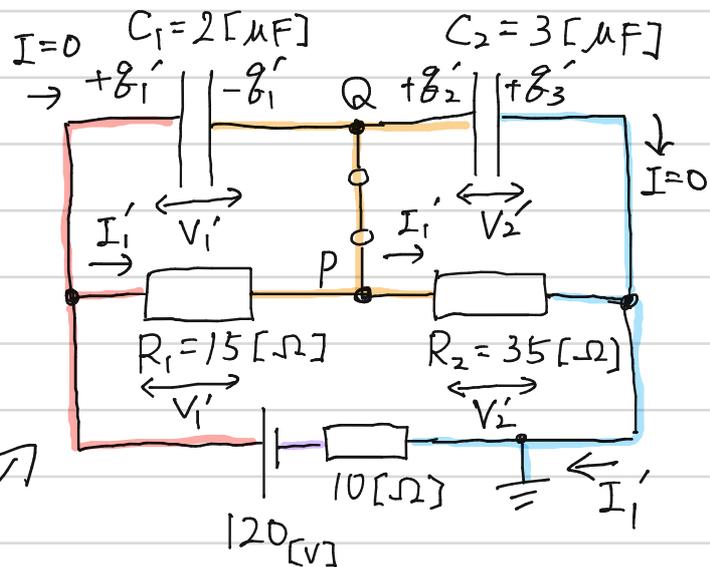
$$q_2 = 3 \cdot 40 \\ = 120 [\mu C]$$

(3)

kを閉じる直前



+分時間後



ポイント

- ① コンテナに流れる電流が0
⇒ 抵抗には流れる。
- ② 色分けを行う。
⇒ C_1 と R_1 , C_2 と R_2 にかかる電圧が同じとわかる。 V_1' , V_2' とおく。
- ③ Cが独立しなくなるので電気量保存は不成立となる

• 抵抗の情報から V_1' , V_2' を求める。

⇒ 実は (1), (2) と状況は同じ。

$$V_1' = V_1 = 30 \text{ [V]} \quad V_2' = V_2 = 70 \text{ [V]}$$

• $Q = CV$ より

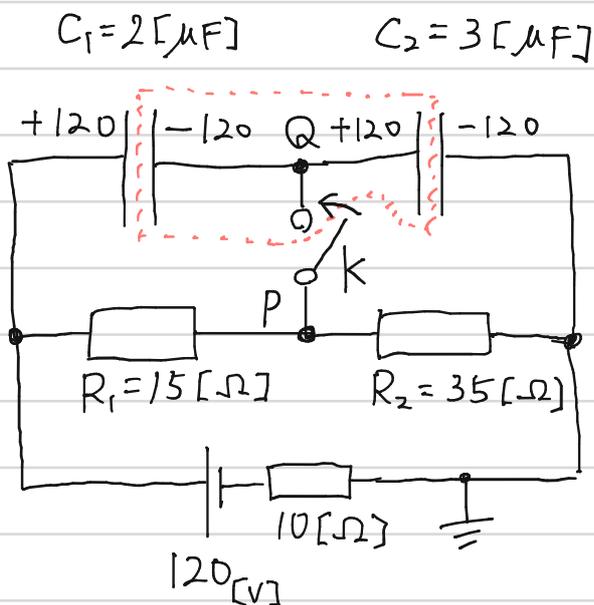
$$q_1' = C_1 V_1' = 2 \cdot 30 = 60 \text{ [}\mu\text{C]} \#$$

$$q_2' = C_2 V_2' = 3 \cdot 70 = 210 \text{ [}\mu\text{C]} \#$$

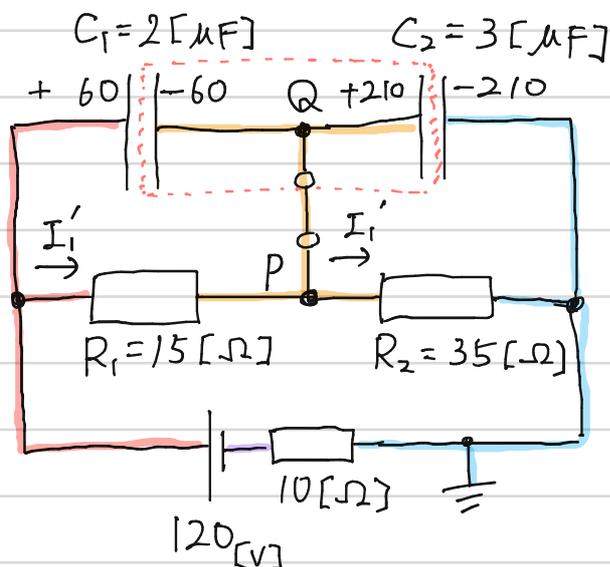
286 続き

(4) 前後の状況を整理する.

kを閉じる直前



+分時間後

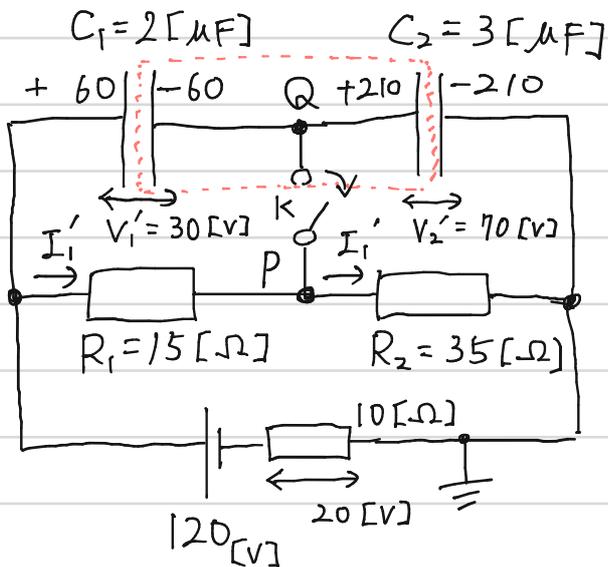


で囲んだ部分に注目すると、電荷の総量は
 $0 \rightarrow +150$ に変化している

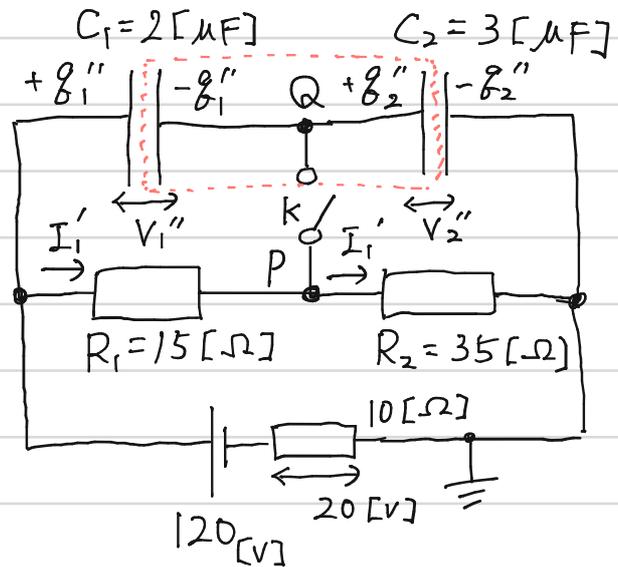
よって $P \rightarrow Q$ 向き $150[\mu C]$ の電荷が流入したとわかる

(5)

Kを開く直前



十分時間後



- スイッチを開いても、抵抗を流れる電流に変化はないので、 $10[\Omega]$ にかかる電圧も変わらず、 $20[V]$ である。よってキルヒホッフ則より

$$120 = V_1'' + V_2'' + 20$$

$$\Rightarrow V_1'' = 100 - V_2'' \dots (5)$$

- また、 $Q = CV$ が独立するので電気量が保存する。

$$-60 + 210 = -q_1'' + q_2'' \dots (6)$$

- $Q = CV$ より

$$q_1'' = 2V_1'' \dots (7) \quad q_2'' = 3V_2'' \dots (8)$$

- (6)に(7)、(8)を代入して

$$150 = -2V_1'' + 3V_2'' \dots (6)'$$

- (5)を代入して

$$150 = -2(100 - V_2'') + 3V_2''$$

$$\therefore V_2'' = \underline{70[V]}$$

- (5)より

$$V_1'' = \underline{30[V]}$$

状況はKを開く前と変わらない。
 (これは本冊解答の別解にあたる。
 (5)の立式の経路がちがうので読み
 づらくなりました。申し訳ないです。)