

微分方程式論 演習問題 (3) 変数分離形 (続き 1) (問題編)

担当: 金丸隆志

学籍番号: \_\_\_\_\_ 氏名: \_\_\_\_\_

[問題 1] RC 回路の微分方程式

図 1 のように  $R$  [ $\Omega$ ] の抵抗、 $C$  [F] のコンデンサ、 $E$  [V] の電池を使って RC 回路を作成する。コンデンサの両端電圧を  $V(t)$  [V] とするとき、以下の問いに答えよ

る。その後、スイッチを (A)  $\rightarrow$  (B) と裏の図 2(e) のように切替える。時刻  $t > 0$  における  $V(t)$  のグラフを (b)、(d) の結果から類推して描け。回答欄は次ページにある。

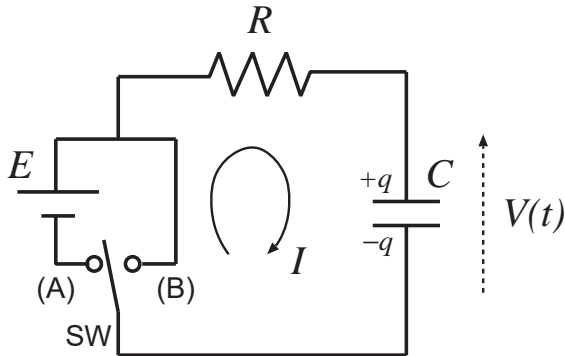


図 1: RC 回路。コンデンサの両端電圧を  $V(t)$  とする。 $R, C, E$  は定数。

(a) 時刻  $t = 0$  において  $V(0) = E$  [V] であったとする。時刻  $t = 0$  においてスイッチを (B) につないだとき、 $t > 0$  においては微分方程式

$$\frac{dV}{dt} = -\frac{1}{RC}V \quad (1)$$

が成り立つ。この微分方程式を解いて  $V(t)$  を求めよ。

(b)  $R = 1$  [ $\Omega$ ]、 $C = 1$  [F]、 $E = 1$  [V] と仮定して (a) のグラフを描け。回答欄は次ページにある。

(c) 時刻  $t = 0$  において  $V(0) = 0$  [V] であったとする。時刻  $t = 0$  においてスイッチを (A) につないだとき、 $t > 0$  においては微分方程式

$$\frac{dV}{dt} = -\frac{1}{RC}(V - E) \quad (2)$$

が成り立つ。この微分方程式を解いて  $V(t)$  を求めよ。

(d)  $R = 1$  [ $\Omega$ ]、 $C = 1$  [F]、 $E = 1$  [V] と仮定して (c) のグラフを描け。回答欄は次ページにある。

(e)  $R = 1$  [ $\Omega$ ]、 $C = 1$  [F]、 $E = 1$  [V] と仮定し、さらに時刻  $t = 0$  において  $V(0) = 0$  [V] であったとす

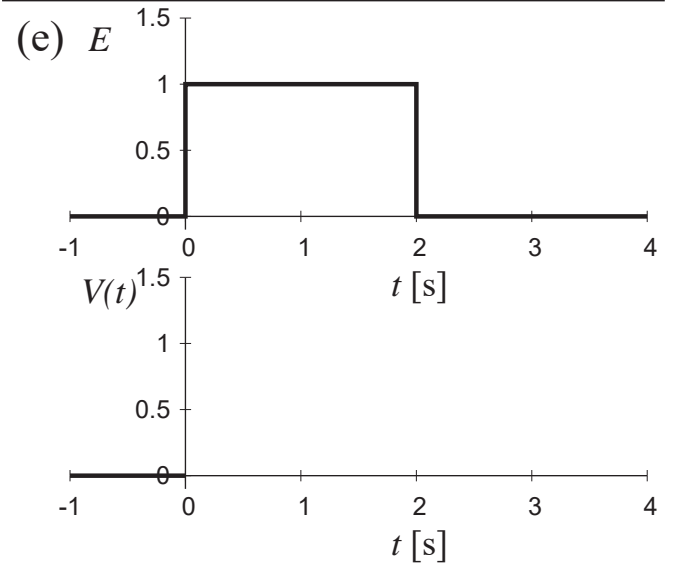
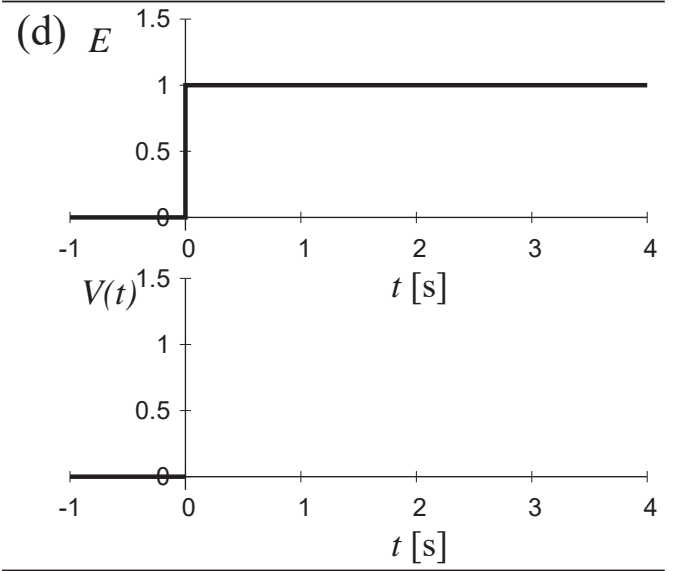
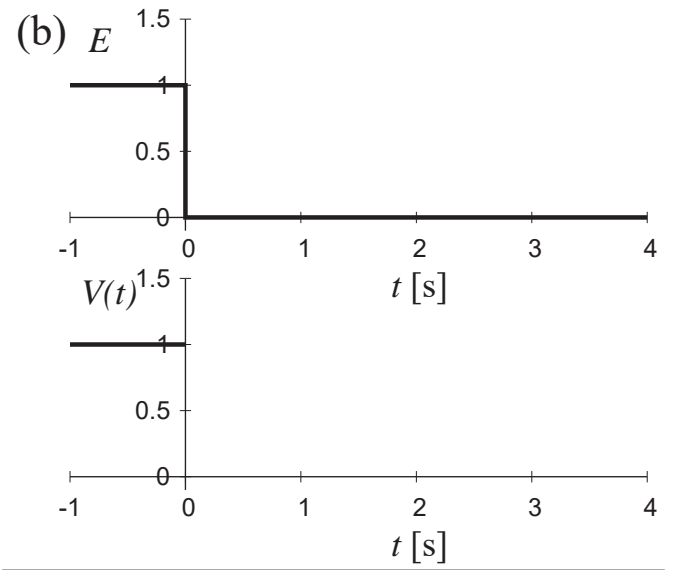


図 2: (b), (d), (e) の回答欄。各下図の  $V(t)$  の  $t \geq 0$  の領域を描く。