

[2004 東京理科大]

以下の にあてはまる適当な数値を四捨五入により有効数字 2 桁で求めよ。

起電力 100 V の直流電源 E (内部抵抗 $0\ \Omega$)、 $50\ \Omega$ の抵抗 R 、および、2 個のコンデンサー C_1 と C_2 を用意する。コンデンサー C_1 の電気容量は $1.0 \times 10^{-10}\text{ F}$ であり、コンデンサー C_2 の電気容量は $1.5 \times 10^{-10}\text{ F}$ である。2 つのコンデンサーとも、2 枚の対向した導体電極で構成されている。コンデンサー C_1 の電極を A_1 、 B_1 とし、コンデンサー C_2 の電極を A_2 、 B_2 とする。

(1) 図 1 のように、2 つのコンデンサー C_1 と C_2 を直列に接続して、抵抗 R を介して直流電源 E に接続した。十分に長い時間が経過したあとには、コンデンサー C_2 の電極間電圧は V となる。また、コンデンサー C_2 にたくわえられた電荷は C となる。

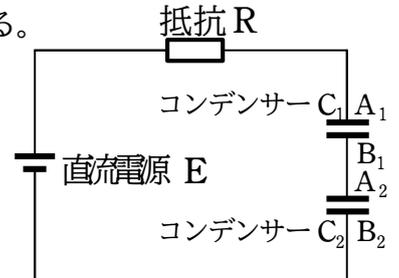


図 1

(2) たたくわえられた電荷が変化しないように 2 つのコンデンサー C_1 と C_2 を図 1 の回路から取り外した。そして、それらを、抵抗 R を介して図 2 のように接続した。十分に長い時間が経過したあとには、コンデンサー C_2 の電極間電圧は V 、コンデンサー C_2 にたくわえられた電荷は C となる。



図 2

(3) 2 つのコンデンサー C_1 と C_2 を図 3 のように並列に接続して、抵抗 R を介して直流電源 E に接続した。十分に長い時間が経過したあとに、2 つのコンデンサー C_1 と C_2 を取り外した。そして、それらを、抵抗 R を介して図 4 のように接続した。十分に長い時間が経過したあとには、コンデンサー C_2 の電極間電圧は V 、コンデンサー C_2 にたくわえられた電荷は C となり、この際 J の エネルギーが抵抗で消費された。

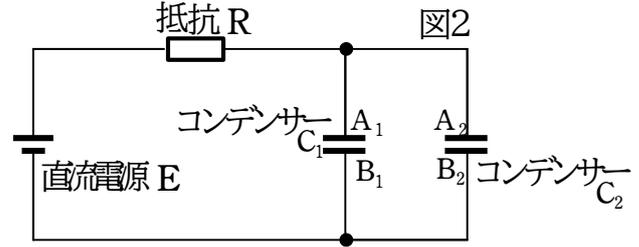


図 3

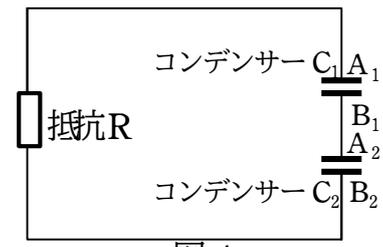


図 4

