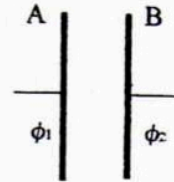
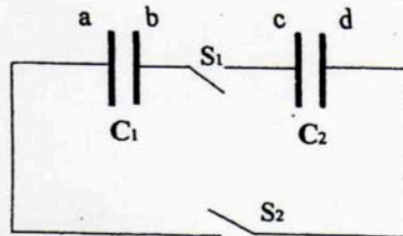


- 1 a. 右図のような平行平板コンデンサーがある。電極Bから微少電荷 dq [C] ($dq > 0$)を取り出し、電極Aまで運んだ。その結果、極板Aに蓄積した電荷量が $+q$ [C]となった。今、電極A及びBの電位は、それぞれ ϕ_1 [V]及び ϕ_2 [V]である。



- 1) 電極BからAまで、 dq [C]を運ぶための仕事 dW [J]を示せ。
- 2) コンデンサーの静電容量 C [F]を q [C]と電極の電位を用いて示せ。
- 3) 極板Aの電荷量がゼロの状態から dq [C]を電極BからAに運び、両極板上の電荷をそれぞれ $\pm Q$ [C]にした。
この時、外部から行った仕事 W [J]を静電容量 C [F]を用いて求めよ。
この仕事はコンデンサー内部に蓄えられる静電エネルギーとなる。

- b. 次に、右図のように静電容量 C_1 [F]のコンデンサーの電極a及びbに、それぞれ $+Q_1$ [C]及び $-Q_1$ [C]の電荷を付加し、静電容量 C_2 [F]のコンデンサーの電極c及びdに、それぞれ $+Q_2$ [C]及び $-Q_2$ [C]の電荷を付加した。右図においてスイッチ S_1 及び S_2 は開いている。



- 4) S_1 を閉じて電極 b と c を接続した。この時の2つのコンデンサーに蓄えられている静電エネルギー W_1 [J]を求めよ。
- 5) さらに S_2 を閉じ、電極 a と d も接続した。接続後の2つのコンデンサーに蓄えられている静電エネルギー W_2 [J]を求めよ。
- 6) W_1 [J]と W_2 [J]の差を求め、この変化が何故に生じるか述べよ。

2. 右図に示す、抵抗の大きさが無視できる、幅 l [m]のコの字型の導線に、質量 m [kg]の抵抗 R [Ω]を上下に自由に動くように取り付けた。

抵抗 R [Ω]とコのコ字型導線の上辺とは平行になっている。この回路に図に示す方向に磁場 B [T]を印加し、抵抗 R [Ω]を自由落下させた。この抵抗の落下の終速度を、重力加速度 g [m/s^2]、 m 、 R 、 B 、そして l を用いて示せ。

ただし、導線と抵抗との摩擦力及び、誘導電流により生じる磁場の効果は無視できるとする。

