

電磁気学 11/13 宿題

1. 電気容量が C_1 と C_2 の2つのコンデンサーがある．初めに容量 C_1 のコンデンサーを電位差 V で充電する．このとき容量 C_1 のコンデンサーに蓄えられる静電エネルギーを求めよ．次に，これを電源から切り放し，充電されていないもう一方のコンデンサーに並列につなぐと全体の静電エネルギーはどうなるか(p.61 図 1.45(b) 参照)．特に， $C_1 = 0.01[\mu\text{F}]$, $C_2 = 2.5[\text{pF}]$, $V = 100[\text{V}]$ のときに，最終状態の静電エネルギー値はどうなるか．

2. p.62 図 1.46(a)のように，面積 S の2枚の薄い導体極板を間隔が d_1 になるように平行に置き，一方に電荷 Q を他方に $-Q$ の電荷を与える．以下の問に答えよ．ただし，導体上の電荷密度は場所によらず一定であり，電界は両導体間にのみ存在するものとする．

(a) 両極板の引き合う力を求めよ．

(b) 極板に力を加えて間隔を d_2 まで広げるとき，どれだけの仕事が必要か．

(c) p.62 図 1.46(b)のように，両極板間の電位差を常に V に保つようにして，極板間の間隔を d_1 から d_2 まで変化させるとき，どれだけの仕事が必要か．

3. 次の電界のエネルギー密度に関する式を示せ.

$$u = \frac{1}{2}\varepsilon E^2 = \frac{1}{2}DE \quad (\text{J/m}^3)$$