電磁気学基礎B演習(椎野)参回

【1】《電荷分布と電場》
電場が z 方向を向いていてその大きさは z のみの関数 (すなわち，x, y には依らない) になっている系があり，この系の電場を $E(z)\boldsymbol{e}_z$ で表すとき

$$E(z) = \begin{cases} E_0(1 - \mathrm{e}^{-z/a}) & (z \geq 0) \\ E_0(-1 + \mathrm{e}^{z/a}) & (z < 0) \end{cases} \tag{1}$$

であるという．E_0 と a は正の定数である．
(i) $E(z)$ のグラフの概形を描け．
(ii) 電荷分布の様子も z のみに依ると考えられる．電荷の体積密度を $\rho(z)$ と書くことにして，$\rho(z)$ の具体的関数形を求め，グラフの概形を描け．
(iii) 中心軸が z 軸に一致して断面積 A を持つ無限に長い円筒内に含まれる電荷の総量を求めよ．
(iv) $a \to 0$ の状況について議論せよ．

【2】《導体》
半径 a の導体球，および同心で内径 b 外径 c の導体球殻があり (ただし，$a < b < c$ である)，内球が接地されている．
(i) 導体球殻に電荷を Q 与えたとき，各点での電場と電位を求めよ．
(ii) この系をコンデンサーとみなすとき，容量を求めよ．

【3】《電気抵抗と電気容量の合成》
X 君がぼやいています．

まったくわかりにくいよ．電気抵抗の合成は，直列だったら単に足し算，並列だったら逆数が足し算．コンデンサーの容量の合成は，直列だったら逆数が足し算，並列だったら単に足し算．なんでこんなことになってんだよ！統一してほしいよ！

X 君を納得させて下さい．