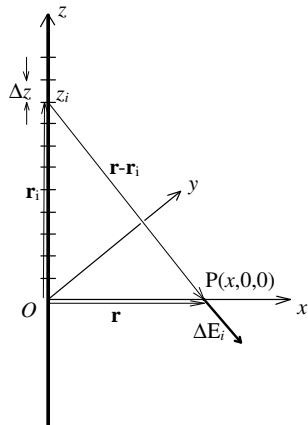


電磁気の科学 試験問題

(教官名) 新田英雄 (試験実施日) 平成 18 年 2 月 7 日 (火) 3 限 (80 分)

問題の解答に用いる物理量は、明確にその定義を与えること。

- 次の用語の意味 (定義) を述べよ。なるべく式を使うこと。
 - 静電場
 - 静磁場 (磁束密度)
 - 電流
 - 静電ポテンシャル
 - Biot-Savart の法則
- 一様に帯電した直線が、 z 軸と重なるようにおかれている。この帯電直線のつくる静電場を、次の手順で求めよ。線電荷密度を ρ_l とする。
 - 直線の微小部分 Δz 当たりの微小電荷 ΔQ はどのように表されるか。
 - 電場の観測点 P の位置ベクトルを $\mathbf{r} = (x, 0, 0)$ 、直線を微小区間分 Δz に分割した i 番目の微小区間の位置ベクトルを $\mathbf{r}_i = (0, 0, z_i)$ とする。この微小区間が観測点につくる静電場を $\Delta \mathbf{E}_i(\mathbf{r})$ とする。全電場 $\mathbf{E}(\mathbf{r}) = \sum_{i=-\infty}^{\infty} \Delta \mathbf{E}_i(\mathbf{r})$ を求めよ。和記号 (\sum) は残ったままでよい。
 - $\Delta z \rightarrow 0$ の極限をとって積分に移行し、P 点における電場を求めよ。



- 次の 3 問から **2 問**を選んで解答せよ。
 - 静電ポテンシャルは電荷のないところでは Laplace 方程式を満たす。2 次元の Laplace 方程式を数値的に解くために離散化すると、ある地点の解はどのように表されるか。
 - 電気抵抗の原因を電荷の運動方程式に基づいて説明せよ。
 - Faraday の電磁誘導の法則を説明せよ。磁束と起電力の定義 (電場, 磁場との関係) と意味も明確に述べよ。

(以上)