

物理学ⅡB 中間試験問題 (生産)

注意 解答別紙、参照不可、電卓使用不可、制限時間 75 分

以下の 5 問に解答しなさい。必要ならば下記の数値を利用しなさい。

[1] 以下に掲げる語を一行の文章で説明せよ。

- ① 逆 2 乗則.
- ② 電気双極子モーメント.
- ③ 静電誘導.
- ④ 静電遮蔽.
- ⑤ Gauss の法則.

[2] 水素原子では、陽子からおよそボーア半径 a_B の距離の円軌道上に電子があると見なせる。このとき、電子と陽子間のクーロン引力の大きさは何 N か。

[3] 3次元空間の原点 O からの距離 $r = \sqrt{x^2 + y^2 + z^2}$ の関数として、電位が

$$\phi(r) = \frac{A}{r}, \quad A: \text{正の定数}$$

で与えられている。このとき任意の点 $P(x, y, z)$ での電場はどのように現されるか。

[4] 半径 a の円輪の丁度半分に相当する円輪上に一様な線密度 σ で正電荷が分布している。このとき、円輪の中心 O での電場の強さを求めよ。

[5] 原点 O を中心とする 2 つの同心球面がある。半径をそれぞれ $a, b (a < b)$ とする。この同心球面にはさまれた領域に一様な正電荷が電荷密度 ρ で分布している。O からの距離 r の関数として

- ① 電場の大きさを求めよ。
- ② 電位を求めよ。ただし、無限遠点を電位の基準とする。

$$\text{電子の質量} \quad m = 9.1 \times 10^{-31} \text{ kg}$$

$$\text{電気素量} \quad e = 1.6 \times 10^{-19} \text{ C}$$

$$\text{ボーア半径} \quad a_B = 5.3 \times 10^{-11} \text{ m}$$

$$\text{真空の誘電率} \quad \epsilon_0 = 8.9 \times 10^{-12} \text{ C}^2 / \text{Nm}^2$$