

平成11年度 前期 試験問題 (1枚目・1枚中)

大阪電気通信大学

試験日	月 日 限	科目	電磁気学 I	クラス	担当	松浦秀治	年次	学生番号	氏名	
参照・持込等許可条件	一切不可とする						問題回収	しない	解答用紙の別紙使用枚数	1枚

解答における注意事項

1. 必ず、答えを導き出す過程を詳しく書くこと。

答えだけの場合、正解でも零点とする。

答えが正しくても、導出過程が間違っていれば、正しいところまでの点数とする。

2. 必ず、単位を書くこと。

問題1 真空中、 $10 \mu\text{C}$ の点電荷 A と $-5 \mu\text{C}$ の点電荷 B を半径 10 cm の円周上に置いた。円の中心を O とし、点 O での電位を求めよ。ただし、角 AOB は 120° 、 $1/(4\pi\epsilon_0)=9.0 \times 10^9 \text{ m/F}$ とし、有効数字 2 桁で答えること。(10点)

問題2 同じ中心を持つ半径 a [m]の球状帯電体と内径 b [m]で外径 c [m]の空洞の完全導体球を考える。半径 a [m]の球内には一様な密度の電荷が分布していて、全電荷は Q [C]である。ただし、 $a < b < c$ 、誘電率を ϵ とする。

2 - 1 半径 r [m]の点での電界の強さを導き出せ。(10点)

2 - 2 半径 r [m]の点での電位を導き出せ。(10点)

問題3 静電容量が C_1 [F]、 C_2 [F]、 C_3 [F]、 C_4 [F]の4種類のコンデンサがある。下記の場合の合成静電容量を導き出せ。

3 - 1 並列接続の場合(10点)

3 - 2 直列接続の場合(10点)

問題4 無限長の同軸(円筒)ケーブルの 1 m あたりの静電容量を導き出せ。ただし、内部円柱導体の半径は a [m]であり、外部円筒導体の内径は b [m]、外径は c [m]であり、 $a < b < c$ 、誘電率を ϵ とする。(20点)

問題5 距離 d [m]離れた平行平板電極間全体に、一様な電荷密度 ρ [C/m³]を持つ誘電体(誘電率 ϵ)が挿入されている。一方の電極の電位を 0 V とし、他方の電位を V_0 [V]とする。0 V の電極から他方の電極方向に x [m]離れた点での電位と電界を導き出せ。

5 - 1 電位(10点)

5 - 2 電界(10点)

問題6 電子が導線中を一定方向に速度 v [m/s]で移動しているとき、断面積 S [m²]の導線を通る電流 I を「電流の定義」から導き出せ。ただし、一個の電子の電荷量は $-q$ [C]であり、この導線中の単位体積当たりの電子数(電子密度)は n [m⁻³]である。(10点)