

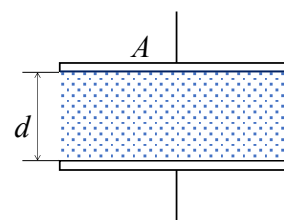
電磁気学基礎 2019 年度秋学期（火 1） 期末試験問題

- 問1. ある平行平板コンデンサーに電荷 Q [C] が蓄えられている. (各 5 点)
- (1) 極板間電位差が V [V] であった. このコンデンサーの電気容量を求めよ.
 - (2) このコンデンサーに蓄えられている静電ポテンシャルエネルギーを求めよ.

- 問2. 断面積が A [m²] の導線に一樣な電流 I [A] が流れている. (各 5 点)
- (1) 電流密度の大きさを求めよ.
 - (2) この導体の電子密度が n [個/m³] のとき, 電子のドリフト速度を求めよ. ただし, 電子 1 個あたりの電荷量を q [C] とする.

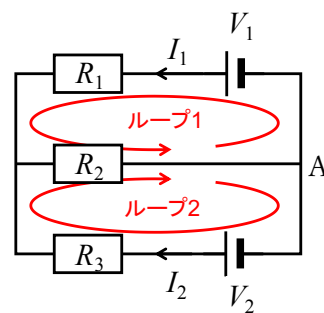
- 問3. 断面積が A [m²], 長さが L [m] の一樣な抵抗体に, 電位差 V [V] を与えたところ, 電流 I [A] が流れた. (各 5 点)
- (1) この抵抗体の抵抗値を求めよ.
 - (2) 抵抗率を求めよ.

- 問4. 右図のように, 極板面積 A [m²], 極板間距離 d [m] のコンデンサーに, 比誘電率 ϵ_r の誘電体を充填した. 極板上の面電荷密度が σ [C/m²] のとき, 真空の誘電率を ϵ_0 とし, 以下の小問に答えよ. (各 5 点)



- (1) 極板間（すなわち誘電体中）の電場の大きさを求めよ.
- (2) 極板間の電位差を求めよ.
- (3) このコンデンサーの電気容量を求めよ.

- 問5. 図のような回路に流れる電流について, 以下の各小問に答えよ. ただし, 抵抗値 R_2 [Ω] の抵抗を流れる電流を I [A] とする. (各 5 点)

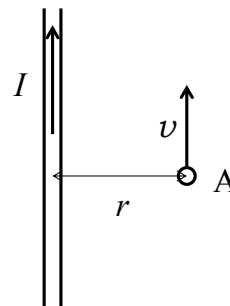


- (1) 接続点 A におけるキルヒホッフの第一法則（電荷保存則, または分規則）を表す式を書け.
- (2) ループ 1 及びループ 2 のそれぞれについて, キルヒホッフの第二法則（エネルギー保存則, またはループ則）を表す式を書け.
- (3) $V_1 = 2.0$ V, $V_2 = 5.0$ V, $R_1 = 1.0$ Ω, $R_2 = 2.0$ Ω, $R_3 = 3.0$ Ω の時, 抵抗値 R_2 の抵抗の両端の電位差を求めよ.

(裏に続く)

問6. 図のように、 I [A]の電流が流れている無限長直線電流から距離 r の位置を、 $+q$ [C] ($q > 0$) に帯電した荷電粒子 A が導線と平行に速さ v [m/s] で運動している。真空の透磁率を μ_0 として、以下の各小問に答えよ。(2)のみ 10 点、他は各 5 点)

- (1) この電流が粒子 A の位置に作る磁場の向きを、次のいずれかの記号で答えよ。(ア. 紙面内上向き, イ. 紙面内下向き, ウ. 紙面内右向き, エ. 紙面内左向き, オ. 紙面に垂直手前向き, カ. 紙面に垂直奥向き).
- (2) アンペールの法則を用いて、この磁場の大きさを求めよ.
- (3) 粒子 A が紙面内で図の矢印の向きに速度ベクトルを持つとき、この磁場から受ける力の向きを、小問(1)の選択肢の記号で答えよ.
- (4) 粒子 A が受ける力の大きさを求めよ。ただし、磁場の大きさを B [T] として良い.



問7. ファラデーの電磁誘導の法則について説明した以下の文章の空欄を埋めよ。(15 点)
 回路に生じる誘導起電力は、その回路を貫く の に 符号をつけたものに等しい.