

平成31年度第2次募集

新潟大学大学院自然科学研究科博士前期課程入学者選抜試験問題

一般入試

電気情報工学専攻

電気電子工学コース

C2

専門科目（電気電子工学）

注意事項

- 1 この問題冊子は、試験開始の合図があるまで開いてはならない。
- 2 問題冊子は、表紙を含めて全部で3ページある。
- 3 解答は、すべて解答用紙の指定された箇所に記入すること。
- 4 受験番号は、各解答用紙の指定された箇所に必ず記入すること。
- 5 解答時間は、120分である。
- 6 下書きは、問題冊子の余白を使用すること。

解答は、別途配布される解答用紙に行うこと。

[1] 真空中に幅 a 、奥行き b の 2 枚の平板導体が間隔 d を隔てて平行に置かれた平行平板コンデンサに電源を接続し、 Q の電荷を充電した後、電源を切り離れた。以下の間に答えよ。但し、真空の誘電率を ϵ_0 とし、平板導体の端の効果はないものとする。

- (1) コンデンサの平板導体間の電界の大きさを求めよ。
- (2) コンデンサの平板導体間の電位差を求めよ。
- (3) コンデンサの静電容量を求めよ。
- (4) コンデンサの静電エネルギーを求めよ。
- (5) 図 1 の様に、コンデンサの平板導体間に比誘電率 ϵ_s の誘電体を平板導体の端から x だけ挿入した。平板導体の誘電体と接する部分の面電荷密度を求めよ。
- (6) 図 1 におけるコンデンサの静電エネルギーを求めよ。
- (7) 図 1 における誘電体の x 方向に働く力の大きさを求めよ。

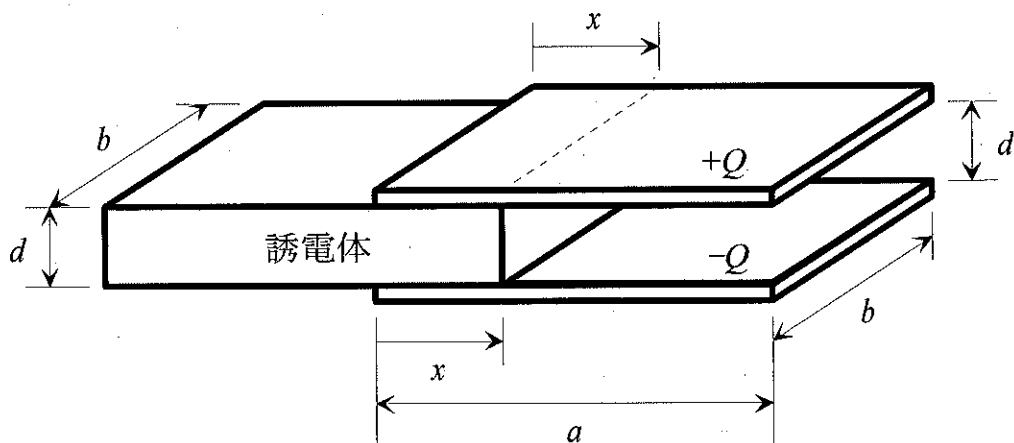


図 1

解答は、別途配布される解答用紙に行うこと。

[2] 以下の間に答えよ。

(1) 次の直流の電気回路に関する問に答えよ。

① 直流電圧源 E 、抵抗 R_1 、 R_2 、 R_3 からなる図2のような回路がある。この回路中、 R_3 の抵抗に流れる電流 I_1 を求めよ。

② 直流電圧源 E_1 、 E_2 、および3つの抵抗 $2R$ からなる図3のような回路がある。この回路中央にある $2R$ の抵抗に流れる電流 I_2 を求めよ。

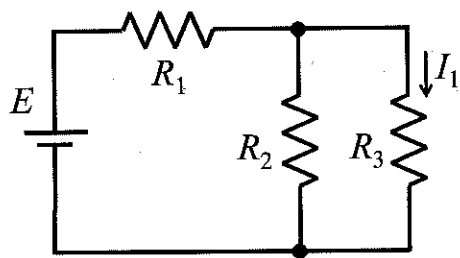


図2

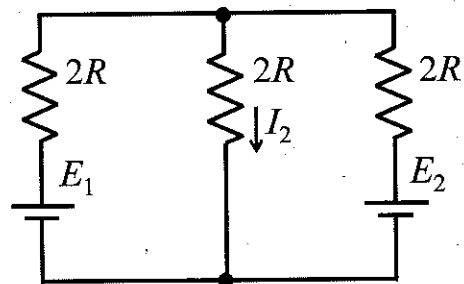


図3

(2) 抵抗 R_1 、 R_2 、コイル L 、コンデンサ C からなる図4のような電気回路がある。端子 a-b 間に電圧 E 、角周波数 ω の交流電源を接続したところ、電源から電流 I が流れた。また抵抗 R_1 と R_2 には、それぞれ電流 I_1 および I_2 が流れた。

- ① 電流 I_1 を、 E を用いて表せ。
- ② 電流 I_2 を、 E を用いて表せ。
- ③ 端子 a-b から見込んだ合成アドミタンス Y を求めよ。
- ④ 端子電圧 E と電流 I を同相にするための角周波数 ω_0 を求めよ。

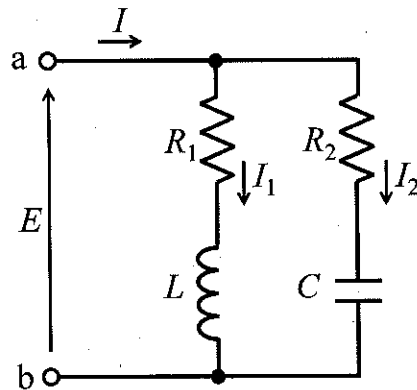


図4