

## 令和 8 年度 呉工業高等専門学校

## 専攻科入学試験問題 (専門)

受験番号 S

問 1 から問 3 まで必ず回答せよ。また問 4 から問 6 までは 2 問選択して回答せよ。

## 問 1

無限に広い導体表面から距離  $a$  [m] の位置に点電荷  $Q$  [C] を置いたとき、導体表面に誘導した電荷密度分布を求めよ。

## 問 2

抵抗  $R$ 、インダクタンス  $L$ 、静電容量  $C$  が直列に接続された回路がある。以下の問いに答えよ。

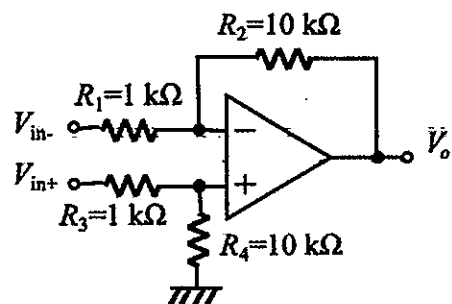
(1) この回路が共振した時の  $Q$  ファクタは、共振周波数を  $f_0$  として  $\frac{2\pi f_0 L}{R}$  で与えられることを、エネルギーの観点から証明せよ。

(2) この回路に流れる電流の大きさが共振時の電流の  $\frac{1}{\sqrt{2}}$  倍になる周波数を  $f_1, f_2$  ( $f_2 > f_1$ ) とすると、 $Q$  ファクタは  $\frac{f_0}{f_2 - f_1}$  で与えられることを証明せよ。

## 問 3

下記の演算増幅器を用いた増幅回路において、以下の問いに答えなさい。ただし、図の演算増幅器は理想的な特性を持ち、その入力抵抗および電圧増幅度は極めて大きく、その出力抵抗は無視できるものとする。

(1) 入力端子に  $V_{in-} = 0$  [V],  $V_{in+} = V_2$  [V] を入力した時の出力電圧  $V_o$  を求めよ。



(2) 入力端子に  $V_{in-} = V_1$  [V],  $V_{in+} = V_2$  [V] を入力した時の出力電圧  $V_o$  を求めよ。

令和 8 年度 呉工業高等専門学校

専攻科入学試験問題 (専 門)

受験番号  S

問 4

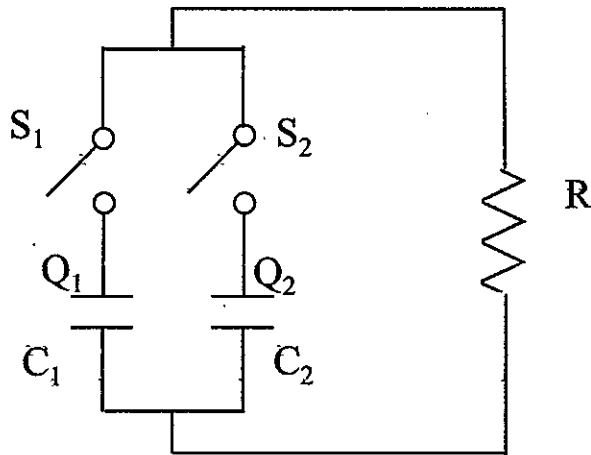
磁束密度  $B$  の磁界中にある面  $S$  を貫く磁束  $\Phi$  は、ベクトルポテンシャル  $A$  より

$$\Phi = \oint_C A \cdot dl$$

で与えられることを示せ。ただし、 $C$  は面  $S$  のまわりの閉曲線である。

問 5

下図のように、 $Q_1$  及び  $Q_2$  の電荷が充電された  $C_1$  及び  $C_2$  なる静電容量のコンデンサが並列に接続され、時間  $t=0$  でスイッチ  $S_1$ 、 $S_2$  を同時に閉じるとき、抵抗  $R$  に流れる電流の時間応答を、ラプラス変換を用いて求めよ。



問 6

下記の負帰還増幅回路について、以下の問いに答えよ。ただし、トランジスタの  $h$  パラメータはそれぞれ、 $h_{ie} = 15 \text{ k}\Omega$ 、 $h_{fe} = 140$ 、 $h_{re} = h_{oc} = 0$  とする。

(1)  $R_E = 0$  の時の中域周波数における電圧増幅度  $A_v$  を求めよ。

(2)  $R_E = 500 \Omega$  の時の中域周波数における電圧増幅度  $A_v$  を求めよ。

