

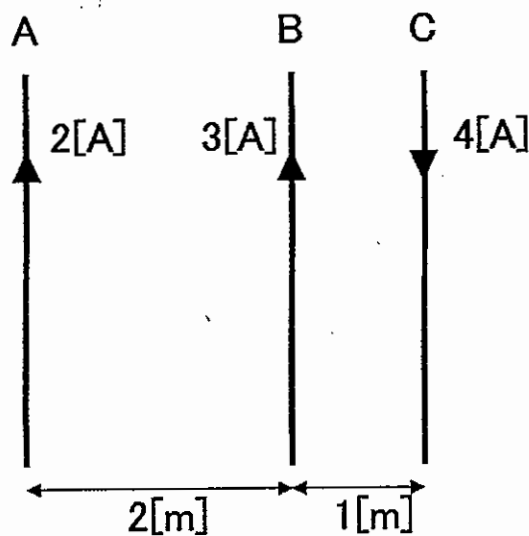
平成31年度 呉工業高等専門学校

編入学試験問題(専門科目:電気情報工学科)

受検番号 _____

氏名 _____

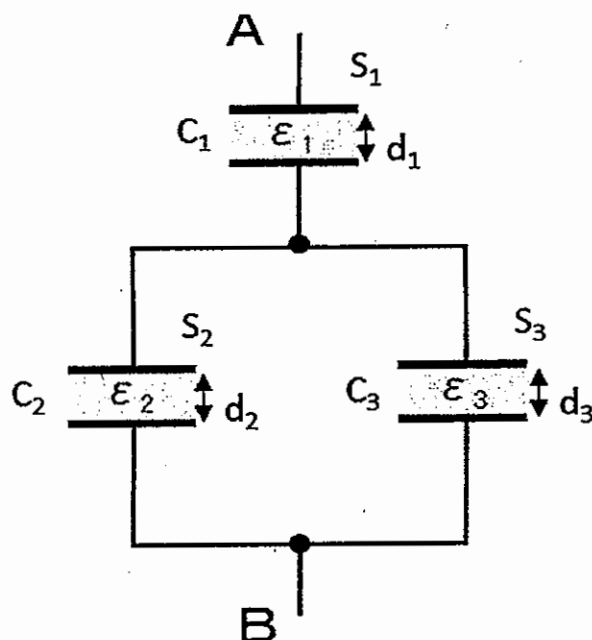
- 問1. 図のような真空中の同一平面上に、無限長の3本の導線が平行に設置されている。導線AとBの間隔は2[m]、導線BとCの間隔は1[m]である。導線には図の矢印で示す直流電流がそれぞれ2[A]、3[A]、4[A]流れている。このとき、導線Bが導線Aのみの電流により受ける力の方向と、その単位長あたりの大きさ F [N/m]を求めよ。また導線Bが導線Cのみの電流により受ける力の方向と単位長あたりの大きさを求めよ。さらに、導線Bが導線Aと導線Cの両方の電流から受ける合成した力の方向とその単位長あたりの大きさについて記載せよ。なお、真空中の透磁率として $\mu_0 = 4\pi \times 10^{-7}$ [H/m]を用いよ。(30点)



- 問2. 3つの平行平板コンデンサ C_1 、 C_2 、 C_3 が図のように接続されている。それぞれのコンデンサにおいて、 S は平行平板の面積、 d は平行平板の間隔、 ϵ は平行平板に充填されている誘電体の比誘電率である。

(1) $C_1=10$ [F]、 $C_2=5$ [F]、 $C_3=10$ [F]として、端子A-B間の合成容量を求めよ。(10点)

(2) C_1 の比誘電率 ϵ_1 を0.5倍、 C_2 の面積 S_2 を3倍、 C_3 の電極間隔 d_3 を1/3倍としたときの端子A-B間の合成容量を求めよ。(10点)



平成31年度 呉工業高等専門学校

編入学試験問題(専門科目:電気情報工学科)

受検番号 _____

氏名 _____

問3.

図1の回路において、各電池の内部抵抗を無視した場合に次の各問に答えよ。(20点)

- (1) 可変抵抗Rに流れる電流を求めよ。
- (2) Rでの消費電力が最大となるのとき、Rは何Ωであるか。また、その消費電力はいくらであるか。

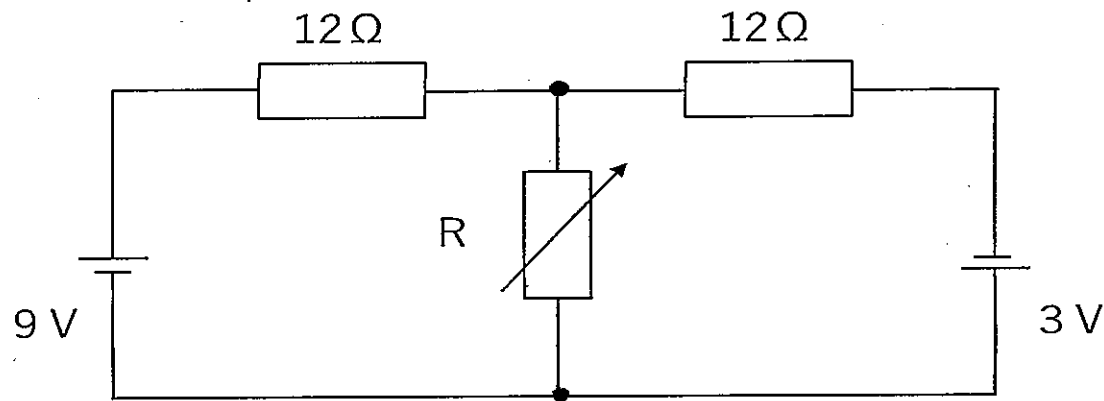


図1

問4.

起電力がE、内部抵抗を無視できる電池E、抵抗値がそれぞれR[Ω], 2R[Ω], 3R[Ω]の抵抗器R1, R2, R3, 2つのコンデンサC1, C2および2つのスイッチS1, S2で構成される図2の回路を考える。はじめ、スイッチはどれも開かれ、どのコンデンサにも電荷はないとするとき、次の各問に答えよ。(30点)

- (1) 最初にS1を閉じ、続いてS2を閉じた瞬間のR1に流れる電流を求めよ。
- (2) (1)の回路状態でR2の電圧降下をVとすると、そのときR3を流れる電流を求めよ。
- (3) (1)の回路状態から十分時間が経過した後のR3の電圧降下を求めよ。

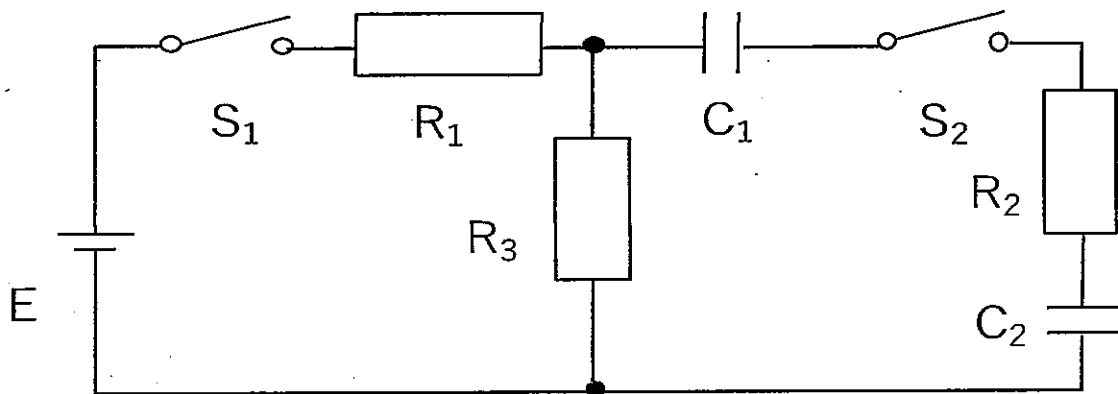


図2

平成31年度 呉工業高等専門学校

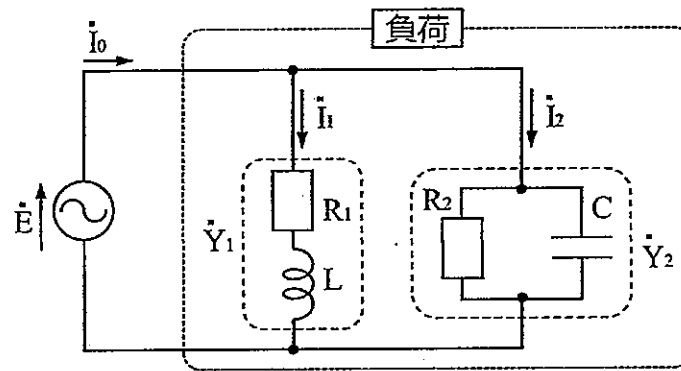
編入学試験問題(専門科目:電気情報工学科)

受検番号 _____

氏名 _____

問5.

下図のように、交流電源 $E[V]$ が抵抗 $R_1[\Omega]$ 、 $R_2[\Omega]$ 、インダクタンス $L[H]$ および静電容量 $C[F]$ からなる負荷に接続されている。角周波数を $\omega[\text{rad/s}]$ として、以下の問いに答えよ。(30 点)



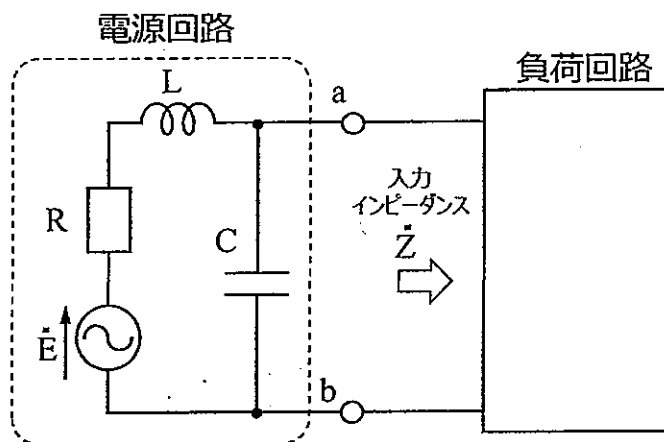
(1) 図に示す 2 つのアドミタンス Y_1 および Y_2 を文字式で求め、複素数表示 $(a+jb)$ の形で答えよ。(回答が分数になる場合、分母に複素数が入らないようにすること)

(2) $E=E+j0 [V]$ の電圧が加えられた時、各アドミタンスを流れる電流 I_1 、 I_2 および全体を流れる電流 I_0 を文字式で求め、複素数表示 $(a+jb)$ の形で答えよ。(回答が分数になる場合、分母に複素数が入らないようにすること)

(3) $E=100+j0[V]$ 、 $R_1=100[\Omega]$ 、 $R_2=200[\Omega]$ 、 $L=0.1[\text{mH}]$ 、周波数 $f=1[\text{MHz}]$ のとき、負荷の力率を 1 にするために必要な静電容量 C の大きさを数値で求めよ。ただし、円周率を 3.14 として計算を行うこと。

問6.

下図の回路について、電源回路から負荷回路に電力を供給することを考える。 $E=120+j0[V]$ 、 $R=6[\Omega]$ 、 $L=4[\mu\text{H}]$ 、 $C=100[\text{nF}]$ 、角周波数 $\omega=1 \times 10^6[\text{rad/s}]$ であるとき、以下の問いに数値で答えよ。(20 点)



(1) 鳳・テブナンの定理を使い、電源回路を交流電源 $E_0[V]$ と直列に接続された出力インピーダンス $Z_0[\Omega]$ からなる回路(テブナン等価回路)に変換したい。 E_0 および Z_0 の値を求めよ。

(2) 負荷回路の入力インピーダンス $Z[\Omega]$ が電源回路の出力インピーダンス $Z_0[\Omega]$ の共役複素数である時、負荷回路で消費される電力を求めよ。