

# I 類

# 電 気 専 門 問 題

令和 8 年度施行 特別区職員 I 類採用試験【春試験】

指示があるまで開いてはいけません。

## 注 意

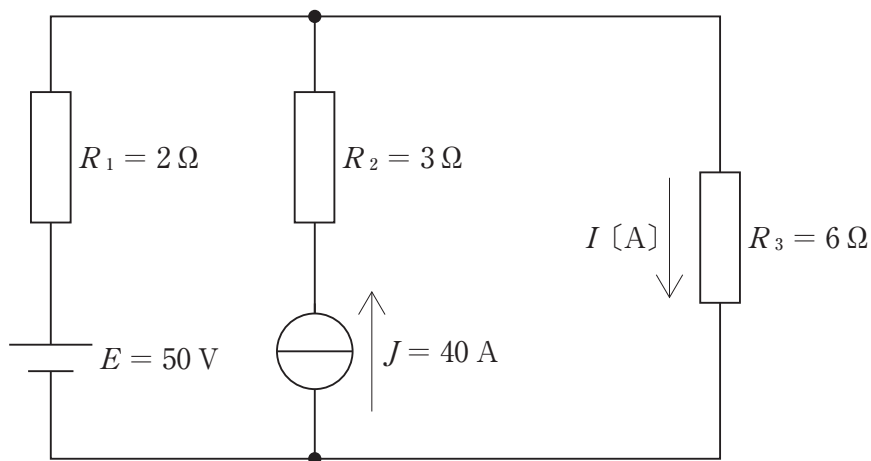
- 1 問題は、〔問題 1〕 から〔問題 6〕 まで 6 題あり、このうち 4 題を任意に選択して解答してください。4 題を超えて解答した場合は、〔問題 1〕 以降解答数が 4 に達したところで採点を終了し、4 を超えた分については採点しないので、注意してください。
- 2 解答は解答用紙に記入してください。問題に記入しても採点しません。
- 3 解答時間は 1 時間 30 分です。
- 4 問題の内容に関する質問には、一切お答えしません。
- 5 問題集を切り取ることは固く禁じます。
- 6 問題は持ち帰ってください。

特別区人事委員会

## 〔電気 問題 1〕

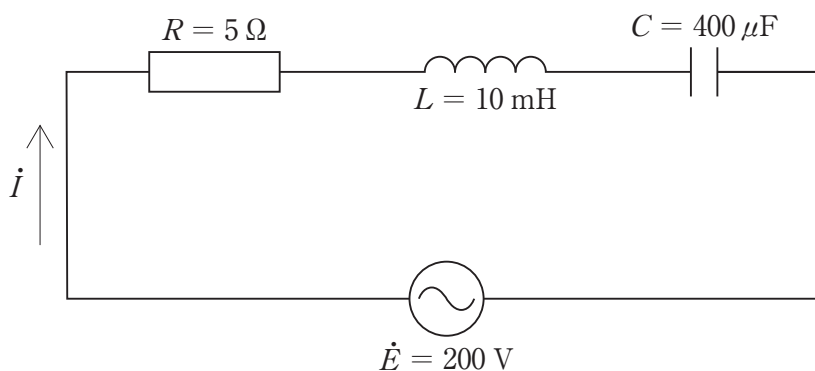
次の問(1)、(2)に答えよ。

- (1) 次の図のような直流回路において、抵抗  $R_3$  に流れる電流  $I$  [A] を、重ね合わせの理を用いて求めよ。



- (2) 次の図のような R L C 直列回路が共振を起こすとき、次の問①～③に答えよ。

- ① このときの現象をインピーダンスに言及して説明せよ。
- ② 共振周波数  $f_0$  [Hz] を計算の過程を示して求めよ。
- ③ せん鋭度  $Q$  を計算の過程を示して求めよ。

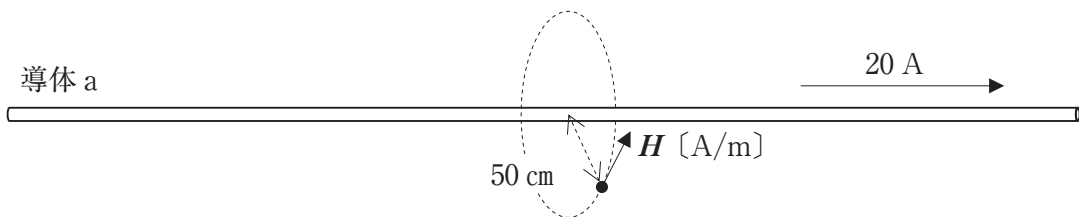


## [電気 問題 2]

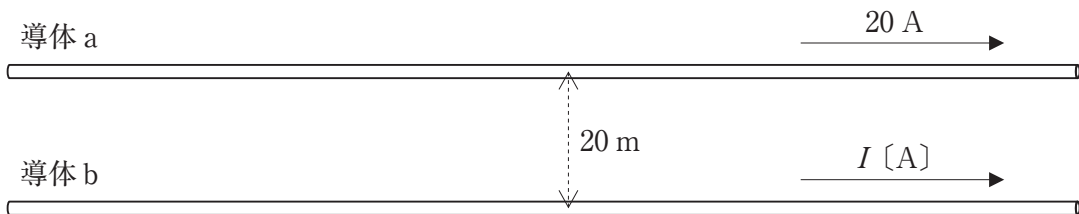
次の問(1)、(2)に答えよ。

- (1) 次の図のように、真空中に無限長の直線状導体 a がある。この導体に 20 A の直流電流を流しているとき、次の問①、②に答えよ。ただし、真空の透磁率  $\mu_0 = 1.26 \times 10^{-6} \text{ N/A}^2$ 、真空の誘電率  $\epsilon_0 = 8.85 \times 10^{-12} \text{ F/m}$  とする。

- ① 導体 a から 50 cm 離れた点の磁界の大きさ  $H$  [A/m] を計算の過程を示して求めよ。



- ② 無限長の直線状導体 b を、導体 a から 20 m の間隔で平行に置き直流電流を流した。今、導体 b に 1 m 当たり  $1 \times 10^{-6} \text{ N}$  の力が働いたとき、導体 b に流した電流の大きさ  $I$  [A] を計算の過程を示して求めよ。



- (2) 次の式は、マクスウェルの電磁方程式であるが、空所(あ)~(え)に該当する記号、演算子又は数字を下の記号、演算子又は数字群から 1 つずつ選び、その記号を解答欄に記入せよ。ただし、 $i$  は電流密度を示す。

$$\begin{aligned} \text{(あ)} \quad E &= -\frac{\partial B}{\partial t} \\ \text{(あ)} \quad H &= i + \frac{\partial D}{\partial t} \\ \text{(い)} \quad D &= \text{(う)} \\ \text{(い)} \quad B &= \text{(え)} \end{aligned}$$

<記号、演算子又は数字群>

イ $B$ (磁束密度)	ロ $D$ (電束密度)	ハ $E$ (電界)	ニ $H$ (磁界)
ホ $\rho$ (電荷密度)	ヘ $\text{div}$	ト $\text{grad}$	チ $\text{rot}$
リ 0	ヌ 1		

### [電気 問題 3]

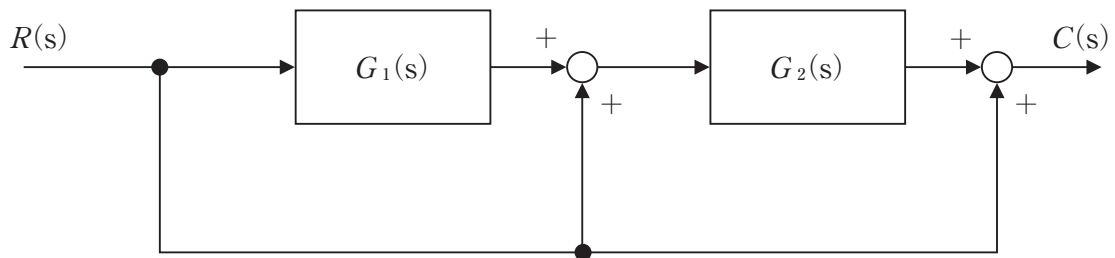
次の問(1)、(2)に答えよ。

(1) 次の①～③は、熱電気現象に関する記述であるが、文中の空所ア～ウに該当する語を解答欄に記入せよ。

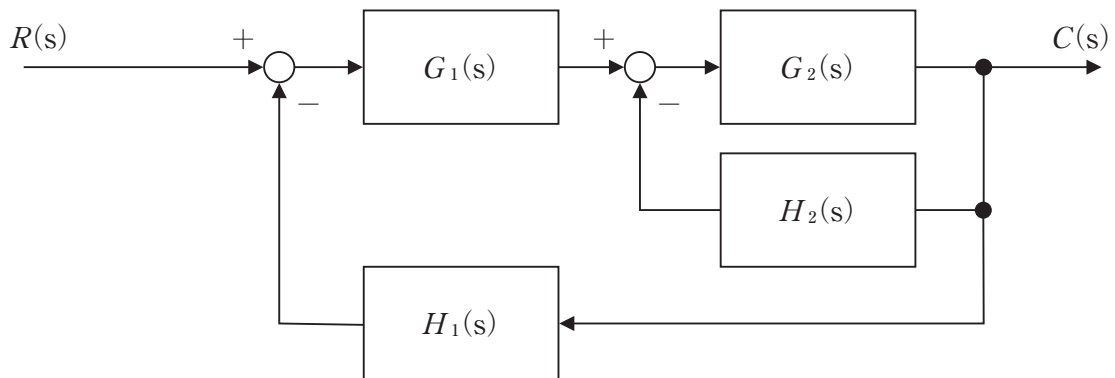
- ① 2種類の金属で閉回路を作り、二つの接合部を異なった温度に保つと、起電力が生じる現象を  効果という。
- ② 同一金属に温度勾配があるときに電流を流すと、ジュール熱以外の熱の発生又は吸収が起こる現象を  効果という。
- ③ 異なる金属を接続して電流を流すと、接合部で熱の発生又は吸収が起こる現象を  効果という。

(2) 次のブロック線図①、②で示される制御系の伝達関数  $\frac{C(s)}{R(s)}$  を求めよ。

①



②



## 〔電気 問題 4〕

次の問(1)、(2)に答えよ。

(1) 次の①、②は、変圧器の並行運転に必要な条件に関する記述であるが、文中の空所 A～D に該当する語を下の語群から 1 つずつ選び、その記号を解答欄に記入せよ。

- ① 単相変圧器では、変圧器間に循環電流を流さないために、各変圧器の  が等しいことが必要である。また、各変圧器の定格容量に比例して  を分担させるために、各変圧器の百分率短絡インピーダンスが等しいことが必要である。
- ② 三相変圧器の場合、単相変圧器の条件のほか、相回転の方向が一致し一次側と二次側の線間誘導起電力の  が等しいことが必要である。したがって、 $\Delta$ - $\Delta$  結線の変圧器と  結線の変圧器は並行運転ができない。

<語群>

ア 角変位      イ 実効値      ウ 負荷電流      エ 巻数比      オ 巻線抵抗  
カ 励磁電流      キ Y-Y      ク  $\Delta$ -Y

(2) 定格出力 80 kW、定格回転速度  $1410 \text{ min}^{-1}$ 、定格周波数 50 Hz、4 極の三相誘導電動機がある。今、この電動機が  $1440 \text{ min}^{-1}$  で負荷を駆動しているとき、次の①～④を計算の過程を示して求めよ。ただし、トルクは滑りに比例するものとする。

- ① 同期速度  $N_s$  [ $\text{min}^{-1}$ ]  
② 定格回転速度のときの滑り  $s_1$  [%]  
③ 負荷を駆動しているときの滑り  $s_2$  [%]  
④ 負荷を駆動しているときの出力  $P_2$  [kW]

## 〔電気 問題 5〕

次の問(1)、(2)に答えよ。

(1) 次の①～④は、水力発電に関する記述であるが、文中の空所ア～オに該当する語を下の語群から1つずつ選び、その記号を解答欄に記入せよ。

- ① 水車は、水の持つエネルギーを  的エネルギーに変換するものである。
- ② 衝動水車には、 水車等があり、反動水車には、 水車、 水車等がある。
- ③ 水車の種類を適用落差の大きいものから順に並べると、 水車、 水車、 水車となる。
- ④  水車は、 水車の一種で、流量に応じて羽根の角度を調整することができる。

<語群>

- |        |        |       |      |         |
|--------|--------|-------|------|---------|
| A 位置   | B カプラン | C 機械  | D 電気 | E フランシス |
| F プロペラ | G ベルトン | H ランナ |      |         |

(2) 三相3線式高圧配電線路の末端に負荷電力  $P = 1000 \text{ kW}$ 、遅れ力率  $\cos \theta = 80\%$  の平衡三相負荷が接続されている。今、受電端電圧を  $V_r = 6000 \text{ V}$  とするとき、次の①～③を計算の過程を示して求めよ。ただし、線路のインピーダンスは1線当たり  $(1 + j2) \Omega$  とし、送電端電圧  $V_s$  と受電端電圧  $V_r$  の相差角は小さいものとする。

- ① 負荷電流  $I$  [A]
- ② 送電端電圧  $V_s$  [V]
- ③ 電圧降下率  $\varepsilon$  [%]

## 〔電気 問題 6〕

次の問(1)、(2)に答えよ。

(1) 次の①～④は、音のデジタル化に関する記述であるが、文中の空所ア～オに該当する語を解答欄に記入せよ。

- ① PCMは、信号を信号に変換する方式である。
- ② 化（サンプリング）は、連続的に変化する信号を一定の時間間隔で測定することをいう。
- ③ 化は、測定した信号を一定間隔の整数値に変換することをいう。
- ④ 化は、化された値を2進数に変換することをいう。

(2) 次の図のように、4台のコンピュータA～Dが接続されているとき、次の①、②を計算の過程を示して求めよ。ただし、コンピュータA～Dそれぞれの稼働率は0.7、0.9、0.8、0.9とする。また、コンピュータによって構成されている並列接続部分については、いずれか1台でも稼働していれば、当該部分は稼働しているものとする。

- ① A、Bによって構成されている並列接続部分の稼働率
- ② システム全体の稼働率

