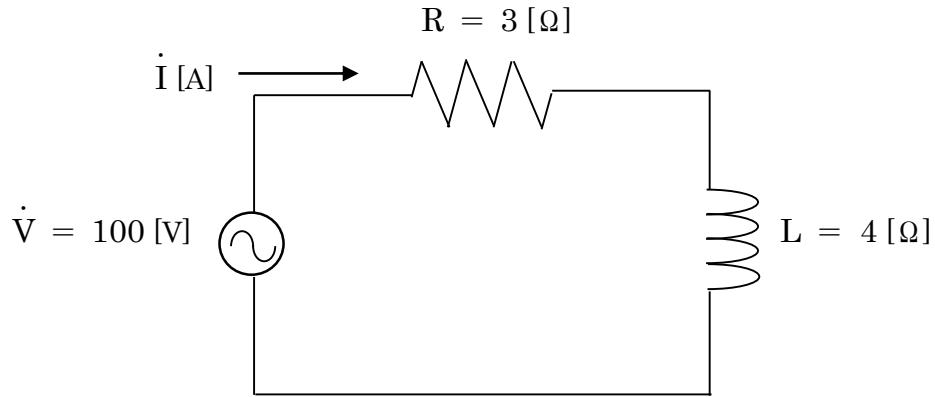


○大学卒程度技術（電気）専門試験問題

問 1

次の電気回路について、以下の問いに答えなさい（途中の過程も記載すること）。

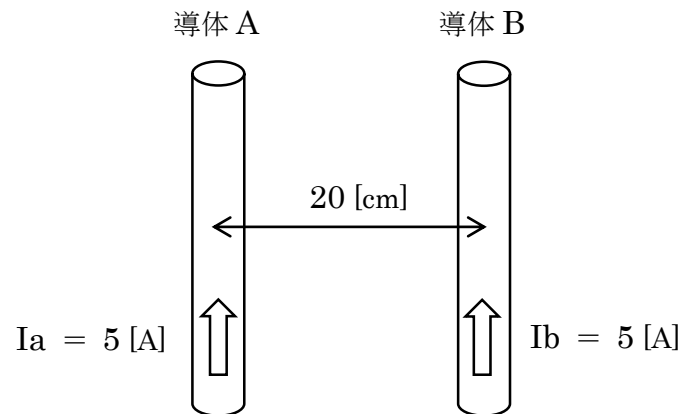


- (1) 電流  $\dot{I} \text{ [A]}$  について、複素数  $j$  を使って示しなさい。また、大きさ  $|\dot{I}| \text{ [A]}$  についても求めなさい。
- (2) 力率 [%] を求めなさい。
- (3) 有効電力  $P \text{ [kW]}$  を求めなさい。

問 2

図のように、間隔が  $20 \text{ [cm]}$  になるように置いた 2 本の平行導体 A と B がある。この導体 A と B にどちらにも  $5 \text{ [A]}$  の電流を流したとき、以下の問いに答えなさい。

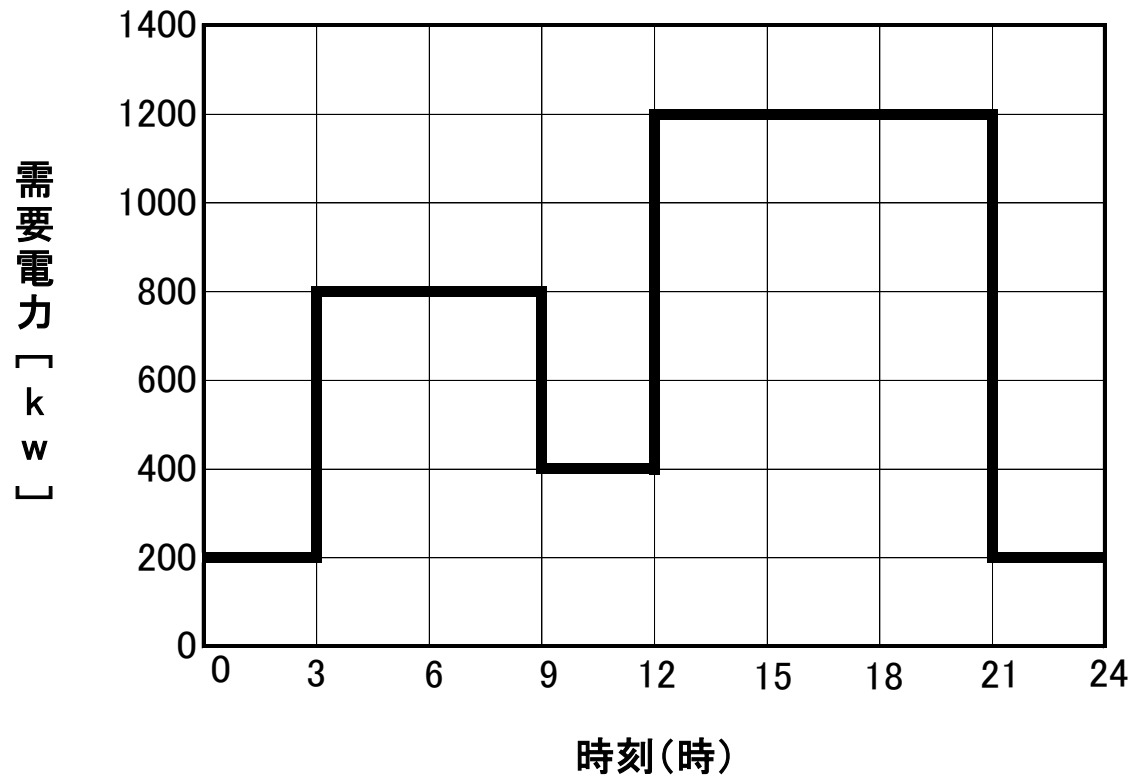
ただし、空気中の透磁率  $\mu_0 = 4\pi \times 10^{-7} \text{ [H/m]}$ 、円周率  $\pi = 3.14$  とする（途中の過程も記載すること）。



- (1) 電流  $I_a \text{ [A]}$  によって導体 B 上のある点に生じる磁界の大きさ  $H_a \text{ [A/m]}$  を求めなさい。
- (2) 電流  $I_a \text{ [A]}$  によって導体 B 上のある点に生じる磁束密度  $B_a \text{ [T]}$  を求めなさい。
- (3) 導体  $1 \text{ m}$  あたりに働く電磁力の大きさ  $f \text{ [N/m]}$  を求めなさい。

問 3

下図は、ある需要家の日負荷曲線（太線）を表す。このとき以下の問いに答えなさい（途中の過程も記載すること）。



- (1) 負荷率 [%] を求めなさい。
- (2) この日における需要率を 60 [%] とするために必要な設備容量 [kW] を求めなさい。

問 4

入力信号 A、B、C 及び出力信号 X の論理回路の真理値表が次のように示された時、X の論理式を求めて簡略化しなさい（途中の過程も記載すること）。

A	B	C	X
0	0	0	1
0	0	1	0
0	1	0	1
0	1	1	1
1	0	0	1
1	0	1	0
1	1	0	1
1	1	1	0

問5

下の文章は、自動制御系について説明したものである。

文章内の（ ）に当てはまる語句を下記の語句群から選択し解答欄に記載しなさい。

ただし、語句群の中で同じ語句は1回のみ使用可能とする。

自動制御系には、フィードフォワード制御系とフィードバック制御系がある。常に制御対象の（ ① ）に着目し、これを時々刻々検出し、（ ② ）との差を生じればその差を0にするような操作を制御対象に加える制御が（ ③ ）制御系である。（ ④ ）によって（ ① ）に変動が生じれば、これを検出し修正動作を行うことが可能である。この制御システムは（ ⑤ ）を構成するが、一般には時間的な遅れを含む制御対象を（ ⑤ ）内に含むため、安定性の面で問題を生じることもある。しかしながら、汎用性の面で優れているため、定値制御や追値制御を実現する場合、基本になる制御である。

(語句群)

インターロック	操作量	フィードフォワード
内乱	入力信号	閉ループ
制御量	開ループ	シーケンス
目標値	フィードバック	制御異常
フェイルセーフ	動作信号	制御ブロック
誤差量	インターフェース	外乱

問6

下の文章は、誘導電動機について説明したものである。

文章内の（ ）に当てはまる語句を下記の語句群から選択し解答欄に記載しなさい。

ただし、語句群の中で同じ語句は1回のみ使用可能とする。

誘導電動機の回転速度  $N$ 、滑り  $s$ 、同期速度  $Ns$  について、 $N = ( \text{①} )$  の関係が成立する。したがって、滑り、同期速度を変えると回転速度  $N$  を変えることができ、具体的には一般に以下の [A] ~ [C] の方法がある。

[A] ( ② ) 誘導電動機の ( ③ ) 回路の抵抗を変えて滑りを変化させる方法。この方法では ( ③ ) 回路の電力損失が大きい。

[B] 電源の ( ④ ) を変化させる方法。電動機の電源側にインバータを設ける場合が多く、圧延機や工作機械等の広範囲な速度制御に用いられる。

[C] 固定子の同じスロットに ( ⑤ ) の異なる上下2種類の巻線を設けてこれを別々に利用したり、1組の固定子巻線の接続を変更したりなどして、( ⑤ ) を変え、回転速度を段階的に変える方法。

(語句群)

長さ	$\frac{Ns}{s}$	巻数
巻線形	電流	抵抗
一次	三次	$(1 - s) \times Ns$
$s \times Ns$	周波数	分相始動形
極数	位相	$\frac{Ns}{1 - s}$
かご形	二次	電圧

問7

次の (1) ~ (5) の語句群のうちから 2つ 選んで、選択番号を記入の上、その語句について説明しなさい。

- (1) リチウムイオン電池
- (2) スポットネットワーク受電方式
- (3) ソリッドステートドライブ (SSD)
- (4) 公開鍵暗号方式
- (5) ファイアウォール