

# 令和8年度専攻科入学者選抜（学力選抜）検査問題

## 電子機械システム工学専攻

# 専 門 科 目

### (注意)

- 1 問題用紙は、指示があるまで開かないこと。
- 2 問題用紙は、1ページ～4ページまでである。  
検査開始の合図の後で確かめること。
- 3 解答は、すべて解答用紙に記入すること。
- 4 電卓は使用できない。

## 電子機械システム工学専攻 専門科目（問題用紙）

(1/4ページ)

[1]

こちらの問題につきましては、著作権の都合上、掲載できません。

## 電子機械システム工学専攻 専門科目 (問題用紙)

(2/4ページ)

- [2] 以下の問いに答えよ。ただし、図 2、3 において重力は下向きに生じ、速度、加速度は斜面に沿って斜め下向きを正符号として生じるものとし、重力加速度は  $g$  で表すものとする。
- (1) 図 2 のように、水平に対して角度  $\theta$  をなす摩擦のない斜面に、質量  $m$  の直方体の剛体を置いた。最初は静止状態であったとして  $t$  秒後の物体の速度  $v$  を求めよ。
  - (2) 図 2 のように、水平に対して角度  $\theta$  をなす斜面に問題 (1) と同じ剛体を置いた。斜面と剛体との間の静摩擦係数が  $\mu_0$ 、動摩擦係数が  $\mu$  であるとき、剛体が重力によって動き始める条件を示せ。
  - (3) 問題 (2) において、剛体が動き始めた後の斜面に沿った方向の運動方程式をたてよ。
  - (4) 問題 (3) の方程式から、剛体に生じる加速度  $\frac{dv}{dt}$  を求めよ。
  - (5) 図 3 のように、水平に対して角度  $\theta$  をなす斜面に置いた質量  $m$ 、半径  $R$  の球が滑りなく転がるとき、球の角速度  $\omega$  と球の重心の速度  $v$  の関係を示せ。ただし  $\omega$  は図 2 のように時計向きに正符号を取るものとする。
  - (6) 球と斜面の間の摩擦力を  $f$ 、球の慣性モーメントを  $KmR^2$  ( $K$  は定数) として、球の重心回りの回転の運動方程式をたてよ。
  - (7) 球の重心の速度を  $v$  として、球の重心について斜面に沿った並進方向の運動方程式をたてよ。
  - (8) 問題 (6)、(7) の運動方程式から、球に生じる加速度  $\frac{dv}{dt}$  を求めよ。
  - (9) 問題 (5) と同じ条件で、同じ質量の半径  $2R$  の球を転がしたときの加速度  $\frac{dv}{dt}$  は問題 (8) で求めた値の何倍になるかを答えよ。

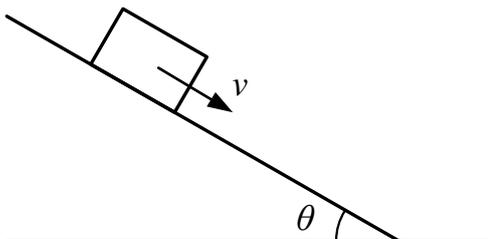


図 2

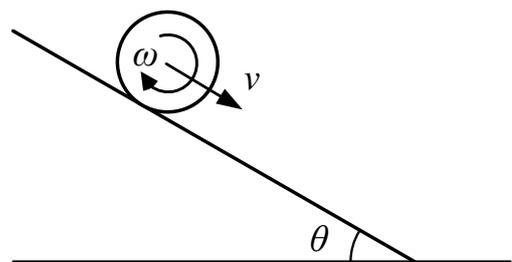


図 3

電子機械システム工学専攻 専門科目 (問題用紙)

(3/4ページ)

[3] 図4の回路に、実効値が  $V = 100 \text{ V}$ 、各周波数  $\omega = 1000 \text{ rad/s}$ 、の交流電圧  $\dot{V}$  [V]を加えた。ここで、 $R_1 = 20 \Omega$ 、 $R_2 = 10 \Omega$ 、 $L = 20 \text{ mH}$ 、 $C = 100 \mu\text{F}$ である。

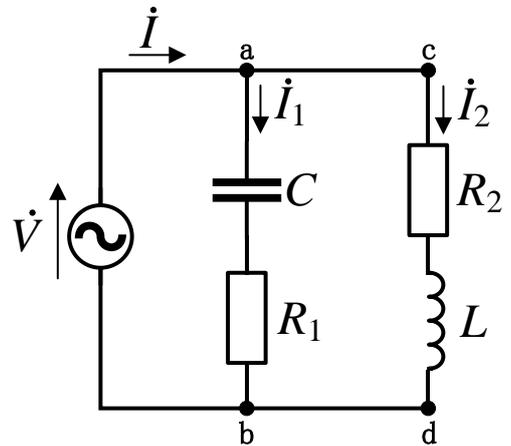


図4

(1) 電源から見た回路の合成アドミタンス  $\dot{Y}$  [S]について、正しいものを選択肢(ア)～(オ)から選べ。

- (ア)  $15 + 5j$
- (イ)  $30 + 10j$
- (ウ)  $6 - 2j$
- (エ)  $0.6 - 0.2j$
- (オ)  $0.06 - 0.02j$

(2) 電源から見た回路全体の合成インピーダンス  $\dot{Z}$  [ $\Omega$ ]について、正しいものを選択肢(ア)～(オ)から選べ。

- (ア)  $6 - 2j$     (イ)  $30 + 10j$     (ウ)  $15 + 5j$     (エ)  $0.6 - 0.2j$     (オ)  $5 - j$

(3) この回路の接続点 a-b間に流れる電流  $\dot{I}_1$  [A]について、正しいものを選択肢(ア)～(オ)から選べ。

- (ア)  $4 + 2j$     (イ)  $1 + 2j$     (ウ)  $2$     (エ)  $2 + 4j$     (オ)  $6 + j$

(4) この回路の接続点 c-d間に流れる電流  $\dot{I}_2$  [A]について、正しいものを選択肢(ア)～(オ)から選べ。

- (ア)  $4 - 2j$     (イ)  $1 - 2j$     (ウ)  $2$     (エ)  $2 - 4j$     (オ)  $6 + j$

(5) この回路全体に流れる全電流  $\dot{I}$  [A]について、正しいものを選択肢(ア)～(オ)から選べ。

- (ア)  $6 - 2j$     (イ)  $4 + 2j$     (ウ)  $3 + j$     (エ)  $0.6 - 0.2j$     (オ)  $0.4 - 0.1j$

電子機械システム工学専攻 専門科目 (問題用紙)

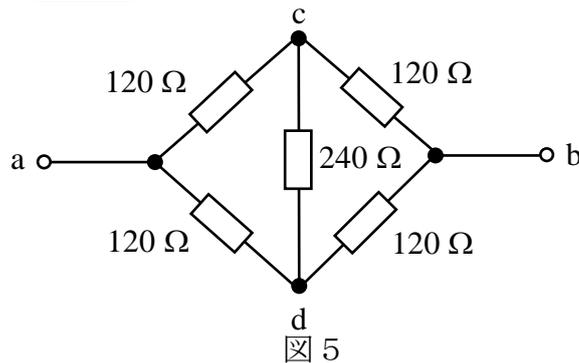
(4/4ページ)

[4] 次の (1) ~ (4) の文における空欄①~⑩に当てはまる適切な数値を解答欄に記入して答えよ。

(1) 抵抗  $20 \Omega$  の電熱器に  $100 \text{ V}$  の電圧を印加した場合、流れる電流は  A となり、消費される電力は、 W となる。また、この電熱器を  $30$  分間使用したときの電力量は、 kJ となる。

(2) 回路に  $5 \text{ A}$  の電流が流れているときの電池の端子電圧は  $0.4 \text{ V}$  であり、 $2 \text{ A}$  の電流が流れているときの電池の端子電圧は  $0.7 \text{ V}$  であった。この電池の起電力は  V となり、内部抵抗は   $\Omega$  となる。

(3) 図 5 のように、5 個の抵抗から構成される回路がある。この回路での端子 ab 間での合成抵抗は、  $\Omega$  となり、端子 cd 間での合成抵抗は、  $\Omega$  となる。



(4) 図 6 のように、3 個の抵抗、2 個の電池から構成される回路がある。ここで、電池の内部抵抗は無視すると、この回路における電流  $I_1$  の値は  A、電流  $I_2$  の値は  A、電流  $I_3$  の値は  A となる。

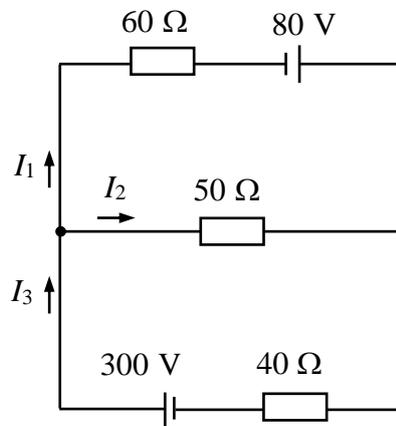


図 6