

受験番号

平成30年度専攻科入学試験学力検査問題（前期）

専門科目【生産情報システム工学専攻】②（電気工学系）

注意事項

1. 試験開始の合図まで、この問題（解答）用紙を開いてはいけません。
2. 問題冊子の総枚数はこの表紙を含め9枚です。
3. 問題は、下表のように分けられています。

検査科目	必須・選択の区別
・電気磁気学 ・電気回路	必須科目です。必ず解答してください。
・電子回路 ・電気機器 ・情報処理	2科目を選択し、解答してください。

4. 不要の科目は受験番号を記入しないでください。
5. 落丁、乱丁及び印刷不鮮明の箇所等があれば、直ちに申し出てください。
6. 解答にかかる前に、問題冊子の所定の箇所に受験番号を記入してください。
7. 解答は、問題（解答）用紙の所定の欄に記入してください。
8. 問題（解答）用紙の総得点欄、小計欄及び得点欄には記入しないでください。
9. 試験開始後、20分は退室を許可しません。

受験番号

--

平成30年度専攻科入学試験学力検査問題（前期）

【生産情報システム工学専攻】②（電気工学系）「電気磁気学」（1/2）

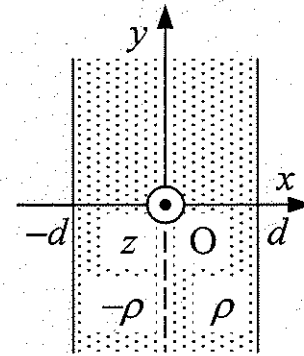
総得点
-----

--

小計
----

--

- 1 真空中（誘電率  $\epsilon_0$ ）において、右図のように  $-d < x < 0$  と  $0 < x < d$  の領域にそれぞれ一様な電荷密度  $-\rho [\text{C}/\text{m}^3]$  および  $\rho [\text{C}/\text{m}^3]$  で電荷が分布している無限大平板電荷がある。このとき、 $x$  軸上の電界（ $x$  軸方向成分のみ）を以下の手順で求めなさい。(30点)



- (1)  $x < -d$  および  $d < x$  の電界をガウスの法則を用いて求めなさい。(5点)

得点
----

--

- (2)  $0 < x < d$  の電界をガウスの法則を用いて求めなさい。(15点)

得点
----

--

- (3) (2)と同様にして、 $-d < x < 0$  の電界を求めなさい。(10点)

得点
----

--

--

平成30年度専攻科入学試験学力検査問題（前期）

【生産情報システム工学専攻】②（電気工学系）「電気磁気学」（2/2）

小計

2 ベクトルポテンシャルに関する以下の問いに答えなさい。(30点)

(1) 真空中（透磁率  $\mu_0$ ）において、無限長直線状導体に線電流  $I$  [A] が流れているとき、導体からの距離  $r$  [m] の点 P におけるベクトルポテンシャルを求めなさい。ただし、直線状導体から  $a$  [m] だけ離れた点  $P_0$  をベクトルポテンシャルの基準とする。また、無限長直線状導体を  $z$  軸とする円筒座標系  $(r, \phi, z)$  を用いること。(15点)

得点

(2) 真空中（透磁率  $\mu_0$ ）に密に巻かれている無限長円筒形ソレノイドコイルがあり、コイルの単位長さ当たりの巻数は  $n$  [回/m]、円筒の半径は  $a$  [m] である。コイルに電流  $I$  [A] を流したときの各部のベクトルポテンシャルを求めなさい。このとき、巻線の太さや断面の形状の影響は無視し、無限に薄い電流が円筒面上を巻線電流の方向に流れているとする。また、コイルの中心軸を  $z$  軸とする円筒座標系  $(r, \phi, z)$  を用いること。(15点)

得点

受験番号

--

平成30年度専攻科入学試験学力検査問題（前期）

【生産情報システム工学専攻】②（電気工学系）「電気回路」（1/2）

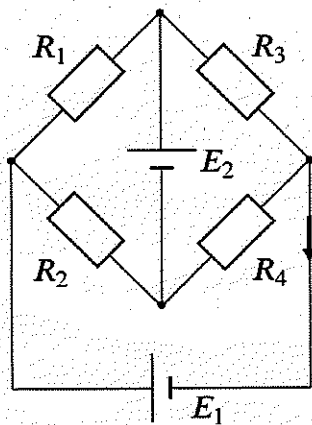
総得点

--

小計

--

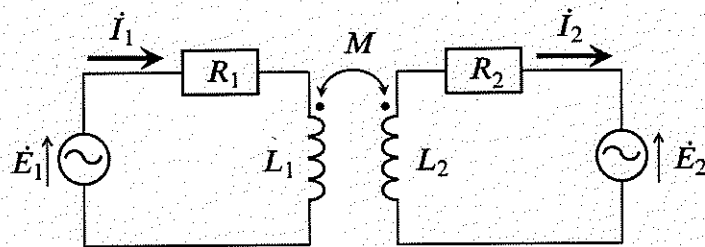
- 1 下図の回路において、電流 $I$ を求めなさい。ただし、 $R_1 = 1\Omega$ ,  $R_2 = 2\Omega$ ,  $R_3 = 2\Omega$ ,  $R_4 = 4\Omega$ ,  $E_1 = 6V$ ,  $E_2 = 2V$ である。（20点）



得点

--

- 2 下図の回路において、 $R_1 = 8\sqrt{3}\Omega$ ,  $R_2 = 2\Omega$ ,  $L_1 = 0.8H$ ,  $L_2 = 0.2H$ ,  $M = 0.2H$ であるとき、次のものを求めなさい。ただし、電源 $\dot{E}_1$ と $\dot{E}_2$ の角速度は $\omega = 10\text{rad/s}$ である。（20点）
- (1)  $\dot{I}_1 = 0$ である場合、 $\dot{E}_2$ を基準とした $\dot{E}_1$ の位相（10点）
  - (2)  $\dot{I}_2 = 0$ である場合、 $\dot{E}_2$ を基準とした $\dot{E}_1$ の位相（10点）



得点

--

受験番号

--

平成30年度専攻科入学試験学力検査問題（前期）

【生産情報システム工学専攻】②（電気工学系）「電気回路」（2/2）

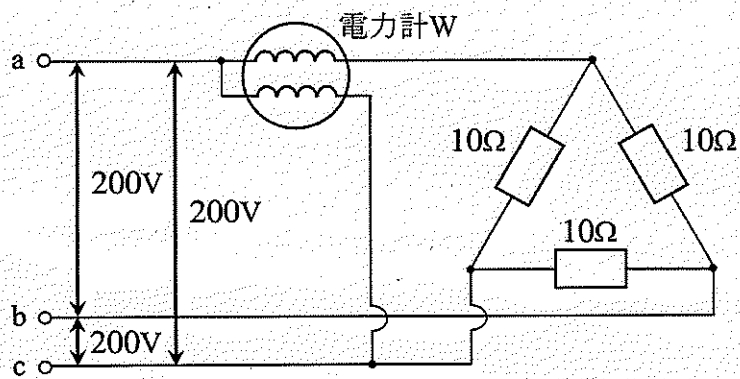
小計

--

- 3 下図の回路のように、線間電圧200Vの対称三相交流電源に抵抗 $10\Omega$ からなる平衡三相負荷が接続されている。このとき、電力計Wの指示する値 $P_1[W]$ を求めなさい。また、三相電力を $P_2[W]$ とすると、 $P_2/P_1$ を求めなさい。ただし、対称三相交流電源の相回転は $a \rightarrow b \rightarrow c$ とする。（20点）

得点

--



受験番号

--

平成30年度専攻科入学試験学力検査問題（前期）

【生産情報システム工学専攻】②（電気工学系）「電子回路」（1/2）

総 得 点

--

小 計

--

1 負帰還増幅回路について、以下の問いに答えなさい。（24点）

(1)増幅器の電圧増幅度が1000，帰還回路による電圧帰還率が19.9%のとき，回路全体の電圧増幅度を求めなさい。（8点）

得点

--

(2)増幅器の電圧増幅度の変動率が20%であるとき，回路全体の電圧増幅度の変動率を求めなさい。（8点）

得点

--

(3)増幅器単体の高域遮断周波数が100 Hzのとき，回路全体の高域遮断周波数を求めなさい。（8点）

得点

--

受験番号

--

平成30年度専攻科入学試験学力検査問題（前期）

【生産情報システム工学専攻】②（電気工学系）「電子回路」（2/2）

小計

2 図1に示す回路について、以下の問いに答えなさい。（16点）

(1)回路の名称を答えなさい。（6点）

得点

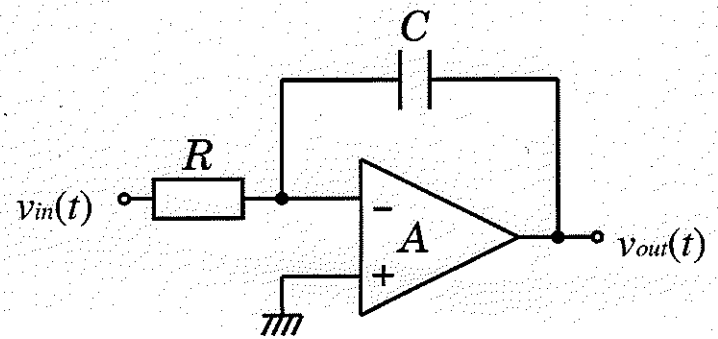


図1

(2)電圧 $v_{in}(t)$ を入力したときの出力電圧 $v_{out}(t)$ を求めなさい。ただし、増幅器の増幅度 $A$ を無限大とする。（10点）

得点

受験番号

--

平成 30 年度専攻科入学試験学力検査問題 (前期)

【生産情報システム工学専攻】② (電気工学系) 「電気機器」 (1/1)

総得点

--

1 定格電圧  $V$  [V], 定格電流  $I$  [A], 定格回転速度  $N$  [ $\text{min}^{-1}$ ] の直流分巻電動機があり, その電機子回路抵抗は  $R_a$  [ $\Omega$ ], 分巻巻線抵抗は  $R_f$  [ $\Omega$ ] である。この電動機のトルクを変えずに, 速度の定格回転速度の半分である  $N/2$  [ $\text{min}^{-1}$ ] にするためには, 電機子回路に何オームの直列抵抗  $R_s$  を接続すれば良いか。与えられた文字を使って,  $R_s$  を示しなさい。(20 点)

得点

--

2 単相変圧器の極性について説明しなさい。さらに, 単相変圧器の極性を調べる方法について図を用いて説明しなさい。(20 点)

得点

--



受験番号

--

平成30年度専攻科入学試験学力検査問題（前期）

【生産情報システム工学専攻】②（電気工学系）「情報処理」（1/1）

総得点

--

1 次の各問いに答えなさい。なお、解答するプログラミング言語はProcessingを用いること。（40点）

(1) 引数として、西暦を表す4桁の整数値を受け取り、それがうるう年ならばboolean型のtrueを、そうでないならboolean型のfalseを返すurudoshi関数を定義しなさい。なお、うるう年の概要を以下に示す。（20点）

- ・西暦年が4で割り切れる年はうるう年とする。
- ・西暦年が100で割り切れる年は平年とする（うるう年としない）。
- ・西暦年が400で割り切れる年はうるう年とする。

得点

--

(2) 問題(1)で定義したurudoshi関数を利用して、引数として与えられた西暦を表す4桁の整数値を2つ受け取り、その2つの西暦間（左から開始年、終了年でその2つの年も含む）でうるう年の回数を返すuruCount関数を定義しなさい。（20点）

得点

--