

平成31年度 津山工業高等専門学校 編入学試験問題

選択科目：機械設計（機械システム系）

注意事項

1. 問題用紙は指示があるまで開かないでください。
2. 問題用紙は4枚あります。試験監督者の合図のあとで確認してください。
3. 試験時間は100分です。
4. 試験中に使用してよいものは鉛筆（シャープペンシルを含む）、定規、消しゴム、鉛筆削り、時計（計時機能のみ）です。コンパス、分度器等は使用できませんので、その他の所持品と一緒に試験室の後ろに置いてください。
5. 試験時間終了までは、退室を許可しません。
6. 不正行為を行ったり、監督者の指示に従わない者は直ちに退席させられ、それ以後の試験を受けることはできません。
7. 試験問題は持ち帰ることができません。

解答に当たっての注意事項

答えは、すべて解答欄に書き込んでください。

平成31年度編入学試験問題

試験科目 機械設計 (機械システム系)

1. 図1のように、ねじを締めるために有効径 d の位置に作用させなければならない力を f とする。このねじをスパナで締めるとき、ねじの中心から距離 L の位置に作用させなければならない力 F を求めよ。途中の過程を過程記入欄に示すこと (部分点あり)。

過程記入欄

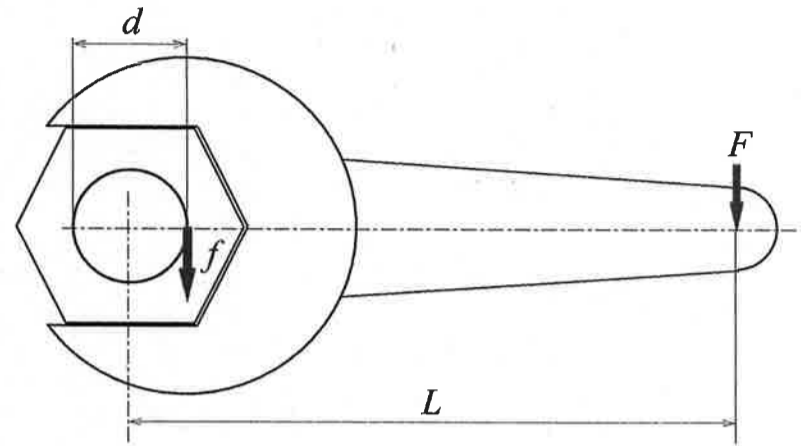


図1

答 $F =$ _____

2. 図2のように、高さ h_0 の位置で静止していた物体が重力により高さ h の位置まで落下したときの速さ v を求めよ。なお、重力加速度を g とし、空気抵抗は無視せよ。途中の過程を過程記入欄に示すこと (部分点あり)。

過程記入欄

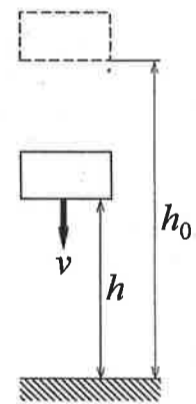


図2

答 $v =$ _____

3. 図3の斜線部のような、穴の開いた平面図形について、図心の x 座標 x_G および y 座標 y_G を求めよ。途中の過程を過程記入欄に示すこと (部分点あり)。

過程記入欄

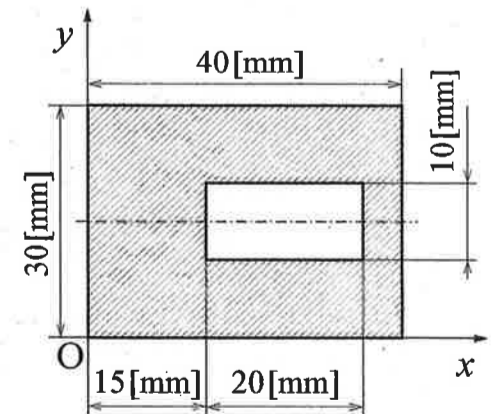


図3

答 $x_G =$ _____

$y_G =$ _____

平成31年度編入学試験問題

試験科目 機械設計 (機械システム系)

4. 図4のように、傾斜角 θ の斜面上に置かれた物体が、鉛直方向の力 W と水平方向の力 F を受けて静止している。

このとき、次の問いに答えよ。なお、答はいずれも、 W 、 F 、 θ を用いて表すこと。

(1) 物体が斜面を押し力 R を示せ。

答 $R =$ _____

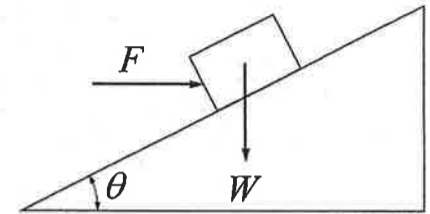


図4

(2) 斜面が滑らかで摩擦がはたらかないとき、斜面の方向の力のつりあい式を示せ。

答 斜面方向の力のつりあい： _____

(3) 斜面に摩擦力がはたらいており、水平方向の力が F を超えると、斜面上方に向かって物体が動き出すとする。

このとき、静摩擦係数 μ を求めよ。途中の過程を過程記入欄に示すこと (部分点あり)。

過程記入欄

答 $\mu =$ _____

5. 図5のような3つの力がつりあうとき、力の大きさ F_1 と F_2 を求めよ。途中の過程を過程記入欄に示すこと (部分点あり)。

なお、計算の際、必要であれば右の枠内の値を用いること。

過程記入欄

| |
|-------------------|
| $\sqrt{2} = 1.41$ |
| $\sqrt{3} = 1.73$ |
| $\sqrt{5} = 2.24$ |

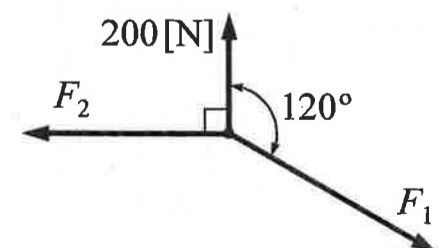


図5

答 $F_1 =$ _____ $F_2 =$ _____

平成31年度編入学試験問題

試験科目 機械設計（機械システム系）

7. 以下の文章中の（ ）内に適切な語句を、対応する番号の下記解答欄に記入し、文章を完成させよ。

回転する軸を支える部分を軸受という。軸受で包まれる軸の部分を（①）という。軸受は（①）との相対運動から分類される。軸受と（①）が滑って接触する（②）軸受と、軸受と（①）間にころや玉を介して接触している（③）軸受がある。さらに、（②）軸受は荷重の加わり方で分類される。荷重が軸線に垂直に働く軸受を（④）軸受、荷重が軸方向へ働く軸受を（⑤）軸受という。（②）軸受では軸受と（①）が接触滑りする場合、摩擦によって軸受部が加熱されることで（⑥）が悪くなり焼付きなどの故障を起こす。これに対して（③）軸受は摩擦抵抗が小さい利点がある。（③）軸受が損傷するまでの総回転数や一定回転速度での時間を寿命という。同一種類の軸受を同じ条件で回転させた時、90%のものが耐えうる寿命を（⑦）という。また、（⑦）が100万回転になるような荷重 C [N] を（⑧）という。

答

(①) _____ (②) _____ (③) _____ (④) _____ (⑤) _____
 (⑥) _____ (⑦) _____ (⑧) _____

8. 5 [kW]の動力を回転数 250 [min^{-1}]で伝える鋳鉄製の単板クラッチの接触面内径 D_1 を $D_1=120$ [mm]で設計した。単板クラッチの接触面外径を D_2 として、乾式の場合の摩擦係数 $\mu=0.2$ 、 $D_2/D_1=1.5$ だった場合の軸に働くトルク T [N·mm]と許容接触面圧力 f [MPa]を求めよ。円周率 π は 3 で計算し、途中過程を過程記入欄に示すこと（部分点あり）。

過程記入欄

答 トルク $T=$ _____
 許容接触面圧力 $f=$ _____

平成31年度 津山工業高等専門学校 編入学試験問題

選択科目：電気基礎（電気電子システム系）

注意事項

1. 問題用紙は指示があるまで開かないでください。
2. 問題用紙は2枚あります。試験監督者の合図のあとで確認してください。
3. 試験時間は100分です。
4. 試験中に使用してよいものは鉛筆（シャープペンシルを含む）、定規、消しゴム、鉛筆削り、時計（計時機能のみ）です。コンパス、分度器等は使用できませんので、その他の所持品と一緒に試験室の後ろに置いてください。
5. 試験時間終了までは、退室を許可しません。
6. 不正行為を行ったり、監督者の指示に従わない者は直ちに退席させられ、それ以後の試験を受けることはできません。
7. 試験問題は持ち帰ることができません。

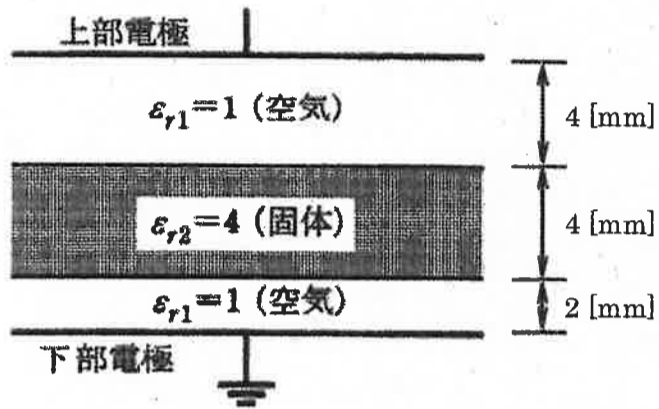
解答に当たっての注意事項

答えは、すべて解答欄に書き込んでください。

平成31年度編入学試験問題

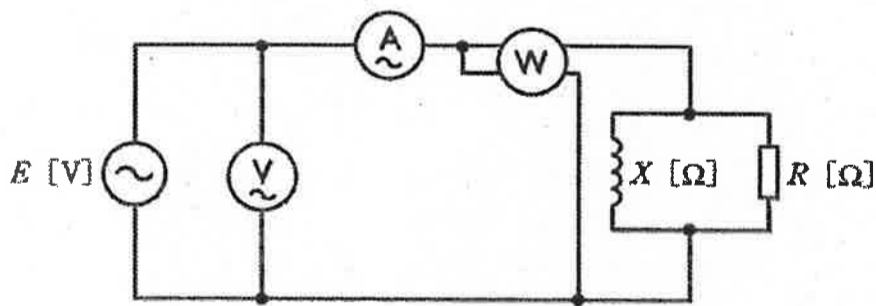
試験科目 電気基礎 (電気電子システム系)

1. 下図の平行平板電極 (電極面積 $S=100[\text{mm}^2]$, 電極間距離 $L=10[\text{mm}]$) が空気 (比誘電率 $\epsilon_{r1}=1$) と、電極と同形同面積の厚さ $4[\text{mm}]$ で比誘電率 $\epsilon_{r2}=4$ の固体誘電体で構成されている。このコンデンサの静電容量を求めなさい。ただし、真空の誘電率は ϵ_0 として求めなさい。



答 $C = \underline{\hspace{2cm}} \times \epsilon_0 \text{ []}$

2. 下図のように、正弦波交流電圧 $E[\text{V}]$ の電源が誘導リアクタンス $X[\Omega]$ のコイルと抵抗 $R[\Omega]$ との並列回路に電力を供給している。この回路において、電流計の指示値は $25[\text{A}]$, 電圧計の指示値は $200[\text{V}]$, 電力計の指示値は $3000[\text{W}]$ であった。この回路の R , X と無効電力 Q を求めなさい。



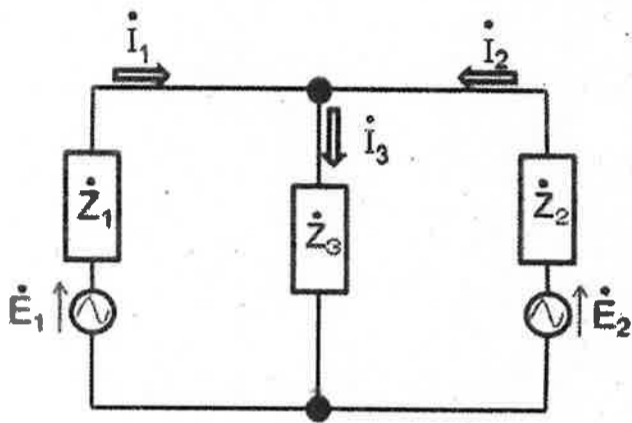
答 $R = \underline{\hspace{1cm}} \text{ []}, X = \underline{\hspace{1cm}} \text{ []}, Q = \underline{\hspace{1cm}} \text{ []}$

平成31年度編入学試験問題

試験科目 電気基礎 (電気電子システム系)

3. 下図の回路で, $Z_1=2\angle 90^\circ=j2[\Omega]$, $Z_2=2.82\angle 45^\circ=2+j2[\Omega]$, $Z_3=1\angle -90^\circ=-j[\Omega]$, $E_1=14.1\angle 45^\circ=10+j10[V]$, $E_2=10[V]$ であるとき, Z_1 に流れる電流 I_1 をキルヒホッフの法則を用いて求めなさい。

(答えは複素数表示で示すこと)



答 $I_1 = \underline{\hspace{2cm}} []$

4. 前問の回路において I_1 を重ね合わせの理で求めなさい。(答えは複素数表示で示すこと)

答 $I_1 = \underline{\hspace{2cm}} []$

平成31年度 津山工業高等専門学校 編入学試験問題

選択科目：電気基礎・情報技術基礎 (情報システム系)

注意事項

1. 問題用紙は指示があるまで開かないでください。
2. 問題用紙は7枚あります。試験監督者の合図のあとで確認してください。
3. 試験時間は100分です。
4. 試験中に使用してよいものは鉛筆(シャープペンシルを含む)、定規、消しゴム、鉛筆削り、時計(計時機能のみ)です。コンパス、分度器等は使用できませんので、その他の所持品と一緒に試験室の後ろに置いてください。
5. 試験時間終了までは、退室を許可しません。
6. 不正行為を行ったり、監督者の指示に従わない者は直ちに退席させられ、それ以後の試験を受けることはできません。
7. 試験問題は持ち帰ることができません。

解答に当たっての注意事項

- a. 答えは、すべて解答欄に書き込んでください。
- b. 電気基礎の計算問題において数値計算を行う場合には、分数を小数に直す必要はありませんが、約分はしてください。さらに、無理数と π (円周率)は特に指示のある場合以外は、そのまま用いてください。

| |
|--|
| |
|--|

平成31年度編入学試験問題

試験科目 電気基礎・情報技術基礎（情報システム系）

1. 【電気基礎】

次の(1)～(5)の問いに答えよ。なお、解答には単位を付けること、単位が付いていない場合は減点とする。

また、分母は有理化しておくこと。また、計算問題の場合は有効桁2桁以上で計算すること。

- (1) 内部抵抗 10Ω 、最大目盛 40mA の電流計に分流器を接続し、最大目盛 200mA の電流計を作りたい。分流器の抵抗はいくらにすればよいか答えよ。
- (2) あるコンデンサに 100V の電圧を加えたとき $2\mu\text{C}$ の電荷が蓄えられた。コンデンサの静電容量をいくらになるか答えよ。
- (3) $2.4\text{kW}\cdot\text{h}$ の電力量で、 60W の蛍光灯を何時間連続点灯できるか答えよ。
- (4) 空気中に、 $3\times 10^{-5}\text{Wb}$ と $5\times 10^{-4}\text{Wb}$ の2つの磁極がある。両極間の距離が 30cm であるとき、両極間に働く力はいくらになるか答えよ。ただし、 $\frac{1}{4\pi\mu_0}=6.33\times 10^4$ とする。
- (5) ある回路を流れる交流電流の瞬時値は次のようになっていた。実効値、周波数をそれぞれ答えよ。

$$i(t) = 20\sin\left(120\pi t + \frac{\pi}{4}\right) [\text{A}]$$

解答欄

| | | | |
|-----|--|-----|-----|
| (1) | | (5) | 実効値 |
| (2) | | | 周波数 |
| (3) | | | |
| (4) | | | |

平成31年度編入学試験問題

試験科目 電気基礎・情報技術基礎 (情報システム系)

2. 【電気基礎】

図1に示す回路について、次の(1)～(4)の問いに答えよ。なお、(3)、(4)の解答には単位を付けること。単位が付いていない場合は減点とする。

- (1) キルヒホッフの第1法則(電流に関する法則)の関係式を電流 I_1 、 I_2 、 I_3 を用いて答えよ。
- (2) キルヒホッフの第2法則(電圧に関する法則)の関係式を電流 I_1 、 I_2 、 I_3 を用いて答えよ。ただし、 $E_1=18V$ 、 $E_2=16V$ 、 $R_1=5\Omega$ 、 $R_2=3\Omega$ 、 $R_3=4\Omega$ 、 $R_4=4\Omega$ とする。
- (3) (1)、(2)より電流 I_1 、 I_2 、 I_3 をそれぞれ求め答えよ。なお、導出過程も示すこと。
- (4) R_1 、 R_4 の各抵抗の電圧を求め答えよ。

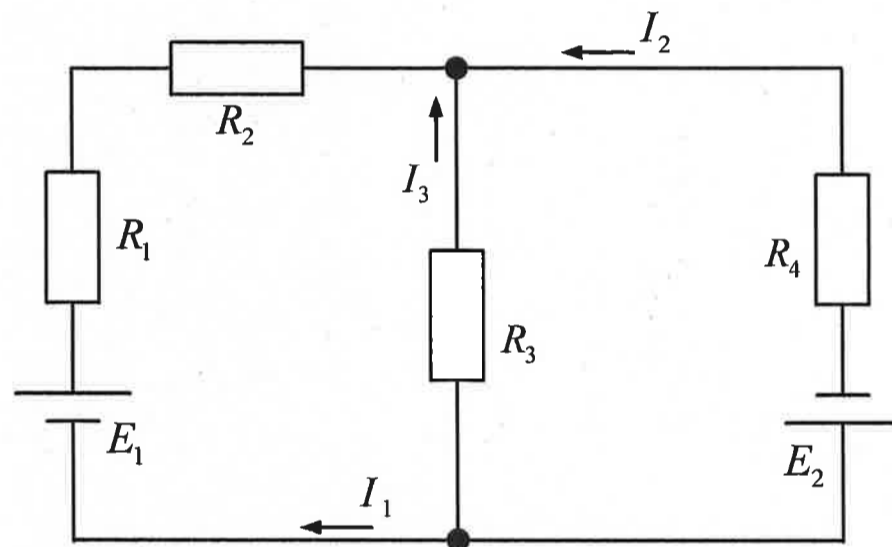


図1

解答欄

| | | | |
|-----|-----------|-----------|---------|
| (1) | | | |
| (2) | | | |
| (3) | 【導出過程】 | | |
| | $I_1 =$ | $I_2 =$ | $I_3 =$ |
| (4) | R_1 の電圧 | R_4 の電圧 | |

