

平成30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（機械工学科）

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30年度編入学試験問題

試験科目 機械設計 (機械工学科)

1. 図1に示すような棒に垂直でそれぞれが平行な力が作用しているとき、その合力 R [N] の大きさと作用線までの距離 L [cm]を求めよ。なお、上向きの力を正とする。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

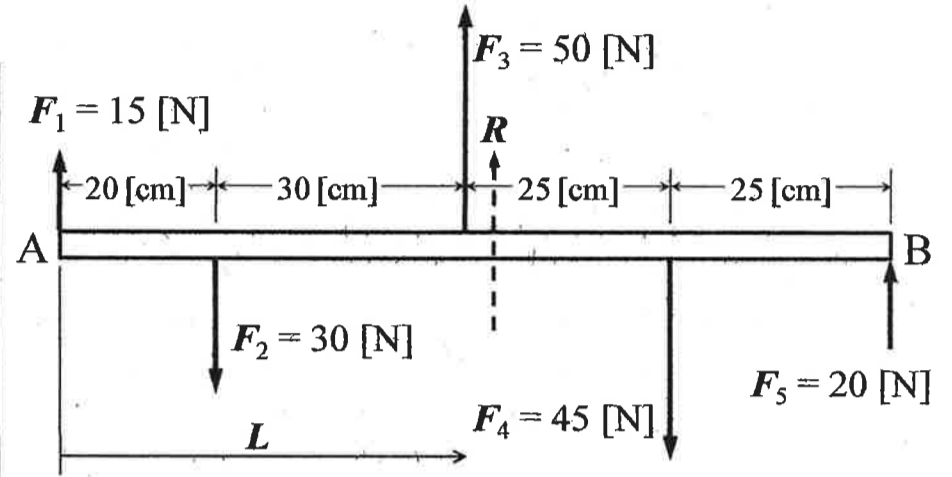


図1

答 合力 $R =$ _____ [N] , 距離 $L =$ _____ [cm]

2. 円板が 300 [rpm]で回転している。この円板が等加速度運動で 30 [秒]後に 150 [rpm]になった。これと同じ割合で減速すると、円板は何[秒]後に停止するか求めよ。また、停止するまでに何回転するか求めよ。途中の過程を過程記入欄に示すこと (部分点あり)。ただし、円周率は π とする。

過程記入欄

答 停止するまでにかかる時間: _____ [秒] , 停止するまでの回転数: _____ [回]

3. 図2において、物体を押し上げはじめる力 F [N]を求めよ。ただし、物体に働く力を W [N], 静止摩擦係数を μ とする。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

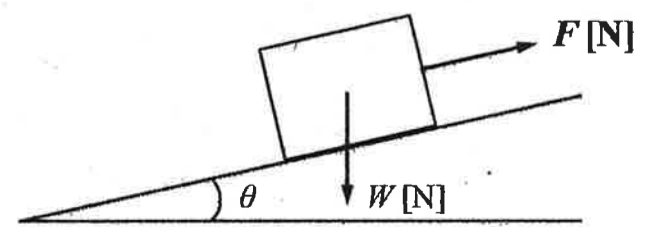


図2

答 $F =$ _____ [N]

平成30年度編入学試験問題

試験科目 機械設計 (機械工学科)

4. 図3に示す平面図形の x 軸方向および y 軸方向の図心の位置 (座標) X_G [mm], Y_G [mm]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

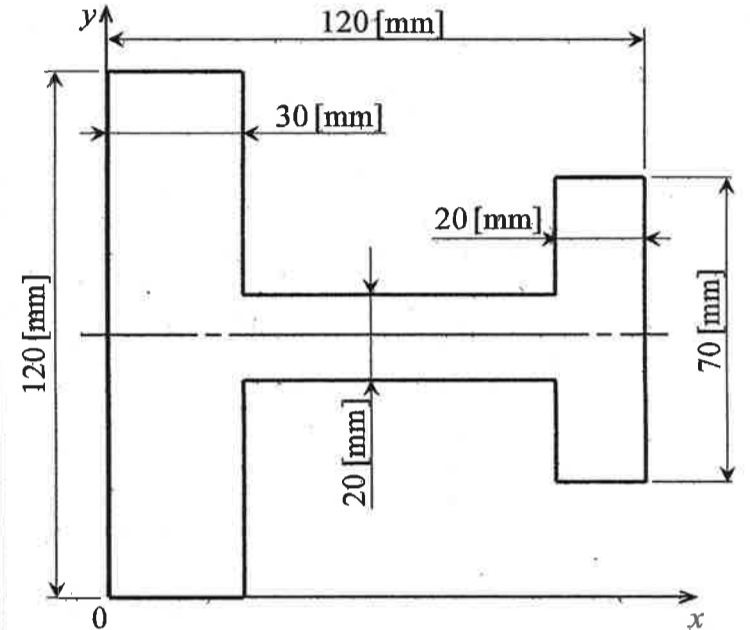


図3

答 X_G : _____ [mm] , Y_G : _____ [mm]

5. 旋盤により, 切削速度 20 [m/min]で軟鋼を切削するとき, バイトに作用する切削方向に向いている抵抗力が 3 [kN]であった。このとき, 切削に必要な動力は何[W]か求めよ。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 切削に必要な動力 : _____ [W]

6. ねじについて以下の間に答えよ。

(1) 1本のつる巻線を持つねじを **A** ねじ, 2本以上のつる巻線を持つねじを **B** ねじという。二条ねじのつる巻線の数は **C** 本で, ねじを1回転させるとねじ溝はピッチの **D** 倍進む。四角形の断面形状の溝と山からなるねじを **E** ねじという。A~Eに適切な言葉を答えよ。

解答欄	A	B	C	D	E
-----	---	---	---	---	---

(2) ピッチが 4 [mm] の二条ねじのリード[mm]はいくらか求めよ。途中の過程を過程記入欄に示すこと。

過程記入欄

答 リード : _____ [mm]

平成30年度編入学試験問題

試験科目 機械設計 (機械工学科)

7. 図4のように長さ L [m] の片持ちはりがあり、はりの先端 B に集中荷重 P [N] が作用している。以下の間に答えよ。円周率は π とする。途中の過程を過程記入欄に示すこと (部分点あり)。

(1) 固定端からの距離 x [m] におけるせん断力 F [N], 曲げモーメント M [N・m] を表す式を求めるとともに、せん断力図(SFD)と曲げモーメント図(BMD)を右下図中に描け。図には、 F および M の主要な値を記入すること。

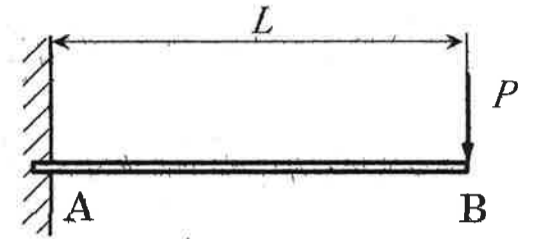
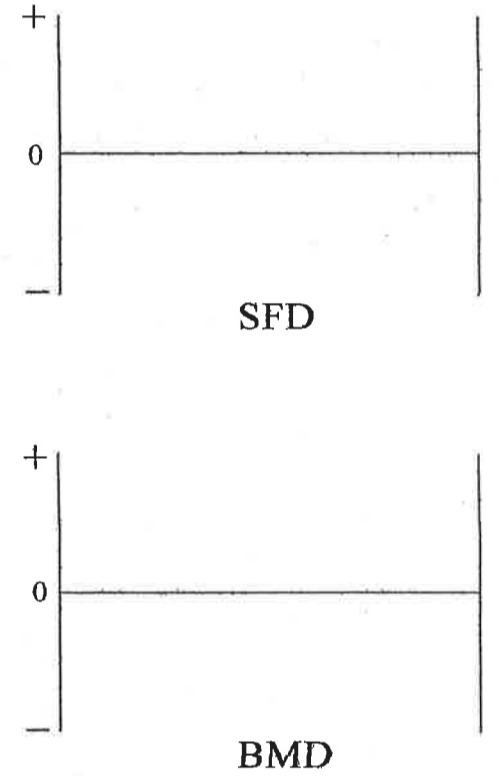


図4

過程記入欄

答 SFD と BMD



答

せん断力 F の式 $F =$ _____ [N]

曲げモーメント M の式 $M =$ _____ [N・m]

(2) このはりが直径 d [m] の一様な円形断面をもつとき、はりに生じる最大曲げ応力 σ_{max} [Pa] を求めよ。なお、直径 d [m] の円形断面の中立軸に関する断面二次モーメントは $\frac{\pi d^4}{64}$ [m⁴] である。

過程記入欄

答 _____ [Pa]

平成30年度編入学試験問題

試験科目 機械設計 (機械工学科)

8. 機械要素のひとつである軸は、作用する荷重や軸線の違いによって分類され、名称が与えられている。軸に関する下の説明文(1)～(5)に対応する軸の名称を、選択肢(ア)～(ク)から選べ。

- (1) 車体を支える軸で、おもに曲げだけを受ける。
- (2) 動力伝達をおもな目的とする回転軸で、おもにねじりを受ける。
- (3) 主動力を伝える回転軸であり、動力を伝えながら作業をする場合もある。
- (4) 直線運動を回転運動に変換したり、その逆に変換したりするために使われる。
- (5) たわみやすく、小動力用に使われる。

選択肢

(ア) たわみ軸	(イ) 車軸	(ウ) 伝動軸	(エ) クランク軸	(オ) 主軸
----------	--------	---------	-----------	--------

答

(1) _____ (2) _____ (3) _____ (4) _____ (5) _____

9. 下の文章は歯車について説明したものである。文章中の(1)～(8)に入る語句を選択肢(ア)～(ソ)から選べ。

一般に歯形として、円板に巻き付けた糸をゆるまないようにほどいていくときの糸の先端が描く軌跡が用いられる。この軌跡を表す曲線を(1)と呼び、もとになる円板の外周を(2)、(1)を歯形とする歯車を(3)という。また、二つの円板が滑ることなく回転を伝える接触を(4)といい、歯車が(4)をする摩擦車と同じ回転運動を行う点を(5)、(2)と同じ中心をもち(5)を通る円を(6)、隣り合う歯の(6)の円周に沿った間隔を(7)という。また、(7)を円周率で割った値を(8)とよぶ。

選択肢

(ア) サイクロイド曲線	(イ) 歯形	(ウ) 転位歯車	(エ) 基礎円	(オ) バックラッシ
(カ) 転がり接触	(キ) 平歯車	(ク) モジュール	(ケ) インボリュート曲線	(コ) 歯数
(サ) すべり接触	(シ) ピッチ円	(ス) ピッチ点	(セ) ピッチ	(ソ) インボリュート歯車

答

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

平成30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 (情報工学科)

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10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. この試験は必須問題と選択問題があります。必須問題については、選択に関係なくすべての設問について解答してください。
- c. 選択問題については、情報技術(情報技術基礎)あるいは電気基礎のいずれか一方のみを解答してください。なお、情報技術を選択する場合は情報技術選択問題すべてを、電気基礎を選択する場合は電気基礎選択問題すべてを解答してください。
必須問題：問1～問5
選択問題：電気基礎 問6～問8, 情報技術 問9～問12
- d. 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30年度編入学試験問題

試験科目 電気基礎・情報技術基礎 (情報工学科)

1. 【情報技術基礎 必須問題】

次の(1)～(4)で説明されている論理回路の名前を答えよ。

(1) 二つの入力のうち、どちらか一つでも ON (1) になると、出力が ON (1) になる回路である。

解答欄

(2) 一方が ON (1) ならば他方は OFF (0) というように、たがいに逆の状態安定した二つの出力状態が、入力信号によって反転したり、保持され続けたりする回路のうち、入力として、J, K, および、クロックパルスを持つ回路である。

解答欄

(3) 2進数を入力するとそれが表している10進数に対応する出力だけ ON (1) になるなど、符号化された複数の入力信号を一つの出力信号に変える回路である。

解答欄

(4) 入力と出力の状態がたがいに反転している1入力1出力の回路である。

解答欄

平成30年度編入学試験問題

試験科目 電気基礎・情報技術基礎（情報工学科）

2. 【情報技術基礎 必須問題】

五大装置ともよばれるコンピュータを構成する基本的な装置のうち，入力装置，制御装置，主記憶装置がプログラム実行に関して果たす役割を簡潔に説明せよ。

解答欄

入力装置	
制御装置	
主記憶装置	

3. 【情報技術基礎 必須問題】

次の(1)～(3)で指示された値を答えよ。

(1) 10進数「126」を2進数で表現した値

解答欄

(2) 2進数「10110」を10進数で表現した値

解答欄

(3) 10進数「-7」を2の補数表現をもちいた4桁の2進数で表現した値

解答欄

平成30年度編入学試験問題

試験科目 電気基礎・情報技術基礎 (情報工学科)

4. 【電気基礎 必須問題】

次の(1)～(6)の問いに答えよ。なお、解答には単位を付けること、単位がつ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 $30[\text{k}\Omega]$ 、最大目盛 $10[\text{V}]$ の電圧計に倍率器を接続して、最大目盛 $100[\text{V}]$ の電圧計を作りたい。倍率器の抵抗 R_m はいくりにすればよいか答えよ。
- (2) 断面積 $10[\text{mm}^2]$ 、長さ $20[\text{m}]$ 、抵抗率 $3 \times 10^{-8}[\Omega \cdot \text{m}]$ の導線がある。この抵抗値を答えよ。
- (3) 静電容量 $10[\mu\text{F}]$ のコンデンサに電圧 $100[\text{V}]$ を加えた。このときのコンデンサに蓄えられる電荷はいくらになるか答えよ。
- (4) スライド抵抗器に $20[\text{V}]$ の電圧を加えた時、 $2[\text{A}]$ の電流が流れた。このときのスライド抵抗器で消費される電力を答えよ。また、このスライド抵抗を10分間使用したとき消費される電力量は何 $[\text{J}]$ か答えよ。
- (5) ある回路にかかる電圧の瞬時値は次のようになっていた。電圧の実効値、周波数、初位角をそれぞれ答えよ。
- $$v = 100\sqrt{2} \sin(100\pi t + \frac{1}{6}\pi) [\text{V}]$$
- (6) 空気中に $3 \times 10^{-4}[\text{C}]$ の電荷が二つ $3[\text{m}]$ の距離で置かれている。これらの電荷にはどのような向きの力がいくらか働くか答えよ。ただし、 $1 / (4\pi\epsilon_0) = 9.0 \times 10^9$ として計算せよ。

解答欄

(1)		(5)	実効値
(2)			周波数
(3)			初位相
(4)	電力	(6)	力の向き
	電力量		力の大きさ

平成30年度編入学試験問題

試験科目 電気基礎・情報技術基礎 (情報工学科)

5. 【電気基礎 必須問題】

図1の回路において、 $E=100[V]$ 、 $R_1=100[\Omega]$ 、 $R_2=10[\Omega]$ 、 $R_3=200[\Omega]$ 、 $R_4=20[\Omega]$ 、 $R_5=10[\Omega]$ とする。次の(1)～(4)の問いに答えよ。なお、解答には単位を付けること。単位がついていない場合は減点とする。また、電流の向きは、図の矢印の方向を正とする。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) R_5 を流れる電流 I_5 を答えよ。
- (2) R_1 を流れる電流 I_1 を答えよ。
- (3) 回路全体の合成抵抗を答えよ。
- (4) 回路を流れる電流 I を答えよ。

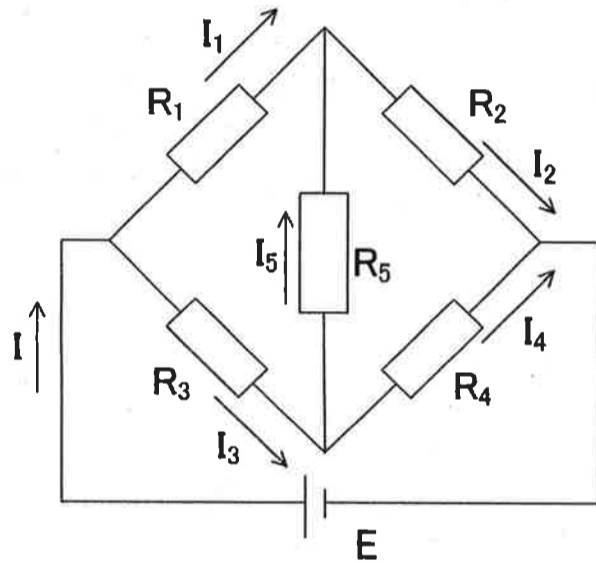


図1 直流回路

解答欄

(1)	
(2)	
(3)	
(4)	

平成30年度編入学試験問題

試験科目 電気基礎・情報技術基礎 (情報工学科)

6. 【電気基礎 選択問題】

次の(1), (2)の問いに答えよ。なお, 解答には単位を付けること。単位がついていない場合は減点とする。
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) 図2のように水平面上にある幅 l [m] の磁石によって生じた磁場 (磁界) がある。さらに水平面上に磁場に対し垂直に置かれた導体がある。その導体に電流 I [A] を流した場合, 導体に力が発生する。幅 $l = 1$ [m], $I = 10$ [A], $B = 2$ [T] の場合, 発生する力の向きと大きさを答えよ。力の向きは解答欄の a - b 導体上に記入せよ。

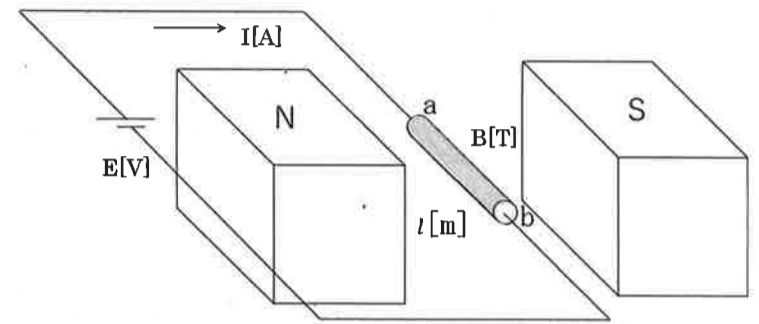


図2 電磁力

(2) 真空中に磁極の強さがそれぞれ $m_1 = 4 \times 10^{-5}$ [Wb] (N極), $m_2 = 10 \times 10^{-5}$ [Wb] (S極) の磁極を配置し, 両磁極間の距離を $r = 1$ [mm] としたとき, 両磁極間に働く力 F はいくらとなるか答えよ。なお, F の式には比例定数 $k (= 1 / (4 \pi \mu_0) = 6.33 \times 10^4, \mu_0$ は真空の透磁率である) を用いよ。また, 力はどのような向きの力となるか答えよ。

解答欄

(1)	(2)
<p>力の大きさ</p> <hr/> <p>力の向き</p>	<p>力の大きさ</p> <hr/> <p>力の向き</p>

平成30年度編入学試験問題

試験科目 電気基礎・情報技術基礎 (情報工学科)

7. 【電気基礎 選択問題】

図3の回路について、次の(1)～(4)の問いに答えよ。

- (1) 回路(a)のインピーダンス Z を複素数の形で答えよ。
- (2) 回路(a)の起電力 \dot{E} [V], R [Ω], jX_L [Ω]としたとき流れる電流 i [A]を複素数の形で答えよ。なお、分母は有理化しておくこと。
- (3) 回路(a)の起電力 $\dot{E} = 25$ [V], $R = 3$ [Ω], $X_L = 4$ [Ω]の場合の電流 i [A]を複素数の形で答えよ。また i と \dot{E} の関係をベクトル図で答えよ。
- (4) 回路(b)におけるインピーダンス Z を複素数の形で答えよ。ただし、分母は有理化しなくて良い。また i と \dot{E} の関係をベクトル図でおおよその関係を表せ。なおインピーダンス角 $\theta = \frac{1}{3}\pi$ [rad], 大きさについては $i < \dot{E}$ とする。

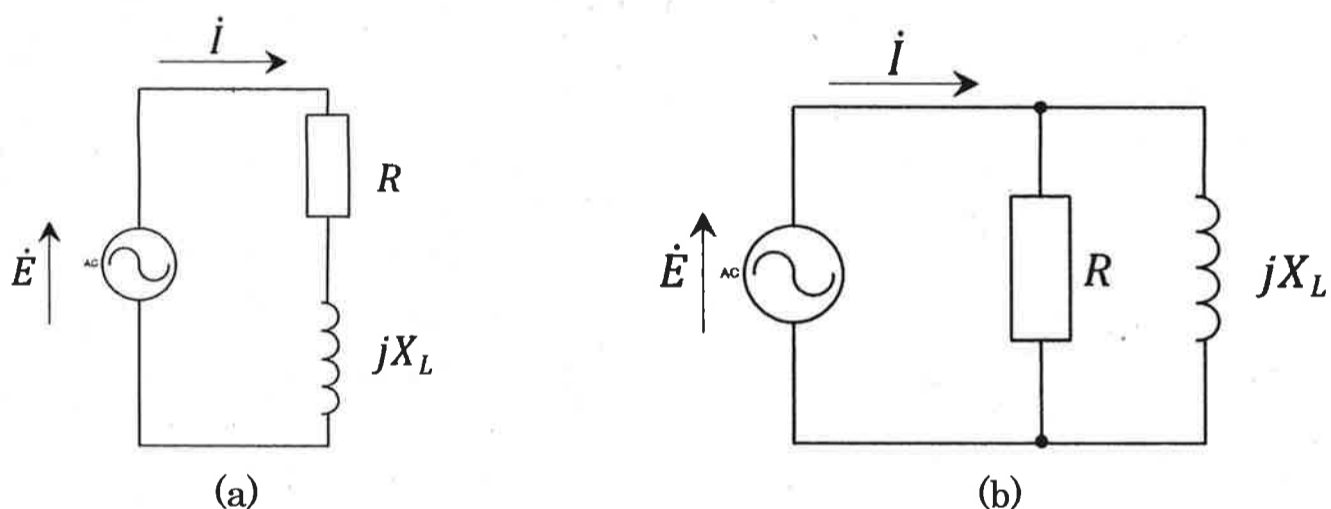


図3 交流回路

解答欄

(1)			
(2)			
(3)	電流	(4)	インピーダンス

