

令和8年度石川工業高等専門学校専攻科入学者選抜検査【学力による選抜】

解答した3科目の□にチェック（レ）をしてください。

- | | |
|--|---|
| <input type="checkbox"/> 1 機械力学（工業力学を含む） | <input type="checkbox"/> 5 電気回路 |
| <input type="checkbox"/> 2 材料力学 | <input type="checkbox"/> 6 電子回路 |
| <input type="checkbox"/> 3 熱流体（熱工学と流れ学） | <input type="checkbox"/> 7 情報（アルゴリズム，プログラミング，情報理論） |
| <input type="checkbox"/> 4 電気磁気学 | <input type="checkbox"/> 8 デジタル回路（コンピュータアーキテクチャを含む） |

注意1 開始の合図があるまで開けてはいけません。

2 チェック（レ）のない科目は，採点の対象にはなりません。

3 3科目を超えてチェック（レ）をした場合は，すべての科目について採点を行いません。

4 検査が開始されたら，この表紙，選択した科目の問題用紙，下書用紙に志望専攻と受験番号を必ず記入してください。

令和8年度専攻科 学力検査による選抜 問題

電子機械工学専攻 1 機械力学

得点	
----	--

1. 図1に示すように、スパナ上の点Aに大きさ F の力を加えて六角ボルトを緩めるとき、六角ボルト上の点Oにかかる力の大きさと、力のモーメントの大きさをそれぞれ求めよ。ただし、 \vec{OA} と力のなす角を 90° 、 $|\vec{OA}| = \ell$ とする。数式を解答する場合、問題文中の記号を用いて記述すること。

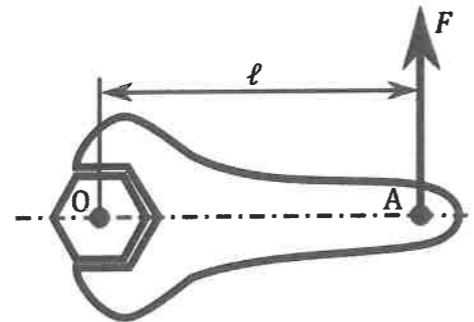


図1

力 _____

モーメント _____

2. 図2に示すように、 $O-xy$ 静止座標系の原点Oから、質量 m の質点が x 軸との角度 θ 、初速度 v_0 で投射されるとき、質点の x 方向の運動方程式と y 方向の運動方程式および質点の y 座標の最大値をそれぞれ求めよ。ただし、 y 方向に $-g$ の重力加速度がはたらくものとし、空気抵抗は無視する。数式を解答する場合、問題文中の記号を用いて記述すること。

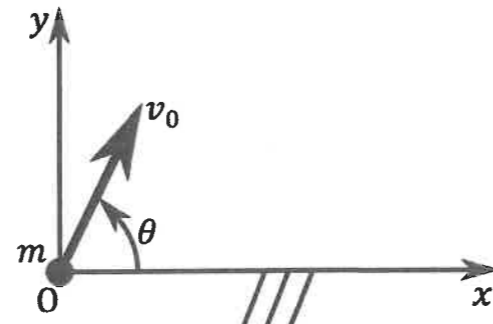


図2

x 方向の運動方程式 _____

y 方向の運動方程式 _____

y 座標の最大値 _____

3. 図3に示すように、質量 M 、半径 r 、重心まわりの慣性モーメント I の密度が一様な円板が水平な床と接触しており、さらに円板の中心はばね定数 k のばねを介して壁と接続されている。このとき、以下の問いに答えよ。ただし、円板は床に対して滑らずに転がるものとする。また、円板の回転角を θ (時計回り正)、ばねの伸びを x (右向き正) とし、 $x=0$ のとき、 $\theta=0$ となるものとする。数式を解答する場合、問題文中の記号を用いて記述すること。

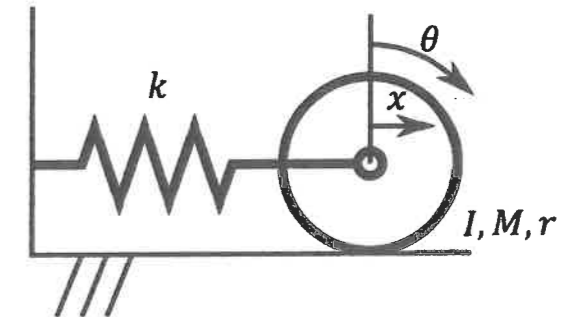


図3

- (1) ばねに蓄えられるポテンシャルエネルギー U を求めよ。

$U =$ _____

- (2) 円板の持つ運動エネルギー T を求めよ。

$T =$ _____

- (3) 円板が滑らない条件より、 x と θ の間の関係式を求めよ。

解答 _____

- (4) ラグランジアン $L = T - U$ とするとき、この振動系の運動方程式は $\frac{d}{dt} \left(\frac{\partial L}{\partial \dot{\theta}} \right) - \frac{\partial L}{\partial \theta} = 0$ によって求められる。この振動系の固有振動数を求めよ。

固有振動数 _____

令和8年度専攻科 学力検査による選抜 問題

電子機械工学専攻 2 材料力学

1. 図1に示すように、直径 d 、長さ l 、ヤング率 E 、ポアソン比 ν の丸棒に引張荷重 P が作用しているとき、以下の問いに答えよ。ただし、解答は問題中の記号を用いて記述すること。また、円周率は π とする。

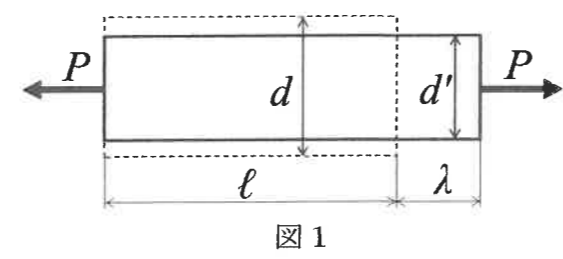


図1

- (1) 丸棒に発生している引張応力 σ を求めよ。

解答 _____

- (2) 丸棒に発生している伸び λ を求めよ。

解答 _____

- (3) 荷重が作用しているときの丸棒の直径 d' を求めよ。

解答 _____

2. 動力 H [W]、回転数 n [rpm] が作用する直径 d [m] の丸棒があるとき、以下の問いに答えよ。ただし、解答は問題中の記号を用いて記述すること。また、円周率は π とする。

- (1) 丸棒に生じるトルク T [N·m] を求めよ。

解答 _____

- (2) 丸棒の断面二次極モーメント I_p [m⁴] を求めよ。

解答 _____

- (3) 丸棒に生じる最大ねじり応力 τ_{max} [Pa] を求めよ。解答には T および I_p を用いてもよい。

解答 _____

得点	
----	--

3. 図2に示すように、単純支持はり AB がある。はりの長さを l 、ヤング率を E 、断面二次モーメントを I とする。このはり全体に等分布荷重 q を加えるとき、以下の問いに答えよ。ただし、はりの自重は考慮しなくてよい。また、解答は問題中の記号を用いて記述すること。

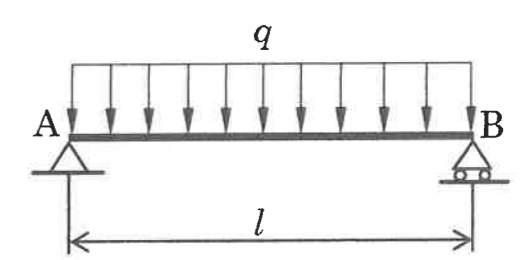


図2

- (1) はりの支点 A に生じる反力 R_A を求めよ。

解答 _____

- (2) はりに生じる最大曲げモーメント M_{max} を求めよ。

解答 _____

- (3) はりに生じる最大たわみ角 θ_{max} として正しい答えを次の選択肢から選び、記号に○を付けよ。ただし、正負は問わないとする。

(選択肢)

ア. $\frac{ql^3}{24EI}$ イ. $\frac{ql^2}{16EI}$ ウ. $\frac{ql^3}{36EI}$ エ. $\frac{ql^2}{8EI}$

- (4) はりに生じる最大たわみ w_{max} として正しい答えを次の選択肢から選び、記号に○を付けよ。ただし、正負は問わないとする。

(選択肢)

ア. $\frac{ql^4}{48EI}$ イ. $\frac{ql^3}{256EI}$ ウ. $\frac{ql^3}{128EI}$ エ. $\frac{5ql^4}{384EI}$

令和8年度専攻科 学力検査による選抜 問題

電子機械工学専攻 3 熱流体

1. 圧力 p_1 および体積 V_1 の理想気体が、断熱されたシリンダ内において体積 V_2 まで膨張する可逆断熱変化を考える。比熱比は κ として、以下の問いに答えよ。

(1) 変化の途中で体積が V となったときの圧力を求めよ。

解答 _____

(2) 体積が V_1 から V_2 まで膨張する間に気体が外部にした絶対仕事を求めよ。

解答 _____

(3) 気体の絶対温度の変化前と変化後の比(変化後/変化前)を求めよ。

解答 _____

2. 質量 m_1 、絶対温度 T_1 の水①と質量 m_2 、絶対温度 T_2 ($< T_1$)の水②を混合する場合を考える。外部への熱の移動はなく、水の比熱 c は温度によらず一定であるとして、以下の問いに答えよ。

(1) 混合後の水の温度 T_3 を求めよ。

解答 _____

(2) 全体のエントロピー変化量(変化後-変化前)を求めよ。 T_3 を用いてもよい。

解答 _____

3. 図1に示すように、水面に直角な壁面に幅 a 、高さ b の窓が設置されている。水の密度を ρ 、水面から窓の上端までの深さを h 、重力加速度を g として、以下の問いに答えよ。
- (1) 窓に作用する全圧力 F を求めよ。

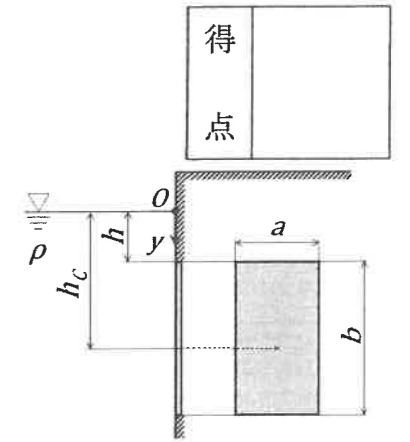


図1

解答 _____

(2) 圧力中心の深さ h_c を求め、以下の①～④から正しい選択肢を選べ(選択肢の数字を○で囲むこと)。ただし、長方形窓の断面二次モーメント I_G は次式のとおりである。

$$I_G = \frac{ab^3}{12}$$

選択肢: ① $\frac{2(h^2+bh+b^2)}{3(2h+b)}$ ② $\frac{b^2}{6(2h+b)}$ ③ $\frac{2(3h^2+3bh+b^2)}{3(2h+b)}$ ④ $\frac{2(3h+3bh+b)}{3(2h+b)}$

4. 図2に示すように、断面積 A の水噴流が湾曲した板に対して x 軸の方向に速度 V で流入し、板に沿って角度 θ の方向へ速度 V で流出する。水の密度を ρ として、以下の問いに答えよ。

(1) 板に作用する x 方向の力 F_x を求めよ。

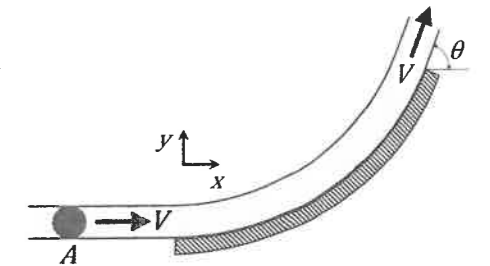


図2

解答 _____

(2) 板に作用する y 方向の力 F_y を求めよ。

解答 _____

令和8年度専攻科 学力検査による選抜 問題

電子機械工学専攻 4 電気磁気学

1. 2 V/m の一様電界中に置かれた $5 \mu\text{C}$ の点電荷が受ける力の大きさを求めよ。

2. 図1のように3枚の無限平板導体 A, B, C が平行に配置されている。A, C 導体を接地し B 導体に単位面積当たり $+\sigma [\text{C/m}^2]$ の電荷を与えた時、A 導体に $-\sigma_A [\text{C/m}^2]$ の電荷が、C 導体に $-\sigma_C [\text{C/m}^2]$ の電荷が誘導されたとして、以下の問いに答えよ。ただし、導体は真空中に配置されており、真空の誘電率は $\epsilon_0 [\text{F/m}]$ とする。

(1) σ_C を σ , σ_A を用いて求めよ。

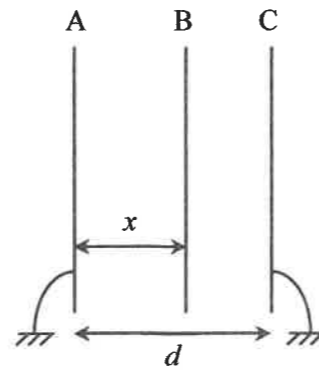


図1

(2) AB 間の電界の大きさを σ_A を用いて求めよ。

(3) σ_A を σ , d , x を用いて求めよ。

(4) B 導体の電位を σ , d , x を用いて求めよ。

3. 以下の問いに答えよ。

(1) x - y - z 直交座標系において、 x 軸に平行な長さ 20 cm の直線導体が y 方向に 2.5 m/s の速度で動いている。 z 方向に 0.2 T の一様磁界があるとき導体の誘導起電力を求めよ。

得点	
----	--

(2) 2つのコイル A, B 間の相互インダクタンスが 10 mH であり、コイル A の電流が 1 ms の間に 0.2 A 変化したとき、コイル B に発生する誘導起電力を求めよ。

4. 図2のように1辺が $d [\text{m}]$ の正三角形 ABC の頂点に、紙面に対して垂直に無限長直線導体が置かれており、各導体に電流 $I [\text{A}]$ が紙面奥向きに流れているとして、以下の問いに答えよ。ただし、導体は真空中に配置されており、真空の透磁率は $\mu_0 [\text{H/m}]$ とする。

(1) 導体 B の電流が導体 A の位置に作る磁束密度の大きさを求めよ。

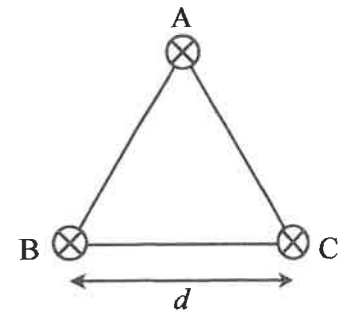


図2

(2) 導体 B, C の電流が導体 A の位置に作る磁束密度の大きさを求めよ。

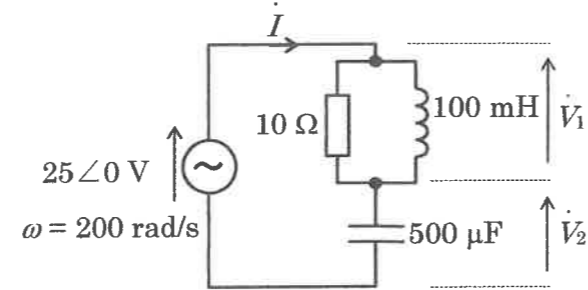
(3) 導体 A が受ける単位長さ当たりの力の大きさを求めよ。

令和8年度専攻科 学力検査による選抜 問題

電子機械工学専攻 5 電気回路

1. 次の回路について、以下の問いに答えよ。ただし、電源の角周波数は $\omega = 200 \text{ rad/s}$ とする。

(1) 電流 I [A]を複素数表示で求めよ。



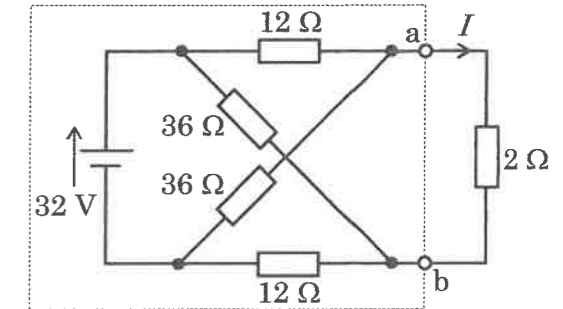
(2) 電圧 V_1 [V]および V_2 [V]を複素数表示で求めよ。

(3) この回路の消費電力 P [W]を求めよ。

得	
点	

2. 次のブリッジ回路について、以下の問いに答えよ。

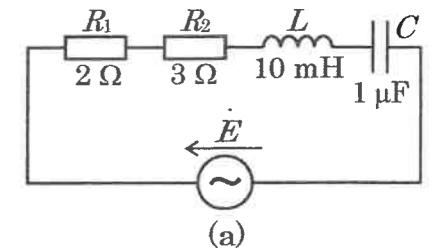
(1) a-b 端から左の破線部分をテブナンの等価回路で置きかえるときの、電圧源 E_0 [V]および抵抗 R_0 [Ω]を求めよ。



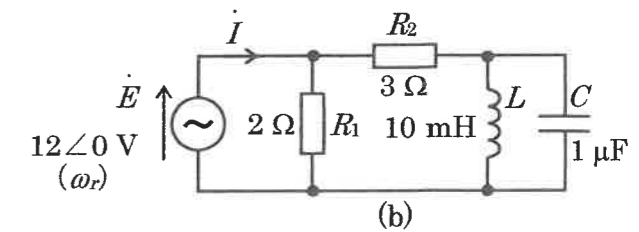
(2) 電流 I [A]を求めよ。

3. 次の R_1 , R_2 , L , C からなる回路について、以下の問いに答えよ。

(1) (a)の回路の共振角周波数 ω_r [rad/s]と共振の鋭さを表す Q 値を求めよ。



(2) 各素子を(b)の回路のように接続し、(1)で求めた共振角周波数 ω_r [rad/s]の電圧 E を与えたときの電流 I [A]を求めよ。



令和8年度専攻科 学力検査による選抜 問題

電子機械工学専攻 6 電子回路

得	
点	

1. 図1に示すトランジスタ増幅回路について、以下の問いに答えよ。

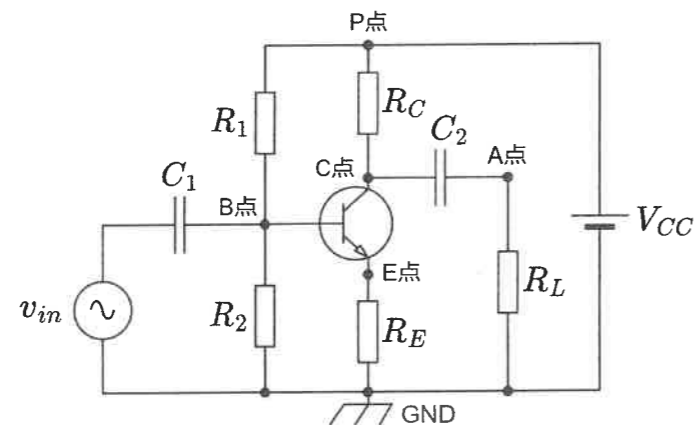


図1 トランジスタ増幅回路

(1) $v_{in} = 0$ V のとき、電流 I_C (抵抗 R_C に P 点から C 点に向かって流れる電流) の値が 1 mA であった。抵抗 R_1 の値を求めよ。ただし、 $R_2 = 15$ k Ω , $R_C = 4$ k Ω , $R_E = 2.4$ k Ω , $R_L = 100$ k Ω , $V_{CC} = 10$ V とする。B 点と E 点の電位差は 0.6 V であり、図1の回路でのトランジスタのベース電流は、値が小さく無視できるものとする。

(2) 図1の回路で、GND に対する A 点の電圧を v_{out} とする。hパラメータ等価回路による小信号等価回路を書き、交流信号に対する電圧増幅率 $\frac{v_{out}}{v_{in}}$ を表す理論式を導け。4つのhパラメータ h_{ie} , h_{fe} , h_{re} , h_{oe} のうち h_{re} および h_{oe} の値は 0 とし、等価回路および式に含めないこととする。また、 C_1 および C_2 のインピーダンスも 0 とする。

(3) 前の設問(2)において、 $R_L = \infty$ における交流信号に対する電圧増幅率の値を A_V とする。 $R_L = R_C$ のときの電圧増幅率は、 A_V の何倍となるか。

2. 図2に示す4端子回路について、以下の問いに答えよ。

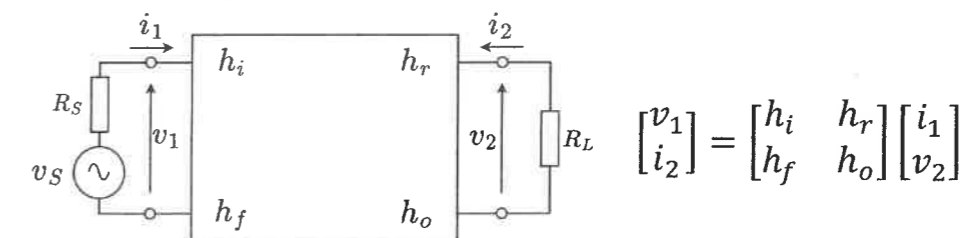


図2 hパラメータで表した4端子回路

(1) 図2より、 h_i は出力端子を交流的に短絡したときの入力インピーダンスとして式(1)により表示できる。図2より h_r を表す式を記せ。

$$h_i = \frac{v_1}{i_1} \Big|_{v_2=0} \quad (1)$$

(2) h_r は何を表すか。下の文が正しい内容を表すよう、下の空欄(下線部)に語句を記入せよ。

_____端子を交流的に_____したときの_____帰還率

(3) 図2より h_o を表す式を記せ。

(4) h_o の単位は何か。以下に記せ。

令和8年度専攻科 学力検査による選抜 問題

電子機械工学専攻 7 情報

1. 以下のソートを行う C 言語のプログラムについて、
 問い(1)~(3)に答えよ。

(1) 実行すると【実行結果】に示す結果が表示された。
 ①~④に当てはまる出力結果をそれぞれ答えよ。

【実行結果】
 1回目：①
 2回目：②
 3回目：③
 4回目：④

解答欄

- ①
- ②
- ③
- ④

(2) sort 関数は、次の4つのソートアルゴリズム「挿入ソート、交換ソート、選択ソート、マージソート」のうち、どれを実装したものが答えよ。

(3) データ数がNであるとき、sort 関数の16行目における比較回数と、21行目における最大交換回数をそれぞれ答えよ。さらに、このソートの時間計算量をオーダ記法で答えよ。

比較回数：

最大交換回数：

時間計算量：

```

1: #include <stdio.h>
2:
3: void swap(int *a, int *b){
4:     int tmp;
5:     tmp = *a;
6:     *a = *b;
7:     *b = tmp;
8: }
9:
10: void sort(int x[], int n){
11:     int i, j, k, max, maxj;
12:     for(i = 0; i < n-1; i++){
13:         max = x[i];
14:         maxj = i;
15:         for( j = i; j < n-1; j++){
16:             if(max < x[j+1]){
17:                 max = x[j+1];
18:                 maxj = j+1;
19:             }
20:         }
21:         swap(&x[i], &x[maxj]);
22:         printf("%d 回目 :", i+1);
23:         for(k = 0; k < n; k++){
24:             printf("%d ", x[k]);
25:         }
26:         printf("\n");
27:     }
28: }
29:
30: int main(void){
31:     int data[] = {3, 5, 1, 2, 4};
32:     sort(data, 5);
33:     return (0);
34: }
    
```

2. ある通信路モデルがあり、送信記号集合 X , 受信記号集合 Y , および通信路行列 P (条件付き確率の行列) は、以下のように定義される。この通信路モデルについて、問い(1)~(4)に答えよ。

$$X = \begin{pmatrix} x_1 & x_2 \\ 1/4 & 3/4 \end{pmatrix}, Y = \begin{pmatrix} y_1 & y_2 \\ 1/2 & 1/2 \end{pmatrix}, P = \begin{bmatrix} P(y_1|x_1) & P(y_2|x_1) \\ P(y_1|x_2) & P(y_2|x_2) \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 1/2 & 1/2 \\ 1/2 & 1/2 \end{bmatrix}$$

ただし、計算には次の近似値を用いること： $\log_2(4/3) \approx 0.42$

(1) 記号 x_1 が送信され、記号 y_2 が受信されたとする。このとき、自己情報量 $I(x_1)$, $I(y_2)$ をそれぞれ求めよ。

(2) エントロピー $H(X)$, $H(Y)$ を求めよ。

(3) $H(Y|x_1)$ と $H(Y|x_2)$ を求め、その結果を使って条件付きエントロピー $H(Y|X)$ を求めよ。

(4) 相互情報量 $I(X;Y)$ を $H(Y)$ と $H(Y|X)$ を使って求めよ。

3. ある情報源 S は、記号 $\{a, b, c, d\}$ を出力する。この情報源 S に対して、符号 $C_1 \sim C_4$ が定義されているとする。下の表に、記号の生起確率と、各符号における符号との対応関係を示す。これに基づいて問い(1)~(3)に答えよ。

(1) 符号 C_1 を用いて、通報「 ab 」を符号化せよ。

(2) 符号 C_1 の平均符号長を求めよ。

(3) 符号 $C_1 \sim C_4$ のうち、瞬時符号をすべて挙げよ。

得点	
----	--

記号	生起確率	C_1	C_2	C_3	C_4
a	0.50	0	00	0	0
b	0.25	10	01	01	01
c	0.20	110	10	011	011
d	0.05	111	11	011	010

令和8年度専攻科 学力検査による選抜 問題

電子機械工学専攻 8 デジタル回路

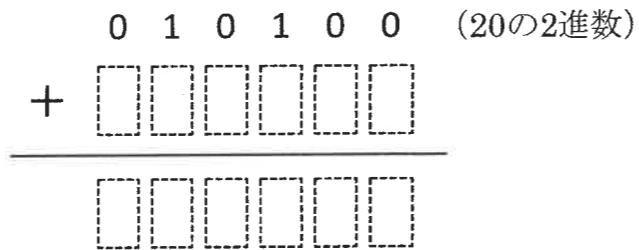
1. デジタル回路における数の表現, 論理式, 組合せ回路について, (1)~(5)に答えよ。

(1) 11011.01 (2進数) を 10進数に変換せよ。

(2) 2 の補数を用いた 2進数の加算によって

$$20 - 26$$

を計算するとき, 右の破線枠内に当てはまる値 (0 または 1) を全て記入せよ。ただし, 符号付き 6 ビットで計算することとする。



(3) 右のカルノー図に対して簡単化を行い, その結果の論理式を答えよ。ただし, X は dont care を表す。

$C \backslash AB$	00	01	11	10
0	1	1	X	1
1	1	X	X	0

答. _____

(4) A, B を入力とし, S を和, C を桁上がりの出力とする半加算器の論理回路図を示せ。

(5) 図 1 は A と B を入力とする 1 ビット比較回路の論理回路図である。この回路の出力は「A = B」「A < B」「A > B」の 3 つである。図中の空欄に適切なものを 1 つずつ選んで記入せよ。

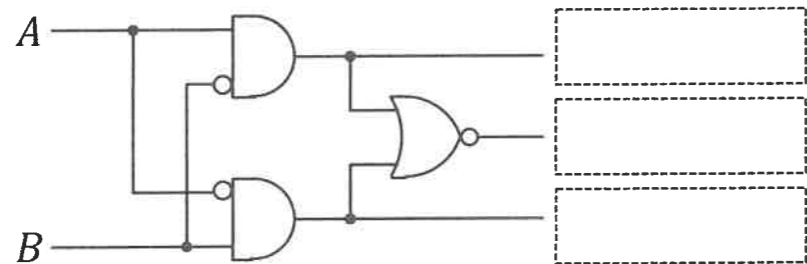


図 1

2. フリップフロップ (FF) について, (1)と(2)に答えよ。

(1) 表 1 に示す T-FF の励起表を完成させよ。

(2) 図 2 はエッジトリガ型 D-FF を用いた回路, 図 3 はそのタイミングチャートを示している。図 3 において, Q_1, Q_0 の波形を記入せよ。

得点	
----	--

表 1

Q	Q_{next}	T
0	0	
0	1	
1	0	
1	1	

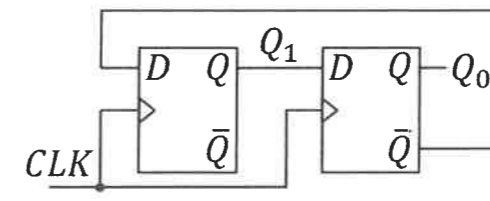


図 2

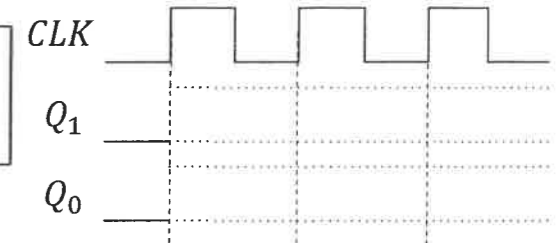


図 3

3. コンピュータアーキテクチャについて, (1)~(3)に答えよ。

(1) 図 4 はコンピュータの 5 大装置とそれらの間のデータ・制御の流れを示している。①と②に当てはまる語句を答えよ。

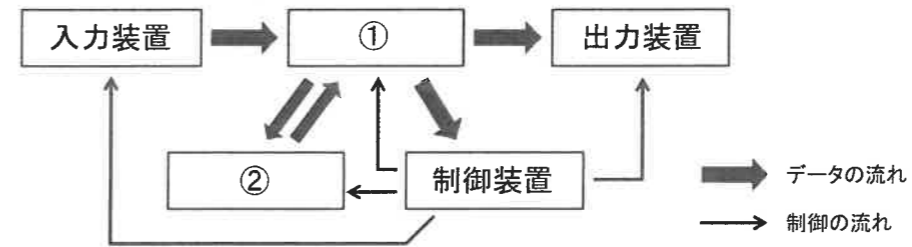


図 4

① _____
② _____

(2) 動作クロック周波数が 500 MHz のコンピュータにおいて, 1,000,000 命令の実行に要する時間が 5 ms であるとき, このコンピュータの平均命令実行サイクル数 (CPI, 1 命令の実行に要する平均クロックサイクル数) を求めよ。計算過程も示すこと。

(3) コンピュータの高速化技術の 1 つである VLIW について述べた文として適切なものを以下の A ~ D の中から 2 つ選び, その記号を答えよ。

- A. 並列性を高めるためには, 命令スケジューリングを行うコンパイラの性能が重要となる。
- B. 非常に長い命令語長を用いて, 並列実行可能な複数の処理を 1 つの命令として実行する。
- C. 通常のパイプラインステージをさらに細分化することにより, 動作クロック周波数を高めることができる。
- D. 複数の命令に対して同時にフェッチやデコードを行い, 複数のパイプラインを同時に動作させる。

答. _____ と _____