

受 験 番 号

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

平成 14 年度編入学試験(工業高校系)学力検査問題

専門科目(電子情報工学科)

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. 問題冊子の枚数は 7 枚です。
3. 問題は、「A」、「B」及び「C」の 3 つに分けられています。

| 問題の区分 | 検査科目 | 必須・選択の区分                               |
|-------|------|----------------------------------------|
| 「A」   | 電気基礎 | 必 須                                    |
| 「B」   | 電子技術 | 選 択<br>「B」又は「C」は選択科目のため、いずれかを解答してください。 |
| 「C」   | 情報技術 |                                        |

4. 落丁、乱丁及び印刷不鮮明の個所等があれば、直ちに申し出てください。
5. 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。
6. 解答は、問題(解答)用紙の所定の欄に記入してください。
7. 問題(解答)用紙の総得点及び得点欄には記入しないで下さい。
8. 問題(解答)用紙の余白は下書きとして利用しても差し支えありません。
9. 試験開始後、20 分は退出の許可を認められません。

受験番号

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

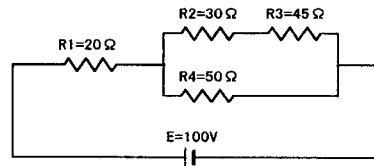
総点数

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

平成14年度編入学試験（工業高校系）学力検査問題

電子情報工学科 「A」（電気基礎）

- 1 図の回路について問いに答えなさい。



- (1)  $R_1$  に流れる電流を求めなさい。

|    |
|----|
| 得点 |
|    |

- (2)  $R_4$  に流れる電流を求めなさい。

|    |
|----|
| 得点 |
|    |

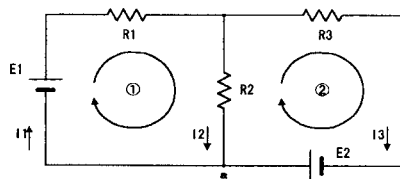
- (3)  $R_2$  にかかっている電圧を求めなさい。

|    |
|----|
| 得点 |
|    |

- (4)  $R_3$  で消費する電力を求めなさい。

|    |
|----|
| 得点 |
|    |

- 2 図の回路について次の問いに答えなさい。



- (1) 接続点 a についてキルヒホッフの第一法則を使った式を立てなさい。

|    |
|----|
| 得点 |
|    |

- (2) 閉回路①、②についてキルヒホッフの第二法則を使った式を立てなさい。

|    |
|----|
| 得点 |
|    |

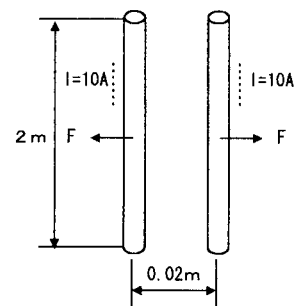
- (3)  $E_1=4V$ ,  $E_2=5V$ ,  $R_1=3\Omega$ ,  $R_2=2\Omega$ ,  $R_3=1\Omega$  のとき電流  $I_1$  を求めなさい。

|    |
|----|
| 得点 |
|    |

- 3 2つの平行な2mの線状導体が0.02m隔てておかれている。

それぞれの線に電流を10A流したとき反発力Fが働いた。

電流の方向を図示し、反発力Fを求めなさい。



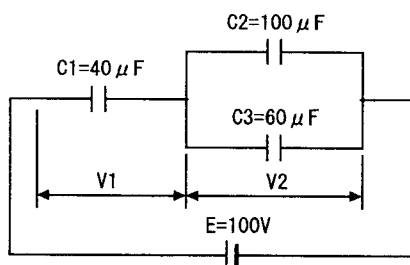
|    |
|----|
| 得点 |
|    |

|    |
|----|
| 得点 |
|    |

平成14年度編入学試験（工業高校系）学力検査問題

電子情報工学科 「A」（電気基礎）

- 4 図のコンデンサ回路について問いに答えなさい。



- (1) 電圧  $V_1, V_2$  を求めなさい。

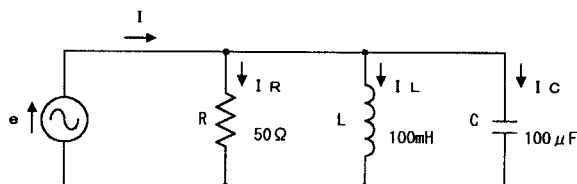
得点

- (2)  $C_1, C_2, C_3$  に蓄えられる電荷  $Q_1, Q_2, Q_3$  を求めなさい。

得点

- 5  $e = 141 \sin 100\pi t$  [V] の電源を持つ回路について次の問いに答えなさい。

ただし、 $\sqrt{2} = 1.41$ 、 $\pi = 3.14$



- (1) 電源の実効電圧  $E$  を求めなさい。

得点

- (2) 実効電流  $I$  を各実効電流  $I_R, I_L, I_C$  で表しなさい。

得点

- (3) 抵抗  $R$  に流れる実効電流  $I_R$  を求めなさい。

得点

- (4) インダクタンス  $L$  に流れる実効電流  $I_L$  を求めなさい。

得点

- (5) コンデンサ  $C$  に流れる実効電流  $I_C$  を求めなさい。

得点

受験番号

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

## 平成 14 年度編入学試験（工業高校系）学力検査問題

電子情報工学科 「B」（電子技術）

総得点

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

1

下記の①から⑩の空欄に当てはまる語句を、語群(a)から(n)の語句の中から選び、解答欄をその記号で埋めなさい。

現在多く使われている半導体材料には、シリコンがある。シリコンは原子番号 14 の原子である。したがって、シリコンの原子核の周りに 14 個の電子がいくつかの軌道を作ってまわっていると考えられる。この電子を軌道電子と呼ぶ。最も外側の軌道にある軌道電子を「 ① 」と呼び、シリコンは 4 個の「 ① 」を持っている。

シリコンやゲルマニウムの真性半導体の単結晶を精製するときに、ある断面を境にアクセプタとドナーを別々に添加すると、一つの半導体に「 ② 」の領域と n 形半導体の領域を作ることができる。このような全体の領域を「 ③ 」といい、「 ③ 」の各領域に電極を設け、半導体素子としたもののダイオードという。pn 接合された p 形半導体には、多数キャリアとして「 ④ 」が、n 形半導体には「 ⑤ 」が満たされている。そして、接合面では正孔と自由電子が結合し、キャリアのない領域ができる。これを「 ⑥ 」という。

ダイオードは「 ⑥ 」を利用した半導体素子である。このダイオードの p 形半導体に付けた電極を「 ⑦ 」、n 形半導体に付けた電極を「 ⑧ 」という。p 形半導体がプラス極、n 形半導体がマイナス極になるように加えた電圧を「 ⑨ 」という。このとき、空乏層は狭くなり、電流は流れやすい。逆に、p 形半導体がマイナス極、n 形半導体がプラス極になるように加えた電圧を「 ⑩ 」という。

語群

- (a) アノード, (b) 逆バイアス, (c) ユニポーラトランジスタ, (d) 順バイアス, (e) 自由電子,  
 (f) p 形半導体, (g) ドレイン, (h) 正孔, (i) 空乏層, (j) pn 接合,  
 (k) サーミスタ, (l) カソード, (m) 価電子, (n) ゲート

得点

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

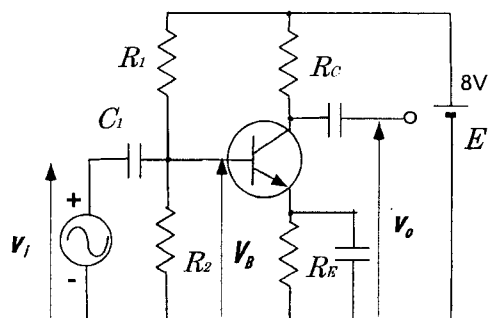
解答欄

| 空欄 | ① | ② | ③ | ④ | ⑤ | ⑥ | ⑦ | ⑧ | ⑨ | ⑩ |
|----|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 記号 |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |

2

右下図の回路は、エミッタ接地トランジスタ増幅回路です。 $R_1, R_2, R_C, R_E$  は抵抗、 $C_1$  はコンデンサ、 $E$  は直流電源、 $v_i$  を交流入力とします。

(1) 直流的なベースの電圧  $V_B$  を求めなさい。



(2) この回路の交流等価回路を書きなさい。

得点

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

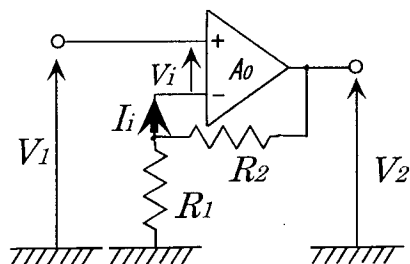
得点

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

3

下右図は、正相増幅回路と呼ばれ、入力電圧  $V_i$  を非反転入力とし、出力電圧  $V_o$  を抵抗  $R_2$  を通して入力側に戻すことによって、負帰還増幅回路を構成しています。  $I_i = 0, V_i = 0$  と考えて、次の問いに答えなさい。

- 図に示す電圧  $V_o$  を求めなさい。

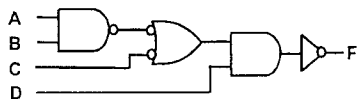


| 得点 |
|----|
|    |

- この回路の電圧増幅度  $A_o$  を  $R_1, R_2$  を使って示しなさい。

4

- 下図の論理回路から論理式を導きなさい。



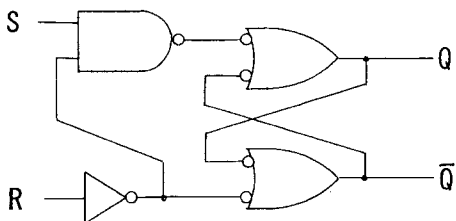
| 得点 |
|----|
|    |

- 論理式  $\overline{A \cdot B \cdot (B+C)+D}$  を論理記号 MIL にもとづいて図示しなさい。

| 得点 |
|----|
|    |

5

次の回路の真理値表を作成しなさい。



| 得点 |
|----|
|    |

受 験 番 号

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

総 得 点

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

平成 14 年度編入学試験(工業高校系)学力検査問題  
電子情報工学科「C」(情報技術 1/2)

注：情報技術は 2 枚組みで 2/2 もあります

- 1 以下の問いに最も適切な語句を下から選んで答えなさい。ただし、同じ番号のところには同じ語句が入ります。なお、解答は解答欄に記号で答えるものとします。

得 点

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

- (1) 次の文章は、コンピュータに関するものです。空欄を埋めて文章を完成させなさい。

コンピュータは、機械そのものである ① と、① を動かすプログラムである ② に分けて考えることができます。

コンピュータを構成する ① の基本機能には、③ ・出力・記憶・④ ・⑤ の 5 つがあります。これらの 5 大機能に対応する装置として、⑨ 装置・出力装置・主記憶装置・④ 装置・⑤ 装置があります。通常、④ 装置と⑤ 装置は一体化して扱うことが多く⑥ と呼ばれています。

一方、② という言葉はプログラムを指すことが多いのですが、広い意味ではデータや⑦、⑧ 等を含めたコンピュータの利用技術の総称としても使われます。また、② に含まれるプログラムは、さらに細かく⑨ と⑩ に分類することができます。

- (2) 次の図はコンピュータネットワークにおける開放型システム相互接続(OSI)基本参照モデルの階層構造を示したものです。図中の空欄(⑪,⑫,⑬)はなんと呼ばれる層か示しなさい。

|          |
|----------|
| 応用層      |
| ⑪        |
| セッション層   |
| トランスポート層 |
| ⑫        |
| データリンク層  |
| ⑬        |

語句 (ア) 仕様書 (イ) 演算 (ウ) マニュアル (エ) ハードウェア (オ) オペレーティングシステム  
(カ) CPU (キ) 周辺機器 (ク) ファイル (ケ) ハードディスク (コ) インターネット層  
(サ) 物理層 (シ) 制御 (ス) ソフトウェア (セ) ネットワーク層 (ソ) データベース  
(タ) 入力 (チ) 参考書 (ツ) アルゴリズム (テ) 応用ソフトウェア (ト) プレゼンテーション層

解答欄

|   |   |   |   |   |   |   |
|---|---|---|---|---|---|---|
| ① | ② | ③ | ④ | ⑤ | ⑥ | ⑦ |
| ⑧ | ⑨ | ⑩ | ⑪ | ⑫ | ⑬ |   |

- 2 代数式  $Y = A \cdot \overline{B} + \overline{A} \cdot B + A \cdot B$  を考える。入力を A および B、出力を Y とし、この代数式を論理回路で表す。

得 点

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

- (1) AND ゲート、OR ゲートおよび NOT ゲートを用いて実現した論理回路を示せ。

- (2) 1 個の NAND ゲートと 2 個の NOT ゲートのみを用いて実現した論理回路を示せ。

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

平成 14 年度編入学試験(工業高校系)学力検査問題  
電子情報工学科「C」(情報技術 2/2)

注：情報技術は 2 枚組みで 1/2 もあります

- 3 下の問いに答えなさい。ただし、 $(4F)_{16}$  のような表現は、括弧の右下を基数とする数(この場合は 16 進数の 4F)を表します。

得 点

(1) 次の計算をなさい。解答は指定された基数で答えなさい。

$$\cdot (101)_{16} - (101)_{10} - (101)_2 = ( \quad )_2 \quad \cdot (64)_{16} \times (1100100)_2 = ( \quad )_{10}$$

$$\cdot (1011100)_2 \div (4)_{16} = ( \quad )_{10} \quad \cdot (C)_{16} \times (14)_{10} + (10)_2 = ( \quad )_2$$

(2) 次の計算をなさい。ただし演算は 8 ビットで行い、8 桁の 2 進数で答えるものとします。

$$\cdot (96)_{16} + (150)_{10} = ( \quad )_2 \quad \cdot (159)_{10} - (A0)_{16} = ( \quad )_2$$

(3) 次の 7 ビットで表現可能な数値について、それぞれ最上位ビットにパリティビットを追加したらどのようなか答えなさい。ただしパリティは偶数パリティとし、解答は 16 進数で答えるものとします。

$$\cdot (1101001)_2 = ( \quad )_{16} \quad \cdot (7F)_{16} = ( \quad )_{16}$$

$$\cdot (99)_{10} = ( \quad )_{16} \quad \cdot (6D)_{16} = ( \quad )_{16}$$

- 4 整数  $n$  の階乗  $n! = n \times (n-1) \times (n-2) \times \cdots \times 2 \times 1$  を求めるプログラムを作成する。ただし、 $n$  はキーボードから入力し、結果はディスプレイに出力する。また、階乗の計算は、関数で行なわせるものとする。以下に、ソースプログラムを示せ。ただし、プログラム言語は、C・FORTRAN・PASCAL・BASIC・アセンブラのうちのいずれかとする。使用したプログラミング言語を右欄に明記すること。

得 点

使用言語：\_\_\_\_\_