

平成31年度採用

群馬県公立高等学校教員選考試験問題

電気・電子・情報

受験 番号		氏 名	
----------	--	--------	--

注 意 事 項

- 1 「開始」の指示があるまでは、問題用紙を開かないでください。
- 2 問題は、1ページから4ページまであります。「開始」の指示後、すぐに確認してください。
- 3 解答は、すべて解答用紙に記入してください。
- 4 「終了」の指示があったら、直ちに筆記具を置き、問題用紙と番号順に重ねた解答用紙を机の上に置いてください。
- 5 退席の指示があるまで、その場でお待ちください。
- 6 この問題用紙は、持ち帰ってください。

1 直流電気回路におけるオームの法則の実験について、次の(1)～(4)の問いに答えなさい。

- (1) 生徒が回路図や実体配線図を参考に、実験回路を結線しようとしている。この時、生徒に対してどのような点に配慮して作業を行うよう指示をするか。作業において配慮する点を2つ答えよ。
- (2) 使用する直流電流計には、「CLASS 0.5」と表示されている。「CLASS 0.5」とは、どのようなことを表しているか答えよ。
- (3) 測定端子が2 [V] のとき、直流電圧計の針の振れが図1のようになった。このときの測定値 [V] を求めよ。
- (4) 生徒がオームの法則の実験結果を整理し特性をグラフにした際、図2のように描いた。グラフの書き方に関し、この生徒に対してどのような点を注意するか答えよ。

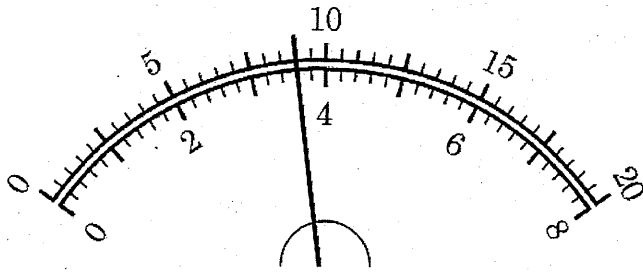


図1

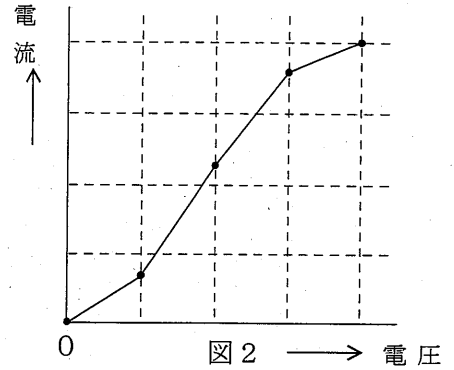
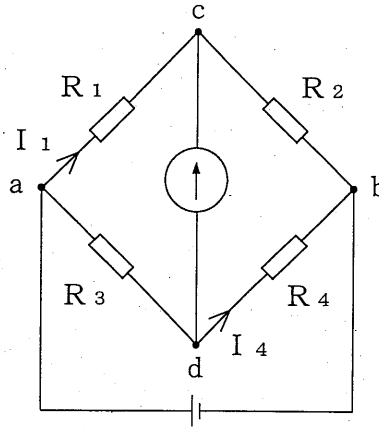


図2

2 次の図3について、後の(1)～(3)の問いに答えなさい。



$$V = 10.0 \text{ [V]}$$

図3

- (1) 図3におけるブリッジ回路が平衡したとき、回路の平衡条件を示せ。
- (2) 各抵抗値がそれぞれ、 $R_2 = 50 \text{ [}\Omega\text{]}$ 、 $R_3 = 12 \text{ [}\Omega\text{]}$ 、 $R_4 = 20 \text{ [}\Omega\text{]}$  であるとき、ブリッジが平衡した。未知抵抗  $R_1 \text{ [}\Omega\text{]}$  を求めよ。
- (3) (2)の条件のとき、回路に流れる電流  $I_1 \text{ [A]}$ 、 $I_4 \text{ [A]}$  を求めよ。

3 再生可能エネルギーの特徴について説明した、次の(1)～(3)の文に当てはまる発電方式を答えなさい。

- (1) 発電するエネルギー密度が低いため広大な設置面積が必要になる。また、夜間は発電せず、天候によって発電量が大きく変動する。
- (2) 間伐材などの木材資源や食用油、食品廃棄物などをリサイクルして作られた燃料を燃焼し、電気を発生させる。
- (3) 建設候補地の大部分が国立公園などの規制地域である。汲み上げによる熱源の減少・枯渇や、有毒ガスなどの対策が必要である。

4 次の文の( )に当てはまる適切な語句を答えなさい。ただし、②と③は順不同とする。

日本の原子炉の主流である(①)炉は、(②)と(③)に水を用いている。(④)で発生した中性子がウランや構造材に吸収されて、(④)反応を持続させる。(①)炉では、低濃縮ウランを円筒状に焼き固め、金属の鞘に納めたものを(⑤)として使用する。(⑥)炉では、MOX燃料が用いられる。

5 次の図4において、 $R_E$  [Ω]、 $R_A$  [Ω]、 $R_B$  [Ω] の値を求めなさい。ただし、 $I_E \doteq I_C$ 、 $h_{FE} = 100$ 、 $I_A = 15 I_B$ とし、答えが小数の場合は、小数第二位を四捨五入して求めること。

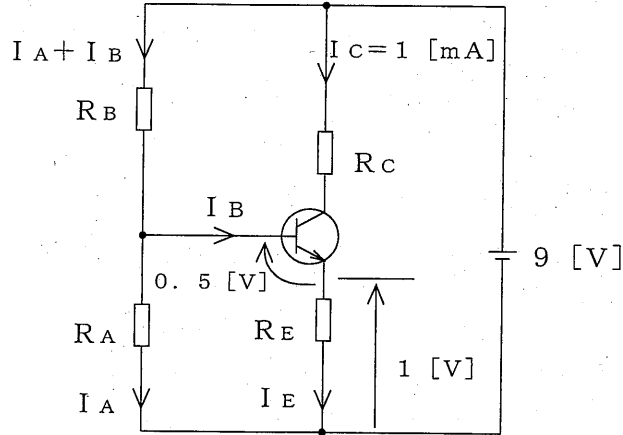


図4

6 次の図5において、後の(1)、(2)の問いに答えなさい。

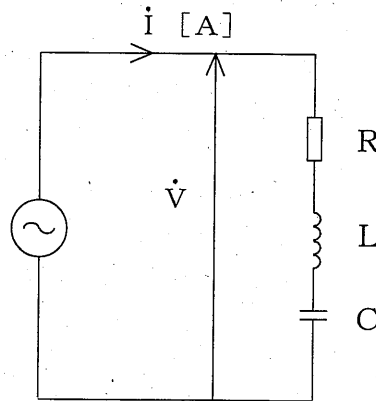


図5

- (1)  $\dot{V} = 50$  [V]、 $R = 10$  [Ω]、 $L = 25$  [mH]、 $C = 10$  [ $\mu$ F] のとき、共振周波数  $f_0$  [Hz] および共振時の電流  $I$  [A] を求めよ。ただし、円周率  $\pi = 3.14$  とし、答えが小数の場合は、小数第二位を四捨五入して求めること。
- (2) 共振回路の働きについて簡潔に説明せよ。

7 次の(1)～(3)の問いに答えなさい。

- (1) 次の2進数を10進数で表せ。  
 ① 10001      ② 11111110
- (2) 10進数0.625を2進数及び16進数で表せ。
- (3) 次の2進数の計算をせよ。  
 $1111 \div 101$

8 次の(1)、(2)の用語について、説明しなさい。

- (1) クラウドコンピューティング
- (2) ビッグデータ

9 進相コンデンサの所要容量の計算方法を生徒に示すため、以下のような板書計画を立てた。板書計画の( )に当てはまる適切な語句等を答えなさい。ただし、④と⑧には式を記入すること。

<板書計画>

問 配電線路に5 [kV・A]、力率0.6 (遅れ) の三相負荷がある。コンデンサを用いて力率を0.8に改善したい。必要なコンデンサの容量Q [kvar] はいくらか。ただし、 $\cos \theta$ は改善前の力率、 $\cos \theta_0$ は改善後の力率とする。

$P$  [kW] : ( ① ) 電力

$Q_0$  [kvar] : ( ③ ) 電力

$S$  [kV・A] : ( ② ) 電力

(一定の電力の場合)

- ・  $\cos \theta = 0.6$  より、 $P = ( ④ ) = ( ⑤ )$  [kW] (一定)
- ・ よって、 $Q_0 = ( ⑥ )$  [kvar]
- ・  $\cos \theta_0 = 0.8$  に改善するには、 $S = ( ⑦ )$  [kV・A] にすればよい。
- ・ これより、改善後の( ③ ) 電力： $Q' = 2.25$  [kvar]
- ・ したがって、進相コンデンサの定格容量： $Q = ( ⑧ ) = ( ⑨ )$  [kvar] となる。

10 次の図6において、後の(1)~(3)の問いに答えなさい。

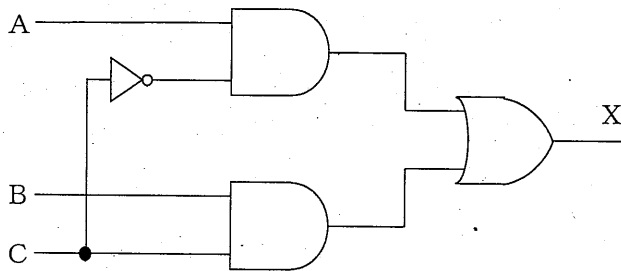


図6

- (1) 真理値表を完成せよ。
- (2) 論理式と回路名を答えよ。
- (3) この回路はどのような動作をするか答えよ。

- 11 次のプログラムは、配列の5つの整数から最大値を求め表示するものである。①～⑥の空欄を埋め、プログラムを完成しなさい。

```
#include<stdio.h>
① main(void)
{
    ① i, max, data[5]={4, 8, 2, 10, 6};
    max = data[ ② ];
    for( i=1 ; ③ ; ④ ){
        ⑤ (max<data[i])
            max=data[i];
    }
    ⑥ ("最大値 = %d\n", max);
    return 0;
}
```

科目	電気・電子・情報 解答用紙	2枚中の1	受験番号	氏名	
----	---------------	-------	------	----	--

(31年)

1	(1)					
	(2)					
	(3)	[V]				
	(4)					
2	(1)					
	(2)	(式)				
	(3)	(式)				
3	(1)	発電	(2)	発電	(3)	発電
	①		②		③	
	④		⑤		⑥	
5	(式)					
	答え $R_E =$ _____ [kΩ]					
	$R_A =$ _____ [kΩ]					
$R_B =$ _____ [kΩ]						

② ③は順不同

科目	電気・電子・情報 解答用紙	2枚中の2	受験番号	氏名
----	---------------	-------	------	----

(31年)

6	(1)	(式)																																									
	(2)	<p style="text-align: right;">答え <math>f_0 =</math> _____ [Hz]</p> <p style="text-align: right;"><math>I =</math> _____ [A]</p>																																									
7	(1)	①		②																																							
	(2)	2進数 _____	16進数 _____	(3)																																							
8	(1)																																										
	(2)																																										
9	①		②		③																																						
	④		⑤		⑥																																						
	⑦		⑧		⑨																																						
10	(1)	<table border="1" style="width: 100%; text-align: center;"> <thead> <tr> <th>A</th> <th>B</th> <th>C</th> <th>X</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td></td></tr> <tr><td>0</td><td>0</td><td>1</td><td></td></tr> <tr><td>0</td><td>1</td><td>0</td><td></td></tr> <tr><td>0</td><td>1</td><td>1</td><td></td></tr> <tr><td>1</td><td>0</td><td>0</td><td></td></tr> <tr><td>1</td><td>0</td><td>1</td><td></td></tr> <tr><td>1</td><td>1</td><td>0</td><td></td></tr> <tr><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td></td></tr> </tbody> </table>				A	B	C	X	0	0	0		0	0	1		0	1	0		0	1	1		1	0	0		1	0	1		1	1	0		1	1	1		(2)	論理式
		A	B	C	X																																						
		0	0	0																																							
0	0	1																																									
0	1	0																																									
0	1	1																																									
1	0	0																																									
1	0	1																																									
1	1	0																																									
1	1	1																																									
	回路名																																										
	(3)																																										
11	①		②		③																																						
	④		⑤		⑥																																						

以下はあくまでも解答の一例です。

科目	電気・電子・情報 解答用紙	2枚中の1	受験番号	氏名
----	---------------	-------	------	----

(31年)

10点	1	(1) 2×2	(例) スイッチを入れる前に、接続が正しいか確認する。				
			(例) 配線は極性に留意し、電流が流れる主回路を先に結線する。				
	(2) 2×1	(例) 最大目盛の±0.5[%]が誤差の範囲となる。					
	(3) 2×1	0.9	[V]				
13点	2	(1) 3×1	(例) $R_1 \cdot R_4 = R_2 \cdot R_3$				
	(2) 4×1	(式) $R_1 \cdot R_4 = R_2 \cdot R_3$ より $R_1 = R_2 \cdot R_3 / R_4 = 50 \cdot 12 / 20 = 30$			答え $R_1 = 30$ [Ω]		
	(3) 6×1	(式) $I_1 = V / (R_1 + R_2) = 100 / 80 = 1.25$ $I_4 = V / (R_3 + R_4) = 100 / 32 = 3.125$			答え $I_1 = 1.25$ [A] $I_4 = 3.125$ [A]		
3点	3	(1) 1×3	太陽光 発電	(2)	バイオマス 発電	(3)	地熱 発電
6点	4	①	軽水	②	冷却材	③	減速材
		④	核分裂	⑤	燃料棒	⑥	高速増殖
9点	5	(式)	$I_E \approx I_C$ とすると、 $R_E = V_{RE} / I_E = 1 / 1 \times 10^{-3} = 1 \text{ k}\Omega$ $I_B = I_C / h_{FE} = 1 \times 10^{-3} / 100 = 10 \mu\text{A}$ $I_A = 15 I_B = 150 \mu\text{A}$ $V_{RA} = V_{BE} + V_{RE} = 1.5 \text{ V}$ $R_A = V_{RA} / I_A = 1.5 / (150 \times 10^{-6}) = 10 \text{ k}\Omega$ 答え $R_E = 1$ [kΩ] $R_B = (V_{CC} - V_{RA}) / (I_A + I_B) = 7.5 / (160 \times 10^{-6})$ $= 46.875 \text{ k}\Omega$ $I_A = 10$ [kΩ] $R_B = 46.9$ [kΩ]				

②、③は順不同



科 目	電気・電子・情報 解答用紙	2枚中の2	受験 番号	氏 名
--------	---------------	-------	----------	--------

(31年)

8点 6	(1)	$f_0 = 1 / 2\pi \sqrt{LC} = 1 / 2\pi \sqrt{25 \times 10^{-3} \times 10 \times 10^{-6}}$ $= 1000 / \pi = 318.47$ $I = V / R = 50 / 10 = 5$	答え $f_0 =$ <u>318.5</u> [Hz]  $I =$ <u>5</u> [A]
---------	-----	---	--

2x1	(2)	(例) 複数の周波数成分を含んだ信号から、特定の周波数成分を取り出す。
-----	-----	-------------------------------------

10点 7 2x5	(1)	①	17	②	254		
	(2)	2進数	0.101	16進数	0.A	(3)	11

6点 8 3x2	(1)	(例) 利用者がソフトウェアやデータを自分のコンピュータに持たず、インターネット上でソフトウェアの提供サービスやデータ保管サービスを受ける使用形態
	(2)	(例) 様々な分野から収集・蓄積された文字、音声、動画像など多種多様で大量のデータ

13点 9	1x1	①	有効	1x1	②	皮相	1x1	③	無効
	1x1	④	$S \cos \theta$ $(V I \cos \theta)$	2x1	⑤	3	2x1	⑥	4
	2x1	⑦	3.75	1x1	⑧	$Q_0 - Q'$	2x1	⑨	1.75

10点 10	(1)	<table border="1"> <tr><th>A</th><th>B</th><th>C</th><th>X</th></tr> <tr><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td></tr> <tr><td>0</td><td>0</td><td>1</td><td>0</td></tr> <tr><td>0</td><td>1</td><td>0</td><td>0</td></tr> <tr><td>0</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td></tr> <tr><td>1</td><td>0</td><td>0</td><td>1</td></tr> <tr><td>1</td><td>0</td><td>1</td><td>0</td></tr> <tr><td>1</td><td>1</td><td>0</td><td>1</td></tr> <tr><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td></tr> </table>	A	B	C	X	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	1	1	1	1	0	0	1	1	0	1	0	1	1	0	1	1	1	1	1	(2)	論理式 $X = A \cdot \bar{C} + B \cdot C$
A	B	C	X																																					
0	0	0	0																																					
0	0	1	0																																					
0	1	0	0																																					
0	1	1	1																																					
1	0	0	1																																					
1	0	1	0																																					
1	1	0	1																																					
1	1	1	1																																					
			2x2	回路名 データセレクタ (マルチプレクサ)																																				
			3x1	(例) 入力A、Bを信号Cで選択して出力する。 C=0のとき、X=A C=1のとき、X=B																																				

12点 11 2x6	①	int	②	0	③	$i < 5$ $(i \leq 4)$
	④	++	⑤	if	⑥	printf