

令和5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。

※解答欄に(式)とある問題は計算の過程も記入すること。

- 1 次の文は、高等学校学習指導要領(平成30年告示)解説工業編第2章第5節工業情報数理に示されたコンピュータシステムを指導する際に、身に付けることができるようにする3つの事項である。この3つの事項から、コンピュータシステムを指導するときの評価の観点と評価規準を答えなさい。

(2) コンピュータシステム

- ① コンピュータシステムについて情報手段としての活用を踏まえて理解するとともに関連する技術を身に付けること。
- ② コンピュータの動作原理や構造に着目して、コンピュータシステムに関する課題を見いだすとともに解決策を考え、科学的な根拠に基づき結果を検証し改善すること。
- ③ コンピュータシステムについて自ら学び、情報技術の活用主体的かつ協働的に取り組むこと。

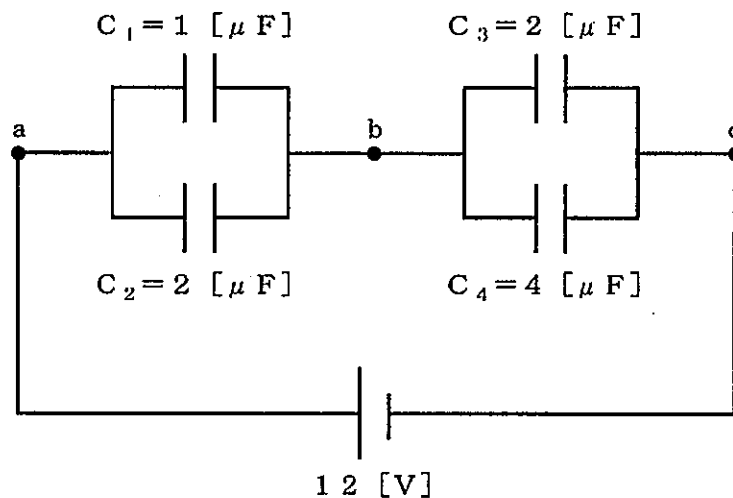
- 2 次の(1)～(4)は電気及び電子の用語について説明したものである。何について説明したものか答えなさい。

- (1) コイルの自己誘導作用の大きさを示すもの
- (2) 温度に応じて抵抗値が変化する特性をもつ温度センサで、マンガン、ニッケル、コバルトを主成分とした金属酸化物を高温で焼結してつくられたもの
- (3) 300 [V] を超える低圧用電気機械器具の鉄台及び外箱に施す接地工事の種別
- (4) 変圧器の損失のうち、一次巻線・二次巻線に流れる電流による熱損失のこと

- 3 次の(1)～(3)の日本工業規格 J I S に定められた量記号と単位の名称及び単位記号を答えなさい。

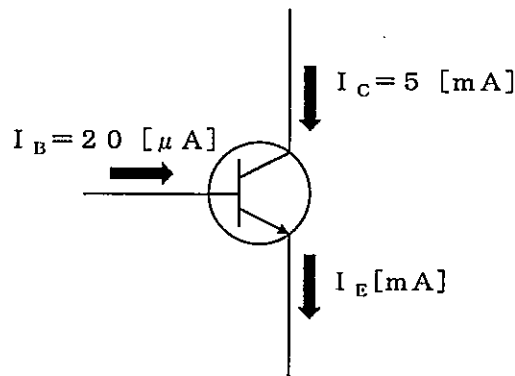
- (1) 周波数
- (2) 磁界の大きさ
- (3) 誘電率

- 4 次の図の回路について、下の設問に答えなさい。

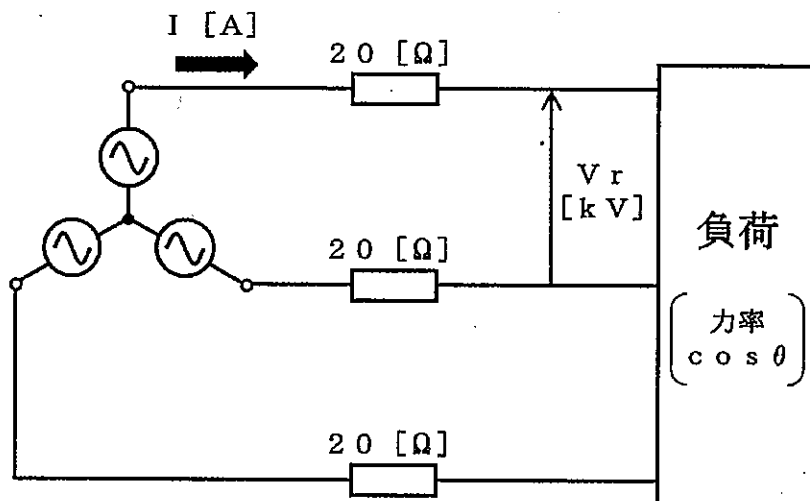


- (1) この回路の合成静電容量  $C_0$  [μF] を求めよ。
- (2) a - b 間と b - c 間の電圧  $V_{ab}$  [V]、 $V_{bc}$  [V] を求めよ。
- (3)  $C_4$  にたくわえられる電荷  $Q_4$  [μC] を求めよ。

5 次の図に示すトランジスタのエミッタ電流  $I_E$  [mA] 及び直流電流増幅率  $h_{FE}$  を求めなさい。



6 次の図は三相交流電源から抵抗が  $20\ [\Omega]$  の電線を通じて電力を送る、三相3線式送電線路を示したものである。下の設問に答えなさい。ただし、 $\sqrt{3} = 1.73$  とし、計算の答えは小数第1位を四捨五入して求めること。



- (1) 電流  $I$  が  $70\ [A]$ 、負荷の受電端電圧  $V_r$  が  $64\ [kV]$ 、力率が  $0.8$  のとき、この負荷の受電端電力  $P$  [kW] を求めよ。
- (2) (1) のときの送電線路の電力損失  $P_0$  [kW] を求めよ。
- (3) 一定の距離に、一定の電力を送る際、電線路の電力損失を少なくするためには、どのような方法が考えられるか、説明せよ。
- (4) 電力損失を少なくすることは、設備面でどのような利点があるか、説明せよ。

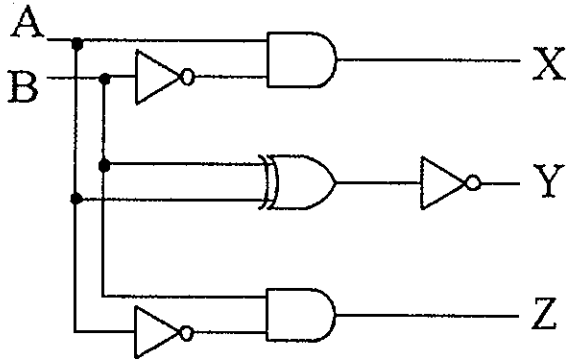
7 一次巻線  $N_1 = 3960$ 、二次巻線  $N_2 = 72$  の理想変圧器がある。次の設問に答えなさい。

- (1) この理想変圧器の巻数比  $a$  を求めよ。
- (2) 一次側に  $6600\ [V]$  の電圧を加えたときの二次誘導起電力  $E_2$  [V] を求めよ。また、二次側に  $2\ [\Omega]$  の抵抗負荷を接続したときの、二次電流  $I_2$  [A] 及び一次電流  $I_1$  [A] を求めよ。ただし、答えが少数になる場合は、小数第3位を四捨五入して少数第2位まで求めること。

8 次の表の①～⑤に当てはまる数を答えなさい。

2進数	8進数	10進数	16進数
111110010001	①	②	③
④		7.875	⑤

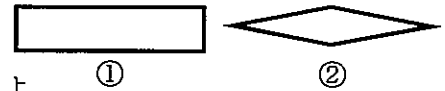
9 次の図に示す論理回路の真理値表と回路名を書きなさい。



10 流れ図について次の設問に答えなさい。

(1) 右の図に示す流れ図の図記号①、②の名称を答えよ。

(2) 流れ図を生徒に書かせるときの注意点を具体的に3つ答えよ。



11 次のC言語のプログラムは、モンテカルロ法を用いて円周率 $\pi$ の近似値を求めるものである。下の設問に答えなさい。

```

#include<stdio.h>
#include<stdlib.h>
#define N 1000
int main(void)
{
    int i;
    double pai, x, y, r=0.0;
    ① (i=0;i<N;i++){
        x=(double)rand()/RAND_MAX;
        y=(double)rand()/RAND_MAX;
        if(( ② )<1.0)
            r++;
    }
    pai= ③ ;
    ④ ("円周率  $\pi$  の近似値 : %.3f\n", ⑤ );
    ⑥ 0;
}
  
```

<実行結果例>  
円周率 $\pi$ の近似値 : 3.160

(1) #define 指令について説明せよ。

(2) Nの値を10000にして実行した場合、実行結果例と比べて近似値がどうなるか答えよ。

(3) プログラム中の空欄①～⑥を答えよ。

- 12 電気回路の授業で抵抗 $R_{ab}=50[\Omega]$ のすべり抵抗器を使って次の図1の回路を作成した。このとき電流計 $A_0$ の値は $600[\text{mA}]$ 、電流計 $A_1$ の値は $200[\text{mA}]$ であった。下の設問に答えなさい。ただし、電流計の内部抵抗は無視するものとする。

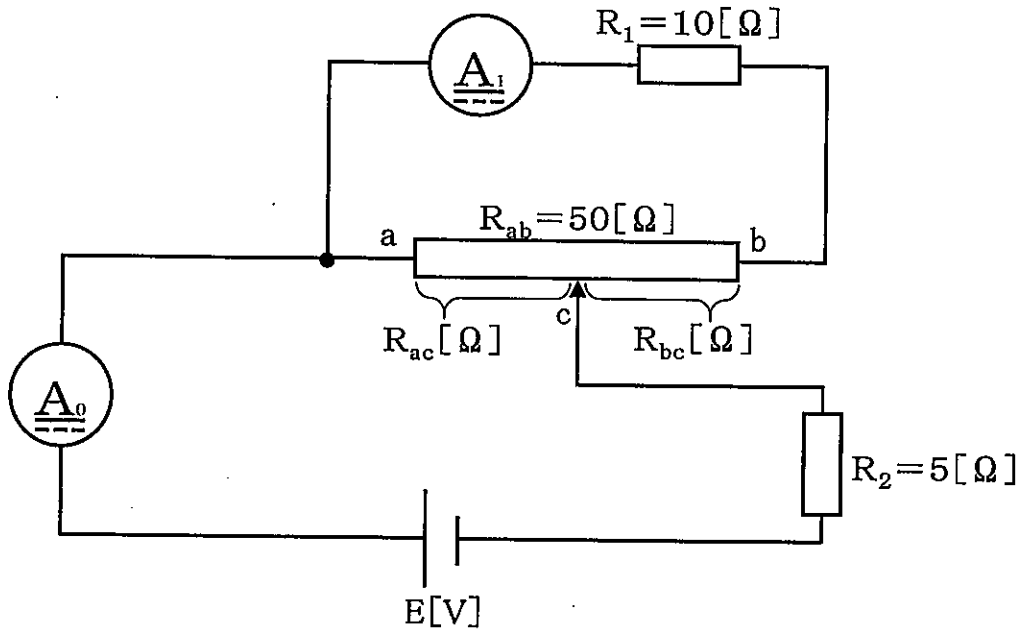


図1

- (1) 抵抗 $R_{ac}$ 、 $R_{bc}$ の抵抗値を求めるために、回路図の書き直しを考えさせたところ、ある生徒が図2のような回路図を書いてきた。この生徒がつまずいていると考えられる点を明らかにし、その上で、あなたはどのように指導するか、指導内容をまとめよ。また、回路図の模範解答を作成せよ。

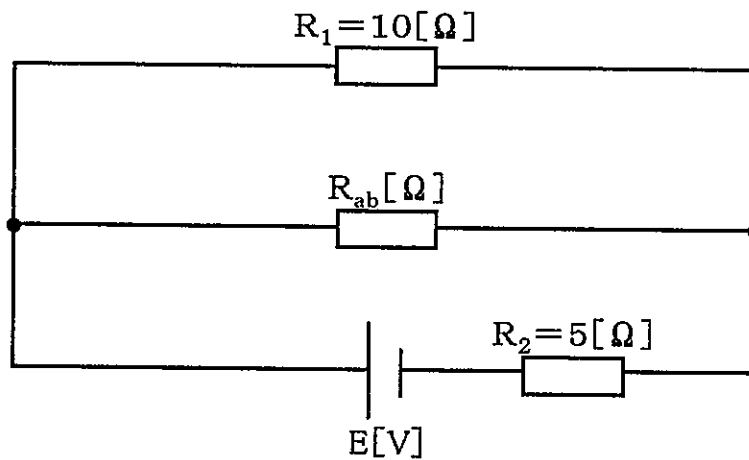


図2

- (2) 抵抗 $R_{ac}[\Omega]$ 、 $R_{bc}[\Omega]$ を求めよ。  
 (3) このときの電源電圧 $E[\text{V}]$ を求めよ。  
 (4) この授業では、ICTをどのように使うと効果的か、あなたの考えを述べよ。


電気・電子・情報 解答用紙	3枚中の1	受験 番号	氏 名
---------------	-------	----------	--------

(5年)

1		評価の観点	評価規準
	①		
	②		
	③		
2	(1)		(2)
	(3)		(4)
3		量記号	単位の名称
	(1)		単位記号
	(2)		
	(3)		
4	(1)	(式)	答え _____ [ $\mu F$ ]
	(2)	(式)	答え $V_{ab}$ : _____ [V] $V_{bc}$ : _____ [V]
	(3)	(式)	答え _____ [ $\mu C$ ]
5	$I_E$	(式)	答え _____ [mA]
	$h_{FE}$	(式)	答え _____

電気・電子・情報 解答用紙	3 枚中の 2	受験 番号	氏 名
---------------	---------	----------	--------

(5 年)

6	(1)	(式)	答え _____ [kW]																												
	(2)	(式)	答え _____ [kW]																												
	(3)																														
	(4)																														
7	(1)	(式)	答え _____																												
	(2)	(式)	<p>答え <math>E_2 =</math> _____ [V]    <math>I_2 =</math> _____ [A]    <math>I_1 =</math> _____ [A]</p>																												
8	①		②		③																										
	④		⑤																												
9	<p>真理値表</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>A</th> <th>B</th> <th>X</th> <th>Y</th> <th>Z</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0</td> <td>0</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>0</td> <td>1</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>0</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>1</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>				A	B	X	Y	Z	0	0				0	1				1	0				1	1				<p>回路名</p>	
	A	B	X	Y	Z																										
0	0																														
0	1																														
1	0																														
1	1																														
10	(1)	① <input type="text"/>		② 																											
	(2)																														

電気・電子・情報 解答用紙	3枚中の3	受験番号	氏名
---------------	-------	------	----

(5年)

11	(1)						
	(2)						
	(3)	①		②		③	
		④		⑤		⑥	
	12	(1)	<p><u>つまずいていると考えられる点</u></p> <p>指導内容</p> <p>模範解答</p>				
(2)		<p>(式)</p> <p style="text-align: right;">答え <math>R_{ac} : \quad [\Omega] \quad R_{bc} : \quad [\Omega]</math></p>					
(3)		<p>(式)</p> <p style="text-align: right;">答え <math>\quad \quad \quad [V]</math></p>					
(4)							



以下はあくまでも解答の一例です。

電気・電子・情報 解答用紙	3枚中の1	受験番号	氏名	(5年)
---------------	-------	------	----	------

1 18点		評価の観点	評価規準	
	①	知識・技術	(例) コンピュータシステムについて情報手段としての活用を踏まえて理解しているとともに、関連する技術を身に付けている。	
	②	思考・判断・表現	(例) コンピュータの動作原理や構造に着目して、コンピュータシステムに関する課題を見いだすとともに解決策を考え、科学的な根拠に基づき結果を検証し改善している。	
	③	主体的に学習に取り組む態度	(例) コンピュータシステムについて自ら学び、情報技術の活用に主体的かつ協働的に取り組もうとしている。	
2 12点	(1)	自己インダクタンス	(2) サーマスタ	
	(3)	C種接地工事	(4) 銅損(抵抗損)	
3 18点		量記号	単位の名称	単位記号
	(1)	f	ヘルツ	H z
	(2)	H	アンペア毎メートル	A / m
	(3)	ε	ファラド毎メートル	F / m
4 14点	(1)	(式) $C_{ab} = C_1 + C_2 = 1 + 2 = 3\mu F$ $C_{bc} = C_3 + C_4 = 2 + 4 = 6\mu F$ $C_0 = \frac{C_{ab} \times C_{bc}}{C_{ab} + C_{bc}} = \frac{3 \times 6}{3 + 6} = \frac{18}{9} = 2\mu F$		答え 2 [μF]
	(2)	(式) $Q = C_0 V = 2 \times 12 = 24\mu C$ $V_{ab} = \frac{Q}{C_{ab}} = \frac{24}{3} = 8V$ $V_{bc} = \frac{Q}{C_{bc}} = \frac{24}{6} = 4V$		答え $V_{ab} : 8 [V]$ $V_{bc} : 4 [V]$
	(3)	(式) $Q_4 = C_4 V_{bc} = 4 \times 4 = 16\mu C$		答え 16 [μC]
5 8点	I <sub>E</sub>	(式) $I_B = 20\mu A = 0.02mA$ $I_E = I_B + I_C = 0.02 + 5 = 5.02mA$		答え 5.02 [mA]
	h <sub>FE</sub>	(式) $h_{FE} = \frac{I_C}{I_B} = \frac{5}{0.02} = 250$		答え 250

電気・電子・情報 解答用紙	3枚中の2	受験番号	氏名
---------------	-------	------	----


(5年)

6 18点	(1)	(式) $P = \sqrt{3}V_r I \cos\theta = 1.73 \times 64 \times 70 \times 0.8 \approx 6200kW$	答え <u>6200 [kW]</u>
	(2)	(式) $P_\rho = 3rI^2 = 3 \times 20 \times 70^2 = 294000W = 294kW$	答え <u>294 [kW]</u>
	(3)	(例) 一定電力を送電する場合、送電電圧を大きくすることで電流を小さくできる。それにより、電流に比例する電力損失を少なくできる。	
	(4)	(例) 電力損失を少なくするという事は、電流が小さくなるということなので、その分送電線を細くすることができる。	

7 14点	(1)	(式) 巻数比 $a = \frac{N_1}{N_2} = \frac{3960}{72} = 55$	答え <u>55</u>
	(2)	(式) $E_2 = \frac{E_1}{a} = \frac{6600}{55} = 120V$ $I_2 = \frac{E_2}{Z} = \frac{120}{2} = 60A$ $I_1 = I_2 \times \frac{1}{a} = \frac{60}{55} \approx 1.09A$	答え <u><math>E_2 = 120 [V]</math>    <math>I_2 = 60 [A]</math>    <math>I_1 = 1.09 [A]</math></u>

8 15点	①	7621	②	3985	③	F91
	④	111.111	⑤	7.E		

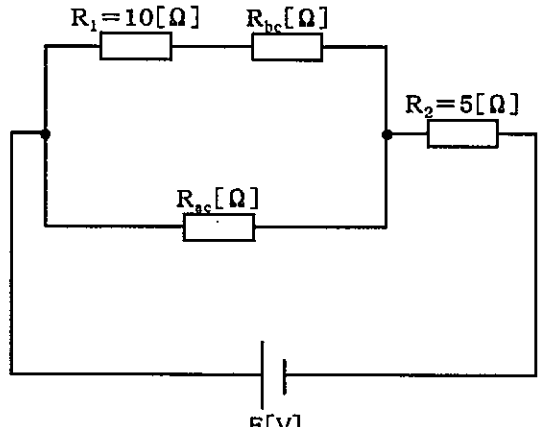
9 12点	真理値表					回路名
	A	B	X	Y	Z	比較回路 (比較器)
	0	0	0	1	0	
	0	1	0	0	1	
	1	0	1	0	0	
	1	1	0	1	0	

10 18点	(1)	① <input type="text"/>	処理	② 	判断	
	(2)	(例) それぞれの図記号は、等間隔に配置する。				
		(例) 流れの方向は、原則として上から下へ、左から右とする。				
		(例) 線は、できるだけ交差しないようにする。				

電気・電子・情報 解答用紙	3枚中の3	受験番号	氏名
---------------	-------	------	----

(5年)

11 28点	(1)	(例) プログラム中の記号定数を定義する。					
	(2)	(例) 円周率 $\pi$ に近い値となる。					
	(3)	①	for	②	$x*x+y*y$	③	$(r/N)*4.0$
		④	printf	⑤	pai	⑥	return

12 25点	(1)	<p><u>つまづいていると考えられる点</u></p> <p>(例) 摺動部 (c 点) を中心に全体の抵抗値 <math>R_{ab}</math> を分割できるという、すべり抵抗器の構造を理解していない。</p> <p><u>指導内容</u></p> <p>(例) すべり抵抗器は、c 点の位置をスライドさせることで抵抗値が変えられるとともに、c 点を中心に抵抗を分割することもできる。すなわち <math>R_{ab}</math> は c 点の位置で、<math>R_{ac}</math> と <math>R_{bc}</math> の2つの抵抗に分けることができる。</p> <p><u>模範解答</u></p> 				
	(2)	<p>(式) <math>0.2(10 + R_{bc}) = 0.4R_{ac}</math></p> <p><math>0.2(10 + R_{bc}) = 0.4(50 - R_{bc})</math></p> <p><math>R_{bc} = 30\Omega</math></p> <p><math>R_{ac} = 50 - R_{bc} = 50 - 30 = 20\Omega</math></p> <p style="text-align: right;">答え <math>R_{ac} : 20 [\Omega]</math>    <math>R_{bc} : 30 [\Omega]</math></p>				
	(3)	<p>(式) <math>E = 0.2(10 + 30) + 0.6 \times 5 = 11V</math></p> <p style="text-align: right;">答え <math>11 [V]</math></p>				
	(4)	(例) 回路図の変換を、プレゼンテーションソフト等のアニメーション機能を使って説明する。				