

令和7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5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3月告示）第3章第2節「工業」の第2款第3「実習」の一部である。下の設問に答えなさい。

1 目 標

（略）

2 内 容

1 に示す資質・能力を身に付けることができるよう、次の〔指導項目〕を指導する。

〔指導項目〕

- (1) 要素実習
- (2) 総合実習
- (3) 先端的技術に対応した実習

3 内容の取扱い

(1) 内容を取り扱う際には、次の事項に配慮するものとする。

ア (①) に配慮するとともに、生徒の (②) ・ (③) ，進路希望等に応じて実習内容を重点化することや生徒が実習内容を選択できるようにするなど、弾力的に扱うこと。

イ 工業の各分野に関する日本の伝統的な技術・技能，安全衛生や技術者として求められる (④) ，環境及び (⑤) への配慮などについて、総合的に理解できるよう工夫して指導すること。

- (1) 空欄①～⑤に当てはまる語句を答えよ。
- (2) 〔指導項目〕の(1)要素実習、(2)総合実習、(3)先端的技術に対応した実習の具体的な内容として、どのようなものが考えられるか、それぞれ1つつ答えよ。

- 2 次の(1)～(4)は電気分野の何という用語についての説明か、それぞれ答えなさい。

- (1) 皮相電力に対する実際に負荷で消費される電力の割合
- (2) 電流と磁界の相互作用によって働く力
- (3) 漏電が発生した場合に感電や火災を防止するため、自動的に回路を遮断する装置
- (4) 水力発電において、水撃作用の影響を緩和する目的で設置する水圧調節用水槽

- 3 次の(1)～(3)の量の国際単位系（S I）で定められている量記号、単位の名称、及び単位記号を答えなさい。

- (1) 相互インダクタンス
- (2) 磁束密度
- (3) 磁束

- 4 図1の回路について、コンデンサ C_1 には 3×10^{-4} [C]、コンデンサ C_2 には 0.4×10^{-4} [C]の電荷が蓄えられている。下の設問に答えなさい。

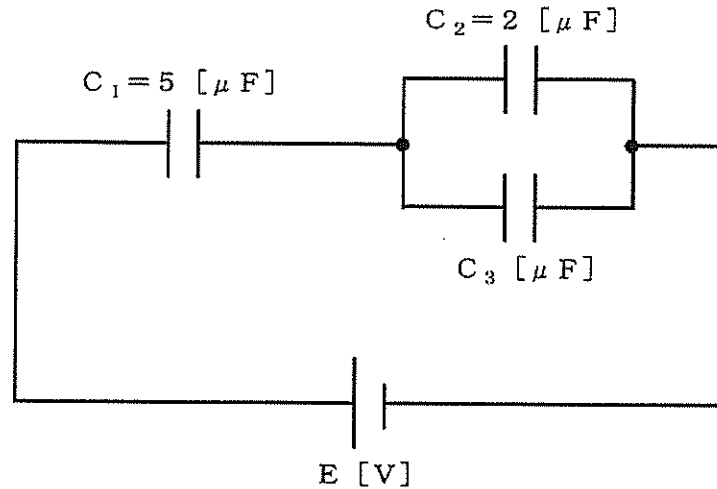


図1

- (1) 図1の回路の電源電圧 E [V]を求めよ。
 - (2) 静電容量 C_3 [μ F]を求めよ。
 - (3) 図1の回路の合成静電容量 C_0 [μ F]を求めよ。
- 5 架空送電と比較したときの地中送電の長所と短所を、それぞれ1つ答えなさい。
- 6 科目「電気回路」の授業において、図2のようなRC直列回路を扱っているとき、下の設問に答えなさい。ただし、周波数 f を 50 [Hz]とし、回路の力率は 0.8 とする。

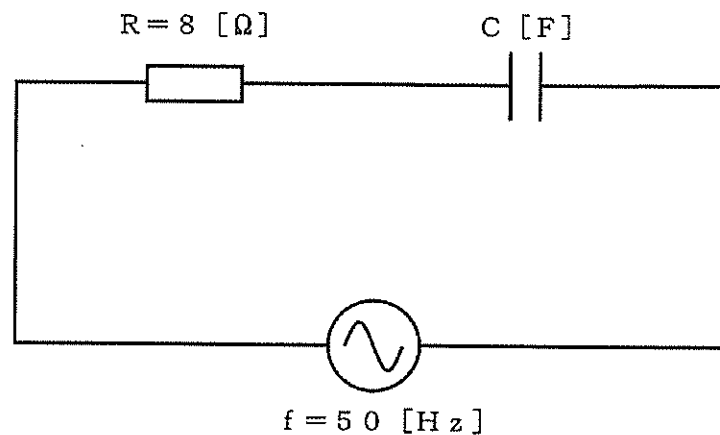


図2

- (1) この回路のインピーダンス Z [Ω]を求めよ。
- (2) 容量性リアクタンス X_C [Ω]を求めよ。
- (3) 周波数 f を半分にしたとき、容量性リアクタンス X_C [Ω]は元の何倍になるかを生徒に考えさせたところ、Aさんは「元の半分になる」と答えた。Aさんがつまづ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、正しい答えが導かれるように指導内容をまとめよ。

7 次の(1)～(5)は半導体についての説明である。①～⑩に当てはまる語句を答えなさい。

- (1) 半導体は、銀や銅などの導体とガラスやゴムなどの(①)との中間の抵抗率をもつ物質である。
- (2) 導体(金属)は一般に温度の上昇により抵抗率が(②)する。一方、半導体は温度の上昇により抵抗率は(③)する。
- (3) 半導体材料に使われる元素には、(④)がある。
- (4) (⑤)半導体はきわめて高純度の半導体で、キャリアとなる自由電子と(⑥)の数は等しい。
- (5) シリコンの単結晶からつくられるn形半導体は、価電子の数が(⑦)個の原子を不純物として混ぜたものである。この不純物を(⑧)といい、(⑨)などの物質が使われる。n形半導体の多数キャリアは(⑩)である。

8 図3はダイオード及びFETの図記号である。①～⑤の端子名を答えなさい。

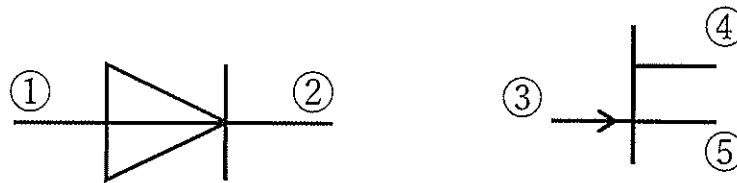


図3

9 次の図4の回路において、 $E = 5$ [V]、 $I_F = 40$ [mA]、 $R = 90$ [Ω] であるとき、ダイオードの端子電圧 V_F [V] を答えなさい。

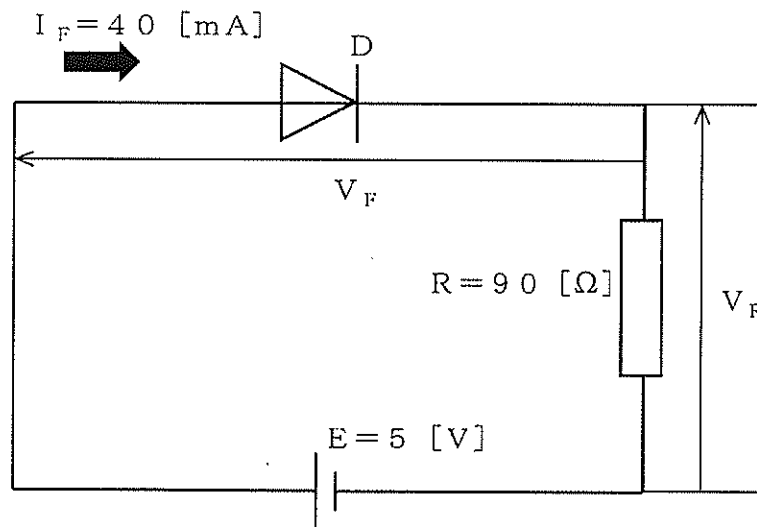


図4

10 次の図5は、トランジスタの増幅回路を示したものである。

$V_{CC}=10$ [V]、 $I_C=2$ [mA]、 $V_E=1$ [V]、 $V_{BE}=0.6$ [V]、 $I_A=20 I_B$ [A]、トランジスタの電流増幅率 $h_{FE}=100$ としたとき、下の設問に答えなさい。ただし、 $I_E \approx I_C$ とする。

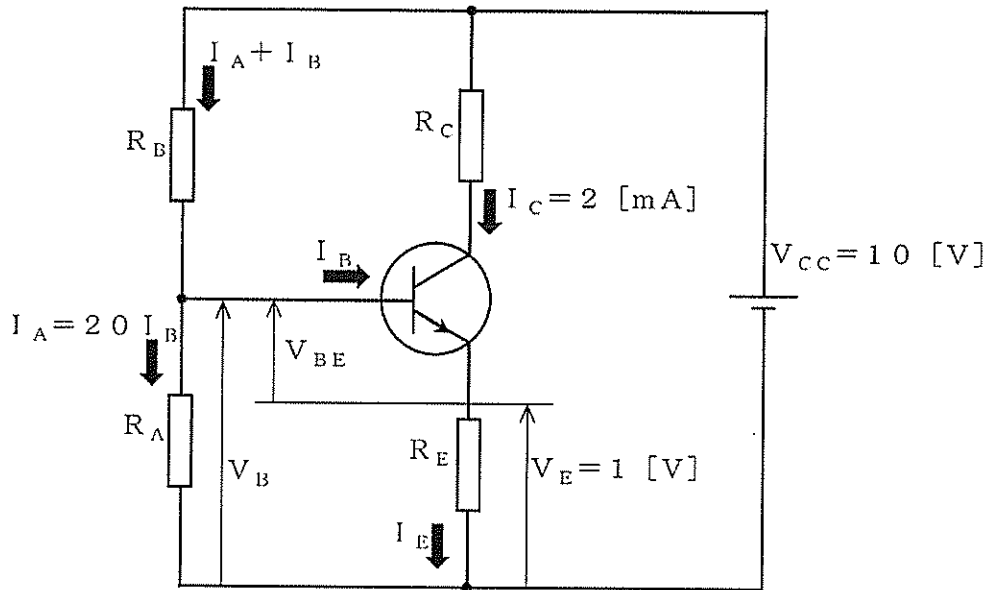


図5

- (1) 図5のバイアス回路の名称を答えよ。
- (2) R_E [k Ω] を求めよ。
- (3) I_B [μ A] を求めよ。
- (4) R_A [k Ω]、 R_B [k Ω] を求めよ。

11 数値の基数変換について、次の表の①～④に当てはまる数を答えなさい。

2進数	10進数	16進数
①	3687	②
1111.011	③	④

12 次の真理値表に示すとおり出力される論理回路を書きなさい。また、この回路の名称を答えなさい。

真理値表

入力			出力
A	B	C	F
0	0	0	0
0	0	1	0
0	1	0	0
0	1	1	1
1	0	0	0
1	0	1	1
1	1	0	1
1	1	1	1

13 情報技術の進展と産業社会について、下の設問に答えなさい。

- (1) インターネット上にコンピュータシステムのすべての資源を置き、利用者が個々の端末から資源を利用する形態を何というか答えよ。
- (2) IoTについて、簡潔に説明せよ。
- (3) Society5.0とはどのような社会か、具体的な空間を挙げて説明せよ。

14 次のC言語のプログラムは、ユークリッドの互除法により最大公約数を求め、出力するものである。下の設問に答えなさい。

```
#include <stdio.h>
int main(void){
    int m, n, d, tmp;
    printf("一つ目の数:");
    scanf("%d", &m);
    printf("二つ目の数:");
    scanf("%d", &n);
    /* m < nであれば、m と n を入れ替える */
    if (m < n){
        ① ;
        ② ;
        ③ ;
    }
    do{
        d = m % n;
        m = n;
        n = d;
    }while (d != 0);
    printf("二つの数の最大公約数は%d です。¥n", m);
    return 0;
}
```

<実行結果例>

一つ目の数:48
二つ目の数:36
二つの数の最大公約数は 12 です。

- (1) プログラム中の空欄①～③に当てはまる処理を答えよ。
- (2) while 文ではなく、do~while 文を使用する理由を説明せよ。

電気・電子・情報 解答用紙	3枚中の1	受験番号	氏名	(7年)
---------------	-------	------	----	------

1	(1)	①		②		③	
		④		⑤			
	(2)	要素実習					
		総合実習					
先端的技術に対応した実習							
2	(1)			(2)			
	(3)			(4)			
3		量記号		単位の名称		単位記号	
	(1)						
	(2)						
	(3)						
4	(1)	(式)					
		答え _____ [V]					
	(2)	(式)					
	答え _____ [μ F]						
	(3)	(式)					
	答え _____ [μ F]						
5	長所						
	短所						

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

(7年)

6	(1) (式)				答え _____ [Ω]	
	(2) (式)				答え _____ [Ω]	
	(3) つまづいていると考えられる点	指導内容				
7	①	②	③			
	④	⑤	⑥			
	⑦	⑧	⑨			
	⑩					
8	①	②	③			
	④	⑤				
9	(式)					答え _____ [V]

電気・電子・情報 解答用紙	3枚中の3	受験番号	氏名	(7年)
---------------	-------	------	----	------

10	(1)			
	(2)	(式)	答え _____ [kΩ]	
	(3)	(式)	答え _____ [μA]	
	(4)	(式)	答え R_A : _____ [kΩ], R_B : _____ [kΩ]	
11	①		②	
	③		④	
12	回路図			回路名
13	(1)			
	(2)			
	(3)			
14	(1)	①	②	③
	(2)			

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	(7年)
---------------	-------	------	----	------

1 24点 3点×5 =15点	(1)	①	安全	②	興味	③	関心
		④	倫理	⑤	エネルギー		
2 12点 3点×4 =12点	(2)	要素実習 3点×3 =9点 (例) 直流・交流回路、電気計測、電子計測、電気工事、シーケンス制御、プログラミングなど					
		総合実習 (例) 産業用ロボット実習、電気機器制御実習、情報通信ネットワーク実習など					
		先端的技術に対応した実習 (例) 燃料電池に関する実習、3Dプリンタに関する実習など					
3 18点 2点×9 =18点	(1)	力率			(2)	電磁力	
	(3)	漏電遮断器			(4)	サージタンク	
4 12点 4点		量記号		単位の名称		単位記号	
	(1)	M		ヘンリー		H	
	(2)	B		テスラ		T	
	(3)	Φ		ウェーバ		Wb	
5 8点 4点	(1)	(式) $E = \frac{Q_1}{C_1} + \frac{Q_2}{C_2} = \frac{3 \times 10^{-4}}{5 \times 10^{-6}} + \frac{0.4 \times 10^{-4}}{2 \times 10^{-6}} = 60 + 20 = 80V$ 答え 80 [V]					
	(2)	(式) $C_3 = \frac{Q_1 - Q_2}{V_3} = \frac{(3 - 0.4) \times 10^{-4}}{20} = 1.3 \times 10^{-5} F = 13 \mu F$ 答え 13 [μF]					
	(3)	(式) $C_0 = \frac{C_1 \times (C_2 + C_3)}{C_1 + (C_2 + C_3)} = \frac{5 \times (2 + 13)}{5 + (2 + 13)} = \frac{75}{20} = 3.75 \mu F$ 答え 3.75 [μF]					
5 8点 4点	長所	(例) 風水害・雷および火災など自然災害に対し事故が少ないので信頼性が高い。 都市の景観が向上する。 露出部分が少なく、安全性が高い。					
	短所	(例) 建設費が高く工期が長い。 布設方法によっては事故箇所の発見や修理が困難。 フェランチ効果のため、受電端電圧が送電端電圧より大きくなることもある。					

電気・電子・情報 解答用紙	3枚中の2	受験番号	氏名	(7年)
---------------	-------	------	----	------

6 20点	(1) (式) 5点	$\text{力率} \cos \theta = \frac{R}{Z} \text{より、インピーダンス} Z = \frac{R}{\cos \theta} = \frac{8}{0.8} = 10\Omega$				答え	10	[Ω]			
	(2) (式) 5点	$\text{インピーダンス} Z = \sqrt{R^2 + X_C^2} \text{より、リアクタンス} X_C = \sqrt{Z^2 - R^2} = \sqrt{10^2 - 8^2} = 6\Omega$				答え	6	[Ω]			
	(3) つまづいていると考えられる点 3点 10点	<p>(例) X_C が周波数 f に反比例することを理解していない。</p> <p>指導内容 7点</p> <p>(例) $X_C = \frac{1}{2\pi f C}$ を示し、X_C と f の関係性を考えさせ、反比例することに気付けるようにする。</p> <p>その上で、実際に計算して確かめさせる。</p> <p>まず、$X_C = 6\Omega$、$f = 50\text{Hz}$ から、C の値を求める。</p> $X_C = \frac{1}{2\pi f C} \text{より、} C = \frac{1}{2\pi f X_C} = \frac{1}{2\pi \times 50 \times 6} = \frac{1}{600\pi} \text{F}$ <p>C の値は変わらず、f の値だけが半分 ($f' = 25\text{Hz}$) に変わったので、</p> $X_C' = \frac{1}{2\pi f' C} \text{より、} X_C' = \frac{1}{2\pi f' C} = \frac{1}{2\pi \times 25 \times \frac{1}{600\pi}} = \frac{600\pi}{50\pi} = 12\Omega$ <p>よって、$\frac{X_C'}{X_C} = \frac{12}{6} = 2$ 倍となる。</p>									
7 20点	① 絶縁体 ④ シリコン (Si)、セレン (Se) ゲルマニウム (Ge) どれも可	②	増加	③	減少	④	真性	⑤	正孔 (ホール)		
	⑦ 5	⑧	ドナー	⑨	ヒ素 (As)、リン (P) アンチモン (Sb) どれも可	⑩	自由電子				
8 10点	① アノード ④ ドレイン	②	カソード	③	ゲート	⑤	ソース				
9 4点	(式) $V_F + V_R = E$ $V_F = E - RI_F = 5 - 90 \times 40 \times 10^{-3} = 1.4[V]$								答え	1.4	[V]

電気・電子・情報 解答用紙	3枚中の3	受験番号	氏名	(7年)
---------------	-------	------	----	------

10 20点	(1)	電流掃選バイアス回路					
	(2)	$(式) R_E = \frac{V_E}{I_E} = \frac{V_E}{I_C} = \frac{1}{2 \times 10^{-3}} = 0.5 \times 10^3 [\Omega] = 0.5 [k\Omega]$					
		答え 0.5 [kΩ]					
	(3)	$(式) I_B = \frac{I_C}{\beta_{FE}} = \frac{2 \times 10^{-3}}{100} = 20 \times 10^{-6} [A], I_B = 20 [\mu A]$					
		答え 20 [μA]					
(4)	$(式) I_A = 20 I_B = 20 \times 20 \times 10^{-6} [A] = 0.4 \times 10^{-3} [A]$ $V_B = V_{BE} + V_E = 0.6 + 1 [V] = 1.6 [V]$ $R_A = \frac{V_B}{I_A} = \frac{1.6}{0.4 \times 10^{-3}} = 4 \times 10^3 [\Omega] = 4 [k\Omega]$ $R_B = \frac{V_{CC} - V_B}{I_A + I_B} = \frac{10 - 1.6}{0.4 \times 10^{-3} + 0.02 \times 10^{-3}} = 20 \times 10^3 [\Omega] = 20 [k\Omega]$						
		答え R _A : 4 [kΩ]、R _B : 20 [kΩ]					
11 2点	①	3点×4 = 12点	1 1 1 0 0 1 1 0 0 1 1 1	②	E 6 7		
	③		1 5 . 3 7 5	④	F . 6		
12 9点	5点	回路図			4点	回路名	
					多数決回路		
13 14点	(1)	クラウドコンピューティング					
	(2)	(例) 情報通信端末に限らず、すべてのモノがインターネットに繋がること。					
	(3)	(例) サイバー空間（仮想空間）とフィジカル空間（現実空間）を高度に融合させたシステムにより、経済発展と社会的課題の解決を両立する、人間中心の社会。					
14 17点	(1)	①	tmp = m	②	m = n	③	n = tmp
	(2)	ループ条件である d の値を求める処理を実行した後に、継続条件の判断を行うため。					