

# 令和5年度採用 山梨県公立学校教員選考検査

## 高等学校・工業（電子）問題

「始め」という合図があるまで、このページ以外のところを見てはいけません。

### 注 意

- 1 この問題は8問3ページで、時間は60分です。
- 2 解答用紙は、別紙で配付します。「始め」の合図で始めてください。
- 3 解答は、それぞれの問題の指示に従って解答用紙に記入してください。
- 4 「やめ」の合図があったら、すぐやめて係の指示に従ってください。
- 5 解答用紙を持ち出してはいけません。

令和5年度採用 山梨県公立学校教員選考検査

## 高等学校 工業（電子）

**1** 次の①～⑩にあてはまる語句や数をそれぞれ答えよ。

- (1) 磁界中に置いた導体に、電流を流すと、導体に力が働く。この力を（ ① ）という。
- (2) 一つの電荷に、ほかの電荷を近づけると電荷間に静電力が働く。このように、電荷のまわりには電氣的な影響をおよぼす空間ができる。この空間を（ ② ）という。
- (3) 回路網中の任意の分岐点に流れ込む電流の和は、流れ出る電流の和に等しい。これを（ ③ ）の第1法則という。
- (4) 燃料電池は、（ ④ ）と（ ⑤ ）を反応させ、このとき生じる電気エネルギーを直接取り出す装置である。
- (5) 物質の温度を1℃だけ上昇させるために必要な熱を、その物質の熱容量といい、物質1 kgあたりの熱容量を（ ⑥ ）という。
- (6) 物質を抵抗率の値で分類すると、抵抗率が約 $10^{-4}\Omega \cdot \text{m}$ 以下の低い物質は導体といい、抵抗率が約 $10^4\Omega \cdot \text{m}$ 以上の高い物質は絶縁体というが、ケイ素やゲルマニウムなど、抵抗率が導体と絶縁体との中間にある物質は（ ⑦ ）という。
- (7) 周波数2.4GHzは（ ⑧ ）[MHz]である。
- (8) 10進数 $(10.625)_{10}$ を、2進数に変換すると（ ⑨ ）となる。
- (9) 2進数 $(0110)_2$ を、2の補数で表すと（ ⑩ ）となる。

**2** 次の(1)～(5)の問いに答えよ。(計算過程も記せ)

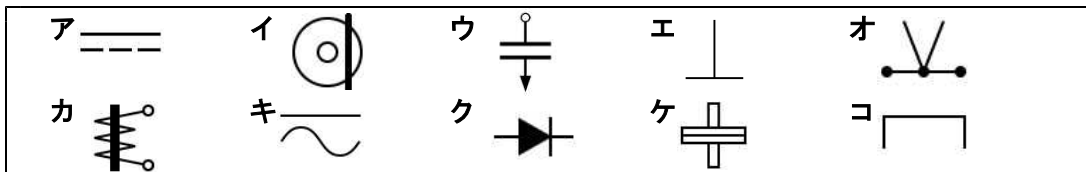
- (1) 50Vの電圧を加えると250Wの電力を消費する抵抗器がある。この抵抗器の抵抗値 $R$  [ $\Omega$ ]を求めよ。
- (2) 静電容量 $20 \times 10^{-6}$  Fのコンデンサに、12Vの電圧が加わっているとき、このコンデンサに蓄えられる電荷量 $Q$  [ $\mu\text{C}$ ]を求めよ。
- (3) ある交流回路に、 $\dot{V} = 30 + j40\text{V}$ の交流電圧を加えたとき、 $\dot{I} = 4 + j3\text{A}$ の電流が流れた。この回路のインピーダンス $\dot{Z}$  [ $\Omega$ ]を求め、複素数表示で答えよ。
- (4) 断面積 $8\text{ cm}^2$ の鉄心に、 $4 \times 10^{-6}\text{ Wb}$ の磁束が垂直に貫いているとき、鉄心中の磁束密度 $B$  [T]を求めよ。
- (5) 巻数比20の変圧器がある。この変圧器の一次側に360Vの交流電圧を加えたとき、二次側の交流電圧 $V_2$  [V]を求めよ。ただし、変圧器は理想変圧器とする。

3 右の表は、ある論理回路の真理値表を示している。  
次の（１）～（３）の問いに答えよ。

入力		出力
A	B	F
0	0	0
0	1	1
1	0	1
1	1	0

- (1) この論理回路の論理式を記せ。
- (2) この論理回路のタイムチャートを記せ。
- (3) この論理回路を NOT 回路, AND 回路, OR 回路で作製した。  
このときの論理回路を図示せよ。ただし、使用するそれぞれの論理回路の数は問わない。（フリーハンドで丁寧にかくこと）

4 下のア～コは、直動式指示電気計器に表示された記号の一部である。次の（１）～（５）の問いに答えよ。



- (1) 次の①～⑤の動作原理に当てはまる記号をア～コよりそれぞれ一つ選び、記号で答えよ。
  - ① 静電形
  - ② 可動鉄片形
  - ③ 空心電流力計形
  - ④ 整流形
  - ⑤ 誘導形
- (2) 計測するときの計器の姿勢を示す記号をア～コより二つ選び、記号で答えよ。
- (3) ゼーベック効果による熱起電力を利用した動作原理を示す記号をア～コより一つ選び、記号で答えよ。
- (4) キの記号が示す記号の意味を答えよ。
- (5) カの記号が表示された計器は、高い周波数の交流の測定には適さない。その理由を述べよ。

5 アナログ信号からデジタル信号への変換（A-D変換）は、「標本化」→「量子化」→「符号化」の三つの操作によって行われる。以下の（１）～（３）の問いに答えよ。

- (1) 三つの操作を、それぞれ説明せよ。
- (2) 次の語句の意味を説明せよ。
  - ① 標本化定理
  - ② 量子化誤差
- (3) サンプリング周波数が40kHz、量子化ビット数16ビットで、1分間の音声をデジタル化したときのデータ量 [MB] を求めよ。

- 6 図1のトランジスタ回路について、以下の(1)～(3)の値を求めよ。ただし、 $V_B = 3\text{ V}$ 、 $V_{CC} = 15\text{ V}$ 、 $R_B = 50\text{ k}\Omega$ 、 $R_C = 1\text{ k}\Omega$ 、 $V_{BE} = 0.6\text{ V}$ とする。また、トランジスタの直流電流増幅率は150とする。(計算過程も記せ)

※著作権法に基づき掲載は省略します

- (1)  $I_B$  [ $\mu\text{A}$ ]  
 (2)  $I_C$  [ $\text{mA}$ ]  
 (3)  $V_{CE}$  [ $\text{V}$ ]

図1

- 7 図2は、2から200までの偶数の合計を求める流れ図である。図中の(1)～(5)に当てはまる数や記号をそれぞれ答えよ。

※著作権法に基づき掲載は省略します

図2

- 8 高等学校学習指導要領（平成30年告示）工業について、次の(1)，(2)の問いに答えよ。

- (1) 工業科に属する科目の構成は、「工業に関する各学科において原則として全ての生徒に履修させる科目（原則履修科目）」、「工業の各分野に共通する〔指導項目〕で構成された科目」、「工業の各分野に関する科目」の三つに大別することができるとされている。「工業の各分野に共通する〔指導項目〕で構成された科目」は7科目あるが、そのうちの3科目を答えよ。
- (2) 高等学校学習指導要領（平成30年告示）解説 工業編「第3章 各科目にわたる指導計画の作成と内容の取扱い」には、工業科の指導計画の作成に当たり、生徒の主体的・対話的で深い学びの実現を目指した授業改善を進めること、また、工業科に属する各科目の指導に当たって、コンピュータや情報通信ネットワークなどの積極的な活用を図ることとされている。工業科の科目において「主体的な学び」を実現するために、あなたはどのような授業を展開するか述べよ。

受検番号	
------	--

氏名	
----	--

※

--

切り取らないこと

令和5年度採用 山梨県公立学校教員選考検査

※

--

高等学校 工業（電子） 解答例

<p>1</p> <p>2点×10 =20点</p>	①	電磁力	②	電界 (電場)	③	キルヒホッフ
	④	水素	⑤	酸素	⑥	比熱
	⑦	半導体	⑧	2400	⑨	1010.101
	⑩	1010	④, ⑤は順不同			
<p>2</p> <p>3点×5 =15点</p>	(1)	$R = \frac{V^2}{P} = \frac{50^2}{250} = 10$ <p style="text-align: right;">答 <u>10</u> [Ω]</p>				
	(2)	$Q = CV = 20 \times 10^{-6} \times 12 = 0.00024 \text{ C}$ <p style="text-align: right;">答 <u>240</u> [μC]</p>				
	(3)	$\dot{Z} = \frac{\dot{V}}{\dot{I}} = \frac{30 + j40}{4 + j3} = 9.6 + j2.8$ <p style="text-align: right;">答 <u>9.6 + j2.8</u> [Ω]</p>				
	(4)	$B = \frac{\Phi}{A} = \frac{4 \times 10^{-6}}{8 \times 10^{-4}} = 0.005$ <p style="text-align: right;">答 <u>0.005</u> [T]</p>				
	(5)	$n = \frac{V_1}{V_2} \text{ より } V_2 = \frac{V_1}{n} = \frac{360}{20} = 18$ <p style="text-align: right;">答 <u>18</u> [V]</p>				
<p>3</p> <p>7点</p>	(1)	<p>2点</p> $F = \overline{A \cdot B} + A \cdot \overline{B}$		<p>(3)</p> <p>3点</p>		
	(2)	<p>2点</p>				

(裏面に続く)

4	(1)	①	ウ	②	カ	③	ケ	④	ク	⑤	イ	
	1点×5=5点					(3)						
	(2)	エ, コ				1点	オ					
	1点											
12点	(4)	直流と交流の電流および電圧などを測定できる。										
	2点											
5	(5)	コイルのインピーダンスが変化したり，鉄片中に渦電流が発生することにより，測定値に誤差が生じるため。										
	3点											
	12点											
5	(1)	標本化	アナログ信号を一定時間ごとに区切って，その振幅を測定して抜き出すこと。									
		量子化	標本化によって得た信号を，何段階かの振幅値に近似すること。									
		符号化	量子化された信号を2進数のデジタル信号に変換すること。									
	(2)	①	標本化周波数をアナログ信号に含まれる最高周波数の2倍以上とすれば，元のアナログ信号を完全に再現することが出来る。									
		②	標本化して得たPAM信号の大きさを整数化する。このときのもとのPAM信号と量子化した値との間に生じる差のことである。									
(3)	量子化ビット数 × サンプル周波数 × 時間(秒) = 16×40000×60 = 38400000 ビット 38400000 ÷ 8 = 4800000 B = 4.8 MB 答 4.8 [MB]											
18点	3点											
6	(1)	$V_{BE} = V_B - R_B \cdot I_B$ より， $I_B = \frac{V_B - V_{BE}}{R_B} = \frac{3 - 0.6}{50 \times 10^3} = 0.000048 \text{ A} = 48 \mu\text{A}$ 答 48 [μA]										
	(2)	直流電流増幅率 = $\frac{I_C}{I_B}$ より， $I_C = 0.000048 \times 150 = 0.0072 \text{ A}$ 答 7.2 [mA]										
	(3)	$V_{CE} = V_{CC} - R_C \cdot I_C = 15 - 1000 \times 0.0072 = 7.8$ 答 7.8 [V]										
2点×3=6点	3点											
7	(1)	0	(2)	2	(3)	200	(4)	I	(5)	2		
2点×5=10点												
8	(1)	実習				製図			工業情報数理			
	2点×3=6点											
12点	(2)	生徒自身が，工業の事象などから課題を見だし，事前に見通しをもって仮説の設定をしたのち，1人1台パソコンなどを活用した調べ学習などを行って計画・立案させる。さらに，プレゼンテーションソフトを用いてスライドにまとめ発表させ，クラス全体で共有を図るような授業を展開する。										

※ [8] (1) は，「実習」「製図」「工業情報数理」「工業材料技術」「工業技術英語」「工業管理技術」「工業環境技術」の7科目から3科目。順不同。