

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（電気）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（電気）

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。

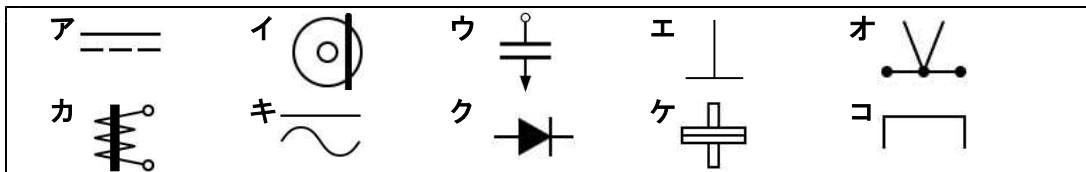
2 次の(1)～(5)の問いに答えよ。(計算過程も記せ)

- (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 [Ω]を求めよ。
- (2) 静電容量 20×10^{-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 [μC]を求めよ。
- (3) ある交流回路に、 $\dot{V} = 30 + j40$ Vの交流電圧を加えたとき、 $\dot{I} = 4 + j3$ Aの電流が流れた。この回路のインピーダンス \dot{Z} [Ω]を求め、複素数表示で答えよ。
- (4) 断面積 8 cm^2 の鉄心に、 4×10^{-6} 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 三相誘導電動機について、次の（１），（２）の問いに答えよ。

- (1) 極数が4の三相誘導電動機を、周波数が50Hzの三相交流電源で回転させた。このときの電動機の同期速度 n_s [min⁻¹] を求めよ。また、滑りが3%のときの回転速度 n [min⁻¹] を求めよ。（計算過程も記せ）
- (2) 三相かご形誘導電動機は、巻上機や工作機械などに広く使われ、過酷な使用に耐えられる。その理由を述べよ。

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) ゼーバ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 図1のY結線について、次の（１）～（３）の値を求めよ。ただし、 $\sqrt{3}=1.73$ とする。答えは、四捨五入して、小数第1位まで求めよ。（計算過程も記せ）

- (1) 相電圧 V_p [V]
- (2) 線電流 I_l [A]
- (3) Y結線負荷の三相電力 P [W]

※著作権法に基づき掲載は省略します

- 6 図2に示すような，光源 A，光源 B がある。点 P に向かう光度が，それぞれ $I_1=1188\text{cd}$ ， $I_2=720\text{cd}$ であるとき，二つの光源による点 P の水平面照度 E_h [lx] を求めよ。（計算過程も記せ）

※著作権法に基づき掲載は省略します

図 2

- 7 図3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 3

- 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（電気） 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>3点×2 =6点</p> <p>9点</p>	(1)	$\text{同期速度 } n_s = \frac{120f}{P} = \frac{120 \times 50}{4} = 1500 \text{ min}^{-1}$ $\text{回転速度 } n = n_s (1-s) = 1500 \times (1-0.03) = 1455 \text{ min}^{-1}$ <p style="text-align: right;">答 <u>n_s 1500</u> [min⁻¹] 答 <u>n 1455</u> [min⁻¹]</p>				
	(2)	<p>三相かご形誘導電動機は、回転子に棒状の導体を用いるので、過酷な使用に耐えられる。</p>				

(裏面に続く)

	(1)	①	ウ	②	カ	③	ケ	④	ク	⑤	イ	
	1点×5=5点											
4	(2)	エ, コ				(3)	オ					
	1点					1点						
	(4)	直流と交流の電流および電圧などを測定できる。										
12点	(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											
5	(1)	線間電圧 $V_l = \sqrt{3} V_p$ より $V_p = \frac{V_l}{\sqrt{3}} = \frac{100}{1.73} = 57.8$ 答 _____ 57.8 [V]										
	(2)	$Z = \sqrt{4^2 + 3^2} = 5$ 相電流 $I_p = \frac{V_p}{Z} = \frac{57.8}{5} = 11.6 \text{ A}$ $I_l = I_p$ より $I_l = 11.6$ 答 _____ 11.6 [A]										
	(3)	力率 $\cos \theta = \frac{R}{Z} = \frac{4}{5} = 0.8$ $P = \sqrt{3} V_l I_p \cos \theta = 1.73 \times 100 \times 11.6 \times 0.8 = 1605.4$ 答 _____ 1605.4 [W]										
5点×3=15点												
6	(1)	$E_{h1} = \frac{I_1}{r} \times \cos \theta = \frac{1188}{6^2} \times \frac{3}{6} = 16.5 \text{ lx}$ $E_{h2} = \frac{I_2}{r} \times \cos \theta = \frac{720}{6^2} \times \frac{3}{6} = 10.0 \text{ lx}$ $E_h = E_{h1} + E_{h2} = 16.5 + 10.0 = 26.5$ 答 _____ 26.5 [lx]										
	7点											
7	(1)	0			(2)	2			(3)	200		
	2点×5=10点	(4)	I			(5)	2					
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。										
	6点											

※ [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。