

令6 高等学校工業（電気・電子）（5枚のうち1）

（解答はすべて、解答用紙に記入すること）

I 次の問いに答えなさい。

1 次の文は、高等学校学習指導要領の工業第3款「各科目にわたる指導計画の作成と内容の取扱い」の一部である。(①)～(⑤)に入る語句を、あとのア～セからそれぞれ1つ選んで、その符号を書きなさい。

- 1 指導計画の作成に当たっては、次の事項に配慮するものとする。
 (2) 工業に関する各学科においては、「工業技術基礎」及び「(①)」を原則として全ての生徒に履修させること。
 (3) 工業に関する各学科においては、原則として工業科に属する科目に相当する総授業時数の(②)以上を実験・実習に相当すること。
 3 実験・実習を行うに当たっては、関連する法規等に従い、施設・設備や(③)等の(④)に配慮し、学習環境を整えたとともに、事故防止や環境保全の指導を徹底し、安全と衛生に十分留意するものとする。また、(⑤)、廃棄物や廃液などの処理についても、十分留意するものとする。

ア 機器 イ 工具 ウ 危機管理 エ 保存・管理 オ 安全管理 カ 4分の1 キ 排気
 ク 3分の1 ケ 10分の5 コ 薬品 サ 排水 シ 換気 ス 課題研究 セ 工業情報数理

2 日本工業規格と呼ばれてきたが、近年の法改正に伴い日本産業規格となった略称として適切なものを、次のア～オから1つ選んで、その符号を書きなさい。

ア JSA イ JIS ウ QC エ ISO オ JAS

3 知的財産のうち、独創的で美しい形状・模様・色彩などに関するデザインを、次のア～オから1つ選んで、その符号を書きなさい。

ア 商標 イ 黄金比 ウ 意匠 エ 実用新案 オ 特許

4 図1のノギスの測定値 [mm] を求めなさい。ただし、本尺とバーニヤの目盛は○印の位置で重なっているものとする。

5 アーク溶接によって形成する溶接金属として適切なものを、次のア～オから1つ選んで、その符号を書きなさい。

ア ヒューム イ スパッタ ウ ビード エ プラズマ オ スラグ

6 西日本の商用電源における周波数はいくらか書きなさい。
 7 配電方式の1つである単相3線式で家庭に供給している電圧として適切なものを、次のア～オからすべて選んで、その符号を書きなさい。

ア 15 V イ 100 V ウ 200 V エ 300 V オ 600 V

8 敷地面積に対する床面積の合計の割合を何というか書きなさい。

9 地上のある点間の高低差や基準面からある点の標高を求める測量を何というか、次のア～オから1つ選んで、その符号を書きなさい。

ア 水準測量 イ 平板測量 ウ 三角測量 エ 多角測量 オ 写真測量

10 線対称や面対称など安定感や落ち着いた美しさを感じさせる造形の秩序として適切なものを、次のア～オから1つ選んで、その符号を書きなさい。

ア リズム イ シンメトリー ウ コントラスト エ コンポジション オ シミラリティ

11 色の3属性とは、明度と彩度以外にあと1つ何があるか書きなさい。



II 次の文を読んで、あとの問いに答えなさい。

黒色のコース上に引かれた白いラインの上を走行するトレースカーを製作する。このトレースカーは①センサ、②マイコン、モータ、車輪などを備えている。このトレースカーには、前方にセンサが左右2か所設置されており、センサ内にある赤外線LEDから出た光が白いラインの上と黒色のコース上で反射する光の差をもとに、左右のセンサが白いラインの上にあるか白いラインの上から外れた黒色のコース上にあるかを判断して、トレースカーが白いラインの上を前進する仕組みとなっている。

1 下線部①には、反射光の量を検出するホトダイオードが使われている。このホトダイオードと同様に、光の量を検出する素子として適切なものを、次のア～オからすべて選んで、その符号を書きなさい。

ア ホール素子 イ CdS素子 ウ ソナー エ ホトトランジスタ オ サーミスタ

2 このトレースカーは、50.0 mのコースを21.11秒で走行する。このトレースカーの平均速度 [m/s] を求めなさい。ただし、有効数字を考慮して四捨五入による丸めを行うこと。

3 下線部②では、センサからの入力をもとに、左右のモータを回転させるプログラミングを行っている。左のセンサが白と判断すると変数 left が1となり、黒と判断すると変数 left が0となる。また、右のセンサが白と判断すると変数 right が1となり、黒と判断すると変数 right が0となる仕組みとなっている。図2のフローチャートは、トレースカーが白いラインの上を走るプログラミングの一部を表している。フローチャートの(1)～(3)に入る処理として適切なものを、次のア～エからそれぞれ1つ選んで、その符号を書きなさい。

ア 左モータのみ前方に回転 イ 右モータのみ前方に回転 ウ 左右モータとも前方に回転 エ 左右モータとも後方に回転

III コンピュータでは、2進数の減算を行う際に、引く数の2の補数をつくって、引かれる数と加算することで、加算回路のみで減算を行う仕組みを使っている。この仕組みに関する表1、表2の空欄A～Eに入る2進数をあとのア～キからそれぞれ1つ選んで、その符号を書きなさい。ただし、この計算で扱える2進数は、4ビットで、-8～7(10進数)の範囲の計算とし、同じ記号には同じものが入る。

表1

6 - 2 = 4 を行う場合

10進数	2進数	2の補数	加算回路の計算
6	A		A
-2	-0010	B	B
		加算した値	10100
		計算結果	C

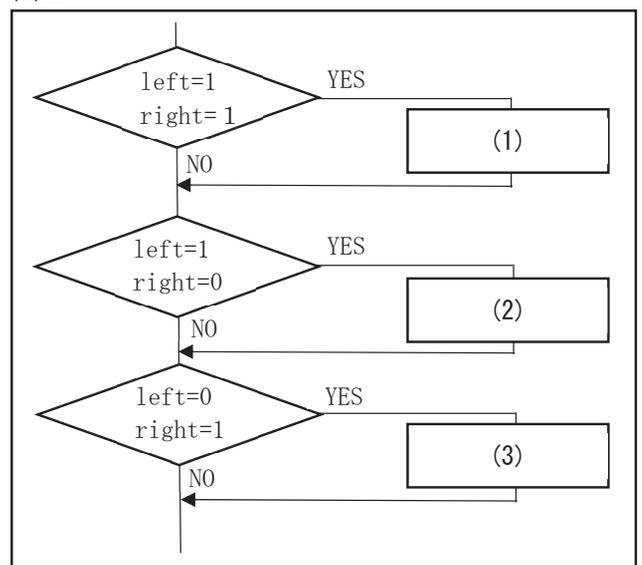
表2

1 - 5 = -4 を行う場合

10進数	2進数	2の補数	加算回路の計算
1	0001		0001
-5	-0101	D	D
		加算した値	E
		計算結果	-0100

ア 0010 イ 0100 ウ 0110 エ 1011
 オ 1100 カ 1101 キ 1110

図2



IV 解答用紙に描かれている立体図（等角図）と投影図（第三角法）の正面図をもとに、投影図（第三角法）の平面図と右側面図を書きなさい。ただし、矢印の向きから見た図を正面図とする。また、大きさは投影図の目盛りの数に合わせる。

令6 高等学校工業（電気・電子）（5枚のうち2）

（解答はすべて、解答用紙に記入すること）

V 次の問いに答えなさい。

- 5秒間に40Cの電気量 Q が移動したときの電流 I [A] を求めなさい。
- 図3において、a-b間の合成抵抗 R [Ω] を求めなさい。
- 図4において、a-b間の合成抵抗 R [Ω] を求めなさい。
- 100Ωの抵抗に2Aの電流を3分間流したときの発熱量 Q [kJ] を求めなさい。
- 100V、100Wの白熱電球に100Vの電圧を加えるとき、抵抗 R [Ω] を求めなさい。
- 断面積 S が 1mm^2 、長さ l が1kmの軟銅線の抵抗 R [Ω] を求めなさい。ただし、軟銅の抵抗率 ρ は $1.72 \times 10^{-8} \Omega \cdot \text{m}$ とする。
- ある導体の抵抗が 20°C のとき 20Ω であった。 40°C のときの抵抗 R [Ω] を求めなさい。ただし、この導体の 20°C における抵抗温度係数は $50 \times 10^{-4} \text{C}^{-1}$ とする。
- $\frac{4-j3}{3+j4}$ を計算しなさい。
- 図5において、電流計の内部抵抗 $r_a = 5\Omega$ 、電流計に流せる電流 $I_a = 10\text{mA}$ のとき、回路に電流 $I = 50\text{mA}$ を流せるようにしたい。分流器の抵抗 r_s [Ω] を求めなさい。
- 図6の回路において、蓄えられる全電荷 Q [μC] を求めなさい。
- 空気中で二つの磁極の強さが $3 \times 10^{-6}\text{Wb}$ 、 $2 \times 10^{-6}\text{Wb}$ 、磁極間の距離が1mであるとき、磁極間に働く力 F [N] を求めなさい。四捨五入により有効数字3桁まで求めなさい。
- 図7において、磁束密度 $B = 0.1\text{T}$ 、導体の長さ $l = 0.5\text{m}$ 、導体の移動する速度 $u = 100\text{m/s}$ であるとき、誘導起電力 e [V] の大きさを求めなさい。
- 120° は弧度法で表すと何 [rad] か。
- 真空中にある $5\mu\text{C}$ の点電荷から5m離れた点の電位 V [V] を求めなさい。
- 図8のように、正に帯電しているはく検電器がある。このはく検電器に、正負どちらかに帯電した帯電体を近づけたら、はくがさらに大きく開いた。近づけた帯電体は、正と負のどちらかに帯電しているか書きなさい。

図3

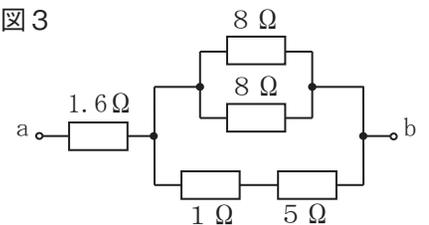


図4

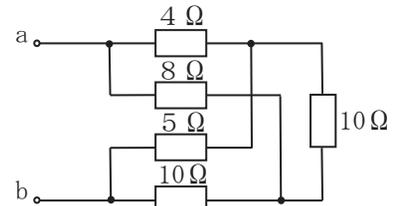


図5

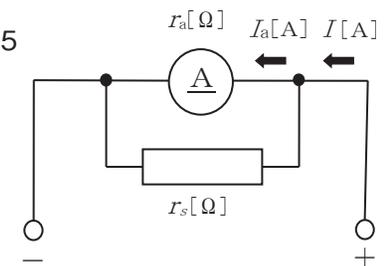


図6

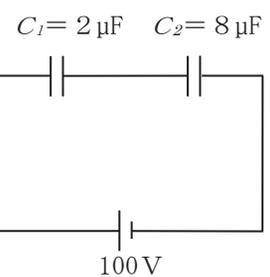


図7

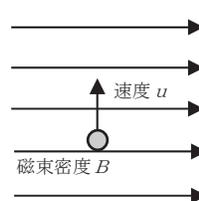
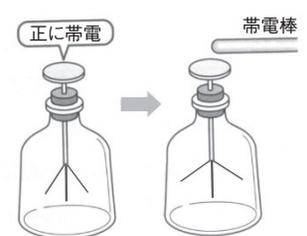


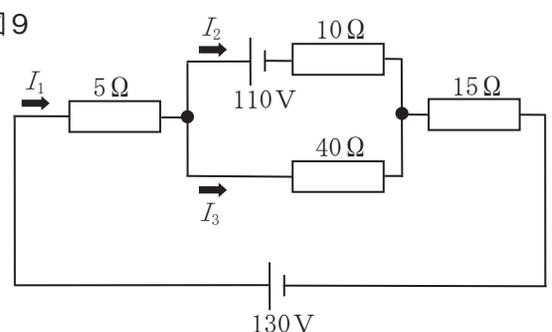
図8



VI 図9の回路について、次の問いに答えなさい。

- 電流 I_1 [A] を求めなさい。
- 電流 I_2 [A] を求めなさい。
- 電流 I_3 [A] を求めなさい。

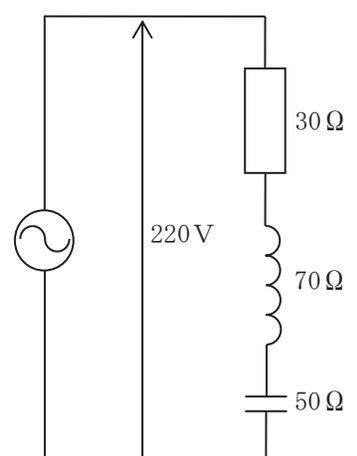
図9



VII 図10のように、抵抗 30Ω 、誘導性リアクタンス 70Ω 、容量性リアクタンス 50Ω の直列回路に、電圧 220V を加えた。次の問いに答えなさい。指示がない場合は四捨五入により小数第2位まで求めなさい。2以降は、1で解答した値を用いて計算すること。

- 全電流 I [A] を求めなさい。
- 力率 $\cos \theta$ を求めなさい。四捨五入により小数第3位まで求めなさい。
- 皮相電力 S [kV·A] を求めなさい。
- 有効電力 P [kW] を求めなさい。
- 無効電力 Q [var] を求めなさい。

図10



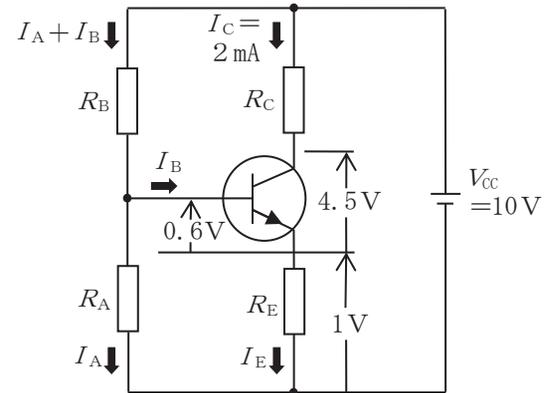
令6 高等学校工業（電気・電子）（5枚のうち3）

（解答はすべて、解答用紙に記入すること）

VIII 図11の回路について、次の問いに答えなさい。ただし、 $I_A = 20I_B$ 、 $h_{FE} = 200$ とする。

- 1 I_B [μA] を求めなさい。
- 2 R_A [$k\Omega$] を求めなさい。
- 3 R_B [$k\Omega$] を求めなさい。
- 4 R_C [$k\Omega$] を求めなさい。
- 5 R_E [Ω] を求めなさい。

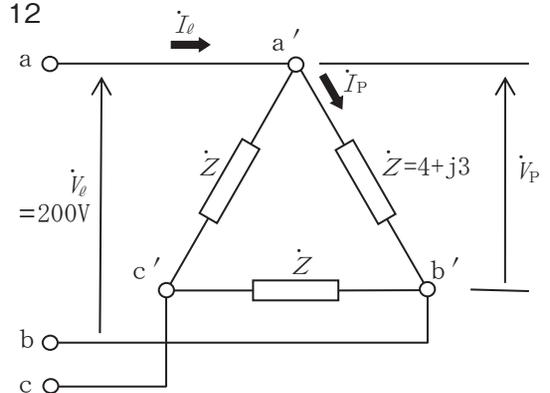
図11



IX 図12の Δ 結線回路において、線間電圧を200V、負荷のインピーダンス \dot{Z} を $4+j3\Omega$ とする。この平衡三相交流回路について、次の問いに答えなさい。

- 1 インピーダンス \dot{Z} [Ω] の大きさを求めなさい。
- 2 力率 $\cos \theta$ を求めなさい。
- 3 相電流を I_p [A] を求めなさい。
- 4 線電流を I_l [A] を求めなさい。四捨五入により小数第2位まで求めなさい。
- 5 三相電力 P [kW] を求めなさい。四捨五入により小数第2位まで求めなさい。

図12



X 次の問いに答えなさい。

- 1 図13の図記号の名称を書きなさい。
- 2 図13で示される回路に図14のような入力があった。このときの出力を書きなさい。ただし、回路の動作は表3のとおりとする。

図13

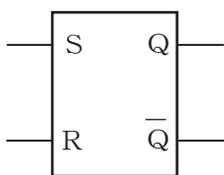


図14

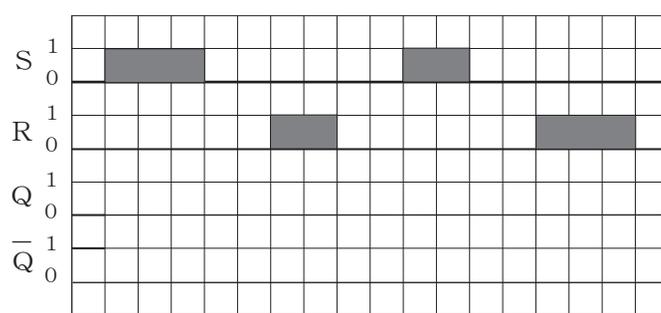


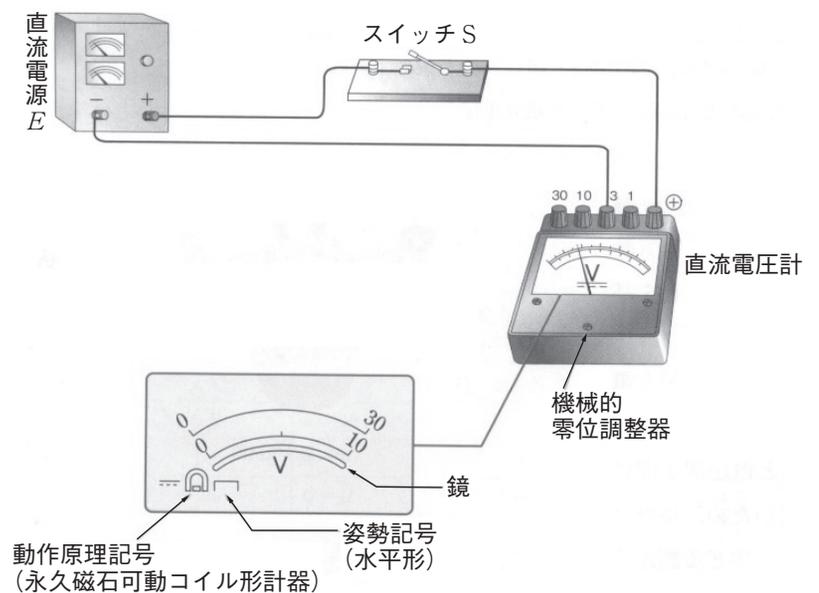
表3

S	R	Q	\bar{Q}
0	0	記憶	
0	1	0	1
1	0	1	0
1	1	禁止	

XI 電気実習の授業において、電氣的諸量を実際に測定するためには、計器の使い方や目盛の読み取り方などについて、正しい方法を身につけておくことが大切である。

図15のように電気計器を正しく設置して接続させ、目盛をより正確に読み取るために、あなたが教員として生徒に注意を与えるとすると、どのような注意を与えますか。3つ書きなさい。ただし、解答は計器の使い方や接続、計器の読み取り方に関するのみとし、実習全体（「私語を慎む」など）に対することは除く。

図15



令6 高等学校工業（電気・電子）解答用紙（5枚のうち4）

総計

--	--	--

I	1	①		②		③		④		⑤		
	2				3				4	[mm]		
	5				6	[Hz]			7			
	8				9			10			11	
II	1					2	[m/s]					
	3	(1)			(2)				(3)			
III	A			B			C			D		

I

--	--	--

II

--	--	--

III

--	--	--

IV

IV

--	--	--

令6 高等学校工業（電気・電子） 解答用紙（5枚のうち5）

V	1	[A]	2	[Ω]	3	[Ω]	4	[kJ]
	5	[Ω]	6	[Ω]	7	[Ω]	8	
	9	[Ω]	10	[μC]	11	[N]	12	[V]
	13	[rad]	14	[V]	15			
VI	1	[A]	2	[A]	3	[A]		
VII	1	[A]	2					
	3	[kV·A]	4	[kW]				
	5	[var]						
VIII	1	[μA]	2	[kΩ]				
	3	[kΩ]	4	[kΩ]				
	5	[Ω]						
IX	1	[Ω]	2					
	3	[A]	4	[A]				
	5	[kW]						
X	1							
	2							
XI								

V

--	--	--

VI

--	--	--

VII

--	--	--

VIII

--	--	--

IX

--	--	--

X

--	--	--

XI

--	--	--

令6 高等学校工業（電気・電子）模範解答（5枚のうち4）

総計

200

高電

I	1	①	ス	②	ケ	③	コ	④	オ	⑤	キ				
	2	イ			3	ウ			4	7.70 [mm]					
	5	ウ			6	60 [Hz]			7	イ、ウ					
	8	容積率			9	ア			10	イ		11	色相		
II	1	イ、エ				2	2.37 [m/s]								
	3	(1)	ウ		(2)	イ		(3)	ア						
III	A	ウ		B	キ		C	イ		D	エ		E	オ	

I 40

II 15

III 15

IV

IV 10

令6 高等学校工業（電気・電子）模範解答（5枚のうち5）

V	1	8 [A]	2	4.0 [Ω]	3	6 [Ω]	4	72 [kJ]	
	5	100 [Ω]	6	17.2 [Ω]	7	22 [Ω]	8	-j	
	9	1.25 [Ω]	10	160 [μC]	11	3.80×10^{-7} [N]	12	5 [V]	
	13	$\frac{2}{3}\pi$ [rad]	14	9.0×10^3 [V]	15	正			
VI	1	1.5 [A]	2	-1.0 [A]		3	2.5 [A]		
VII	1	6.10 [A]			2	0.832			
	3	1.34 [kV·A]			4	1.12 [kW]			
	5	744.81 [var]							
VIII	1	10 [μA]	2	8 [kΩ]					
	3	40 [kΩ]	4	2.25 [kΩ]					
	5	500 [Ω]							
IX	1	5 [Ω]	2	0.8					
	3	40 [A]	4	69.28 [A]					
	5	19.20 [kW]							
X	1	RSフリップフロップ							
	2								
XI	<ul style="list-style-type: none"> ・ -端子は測定電圧に応じて選ぶ。 ・ 接続時には極性を確かめる。 ・ 姿勢記号に合った位置で使用する。 ・ 電圧が加わっていないときは、指針が0を示すように調整する。 ・ 鏡に映った指針の像と、指針が一致した値を読み取る。 ・ 使用している端子によって、上段の目盛を読むのか、下段の目盛を読むのかを確認する。 ・ 位取りに注意して目盛を読む。 など 								

V
45

VI
9

VII
15

VIII
15

IX
15

X
12

XI
9