

令5 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。

- 平成30年3月に改訂された学習指導要領で、原則として工業科全生徒に履修させる科目を次のア～オから2つ選んで、その符号を書きなさい。
ア 課題研究 イ 製図 ウ 情報技術基礎 エ 工業情報数理 オ 工業技術基礎
- 30kΩの抵抗を直列接続し、3MΩの抵抗を作るには、30kΩの抵抗を何個用意する必要があるか求めなさい。
- 400.0 mの距離を55.3秒で走ったときの秒速を求めなさい。ただし、有効数字を考慮して求めなさい。
- 商品等に印字されている「PAT」や「PAT. P」は、どのような権利を保護する目的で印字されたものか書きなさい。
- 国際標準化機構が産業全般の標準化を図るために各国共通の基準を定めた規格をアルファベット3文字で書きなさい。
- コンピュータ支援による設計方式と製造方式を統合した生産方式を何システムというか書きなさい。
- 製品や素材のライフサイクルに基づく3Rで表される廃棄物循環の3つの取組をすべて書きなさい。
- 暗号化方式のうち、暗号化と復号に同じ鍵を使う共通鍵暗号方式に対して、暗号化と復号で異なる鍵を利用する方式を何というか書きなさい。
- 8桁の2進数00100110を左に2ビットシフト（空いたビットには0を入れる）すると元の数の何倍になるか求めなさい。

II 次の1～5の作業を行う上で適切な工具及び測定器等をあとの語群ア～シからそれぞれ1つ選んで、その符号を答えなさい。

- 大きな板を切断するための機械で、クランプによって材料を押さえつけて板をのこ刃で切断する。
- 定盤上で使用され、高さなどの測定や、けがき作業をする。
- 円筒形の三次元の作品を製作する上で、数値制御のもと、材料を回転させて切削を行う。
- 電気信号を波形として表示させて観察・測定する。
- 測量現場において距離測定に加えて、角度測定を同時に行う。

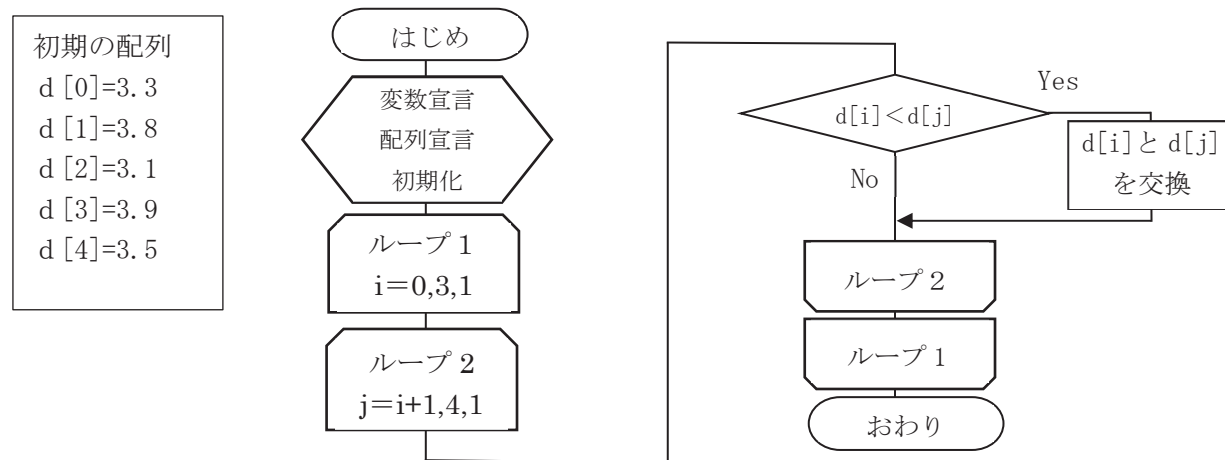
【語群】

ア	オシレーター	イ	オシロスコープ	ウ	セオドライト	エ	ノギス	オ	スパナ
カ	バイス	キ	NC旋盤	ク	CNCフライス盤	ケ	パネルソー	コ	ハイトゲージ
サ	フライス盤	シ	トータルステーション						

III 質量2000gの物体を高さ19.6 mから自由落下させた場合、運動エネルギーが最大になるときの速度 [m/s] を答えなさい。ただし、重力加速度は9.80m/s²とし、空気抵抗は無視する。

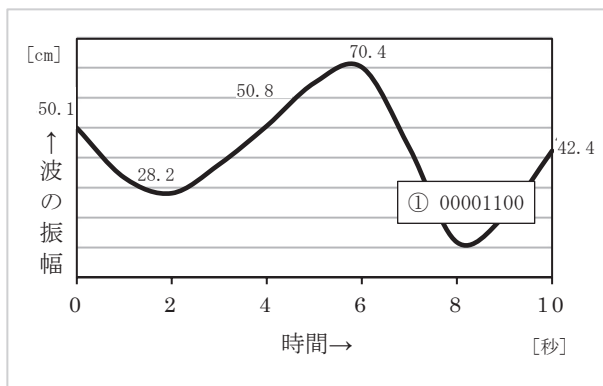
IV 次の図1のフローチャートをトレースした後の、d[3]の数値を答えなさい。

図1



V 図2に示す波の振幅のアナログ信号を2秒ごとに測定し、取り出された測定値を8ビットの2進数に置き換えて、その信号を遠隔地に送信している。次の問いに答えなさい。

図2



- アナログ信号を一定時間ごとに区切って、その大きさを取り出す操作を次のア～オから1つ選んで、その符号を書きなさい。
ア DES イ 量子化 ウ 符号化 エ 標本化 オ RSA
- 取り出した2秒ごとの測定値を四捨五入により整数に近似する操作を次のア～オから1つ選んで、その符号を書きなさい。
ア DES イ 量子化 ウ 符号化 エ 標本化 オ RSA
- 近似された値を2進数8ビットの信号に置き換えて遠隔地に送信します。8秒後の信号が図2中の①の値となった。元の波の測定値として考えられる値の範囲を10進数小数第1位まで求めなさい。

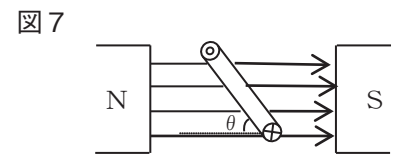
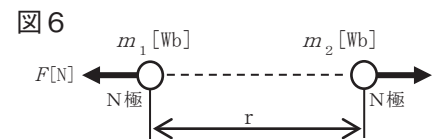
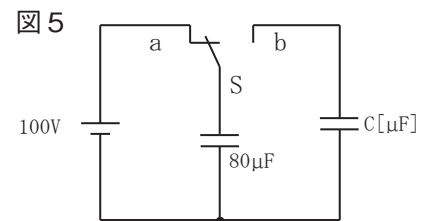
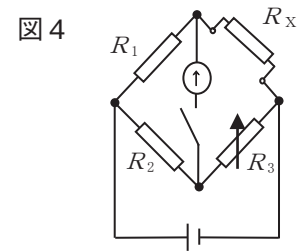
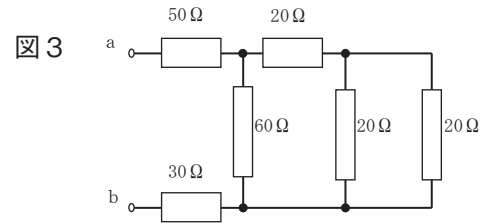
VI 解答用紙に立体図（等角図）で示した品物の、正面図・平面図・右側面図のうち、1つの図面は解答用紙にかかっている。他の2つの投影図（第三角法）を完成させなさい。ただし、矢印の向きから見た図を正面図とする。また、大きさは立体図（等角図）の目盛りの数に合わせる。

令5 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）

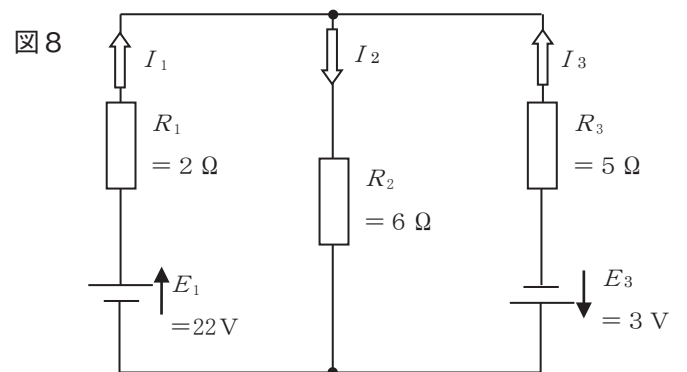
VII 次の問いに答えなさい。ただし、円周率 $\pi = 3.14$ とする。

- 電線に、4秒間に20Cの電荷が通過したとき、流れる電流 I [A] を求めなさい。
- 図3に示す回路のa-b間の合成抵抗 R [Ω] を求めなさい。
- 10kgの水の温度を、20℃から80℃に上昇させるのに必要な熱 Q [J] を求めなさい。ただし、発生した熱は、すべて水の温度上昇に使われるものとし、答えは有効数字3桁で求めなさい。
- 電気アイロンに100Vの電圧を加えたところ、5Aの電流が流れた。この電気アイロンの電力 P [kW] を求めなさい。
- 直径2.0mm、長さ100mの銅線の抵抗 R [Ω] を求めなさい。ただし、抵抗率 ρ は $1.72 \times 10^{-8} \Omega \cdot \text{m}$ とし、答えは四捨五入により小数第3位まで求めなさい。
- 銅線の抵抗が20℃で10 Ω であるという。この銅線の35℃のときの抵抗 R [Ω] を求めなさい。ただし、銅の20℃における抵抗温度係数 α は $3.9 \times 10^{-3} \text{C}^{-1}$ とする。
- 硫酸銅溶液に10Aの電流を30分間流した。銅の析出量 w [g] を求めなさい。ただし、銅の原子量は63.5、銅イオンの価数は2とし、答えは四捨五入により小数第2位まで求めなさい。
- 図4のブリッジ回路において、 $R_1 = 150 \Omega$ 、 $R_2 = 40 \Omega$ 、 $R_3 = 2 \Omega$ のときブリッジが平衡した。未知抵抗 R_x [Ω] を求めなさい。
- 最大目盛が1V、内部抵抗500k Ω の電圧計がある。この電圧計を3Vまで計れるようにするには、直列抵抗器 R_m [M Ω] をいくらにすればよいか求めなさい。
- 図5の回路で、はじめにスイッチSをa側に閉じて80 μF のコンデンサを充電し、次にスイッチSをb側に閉じたとき、はじめはまったく充電されていなかったコンデンサの端子電圧が40Vとなった。コンデンサの静電容量 C [μF] を求めなさい。
- 図6に示すように、空气中で磁極の強さが $m_1 = 4 \times 10^{-5} \text{Wb}$ 、 $m_2 = 6 \times 10^{-4} \text{Wb}$ 、磁極間の距離 $r = 10 \text{cm}$ であるとき、磁極間に働く力 F [N] を求めなさい。四捨五入により小数第3位まで求めなさい。
- 巻数 $N = 200$ のコイルを貫く磁束 Φ [Wb] が、0.2秒間に0.02Wbから0.12Wbに変化した。この間に生じる誘導起電力 e [V] の大きさを求めなさい。
- 図7のように、磁束密度が0.5Tの磁界中にある、長さ20cm、幅16cm、巻数50回のコイルに電流を3A流した。コイルが磁界の向きに対して60度の角度におかれたとき、このコイルに働くトルク T [N $\cdot\text{m}$] を求めなさい。
- 起電力の実効値が $E = 100 \text{V}$ であるときの最大値 E_m [V] を求めなさい。四捨五入により整数で求めなさい。
- 正弦波交流 $i = 5 \sin \omega t$ [A] の平均値 I_a [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。



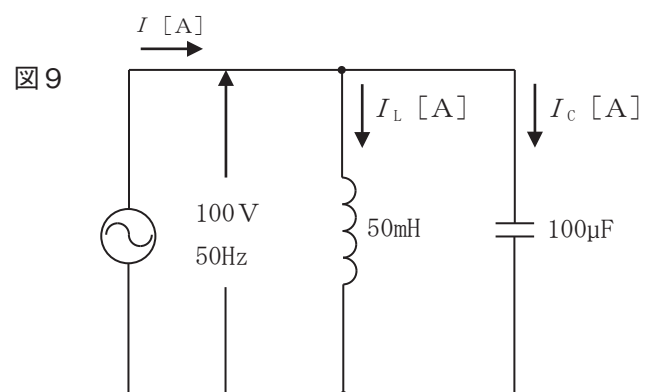
VIII 図8の回路について、次の問いに答えなさい。ただし、各枝路における電流の向きは図の矢印(↑)の向きとする。

- 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。



IX 図9の回路について、次の問いに答えなさい。ただし、円周率 $\pi = 3.14$ とし、答えは四捨五入により小問1、2は小数第1位まで、小問3以降は小数第2位まで求めなさい。

- 誘導性リアクタンス X_L [Ω] を求めなさい。
- 容量性リアクタンス X_C [Ω] を求めなさい。
- 電流 I_L [A] を求めなさい。
- 電流 I_C [A] を求めなさい。
- 電流 I [A] を求めなさい。
- 共振周波数 f_0 [Hz] を求めなさい。



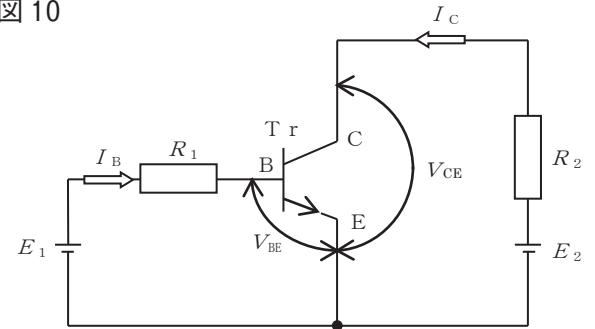
令5 高等学校工業（電気・電子）（5枚のうち3）

（解答はすべて、解答用紙に記入すること）

X 図10の回路について、次の問いに答えなさい。ただし、 $V_{BE} = 0.8\text{ V}$ 、 $h_{FE} = 200$ 、 $E_1 = 3\text{ V}$ 、 $E_2 = 9\text{ V}$ 、 $R_1 = 120\text{ k}\Omega$ 、 $R_2 = 1\text{ k}\Omega$ とし、小問2以降は、解答した値を用いて計算すること。

- 1 電流 I_B [μA] を求めなさい。四捨五入により小数第1位まで求めなさい。
- 2 電流 I_C [mA] を求めなさい。
- 3 C-E間電圧 V_{CE} [V] を求めなさい。
- 4 トランジスタ T_r の消費電力 [mW] を求めなさい。四捨五入により小数第1位まで求めなさい。
- 5 小問4で求めたトランジスタ T_r の消費電力を何というか書きなさい。

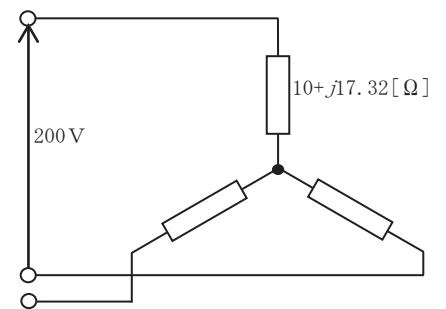
図10



XI 図11の平衡三相交流回路について、次の問いに答えなさい。ただし、線間電圧を 200 V 、負荷のインピーダンスを $10+j17.32\ \Omega$ とする。

- 1 インピーダンス \dot{Z} [Ω] の大きさを求めなさい。四捨五入により整数で求めなさい。
- 2 力率 $\cos \theta$ を求めなさい。
- 3 相電圧 V_p [V] 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。
- 4 線電流 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 三相皮相電力 S [$\text{kV}\cdot\text{A}$] を求めなさい。四捨五入により整数で求めなさい。
- 6 三相有効電力 P [kW] を求めなさい。四捨五入により整数で求めなさい。
- 7 三相無効電力 Q [kvar] 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11



XII 次の問いに答えなさい。

- 1 図12の回路の名称を書きなさい。
- 2 図12の回路に図13に示すクロックパルスを入力したときのタイムチャートを完成させなさい。ただし、 Q_0 、 Q_1 、 Q_2 の初期値は0とする。

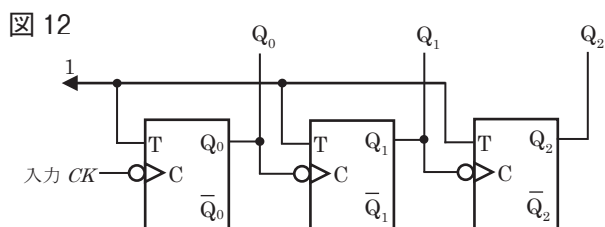
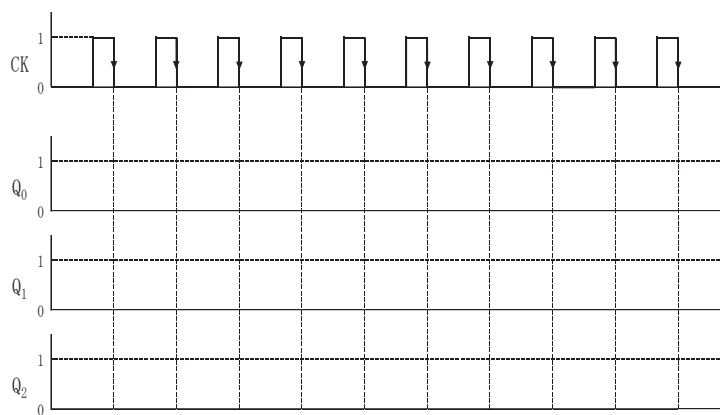


図13



XIII 電気実習の授業において、オームの法則の実験をおこなった。この実験で電流を $0, 2.00, 4.00, 8.00, 10.00\text{ mA}$ と変化させたところ、表1のような結果になった。この結果をグラフ用紙上にグラフを書くとき、グラフの書き方について、どのような注意を与えますか。3点あげなさい。（解答はグラフの書き方に関することに注目し、実習全体（「私語を慎む」など）、グラフ用紙（紙の表裏や用紙の向きなど）に対することは除く。）

表1 オームの法則の実験結果

電流 I [mA]	0	2.00	4.00	6.00	8.00	10.00
電圧 V [V]	0	0.99	1.94	2.91	4.35	4.95

令5 高等学校工業（電気・電子）解答用紙（5枚のうち4）

総計

高電

I	1		2	個	3	[m/s]
	4	権	5		6	
	7					
	8		暗号方式	9		倍
II	1	2	3	4	5	
III		[m/s]	IV	d[3]		
V	1	2	3	~		

I

--	--	--

II

--	--	--

III

--	--	--

IV

--	--	--

V

--	--	--

VI

VI

--	--	--

高電 %
受験番号

令5 高等学校工業（電気・電子）解答用紙（5枚のうち5）

高電

VII	1	[A]	2	[Ω]	3	[J]	4	[kW]
	5	[Ω]	6	[Ω]	7	[g]	8	[Ω]
	9	[MΩ]	10	[μF]	11	[N]	12	[V]
	13	[N·m]	14	[V]	15	[A]		
VIII	1	[A]	2	[A]	3	[A]		
IX	1	[Ω]	2	[Ω]				
	3	[A]	4	[A]				
	5	[A]	6	[Hz]				
X	1	[μA]	2	[mA]				
	3	[V]	4	[mW]				
	5							
XI	1	[Ω]	2					
	3	[V]	4	[A]				
	5	[kV·A]	6	[kW]				
	7	[kvar]						
XII	1							
	2							
XIII								

VII

VIII

IX

X

XI

XII

XIII

令5 高等学校工業（電機・電子） 模範解答

総計
200

I	1	ア	オ	2	100個	3	7.23 [m/s]			
	4	特許権		5	ISO	6	CAD/CAM			
	7 <small>順不同</small>	リデュース (発生抑制)		リユース (再利用)			リサイクル (再生利用)			
	8	公開鍵暗号方式				9	4倍			
II	1	ケ	2	コ	3	キ	4	イ	5	シ
III	19.6 [m/s]				IV	d[3]	3.3			
V	1	エ	2	イ	3	11.5 ~ 12.4				

I 38

II 15

III 4

IV 4

V 9

VI 10

令5 高等学校工業（電気・電子） 模範解答

VII	1	5 [A]	2	100 [Ω]	3	2.51×10^6 [J]	4	0.5 [kW]
	5	0.548 [Ω]	6	10.585 [Ω]	7	5.92 [g]	8	7.5 [Ω]
	9	1 [MΩ]	10	120 [μF]	11	0.152 [N]	12	100 [V]
	13	1.2 [N·m]	14	141 [V]	15	3.18 [A]		

VII	30

VIII	9

VIII	1	5 [A]	2	2 [A]	3	-3 [A]
------	---	-------	---	-------	---	--------

IX	1	15.7 [Ω]	2	31.8 [Ω]
	3	6.37 [A]	4	3.14 [A]
	5	3.23 [A]	6	71.21 [Hz]

IX	18

X	1	18.3 [μA]	2	3.66 [mA]
	3	5.34 [V]	4	19.5 [mW]
	5	コレクタ損失 (コレクタ損)		

X	15

XI	1	20 [Ω]	2	0.5
	3	115.47 [V]	4	5.77 [A]
	5	2 [kV·A]	6	1 [kW]
	7	1.73 [kvar]		

XI	21

XII	1	カウンタ
	2	

XII	12

XIII	<ul style="list-style-type: none"> ・縦軸・横軸は、グラフ用紙の外枠ではなく、内側に引く。 ・縦軸・横軸に表示する物理量とその単位をつける。 ・目盛は縦軸・横軸の内側につけ、測定値がすべてはいる範囲に尺度を設定する。原点は、必ずしも0でなくてもよい。目盛につける数字は、切りのよい数値を記入しておく。 ・はっきりと点をとる（プロットする）。点は必要以上に大きくしない。小さい点を○、□、△などで囲むとよい。 ・直線を引く場合は、すべての点からの距離の和が、最も小さくなるように引く。 ・直線からかけはなれた値は再度測定してみるか、測定方法に誤りがないかを検討する。 ・実験名、表題名、日付などをつける。
------	---

XIII	15