

令7 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 次の文は、高等学校学習指導要領（平成30年告示）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。あとの問いに答えなさい。

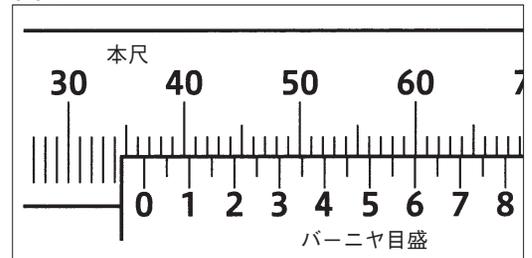
3 実験・実習を行うに当たっては、関連する法規等に従い、施設・設備や（①）等の安全管理に配慮し、（②）を整えるとともに、事故防止や環境保全の指導を徹底し、安全と（③）に十分留意するものとする。また、排気、廃棄物や廃液などの処理についても、十分留意するものとする。

- 1 文中の（①）～（③）に入る語句として適切なものを、次のア～クからそれぞれ1つ選んで、その符号を書きなさい。
ア 機器 イ 工具 ウ 学習環境 エ 薬品 オ 換気 カ 衛生 キ 安心 ク 健康
- 2 下線部について、実習における安全管理としてできることを、具体的に書きなさい。ただし、実習テーマも書くこと。
- 3 下線部について、事故防止の観点から指導する内容を、具体的に書きなさい。ただし、実習テーマも書くこと。

II 次の問いに答えなさい。

- 1 循環型社会を実現するために掲げられているものに3Rがある。3つの名称を、それぞれ書きなさい。
- 2 1995年に消費者保護の観点から施行された、製造物の欠陥により消費者の生命、身体、財産に被害が生じた場合、製造者はその責任を負うことなどを目的としている法律の名称を書きなさい。
- 3 右の図1のノギスの測定値 [mm] を書きなさい。
- 4 「IoT」とは何か、具体例をあげて書きなさい。
- 5 自分のアイデアを3DCAD等を用いてデジタルデータ化し、そのデータをもとに3Dプリンタなどのデジタル機器で製作する。このようなデジタルデータをもとに造形物を製作する技術のことを何と書くか書きなさい。

図1



III ある生徒が、右の問題を関数電卓を用いて計算し解答したが、不正解であった。次の問いに答えなさい。

$$\frac{7.08+4.29}{(\sin 23^\circ 41'56'' - \cos 80^\circ 37'19'')^3} = -3.51$$

- 1 この生徒が関数電卓の操作で間違えたことを、次のア～エから1つ選んで、その符号を書きなさい。
ア 分母にある3乗を分母分子全体の3乗としている。 イ 分母にある $\cos 80^\circ 37'19''$ だけ3乗している。
ウ RADモードで計算している。 エ 分子を4.29のみにしている。
- 2 この問題を計算して答えを書きなさい。
- 3 生徒に右の計算を解かせるとき、関数電卓の操作上の注意として、どのよう $\frac{6.35 \times 1.72}{\sqrt[3]{9.68^2 - 4.03 \times \log_{10} 2.41^3}} = -142.67$ に助言するか書きなさい。

IV 次の問いに答えなさい。

- 1 近年、Webサイト等で検索した「フリー素材」と書かれた画像の使用を巡り、後から使用料を請求される事案が増えている。このときの根拠となる法令名を書きなさい。
- 2 SNS等を利用することで情報を発信する機会も増えている。情報を発信する際にとった行動として適切なものを、次のア～エから1つ選んで、その符号を書きなさい。
ア 災害発生時は、一刻を争うので、避難や災害情報はすぐに拡散した。
イ 友だちのSNSのプロフィール欄に間違いがあったので、正しい個人情報とともにSNSに掲載して教えてあげた。
ウ 不確かな情報を拡散してはいけないと思い、友人から送られてきた情報をSNSに掲載しなかった。
エ 自分が好きな芸能人がプライベートで観光地に訪れていたのを、本人に無断でその情報をSNSに掲載した。
- 3 情報のセキュリティ管理の観点から、各自治体が定める教育情報セキュリティポリシーにおいて学校で定めることとされているものを何と書くか書きなさい。

4 次の図2の論理回路の出力Xに対する真理値（表1）について、表中の①～④に入る適切な数値を、それぞれ書きなさい。

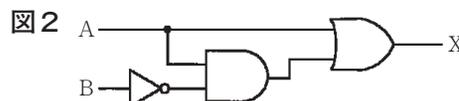


表1

	A	B	X
	0	0	①
	0	1	②
	1	0	③
	1	1	④

5 次のプログラムは、自然数を入力して、その約数を表示するものである。プログラム中の（①）～（③）に入る適切な記号や数値を、それぞれ書きなさい。ただし、MOD(A, B)はAをBで割ったときの余りを求める関数であり、使用しているプログラミング言語はJIS Full BASICである。

```

100 INPUT PROMPT "自然数を入力してください":NUM
110 PRINT NUM;"の約数は";
120 FOR I = ( ① ) TO NUM STEP 1
130 IF MOD(NUM,I) ( ② ) 0 THEN
140 PRINT ( ③ );
150 END IF
160 NEXT I
170 PRINT "です。"
180 END
    
```

V 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 7 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）

VI 次の問いに答えなさい。

- 1 次の図3の回路の a-b 間の合成抵抗 R [Ω] を求めなさい。
- 2 次の図4の回路の電流 I [A] を求めなさい。
- 3 次の図5の回路の $R_1 = 5 \Omega$ 、 $R_3 = 20 \Omega$ 、 $R_4 = 4 \Omega$ のとき、スイッチ S を閉じるとブリッジが平衡した。c-d 間の合成抵抗 R_{cd} [Ω] を求めなさい。

図3

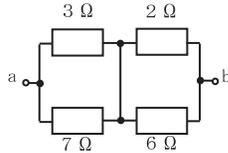


図4

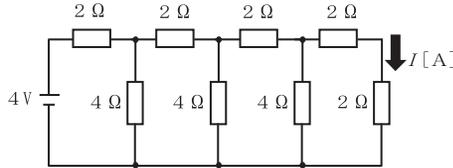
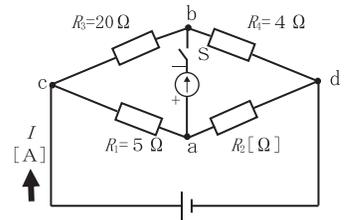


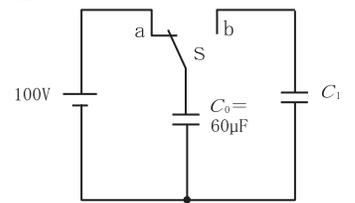
図5



4 誘電率 $\epsilon = 0.36 \mu\text{F/m}$ の物質中に点電荷を置いたとき、ある点の電界の大きさが 20V/m となった。この点の電束密度 D [$\mu\text{C/m}^2$] を求めなさい。

5 右の図6の回路において、はじめにスイッチ S を a 側に閉じて $60 \mu\text{F}$ のコンデンサ C_0 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 C_1 の端子電圧が 40V となった。コンデンサ C_1 の静電容量 [μF] を求めなさい。

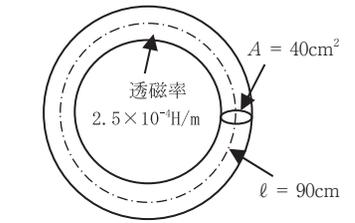
図6



6 5 cm の間隔で互いに平行に張られた長い2本の電線がある。その各々に 100A の電流を流したとき、電線 1 m に作用する電磁力 [N/m] を求めなさい。ただし、電線は空気中に張られているものとし、その透磁率は、 $1.2566 \times 10^{-6} \text{H/m}$ とし、四捨五入により小数第2位まで求めなさい。

7 真空中に 1Wb の磁極を 1 m の間隔で置いたとき、その磁極にかかる力 [kg 重] を求めなさい。ただし、1 kg の物体が受ける重力は 9.8N とする。四捨五入により整数で求めなさい。

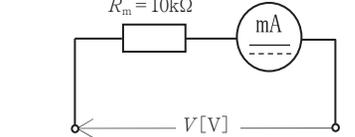
図7



8 右の図7の環状鉄心の透磁率が $2.5 \times 10^{-4} \text{H/m}$ 、磁路の長さ $l = 90 \text{cm}$ 、断面積 $A = 40 \text{cm}^2$ であるとき、この鉄心の磁気抵抗 R_m [H^{-1}] を求めなさい。

9 右の図8のように最大目盛 $I = 30 \text{mA}$ の電流計（内部抵抗を 0 とする）に直列に $R_m = 10 \text{k}\Omega$ の抵抗を接続し、電圧計をつくった。この電圧計は何 [V] まで測定可能か求めなさい。

図8

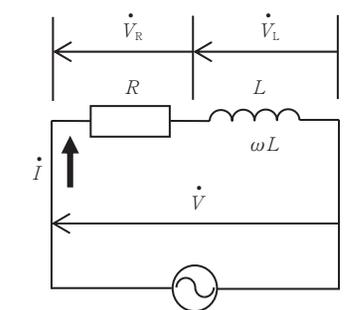


10 次の文中の (①)、(②) に入る適切な数値を、それぞれ書きなさい。

正弦波交流の大きさの表し方として、瞬時値、最大値、平均値、実効値がある。平均値は最大値を (①) 倍した値、実効値は最大値を (②) 倍した値となる。ただし、 $\sqrt{\quad}$ を使用してもよい。

11 極座標表示 $A = 20 \angle 45^\circ$ 、極座標表示 $B = 4 \angle 15^\circ$ の積を求め、複素数表示で書きなさい。ただし、 $\sqrt{\quad}$ を使用してもよい。

図9



12 真の値が 99.0Ω の抵抗器があるとし、その抵抗器を回路計で測定すると 98.9Ω と表示された。このときの百分率誤差 [%] を求めなさい。

13 RL 直列回路について、次の文中の (①) ~ (⑤) に入る適切な式を、それぞれ書きなさい。ただし、同じ記号には同じ式が入る。

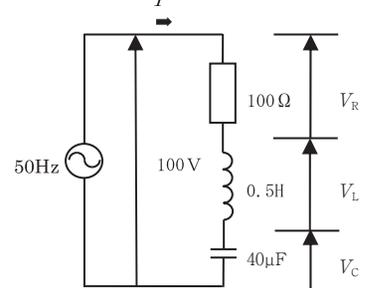
右の図9の回路の電源の角周波数を ω [rad/s] としたときの R [Ω] および L [H] の端子電圧を \dot{V}_R 、 \dot{V}_L [V] とし計算すると、回路のインピーダンス \dot{Z} [Ω] は、 $\dot{Z} =$ (①) のように複素数で表される。この (①) 式より \dot{Z} の大きさ Z [Ω] は、 $Z =$ (②) となる。

また、 \dot{I} [A] は、 $\dot{I} =$ (③) となる。したがって、 \dot{V} の実効値を V [V] とすれば、 \dot{I} の実効値 I [A]、 \dot{V} と \dot{I} の位相角 θ_1 [rad] は、次式のように求められる。

$I =$ (④) [A]、 $\theta_1 = -\tan^{-1}$ (⑤) [rad]

VII 右の図10のように、抵抗 100Ω 、コイル 0.5H 、コンデンサ $40 \mu\text{F}$ の直列回路に、電圧 100V を加えた。次の問いに答えなさい。ただし指示があるもの以外は、四捨五入により小数第1位まで求めなさい。

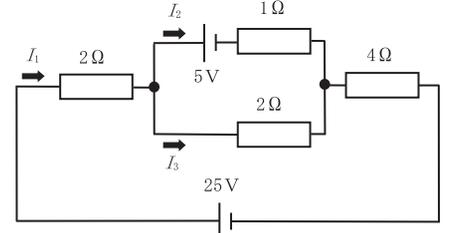
図10



- 1 合成インピーダンス Z [Ω] を求めなさい。
- 2 電流 I [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）
- 3 インピーダンス角 θ [rad] 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）
- 4 電圧 V_R [V] を求めなさい。
- 5 電圧 V_L [V] を求めなさい。
- 6 電圧 V_C [V] を求めなさい。

VIII 右の図11の回路について、次の問いに答えなさい。四捨五入により小数第2位まで求めなさい。

図11



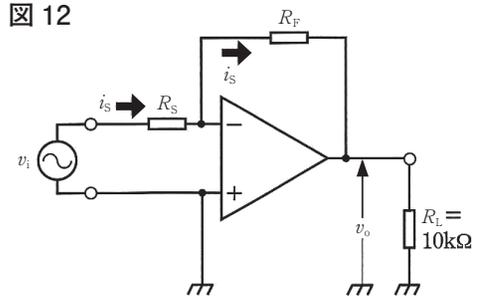
- 1 電流 I_1 [A] を求めなさい。
- 2 電流 I_2 [A] を求めなさい。
- 3 電流 I_3 [A] を求めなさい。

令7 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）

IX 右の図12の演算増幅器の基本回路において、 $R_s = 50k\Omega$ 、 $R_F = 300k\Omega$ 、入力電圧として2.0kHz、実効値100mVの正弦波交流を加えた。次の問いに答えなさい。

- 出力電圧 v_o [V] の実効値を求めなさい。
- 入力電圧 v_i [V] と出力電圧 v_o [V] との位相差 [度] を求めなさい。



X 右の図13は、三相誘導電動機をデルタ結線したときの等価回路である。 \dot{Z} は負荷の各相のそのときのインピーダンスを表している。また、 R は配線の抵抗を表している。いま、負荷 \dot{Z} のインピーダンスが $2.7 + j3.6 \Omega$ のとき、次の問いに答えなさい。

- かご型誘導電動機の始動時にふさわしい結線として適切なものを、次のア～ウから1つ選んで、その符号を書きなさい。

ア デルタ結線 イ スター結線 ウ V結線

- 三相誘導電動機の運転中のトルクに比例するものを、次のア～エから1つ選んで、その符号を書きなさい。

ア 一次電流 イ 一次電流の2乗 ウ 一次電圧 エ 一次電圧の2乗

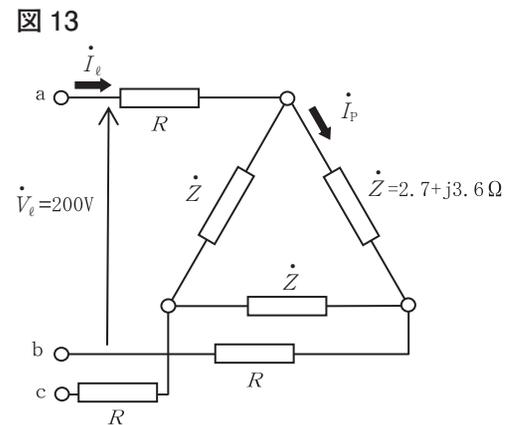
- 西日本において三相誘導電動機の固定子巻線の極数が4の場合の同期速度として適切な値を、次のア～エから1つ選んで、その符号を書きなさい。

ア 1800 min^{-1} イ 1500 min^{-1} ウ 180 min^{-1} エ 8 min^{-1}

- 配線の抵抗 $R = 0 \Omega$ とする場合、次の問いに答えなさい。

- インピーダンス \dot{Z} [Ω] の大きさを求めなさい。
- 相電流 \dot{I}_p [A] の大きさを求めなさい。四捨五入により小数第2位まで求めなさい。

- 配線の抵抗 $R = 0.7 \Omega$ としたときの線電流 \dot{I}_l [A] の大きさを求めなさい。四捨五入により小数第2位まで求めなさい。



XI 次の図14の回路について、あとの問いに答えなさい。なお、図15はこの回路のトランジスタの出力特性を表すグラフである。

図14

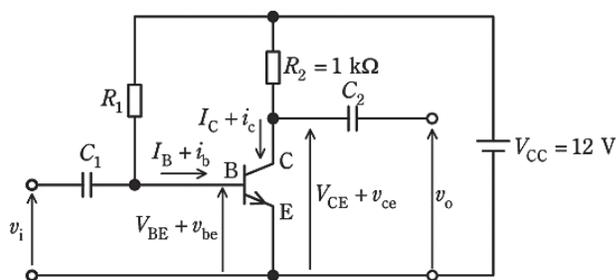
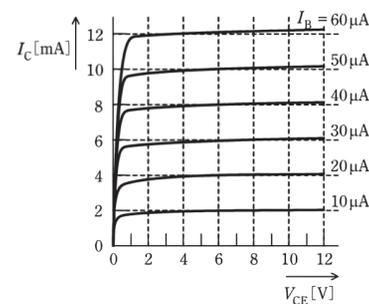


図15



- 図14の回路において、 $V_{CC} = 12V$ 、 $R_2 = 1k\Omega$ であり、 I_B に $30\mu A$ の電流が流れている。次の問いに答えなさい。

- I_C の値に近い値を、次のア～カから1つ選んで、その符号を書きなさい。

ア 2mA イ 4mA ウ 6mA エ 8mA オ 10mA カ 12mA

- 直流電流増幅率に近い値を、次のア～オから1つ選んで、その符号を書きなさい。

ア 50 イ 100 ウ 150 エ 180 オ 200

- v_i によって振幅 $10\mu A$ の正弦波交流電流を流した場合、出力 v_o につないだ負荷に流れる電流の振幅として近い値を、次のア～オから1つ選んで、その符号を書きなさい。

ア 2mA イ 4mA ウ 6mA エ 8mA オ 12mA

- $V_{CC} = 12V$ 、 $R_2 = 1k\Omega$ とし、 I_B に $50\mu A$ の電流を流し、 v_i によって振幅 $20\mu A$ の正弦波交流電流を流した場合の v_o の波形として想定されるものを、次のア～ウから1つ選んで、その符号を書きなさい。

ア 正弦波となる。 イ 片側がはずんだ正弦波となる。 ウ 両側がはずんだ正弦波となる。

XII 右の図16の屋内配線図の単線図について、次の問いに答えなさい。

- 図16の記号が表すものを、次のア～エから1つ選んで、その符号を書きなさい。

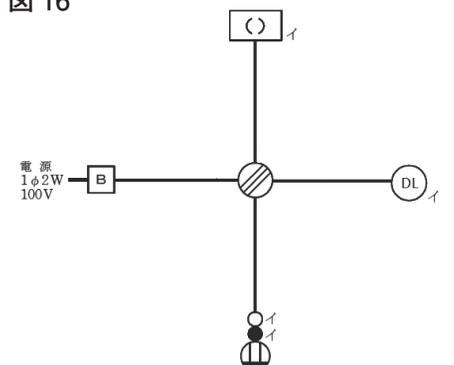
ア 受電点 イ 漏電遮断器 ウ 制御盤 エ 配線用遮断器

- 図16の屋内配線工事において、電源の電線相互間に必要な最小の絶縁抵抗値を、次のア～エから1つ選んで、その符号を書きなさい。

ア $50k\Omega$ イ $100k\Omega$ ウ $0.2M\Omega$ エ $0.4M\Omega$

- 図16の単線図を複線図に変換して解答用紙に書きなさい。ただし、確認表示灯（パイロットランプ）は照明器具と同時点滅させることとする。接地側を白（W）、非接地側を黒（B）その他の線は赤（R）として色分け配線を行い、W、B、Rを使って配線の色を複線図に書くこと。

図16



令7 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	
	2						
	3						
II	1						
	2			3			[mm]
	4						
	5						
III	1			2			
	3						
IV	1			2			
	3						
	4	①		②		③	
	5	①		②		③	
V							

I		
---	--	--

II		
----	--	--

III		
-----	--	--

IV		
----	--	--

V		
---	--	--

令7 高等学校工業（電気・電子）解答用紙（5枚のうち5）

VI	1	[Ω]	2	[A]	3	[Ω]	4	[μC/m ²]
	5	[μF]	6	[N/m]	7	[kg重]	8	[H ⁻¹]
	9	[V]	10	①		②		11
	12	[%]	13	①		②		
	③		④			⑤		
VII	1	[Ω]	2	[A]				
	3	[rad]	4	[V]				
	5	[V]	6	[V]				
VIII	1	[A]	2	[A]				
	3	[A]						
IX	1	[V]	2	[度]				
X	1		2		3			
	4	(1)	[Ω]	(2)	[A]			
	5	[A]						
XI	1	(1)	(2)	(3)		2		
XII	1		2					
	3							

VI

VII

VIII

IX

X

XI

XII

()_イ

B

DL_イ

PL_イ

○_イ



令7 高等学校工業（電気・電子）模範解答（5枚のうち4）

総計	200

I	1	①	工	②	ウ	③	カ		
	2	電気工事实習において、怪我を防ぐ観点から実習に不要な工具を鍵のかかるロッカーに片づける。						など	
	3	電気工事实習において、事故防止の観点から工具の正しい取扱い方について実習安全指導を行う。						など	
II	1	リユース	リデュース			リサイクル			
	2	製造物責任法（PL法）			3	36.55 [mm]			
	4	照明リモコンなどをインターネットに接続することで、動作しているかどうかスマートフォンなどを使い、外出先から確認できるような、インターネットとモノをつなぐことにより生活を便利にする技術のこと。						など	
III	1	ウ			2	833.04			
	3	分母のカッコの位置、各数値のべき乗の位置を間違えないようにする。							
	5	デジタルファブリケーション							
IV	1	著作権法			2	ウ			
	3	（教育情報セキュリティポリシー）実施手順							
	4	①	0	②	0	③	1	④	1
5	①	1		②	=		③	I	
V									

I	17

II	22

III	10

IV	21

V	10

令7 高等学校工業（電気・電子）模範解答（5枚のうち5）

VI	1	3.6	[Ω]	2	0.125	[A]	3	48	[Ω]	4	7.2	[μC/m ²]	
	5	90	[μF]	6	0.04	[N/m]	7	6459	[kg重]	8	9 × 10 ⁵	[H ⁻¹]	
	9	300	[V]	10	①	$\frac{2}{\pi}$	②	$\frac{1}{\sqrt{2}}$	11	40 + j69.3			
	12	0.10	[%]	13	①	$R + j\omega L$		②	$\sqrt{R^2 + (\omega L)^2}$				
	③	$\frac{R - j\omega L}{R^2 + (\omega L)^2} \dot{V}$			④	$\frac{V}{\sqrt{R^2 + (\omega L)^2}}$		⑤	$\frac{\omega L}{R}$				
VII	1	126.5				[Ω]	2	0.79				[A]	
	3	0.659				[rad]	4	79.0				[V]	
	5	124.0				[V]	6	62.9				[V]	
VIII	1	3.25				[A]	2	0.50				[A]	
	3	2.75				[A]							
IX	1	0.6				[V]	2	180				[度]	
X	1	イ		2	エ		3	ア					
	4	(1)	4.5				[Ω]	(2)	44.44				[A]
	5	57.74				[A]							
XI	1	(1)	ウ		(2)	オ		(3)	ア		2	イ	
XII	1	エ				2	イ						
	3												

VI 54

VII 18

VIII 9

IX 6

X 15

XI 8

XII 10