

令8 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 次の問い合わせ下さい。

1 次の文は、高等学校学習指導要領（平成30年告示）の第3章第2節工業第1款目標の一部抜粋である。文中の（①）～（④）に入る語句として適切なものを、とのア～シからそれぞれ1つ選んで、その符号を書きなさい。

- (1) 工業の各分野について（①）的・系統的に理解するとともに、関連する技術を身に付けるようにする。
(2) 工業に関する課題を発見し、職業人に求められる倫理観を踏まえ（②）的かつ創造的に解決する力を養う。
(3) 職業人として必要な豊かな人間性を育み、よりよい（③）の構築を目指して自ら学び、工業の発展に（④）的かつ協働的に取り組む態度を養う。

ア 社会 イ 産業 ウ 工業 エ 地域 オ 生産 カ 効率
キ 合理 ク 効果 ケ 体系 コ 共働 サ 主体 シ 健康

2 工業に関する各学科において、原則としてすべての生徒に履修させる工業科の科目（原則履修科目）を、すべて書きなさい。
3 年齢、性別、能力、経験、言語などの違いにかかわらず、だれでも簡単に利用しやすく、人にやさしいデザインのことを何というか書きなさい。

4 異常事態や事故発生時の事前・事後の行動として適切でないものを、次のア～オから1つ選んで、その符号を書きなさい。

- ア 事故が発生したときは、大声を出して、周囲の者に状況を知らせる。
イ 煙に巻き込まれたときは、姿勢を低くして、煙を吸い込まないことが大事である。
ウ 火災が発生したときは、非常事態を通報する前に、まず消火にあたる。
エ 薬品が目に入ったときは、すぐ多量の水道水でよく洗い流す。
オ 作業前に、緊急停止ボタンや電源スイッチの位置を全員が指差し確認しておく。

II 次の問い合わせ下さい。

1 右のプログラムは、キーボードから行数を入力し、*印による三角形を表示するものである。[実行例]を参考にプログラム中の（①）～（④）に入る適切な記号や数値を、それぞれ書きなさい。ただし、使用しているプログラミング言語はJIS Full BASICである。
2 次の(1)、(2)の式を計算して、それぞれ答えを書きなさい。ただし、小数第2位まで求めなさい。

$$(1) 7.35 - 9.65 \times \frac{\tan 80^\circ 29' 17''}{\sin 13^\circ 40' 48''} \quad (2) \frac{1.07}{3.57 \times \log_{10} 9.42^3 - 2.53 \times \sqrt[3]{8.06^2}}$$

100 INPUT PROMPT "行数を入力":NUM	[実行例]
110 FOR I = 1 TO (①)	行数を入力 5
120 FOR J = (②) TO (③)	*
130 PRINT (④);	**
140 NEXT J	***
150 PRINT	****
160 NEXT I	*****

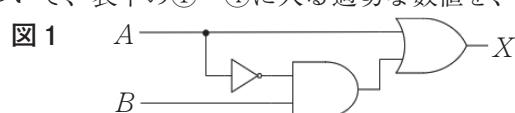
3 乾燥させたビーカーに塩化ナトリウム8.0gと純水80mlを加え、かくはんして完全に溶かした。この溶液の質量パーセント濃度を計算して求めなさい。ただし、小数第1位まで求めなさい。

III 次の文章を読んで、との問い合わせ下さい。

マイコン制御の自立走行型掃除機（以下、掃除ロボット）を製作する。掃除ロボットの構成は、光電センサ部と制御部、回転ブラシ部及び駆動部で構成されている。本体前方下の左右に配置された2つの光電センサからマイコンに信号を入力し、走行しながらブラシを回転させて机の上のごみを集めるものである。

1 下線部の例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 サーミスタ イ マイクロホン ウ 圧力センサ エ ホトトランジスタ オ リードスイッチ
2 2つの光電センサの入力信号A、Bを利用し、回転ブラシを駆動させる。次の図1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。



A	B	X
0	0	①
0	1	②
1	0	③
1	1	④

3 掃除ロボット完成後、ポスターセッションを行う。ポスターを作る際の工夫として適切でないものを、次のア～オから1つ選んで、その符号を書きなさい。

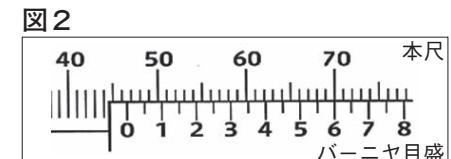
- ア 見出しを大きく、分かりやすい表現にする。 イ 全体の流れが分かるようなレイアウトにする。
ウ 図、表、イラストや写真を入れ分かりやすくする。 エ 文字と背景の色は、明暗が分かる色の組合せを選ぶ。
オ 極力、文章で表現し、詳しく説明する。

4 回転ブラシ部の電圧の変化によってブラシの回転がどのように変化するかを調べる実験を行った。電圧を増加させた場合の変化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 電流値は変化せずに、ブラシの回転が速くなる。 イ 電流値が上がり、ブラシの回転が速くなる。
ウ 電流値が上がり、ブラシの回転が遅くなる。 エ 電流値が下がり、ブラシの回転が速くなる。
オ 電流値が下がり、ブラシの回転が遅くなる。

5 この掃除ロボットは、50.0cmを18.7秒で走行する。この掃除ロボットの平均速度[m/s]を求めなさい。ただし、有効数字を考慮して求めなさい。

6 掃除ロボットの回転ブラシ部の長さをノギスで測定すると、右の図2になった。測定値[mm]を求めなさい。



IV 解答用紙にかかれている軸受けの立体図（等角図）と投影図（第三角法）の平面図をもとに、投影図（第三角法）の正面図と右側面図を、それぞれかきなさい。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こと。

令8 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。割り切れない場合は、四捨五入により小数第2位まで求めなさい。

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、a - b間の電圧 V [V] を求めなさい。

3 次の図5のブリッジ回路において、 $R_1 = 100 \Omega$ 、 $R_3 = 1000 \Omega$ 、 $R_4 = 350 \Omega$ のとき、スイッチSを開じるとブリッジが平衡した。このときの電流 I [mA] を求めなさい。

図3

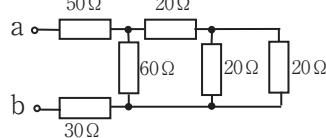
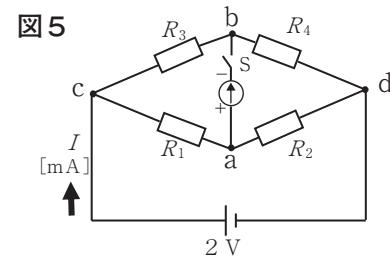
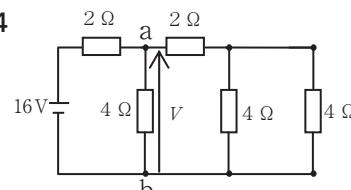


図4



4 右の図6のように最大目盛 $V_m = 50\text{mV}$ 、内部抵抗 $r_v = 100 \Omega$ の電圧計を、最大目盛 1 V の電圧計にしたい。直列抵抗器の抵抗 R_m [Ω] を求めなさい。

5 空気中に $6 \times 10^{-6} \text{ C}$ の点電荷がある。この点電荷から 50cm 離れた点の電界の大きさ E [V/m] を求めなさい。ただし、空気中の誘電率は $8.85 \times 10^{-12} \text{ F/m}$ とする。

6 右の図7の回路において、静電容量 $2 \mu\text{F}$ および $3 \mu\text{F}$ のコンデンサがそれぞれ 100 V および 50 V に充電されている。この2つのコンデンサを、図のようにスイッチSを閉じて接続したときの電圧 V [V] を求めなさい。

7 2本の導体が、間隔 50cm で、平行に置かれている。一方の導体に 10 A、他方の導体に 5 A の電流を反対方向に流したとき、導体間にはどのような力が働くか書きなさい。また、導体 1 mあたりに働く力の大きさ f [N] を求めなさい。

8 直線状導体から 10cm 離れた点の磁界の大きさが $80\text{A}/\text{m}$ であった。直線状導体に流れている電流 I [A] を求めなさい。

9 10kg の水の温度を、 20°C から 80°C に上昇させるのに必要な熱 Q [J] を求めなさい。ただし、水の比熱は、 $4.19 \times 10^3 \text{ J}/(\text{kg}\cdot\text{K})$ であり、発生した熱は、すべて水の温度上昇に使われたものとする。

10 右の図8のように、磁束密度 $B = 0.4 \text{ T}$ 、コイルの長さ $l = 30\text{cm}$ 、幅 $D = 20\text{cm}$ 、巻数 $N = 40$ とし、コイルに電流 $I = 5 \text{ A}$ を流した。このコイルに働くトルク T [N·m] を求めなさい。ただし、コイル面が磁界の向きと平行になっているものとする。

11 右の図9のように、磁束密度 $B = 0.8 \text{ T}$ の磁界内で、長さ $l = 20\text{cm}$ の導体を磁束と直角に置き、磁束と $\theta = 60^\circ$ の向きに速さ $v = 100\text{m/s}$ で運動させた。導体に生じる誘導起電力 e [V] の大きさを求めなさい。

12 次の式の示す各量記号①～④の名称とその単位をそれぞれ書きなさい。

$$\underline{e} = \underline{E}_m \sin (2\pi f t + \alpha)$$

① ② ③ ④

13 右の図10の回路において、 $\dot{V} = 20 \text{ V}$ 、 $R = 150 \Omega$ 、 $L = 100\text{mH}$ 、 $C = 200\mu\text{F}$ であるとき、次の問いに答えなさい。

(1) 共振周波数 f_0 [Hz] を求めなさい。

(2) 共振時の電流 I [A] を求めなさい。

14 次の文中の（①）～（⑤）に入る語句として適切なものを、あととのア～カからそれぞれ1つ選んで、その符号を書きなさい。ただし、同じ記号には同じ語句が入る。

半導体の結晶構造から分類すると、（①）半導体と（②）半導体がある。（①）半導体は純度が高く、また、（③）の電子の数と正孔の数は等しい。（①）半導体の結晶にわずかに（②）を混入したもののうち、多数（③）が電子である（④）半導体と多数（③）が正孔である（⑤）半導体がある。

ア キャリア

イ n形

ウ p形

エ 不純物

オ ホール

カ 真正

VI 右の図11の回路に流れる電流の正の向きを図のように仮定したとき、電流 I_1, I_2, I_3 [A] をそれぞれ求めなさい。

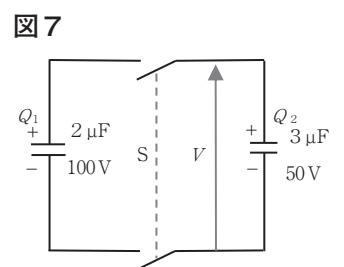
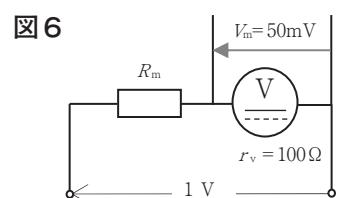


図8

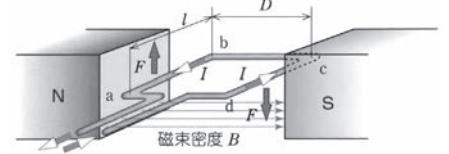


図9

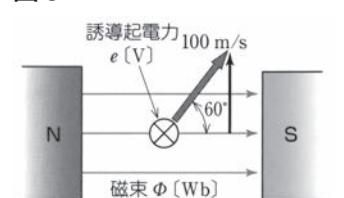


図10

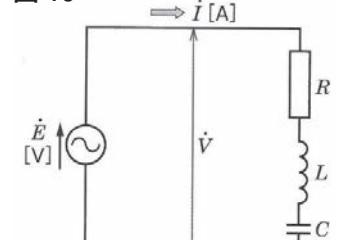
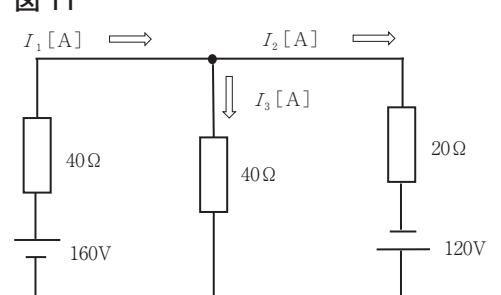


図11



令8 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）

- VII 右の図12の回路において、 $R = 4 \Omega$ 、 $X_L = 6 \Omega$ 、 $X_C = 2 \Omega$ 、電圧 $\dot{V} = 12 \text{ V}$ のとき、電流の大きさ I_R 、 I_L 、 I_C 、 I [A] をそれぞれ求めなさい。また、電圧 \dot{V} と電流 I の位相差 θ [rad] を求めなさい。ただし、位相差 θ については、四捨五入により小数第3位まで求めなさい。

- VIII 右の図13の非安定マルチバイブレータについて、次の問い合わせに答えなさい。

- 1 次の(1)～(4)は非マルチバイブルータの動作について示したものである。文中の（①）～（③）および（⑤）に入る適切な語句を、あとのア～エからそれぞれ1つ選んで、その符号を書きなさい。ただし、同じ記号には同じ語句が入る。

また、（④）に入る適切な数値を書きなさい。

なお、右の図14は T_{r1} がOFF、 T_{r2} がONのとき、 R_1 、 C_1 を通して電流が流れれるようすを示したものである。下の図16は、 T_{r1} と T_{r2} のベース電圧 v_{B1} 、 v_{B2} 、コレクタ電圧 v_{C1} 、 v_{C2} の波形を示している。

- (1) 図14で、 C_1 の電荷が（①）する。（①）が完了すると C_1 は図に示した符号と逆向きの電圧に（②）され、 v_{B1} は（③）の電圧になる。
 (2) v_{B1} が（③）の電圧になると、 T_{r1} がONとなる。
 (3) T_{r1} がONになると、 v_{C1} 、すなわち右の図15の C_2 の左側の電圧はほぼ（④）[V] となるため、 T_{r2} のベース電圧 v_{B2} が（⑤）になり、 T_{r2} はOFFとなる。
 (4) T_{r1} と T_{r2} が入れ換わって、(1)～(3)の動作が繰り返される。

ア 正 イ 負 ウ 充電 エ 放電

- 2 図13において、 $C_1 = C_2 = 1000\text{pF}$ 、 $R_1 = R_2 = 47\text{k}\Omega$ 、 $R_{C1} = R_{C2} = 470 \Omega$ 、 $V_{CC} = 5 \text{ V}$ としたとき、 v_{C1} 、 v_{C2} の T_1 、 T_2 [\mu s] と周期 T [\mu s]、周波数 f [kHz] および衝撃係数 D をそれぞれ求めなさい。ただし、四捨五入により小数第1位まで求めなさい。

- 3 図13において、周波数を38kHzにしたい。 $C_1 = C_2 = 0.01\mu\text{F}$ としたとき、 $R_1 = R_2$ として抵抗の値 [$\text{k}\Omega$] を求めなさい。ただし、四捨五入により小数第2位まで求めなさい。

- IX 右の図17のY結線の負荷において三相の各電圧が100V、各相のインピーダンスが $6 + j 8 \Omega$ であった。このときの次の問い合わせに答えなさい。

- 1 相電圧の大きさを V_p [V]、線間電圧の大きさを V_ℓ [V] とするとき、これらの関係がどのようになるか書きなさい。
 2 インピーダンス Z [Ω] の大きさを求めなさい。
 3 線電流 I [A] を求めなさい。
 4 力率 $\cos \theta$ を求めなさい。
 5 三相電力 P [kW] を、四捨五入により小数第2位まで求めなさい。

- X 右の図18の屋内配線図の单線図について、次の問い合わせに答えなさい。

- 1 (DL)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 誘導灯 イ シャンデリア ウ 屋外灯 エ 埋込器具
 2 次のうち、電気工事士法施行令第1条で定められている電気工事士でなくとも対応できる軽微な工事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 電線相互を接続する作業 イ 電線管相互を接続する作業
 ウ 電線を支持する柱を設置する作業 エ 電線管に電線を収める作業
 3 図18に示す单線図を、複線図になおしてかきなさい。ただし、位置表示灯（パイロットランプ）は常時点灯させることとする。
 また、かいた複線図にどの線が接地側または非接地側かが分かるように電源部分の（　）に書きなさい。

図12

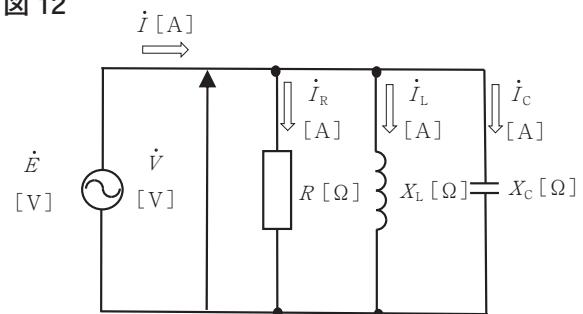


図13

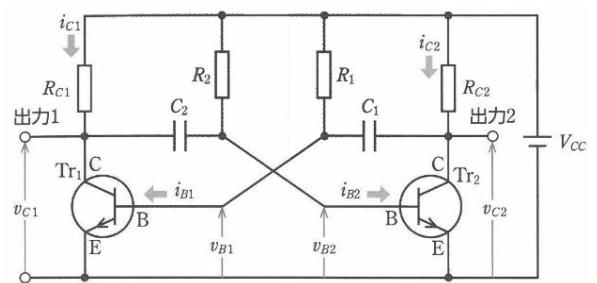


図14

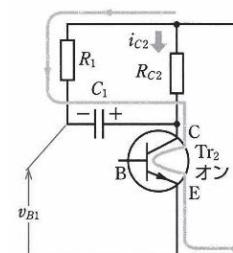


図15

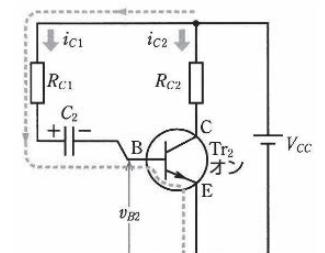


図16

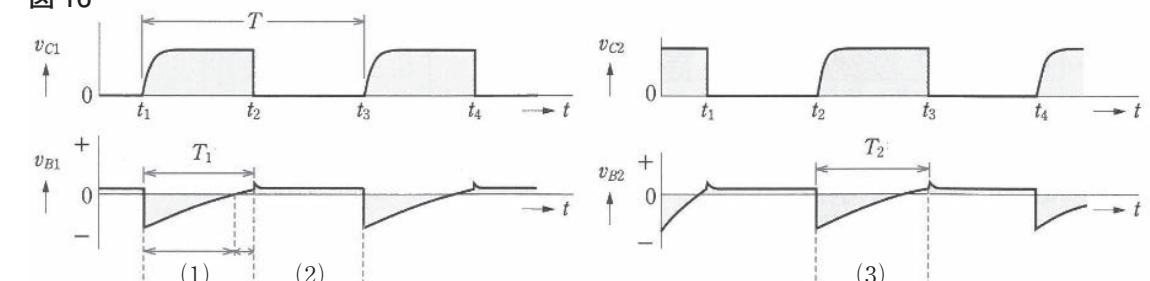


図17

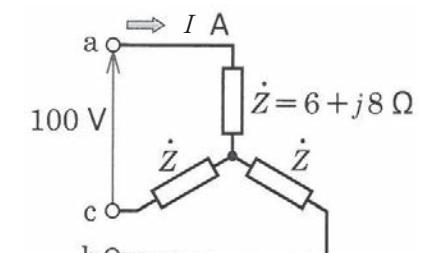
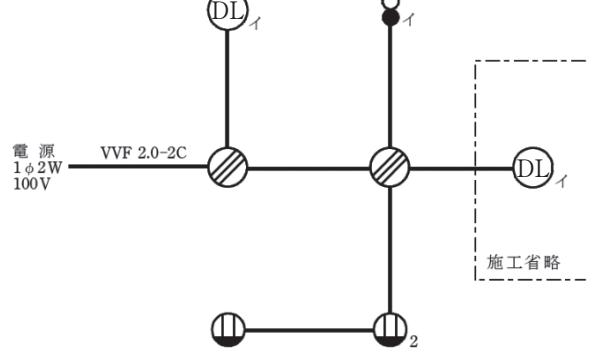


図18



令8 高等学校工業（電気・電子）解答用紙（5枚のうち4）

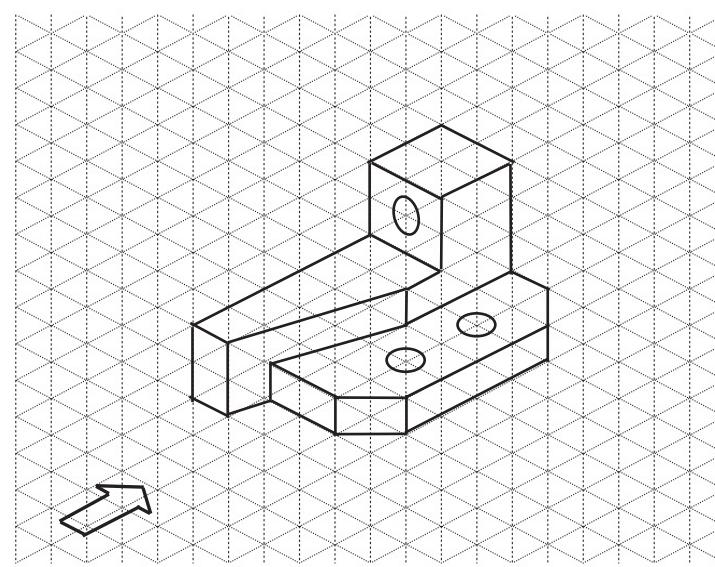
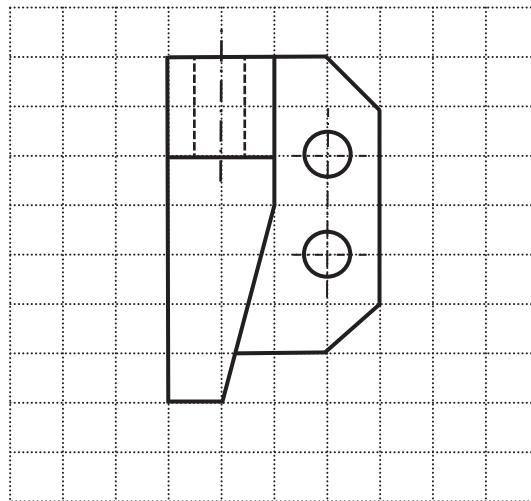
総計

I	1	①		②		③		④			
	2										
	3						4				
II	1	①		②		③		④			
	2	(1)		(2)		3	[%]				
III	1										
	2	①		②		③		④			
	3						4				
	5	[m/s]				6	[mm]				

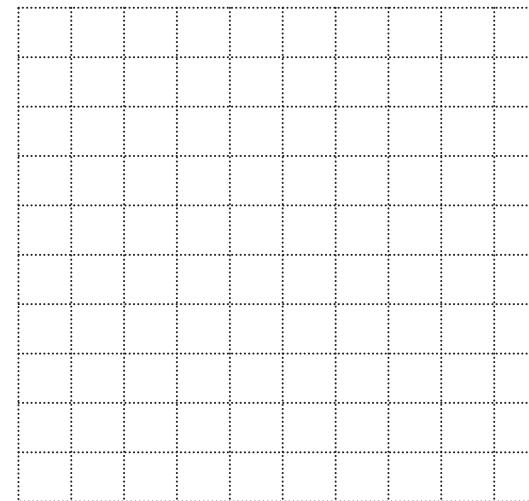
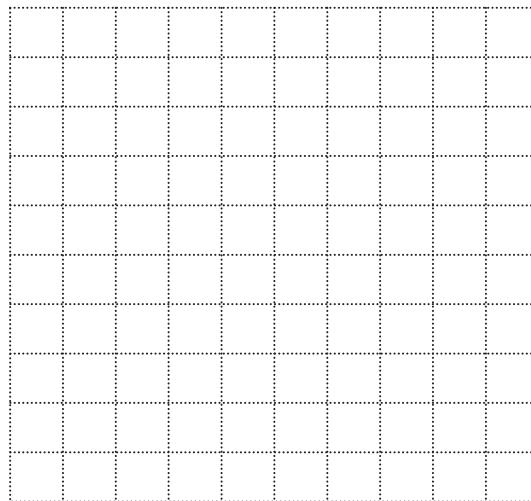
I

II

III



IV



IV

	1	[Ω]	2	[V]	3	[mA]	4	[Ω]
	5	[V/m]	6	[V]	7	力		[N]
	8	[A]	9	[J]	10	[N · m]	11	[V]
V	12	① 名称	单位	②	名称	单位		
		③ 名称	单位	④	名称	单位		
	13	(1)		[Hz]	(2)			[A]
	14	①	②		③			
		④	⑤					
VI	I_1	[A]	I_2	[A]	I_3	[A]		
VII	I_R	[A]	I_L	[A]	I_C	[A]		
	I	[A]	θ	[rad]				
VIII	1	①	②		③			
		④ [V]	⑤					
	2	T_1	T_2	[μs]	T	[μs]		
		f	D	[kHz]	3			[kΩ]
IX	1		2					[Ω]
	3	[A]	4		5			[kW]
X	1		2					
	3	電源 (1φ 2W 100V)	側) _____ 側) _____		DL イ	PL オ オ イ		
							DL イ	施工省略

令8 高等学校工業（電気・電子）模範解答（5枚のうち4）

総計	200

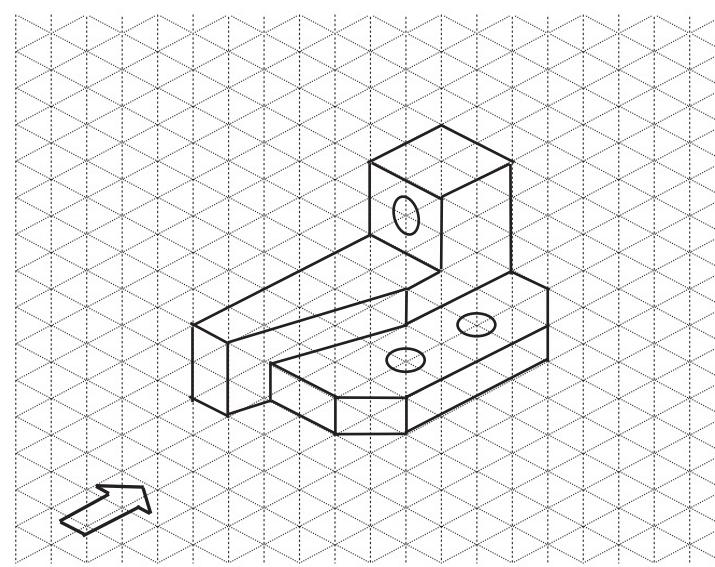
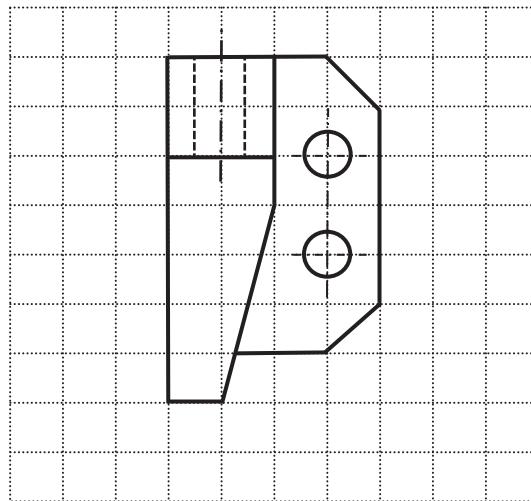
高
電

I	1	①	ケ	②	キ	③	ア	④	サ	
	2	工業技術基礎、課題研究								
	3	ユニバーサルデザイン				4	ウ			
II	1	①	NUM	②	1	③	I	④	"*"	
	2	(1)	- 236.17	(2)	4.09	3	9.1 [%]			
III	1	工								
	2	①	0	②	1	③	1	④	1	
	3	オ				4	イ			
	5	0.0267 [m/s]			6	46.60 [mm]				

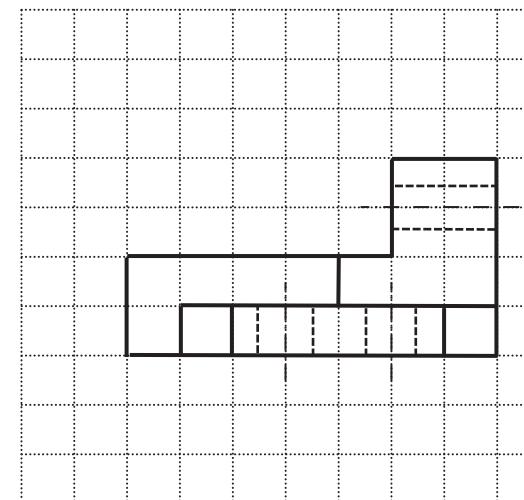
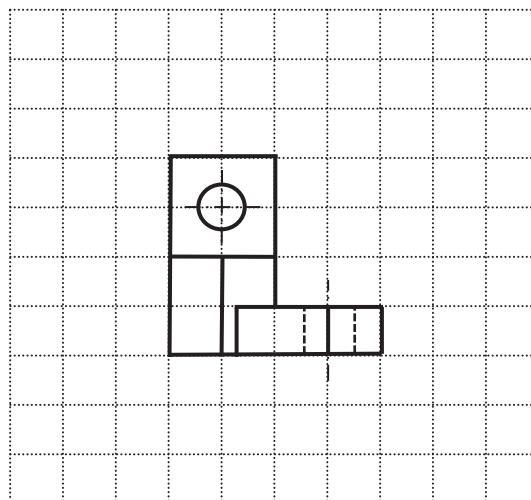
I	22

II	28

III	20



IV



IV	10

