

# 令3 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 平成30年3月に告示された高等学校学習指導要領および同解説 教科「工業」における内容および目標については、資質・能力を見据えて3つの柱で示している。①～⑦にあてはまる適切な語句を、あとの解答群ア～ツからそれぞれ1つ選んで、その符号を書きなさい。

- 工業に関する各学科においては、「( ① )」及び「課題研究」を原則として全ての生徒に履修させること。
- 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配当する総授業時数の ( ② ) を実験・実習に配当すること。
- 工業に関する学科においては、例えば、「工業情報数理」の履修により、「情報I」の履修に代替することなどが考えられるが、全部代替する場合、「工業情報数理」の履修単位数は ( ③ ) 以上必要である。なお、この例示についても、機械的に代替が認められるものではない。代替する場合には、( ④ ) に説明責任が求められる。
- 工業の目標は、次のとおりである。

工業の見方・考え方を働かせ、実践的・体験的な学習活動を行うことなどを通して、ものづくりを通じ、地域や社会の健全で持続的な発展を担う職業人として必要な資質・能力を次のとおり育成することを目指す。

- |   |       |
|---|-------|
| (1) 工業の各分野について体系的・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。                   | ( ⑤ ) |
| (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合理的かつ創造的に解決する力を養う。                 | ( ⑥ ) |
| (3) 職業人として必要な豊かな人間性を育み、よりよい社会の構築を目指して自ら学び、工業の発展に主体的かつ協働的に取り組む態度を養う。 | ( ⑦ ) |

〔解答群〕

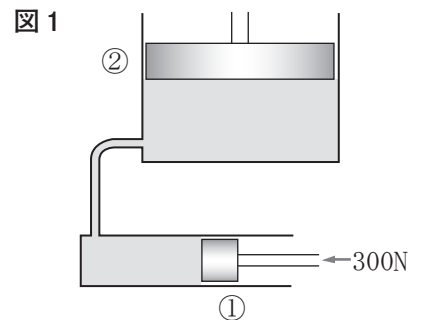
ア 1単位	イ 2単位	ウ 3単位	エ 3分の1以上	オ 4分の1以上	カ 10分の5以上	キ 設置者
ク 各学校	ケ 教科担当者	コ 製図	サ 工業技術基礎	シ 実習	ス 知識及び技術	セ 知識・理解
ソ 学びに向かう力、人間性等	タ 思考力、判断力、表現力等	チ 関心・意欲・態度	ツ 技術及び技能			

II 卓上ボール盤を使用して金属材料に穴あけ作業を行う。生徒A、Bに対して安全かつ適切な作業をするために、あなたはそれぞれにどのような指導をするのか、答えなさい。

- 生徒Aは、保護メガネ、手袋、帽子を着用して、作業を始めようとしていた。
- 生徒Bは、ドリルの刃先が工作物に接触すると、図面とは違う少しずれた位置に刃先が移動してしまうため、位置決めを繰り返している様子であった。

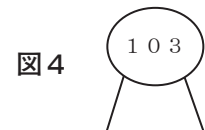
III 次の問いに答えなさい。

- 鉛直上方に速さ30m/sで投げられたボールのt秒後の高さをh[m]とすると、hは時間t[s]の関数として、 $h = 30t - 4.9t^2$ と表される。
  - 時刻t[s]における瞬間の速さv[m/s]をtの関数として表しなさい。
  - 時刻t[s]における加速度a[m/s<sup>2</sup>]を求めなさい。
  - ボールが最高点に達するのは何秒後か求めなさい。また、最高点の高さは何[m]か求めなさい。ただし、小数第1位を四捨五入して整数で求めること。
- 図1はピストン①が直径25mm、ピストン②が直径75mmの油圧装置である。
  - ピストン①を90mm動かしたときのピストン②の移動距離[mm]を求めなさい。
  - ピストン①に300Nの力を加えたときピストン②に加わる力[kN]を求めなさい。

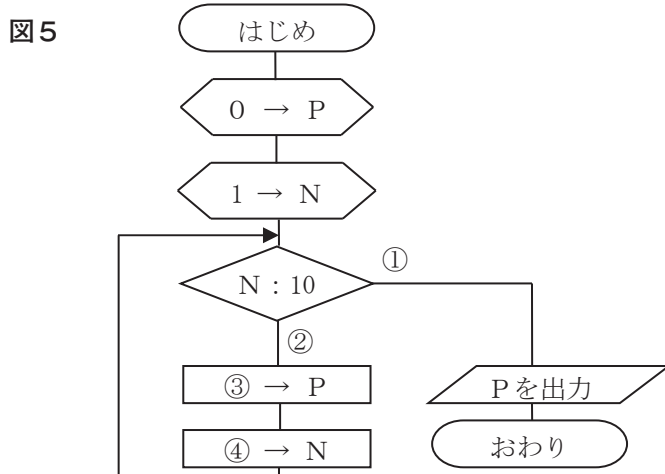


IV 次の問いに答えなさい。

- 図2、図3の小型固定抵抗のカラーコードを読み、抵抗値を求めなさい。ただし、許容差は答えなくてよい。
- 図4のセラミックコンデンサの静電容量[μF]を求めなさい。



V 図5は、 $P = 1 + 2 + 3 + \dots + 10$ を求める流れ図である。①～④に相当するものをあとの解答群ア～キからそれぞれ1つ選んで、その符号を書きなさい。



〔解答群〕

ア $\leq$	イ $<$	ウ $>$	エ $\geq$
オ $P + N$	カ $N + 1$	キ $P + 1$	

VI 解答用紙に示した品物の立体図（等角図）から、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し、右側面図は左右対称図形とする。また、大きさは立体図（等角図）の目盛りの数に合わせなさい。

### 令3 高等学校工業（電気・電子）（5枚のうち2）

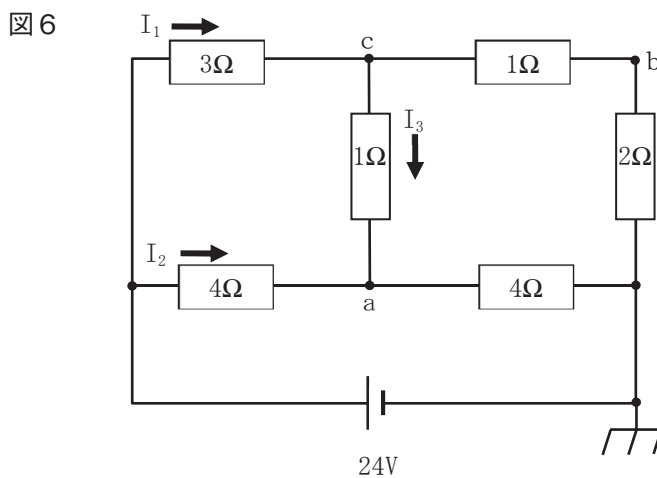
（解答はすべて、解答用紙に記入すること）

Ⅶ 次の各問いに答えなさい。

- 4秒間に20Cの電気量が移動したとき、流れる電流I [A] を求めなさい。
- 最大目盛20mA、内部抵抗9Ωの電流計に分流器 $R_s$  [Ω] を接続し、測定範囲を200mAまで拡大したい。 $R_s$  [Ω] の値をいくらにすればよいか求めなさい。
- 起電力 $E = 100$  V、内部抵抗 $r = 0.05$  Ωの電源がある。電源から電流 $I = 100$  Aが流れるとき、電源の端子電圧 $V$  [V] はいくらか求めなさい。
- 10Ωの抵抗に10Aの電流を20分間流した。このとき発生する熱エネルギー $Q$  [kJ] を求めなさい。
- 磁束密度 $B = 2$  T、電流 $I = 3$  A、磁界中の導体の長さ $l = 40$  cm、磁界の向きが電流の向きに対して $\theta = 30^\circ$ の角度をなすとき、導体に働く力の大きさ $F$  [N] を求めなさい。
- 真空中に $3\mu\text{C}$ と $4\mu\text{C}$ の正の電荷が30cm離れて置かれている。このとき、両電荷間に働く静電力の大きさ $F$  [N] を求めなさい。ただし、真空中の比例定数 $k = 9 \times 10^9$  とする。
- 周波数 $f = 60$  Hz、起電力の最大値 $E_m = 100$  Vのとき、起電力 $e$  [V] を式で表しなさい。
- ダイオードDと抵抗 $R$ の直列回路において、電源電圧 $E = 6$  V、回路に流れる電流 $I = 20$  mAのとき、ダイオードDによる電圧降下が0.6 Vであった。抵抗 $R$  [Ω] の値を求めなさい。
- 巻数比 $a$ が60の理想変圧器の一次側に $V_1 = 6300$  Vを加えたとき、二次誘導起電力 $E_2$  [V] を求めなさい。
- 周波数 $f = 60$  Hzで、極数 $p = 4$ の三相誘導電動機において、回転磁界の同期速度 $n_s$  [ $\text{min}^{-1}$ ] を求めなさい。
- 一般的なFMラジオ受信機では、中間周波数として10.7MHzの信号が用いられる。下側ヘテロダイン方式で、86.5MHzの放送を受信するために加えるべき局部発振周波数 $f_L$  [MHz] を求めなさい。
- $m : n = 16 : 9$ のCCDで行数が1053の場合、総画素数を求めなさい。
- 音楽用CDデータのデータ化の規格が標本化周波数=44.1kHz、量子化ビット数=16bit、ステレオ録音=2chとすると、この規格により音声データをデジタルデータに変換するとき、1chあたり1秒間に発生するデータ量[kB] を求めなさい。ただし、1kB = 1000Bとする。
- 増幅回路に $v_i = 5$  mVの入力電圧を加えたとき、出力電圧が $v_o = 5$  Vであった。この回路の電圧利得 $G_v$  [dB] を求めなさい。
- 容器に入った1気圧で0℃の氷4.8kgを20分間ですべて0℃の水にしたい。必要な電熱装置の出力[kW] を求めなさい。ただし、氷の融解熱を333.5kJ/kgとし、容器と電熱装置を合わせた効率を66.7%とする。

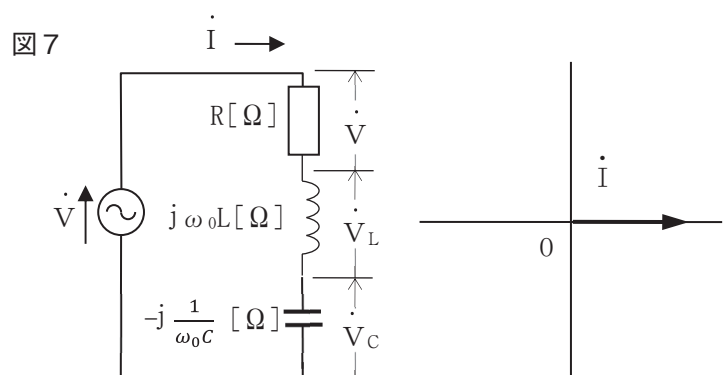
Ⅷ 図6の回路について答えなさい。ただし、点aと点cの電位は等しいものとする。

- 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。
- 点aの電位 $V_a$  [V] を求めなさい。
- 点bの電位 $V_b$  [V] を求めなさい。



Ⅸ 図7の回路について答えなさい。ただし、負荷全体に加わる電圧を $\dot{V} = 100 \angle 0$  V、抵抗 $R = 5$  Ω、 $j\omega_0 L = j100$  Ω、 $-j \frac{1}{\omega_0 C} = -j100$  Ωとする。

- 電圧 $\dot{V}_L$  [V] を求めなさい。
- 電圧 $\dot{V}_C$  [V] を求めなさい。
- せん鋭度 $Q$ を求めなさい。
- このときのベクトル図を書きなさい。ただし $\dot{I}$ を基準として $\dot{V}$ 、 $\dot{V}_L$ 、 $\dot{V}_C$ を書くこと。



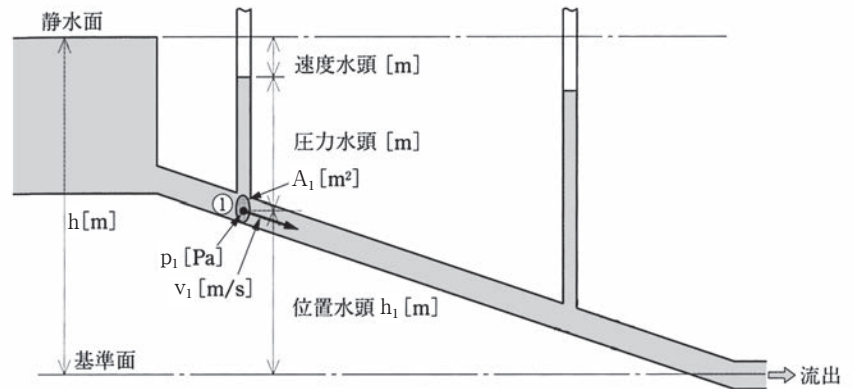
### 令3 高等学校工業（電気・電子）（5枚のうち3）

（解答はすべて、解答用紙に記入すること）

X 図8の点①について、次の問いに答えなさい。ただし、 $h = 40\text{ m}$ 、 $h_1 = 20\text{ m}$ 、 $v_1 = 5\text{ m/s}$ 、水量は $5\text{ m}^3$ 、 $\rho = 1000\text{ kg/m}^3$ とし、小数第1位まで求めること。

- 1 速度水頭 [m] を求めなさい。
- 2 圧力水頭 [m] を求めなさい。
- 3 水圧  $p_1$  [kPa] を求めなさい。
- 4 運動エネルギー [kJ] を求めなさい。

図8



XI 次の問いに答えなさい。

- 1 図9の回路の、1段目の電圧増幅度  $A_{v1}$ 、2段目の電圧増幅度  $A_{v2}$ 、全体の電圧増幅度  $A_{vf}$  を求めなさい。
- 2 図10の回路で、 $v_F = v_I$  となることがある。この現象を何と書くか書きなさい。

図9

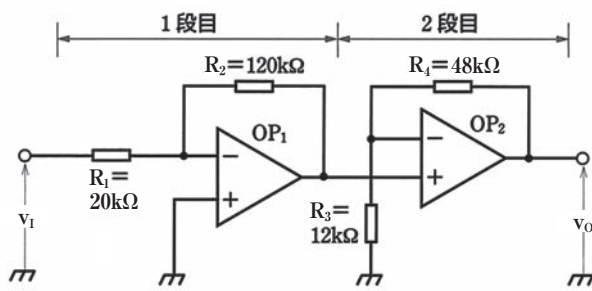
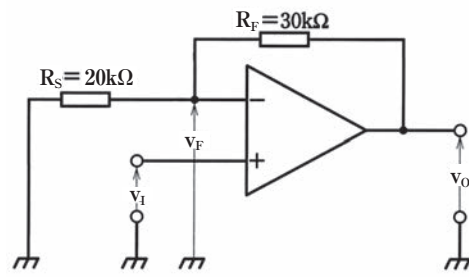


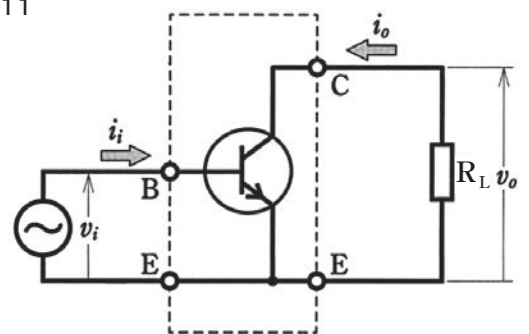
図10



XII 図11の回路について答えなさい。ただし、回路のトランジスタの  $h_{ie} = 2\text{ k}\Omega$ 、 $h_{fe} = 100$  である。 $R_L = 4\text{ k}\Omega$  とする。

- 1 電圧増幅度  $A_v$  を求めなさい。
- 2 回路の名称を書きなさい。
- 3 回路の簡易等価回路を書きなさい。

図11



XIII 次の各法令に関する文について、正しいものには○を、誤っているものには×をそれぞれ書きなさい。

- 1 電気事業法で定められている許可主任技術者には、最大電力 500kW 未満の需要設備であれば、電気主任技術者免状の交付を受けていない者でも、認定を受けている工業高校電気科の卒業生を選任することができる。
- 2 電気工事士法では「第二種電気工事士が従事できる作業範囲を一般用電気工作物の電気工事とする。」と定められている。
- 3 電気工事士法では「自家用電気工作物のうち、経済産業省令で定める特殊電気工事については、特種電気工事資格者認定証の交付を受けた者が従事することができる。」と定められている。
- 4 電気工事法では「業務を行う営業所ごとに主任電気工事士をおかなければならない。主任電気工事士は認定を受けている工業高校電気科を卒業している者は実務経験は必要ない。」と定められている。
- 5 電気工事法では「電気工事士でない者に電気工事の作業に従事させてはならない。ただし、電気工事士が立ちあえば作業は可能である。」と定められている。
- 6 有線電気通信設備令では「架空電線は、他人の設置した架空電線や他人の建造物との離隔距離が 30cm を超えるように設置しなければならない。」と定められている。

令3 高等学校工業（電気・電子）解答用紙（5枚のうち4）

総計

--	--	--

I	①		②		③		④		⑤		⑥		⑦	
II	生徒 A													
	生徒 B													
III	1	(1)	[m/s]	(2)	[m/s <sup>2</sup> ]	(3)	[秒後]	[m]						
	2	(1)	[mm]	(2)	[kN]									
IV	1	☒ 2	[kΩ]	☒ 3	[kΩ]	2	☒ 4	[μF]						
V	①		②		③		④							

I			
---	--	--	--

II			
----	--	--	--

III			
-----	--	--	--

IV			
----	--	--	--

V			
---	--	--	--

VI

VI			
----	--	--	--

### 令3 高等学校工業（電気・電子）解答用紙（5枚のうち5）

VII	1	[A]	2	[Ω]	3	[V]
	4	[kJ]	5	[N]	6	[N]
	7	[V]	8	[Ω]	9	[V]
	10	[min <sup>-1</sup> ]	11	[MHz]	12	[画素]
	13	[kB]	14	[dB]	15	[kW]
VIII	1	[A]	2	[A]	3	[A]
	4	[V]	5	[V]		
IX	1			[V]	4	
	2			[V]		
	3					
X	1			[m]	2	[m]
	3			[kPa]	4	[kJ]
XI	1	$A_{vf1}$	$A_{vf2}$		$A_{vf}$	
	2					
XII	1					
	2					
	3					
XIII	1			2		
	3			4		
	5			6		

VII

VIII

IX

X

XI

XII

XIII



令3 高等学校工業（電気・電子）模範解答

I	①	サ	②	カ	③	イ	④	ク	⑤	ス	⑥	タ	⑦	ソ
II	生徒A 回転物に巻き込まれないために、手袋はしないように指導する。													
	生徒B けがき作業が不十分であることや、ポンチによる穴の位置決めを行うように指導する。													
III	1	(1)	$v = 30 - 9.8t$ [m/s]	(2)	$-9.8$ [m/s <sup>2</sup> ]	(3)	$3$ [秒後]	$46$ [m]						
	2	(1)	$10$ [mm]	(2)	$2.7$ [kN]									
IV	1	図2	$1$ [kΩ]	図3	$47$ [kΩ]	2	図4	$0.01$ [μF]						
V	①	ウ	②	ア	③	オ	④	カ						
VI	<div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="border: 1px solid black; width: 200px; height: 100px; position: relative;"> </div> <div style="border: 1px solid black; width: 200px; height: 100px; position: relative;"> </div> </div> <div style="display: flex; justify-content: space-around; margin-top: 20px;"> <div style="border: 1px solid black; width: 200px; height: 100px; position: relative;"> </div> <div style="border: 1px solid black; width: 200px; height: 100px; position: relative;"> </div> </div>													

21
8
18
9
12
12

令3 高等学校工業（電気・電子）解答

VII	1	5 [A]	2	1 [Ω]	3	95 [V]
	4	1200 [kJ]	5	1.2 [N]	6	1.2 [N]
	7	$100\sin 120\pi t$ [V]	8	270 [Ω]	9	105 [V]
	10	1800 [ $\text{min}^{-1}$ ]	11	75.8 [MHz]	12	1971216 [画素]
	13	88.2 [kB]	14	60 [dB]	15	2 [kW]
VIII	1	4 [A]	2	3 [A]	3	0 [A]
	4	12 [V]	5	8 [V]		
IX	1	$j2000$ [V] ( $2000\angle\pi/2$ )	4			
	2	$-j2000$ [V] ( $2000\angle-\pi/2$ )				
	3	20				
X	1	1.3 [m]	2	18.7 [m]		
	3	183.3 [kPa]	4	62.5 [kJ]		
XI	1	$A_{vf1} -6$	$A_{vf2} 5$	$A_{vf} -30$		
	2	仮想短絡 (イマジナリショート)				
XII	1	$A_v 200$				
	2	エミッタ接地回路				
	3					
XIII	1	○	2	○		
	3	○	4	×		
	5	×	6	○		

45

10

16

12

16

9

12