

3 1 高等学校 工業科 (電気) 問題用紙

(5枚のうち1)

受験番号		氏名	
------	--	----	--

(答えは、すべて解答用紙に記入すること。)

- 1 次の図1は、建物などの高さを測定するために作成した仰角を測定する装置と、図2は、図1の装置を使って校舎を測定しているところを模式的に示したものです。この装置を使って仰角を測定すると30度でした。校舎の高さHを、小数第3位を四捨五入して求めなさい。その際、求め方も書きなさい。ただし、測定者の目の高さは、地上から1.5 mとします。

著作権保護の観点により、掲載いたしません。

図1

図2

- 2 平成21年3月告示の高等学校学習指導要領 工業 工業技術基礎 3 内容の取扱い (2) ア には、「環境と技術」の内容の範囲や程度についての配慮事項として、「環境に配慮した工業技術について、身近な事例を通して、その意義や必要性を扱うこと。」と示されています。「環境と技術」の指導に当たっては、どのような内容を理解させる必要がありますか。事例をあげて簡潔に書きなさい。

- 3 センサについて、後の1～3に答えなさい。

1 光や温度などの物理量や化学量をコンピュータに取り込むためにセンサを利用します。物理量や化学量は、センサで何に変換されますか。簡潔に書きなさい。

2 次の図は、音を検出するセンサであるダイナミックマイクロフォンの構造を模式的に示したものです。ダイナミックマイクロフォンは、どのような原理で音響機器に音を伝えますか。図に示した構造を踏まえて簡潔に書きなさい。

著作権保護の観点により、掲載いたしません。

3 1 高等学校 工業科 (電気) 問題用紙

(5枚のうち2)

受験番号		氏名	
------	--	----	--

(答えは、すべて解答用紙に記入すること。)

3 「課題研究」の授業で、高輝度のLEDを10個使って、周囲が暗くなると点灯、明るくなると消灯を自動で行う電気スタンドを製作することとします。次の(1)・(2)に答えなさい。

(1) 電気スタンドを自動で点灯、消灯させるために、センサを使うこととします。次の(ア)～(オ)の中から最適なセンサを一つ選び、その記号を書きなさい。また、その特徴を書きなさい。

(ア) リードスイッチ	(イ) CdS 素子	(ウ) サーミスタ	(エ) 熱電対	(オ) ホール素子
-------------	------------	-----------	---------	-----------

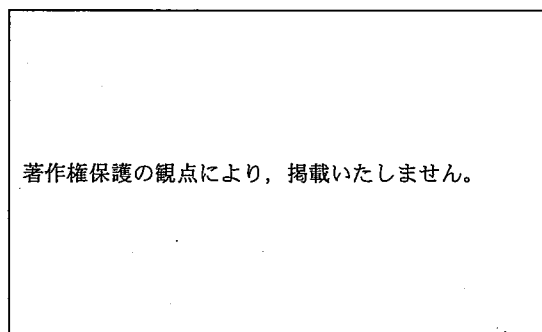
(2) 電気スタンドの基板にはんだ付けをする前に、生徒にすべてのLEDの点灯チェックを行うよう指示することとします。単四電池3本と50Ωの固定抵抗器1本を使って、点灯チェックをするための回路図を完成させなさい。また、この回路に固定抵抗器を接続する目的は何ですか。簡潔に書きなさい。

4 データの表し方について、次の1・2に答えなさい。

1 次のA・Bは、10進数で表した数値です。2進数と16進数で表すと、それぞれどのようなようになりますか。書きなさい。

- A 45
- B 255

2 次の図は、コンピュータに用いられる信号の電圧許容範囲例を示したものであり、表は、コンピュータと入力回路をつないだ各線の入力電圧を、端子番号ごとに測定した値をまとめたものを示しています。コンピュータで表の端子番号ごとの入力電圧を、図の電圧許容範囲例により2進数から16進数に変換することとします。表の端子番号ごとの入力電圧を2進数から16進数に変換する過程を書きなさい。ただし、端子番号15を最上位ビットとします。



著作権保護の観点により、掲載いたしません。

図

表

端子番号	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
電圧	5.0V	4.8V	4.7V	0.0V	0.3V	0.4V	5.0V	0.2V	3.8V	4.8V	0.1V	0.2V	0.3V	3.7V	4.7V	5.0V

3 1 高等学校 工業科 (電気) 問題用紙

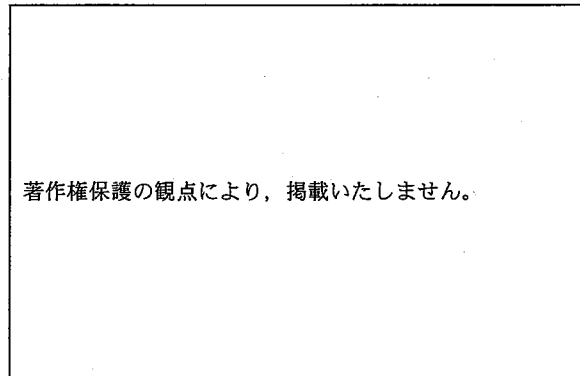
(5枚のうち3)

受験番号		氏 名	
------	--	-----	--

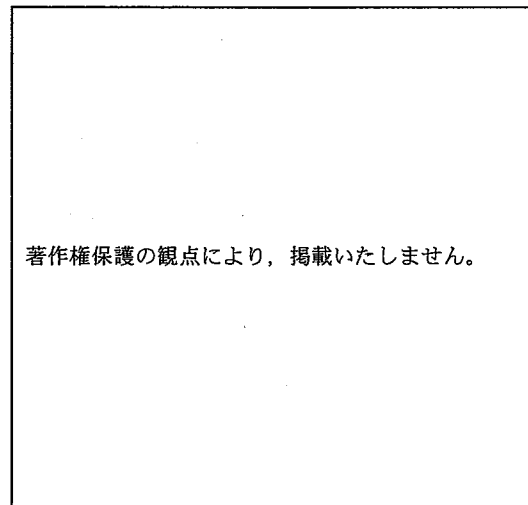
(答えは、すべて解答用紙に記入すること。)

5 製図を基に品物を加工することとします。次の1・2に答えなさい。

- 1 次の図は、加工する品物を、生徒が第三角法で作図したものを示しています。作図した図には不要な投影図がかかれています。図のア～ウのうち、不要な投影図はどれですか。その記号を書きなさい。また、その投影図が不要な理由を簡潔に書きなさい。



- 2 次の図は等角図であり、1目盛 10 mm でかかれたものを縮小して示しています。この図を第三角法でかきなさい。ただし、図中の矢印の向きに見た図を正面図とします。



3 1 高等学校 工業科 (電気) 問題用紙

(5枚のうち4)

受験番号		氏名	
------	--	----	--

(答えは、すべて解答用紙に記入すること。)

6 乾電池を用いた回路網について、次の1・2に答えなさい。

- 1 起電力 1.5 V の乾電池 10 個を直列に接続したものに、抵抗 28Ω をつなぐと端子電圧が 14 V になります。端子間を短絡したときの電流 I を求めなさい。その際、求め方も書きなさい。
- 2 電池を並列に接続することは、電池をいためることになります。なぜ電池をいためることになりますか。簡潔に書きなさい。

7 次の図は、トランジスタによる小信号増幅回路のバイアス回路を模式的に示したものです。下の設計条件に従って、各抵抗値 R_A 、 R_B 、 R_C 、 R_E を、小数第2位を四捨五入してそれぞれ求めなさい。その際、求め方も書きなさい。

著作権保護の観点により、掲載いたしません。

設計条件

- (1) トランジスタは 2SC1815 とし、直流電流増幅率は $h_{FE} = 180$ とする。
- (2) $V_{CE} = V_{RC}$ とする。
- (3) プリード電流 I_A はベース電流 I_B の 20 倍とする。

8 揚程 200 m 、ポンプ効率 87% 、電動機効率 98% の揚水式発電所があります。揚水式発電所について、次の1・2に答えなさい。ただし、揚水によって、揚程及び効率は変わらないものとします。

- 1 下部の池から 500 万 m^3 の水を揚水するのに必要な電力量 W を求め、有効数字3桁で書きなさい。その際、求め方も書きなさい。
- 2 揚水式発電所の揚水時の流量を $100 \text{ m}^3/\text{s}$ とする場合の電動機の入力 P_m を、小数第2位を四捨五入して求めなさい。その際、求め方も書きなさい。

9 直流電動機について、次の1・2に答えなさい。

- 1 端子電圧が 100 V 、電機子電流が 45 A 、電機子巻線抵抗が 0.2Ω 、回転速度が 1500 min^{-1} の分巻電動機があります。この分巻電動機を無負荷にした場合の回転速度を、小数第2位を四捨五入して求めなさい。その際、求め方も書きなさい。
- 2 直流電動機の回転速度を制御する方法には、電圧制御法、抵抗制御法、界磁制御法があります。それぞれどのように回転速度を制御する方法ですか。直流電動機の構造にふれて、簡潔に書きなさい。

3 1 高等学校 工業科 (電気) 問題用紙

(5枚のうち5)

受験番号		氏名	
------	--	----	--

(答えは、すべて解答用紙に記入すること。)

- 10 次の図1は、ロータリエンコーダの構造、図2は、ロータリエンコーダの出力波形、図3は、ロータリエンコーダ入力回路を模式的に示したものです。ロータリエンコーダについて、下の1・2に答えなさい。

著作権保護の観点により、掲載いたしません。

図1

図2

図3

- ロータリエンコーダのA相とB相は1/4周期の位相差をもっています。この2相パルスの位相関係から回転方向が分かります。回転方向が分かる理由を簡潔に書きなさい。
- 次の表1は、ビニルキャプタイヤコードの規格表の一部、表2は、マイコンの規格表の一部、表3は、ロータリエンコーダの電気仕様、及び図4は、ロータリエンコーダの出力回路を示しています。「課題研究」の授業において、自動搬送装置を製作し、その装置が移動する8mの距離を、ロータリエンコーダで測定しようとしていました。ロータリエンコーダを、ビニルキャプタイヤコードを用いてマイコンに正しく接続し、装置を動作させたところ、ロータリエンコーダからの信号をマイコンが認識できない現象が起きました。そこでマイコンが正しく信号を認識できない、その原因と改善策を生徒に考察させることとしました。下の表に示す「思考・判断・表現」の観点の「おおむね満足できる」状況と判断する生徒の考察の記述例を書きなさい。ただし、接続するビニルキャプタイヤコードの長さを10mとし、線は公称断面積0.3mm²、導体の抵抗率0.0172Ωmm²/mとします。

著作権保護の観点により、掲載いたしません。

表1

著作権保護の観点により、掲載いたしません。

表2

著作権保護の観点により、掲載いたしません。

表3

著作権保護の観点により、掲載いたしません。

図4

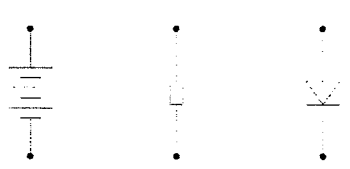
評価の観点	思考・判断・表現
評価規準	「電気基礎」及び「電気実習」の学習で習得した関連知識を活用し、電気の現象について発展的に思考・考察し、導き出した考えを的確に表現することができている。

31

高等学校 工業科 (電気) 解答用紙

(5枚のうち1)

受験番号		氏名	
------	--	----	--

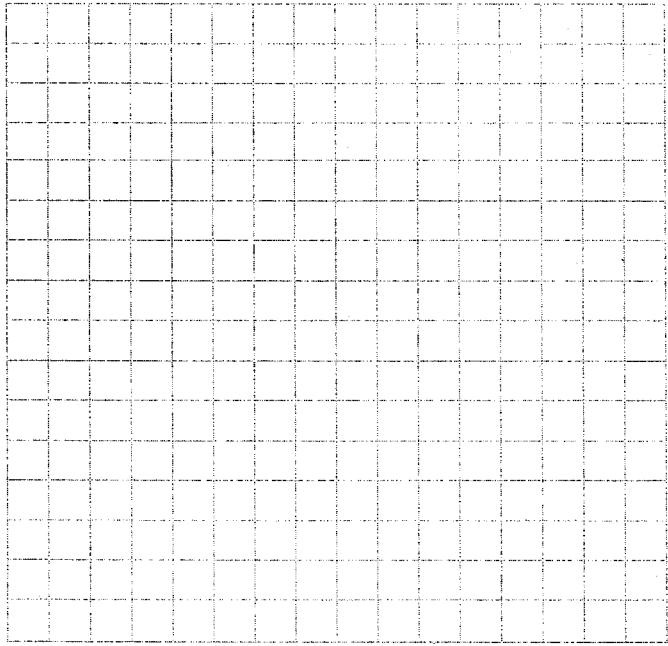
問題番号		解答欄		
1				
2				
3	1			
	2			
	3	記号		
		(1) 特徴		
		(2) 回路図		
目的				

31

高等学校 工業科 (電気) 解答用紙

(5枚のうち2)

受験番号		氏名	
------	--	----	--

問題番号		解答欄	
4	1	A	2進数
			16進数
		B	2進数
			16進数
2			
5	1	記号	
		理由	
2			
1目盛10mmとする。			

31

高等学校 工業科 (電気) 解答用紙

(5枚のうち3)

受験番号		氏名	
------	--	----	--

問題番号		解答欄
6	1	
	2	

31

高等学校 工業科 (電気) 解答用紙

(5枚のうち4)

受験番号		氏名	
------	--	----	--

問題番号		解答欄
	7	
8	1	
	2	

31

高等学校 工業科 (電気) 解答用紙

(5枚のうち5)

受験番号		氏名	
------	--	----	--

問題番号		解答欄	
9	1		
	2	電圧 制御法	
		抵抗 制御法	
		界磁 制御法	
10	1		
	2		