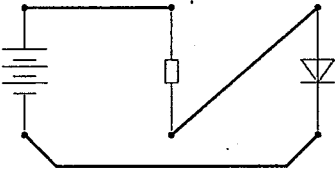


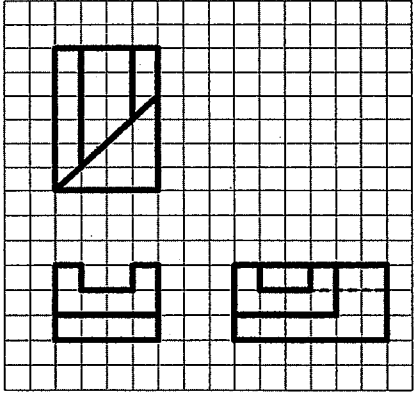
【注意】問題によっては、部分点を可とする。

問題番号	正 答 (例)	採 点 上 の 注 意	配 点
①	$H = 30 \div \sqrt{3} + 1.5$ $= 18.820 \dots$ したがって、18.82 [m]	内容を正しくとらえていれば、表現は異なってもよい。	5
②	飲料用のアルミ缶の多くがリサイクルされている事例を取り上げ、工業技術が地球環境の保全に果たしている役割について、その意義や必要性を理解させるとともに、地球環境保全に向けて主体的に行動することの重要性について理解させる。	問いを正しくとらえていれば、内容は異なってもよい。	10
③	1	電気信号	3
	2	音圧により振動板が振動し、そのことで、電磁誘導により可動コイルに電気が生じて伝わる。	内容を正しくとらえていれば、表現は異なってもよい。 7
	(1)	記号 (イ)	記号と特徴がともに合っているものだけを正答とする。 内容を正しくとらえていれば、表現は異なってもよい。 10
		特徴	
	3	(2)	回路図 
目的	LEDを電源に直接接続すると、必要以上の順方向の電流が流れ、素子の破損につながる。直列に電流制限抵抗を接続することで、LEDを保護するため。	内容を正しくとらえていれば、表現は異なってもよい。 8	
			34

高等学校工業科（電気）採点基準

5枚のうち2

【注意】問題によっては、部分点を可とする。

問題番号		正 答 (例)		採 点 上 の 注 意	配 点
4	1	A	2進数 (101101) <sub>2</sub> 16進数 (2d) <sub>16</sub>		各 4 × 4  26
	B	2進数 (11111111) <sub>2</sub> 16進数 (ff) <sub>16</sub>			
	2	電圧許容範囲例から2進数に変換すると (1110 0010 1100 0111) <sub>2</sub> 2進数を下桁から4桁ずつ区切り、10進数に変換すると 14 2 12 7 10進数を16進数に変換すると (E 2 C 7) <sub>16</sub> したがって、(E 2 C 7) <sub>16</sub>		内容を正しくとらえていれば、表現は異なってもよい。	10
	1	記号	ウ	記号と特徴がともに合っているものだけを正答とする。 問いを正しくとらえていれば、内容は異なってもよい。	10
		理由	製図を品物の製作に用いるときには、品物の形を表すのに必要なだけの図面があればよい。 図の形は、正面図と平面図で品物を図示できるため。		
5	2	 <p>図は、正答を縮小したものを示しています。</p>		内容を正しくとらえていれば、表現は異なってもよい。	15

高等学校工業科（電気）採点基準

5枚のうち3

【注意】問題によっては、部分点を可とする。

問題番号	正 答 (例)	採 点 上 の 注 意	配 点
6	<p>抵抗 28 [Ω] を接続したときに流れる電流を <math>I_0</math> [A]、乾電池の個数を <math>n</math> (個)、起電力を <math>E</math> [V]、内部抵抗を <math>r</math> [Ω]、抵抗を <math>R</math> [Ω]、短絡したときに流れる電流を <math>I</math> [A] とする。</p> $I_0 = \text{端子電圧} \div R$ $= 14 \div 28$ $= 0.5$ <p>起電力と内部抵抗、回路に流れる電流の関係から</p> $I_0 = nE \div (R + nr)$ $= (10 \times 1.5) \div (28 + 10r)$ $= 15 \div (28 + 10r)$ $r = \{(15 \div 0.5) - 28\} \div 10$ $= 0.2$ <p>端子間を短絡したときに流れる電流は</p> $I = nE \div nr$ $= (10 \times 1.5) \div (10 \times 0.2)$ $= 7.5$ <p>したがって、電流 <math>I = 7.5</math> [A]</p>	内容を正しくとらえていれば、表現は異なってもよい。	8
	2	<p>各電池の起電力の大きさには差があるので、外部抵抗を接続しなくても、電池を並列に接続すると、各電池の起電力の差によって電池相互間に電流が流れる。この起電力の差があまり大きくななくても、電池の内部抵抗は小さいことから、かなり大きな電流が流れるため。</p>	内容を正しくとらえていれば、表現は異なってもよい。

【注意】問題によっては、部分点を可とする。

問題番号	正 答 (例)	採 点 上 の 注 意	配 点	
7	<p>エミッタ抵抗を<math>R_E</math>〔<math>\Omega</math>〕, コレクタ抵抗を<math>R_C</math>〔<math>\Omega</math>〕, プリーダ抵抗Aを<math>R_A</math>〔<math>\Omega</math>〕, プリーダ抵抗Bを<math>R_B</math>〔<math>\Omega</math>〕, 電源電圧を<math>V_{CC}</math>〔V〕, エミッタ電圧を<math>V_{RE}</math>〔V〕, コレクタ電圧を<math>V_{RC}</math>〔V〕, ベース電圧を<math>V_{RA}</math>〔V〕, <math>R_B</math>の電圧降下を<math>V_{RB}</math>〔V〕, コレクタエミッタ間電圧を<math>V_{CE}</math>〔V〕, プリーダ電流を<math>I_A</math>〔A〕, ベース電流を<math>I_B</math>〔A〕, コレクタ電流を<math>I_C</math>〔A〕, 電流増幅率を<math>h_{FE}</math>とする。</p> <p>エミッタ抵抗<math>R_E</math>を求める。  <math display="block">R_E = V_{RE} \div I_C</math> <math display="block">= 1.2 \div (1 \times 10^{-3})</math> <math display="block">= 1.2 \text{ (k}\Omega\text{)}</math>                     コレクタ抵抗<math>R_C</math>を求める。  <math display="block">V_{CC} = V_{RC} + V_{CE} + V_{RE}</math>                     設計条件より <math>V_{RC} = V_{CE}</math> であるから,  <math display="block">V_{CC} = 2V_{RC} + V_E</math> <math display="block">V_{RC} = (V_{CC} - V_E) \div 2</math> <math display="block">= (10 - 1.2) \div 2</math> <math display="block">= 4.4</math>                     よって  <math display="block">R_C = V_{RC} \div I_C</math> <math display="block">= 4.4 \div (1 \times 10^{-3})</math> <math display="block">= 4.4 \text{ (k}\Omega\text{)}</math>                     プリーダ抵抗<math>R_A</math>を求める。                      ベース電流<math>I_B</math>は電流増幅率が180であるから,  <math display="block">I_B = I_C \div h_{FE}</math> <math display="block">= 1 \times 10^{-3} \div 180</math> <math display="block">= 5.6 \text{ (}\mu\text{A)}</math>                     設計条件よりプリーダ電流<math>I_A</math>はベース電流の20倍であるから,  <math display="block">I_A = 20 \times I_B</math> <math display="block">= 20 \times 5.6 \times 10^{-6}</math> <math display="block">= 112 \text{ (}\mu\text{A)}</math>                     よって  <math display="block">R_A = V_{RA} \div I_A</math> <math display="block">= (V_E + V_{RB}) \div I_A</math> <math display="block">= (1.2 + 0.6) \div (112 \times 10^{-6})</math> <math display="block">= 16.1 \text{ (k}\Omega\text{)}</math>                     プリーダ抵抗<math>R_B</math>を求める。  <math display="block">R_B = V_{RB} \div (I_A + I_B)</math> <math display="block">= (V_{CC} - V_{RA}) \div (I_A + I_B)</math> <math display="block">= (10 - 1.8) \div (112 \times 10^{-6} + 5.6 \times 10^{-6})</math> <math display="block">= 69.7 \text{ (k}\Omega\text{)}</math>                     したがって, <math>R_A = 16.1 \text{ (k}\Omega\text{)}</math>, <math>R_B = 69.7 \text{ (k}\Omega\text{)}</math>,  <math>R_C = 4.4 \text{ (k}\Omega\text{)}</math>, <math>R_E = 1.2 \text{ (k}\Omega\text{)}</math> </p>	<p>内容を正しくとらえていれば、表現は異な                      ってもよい。</p>	20	
8	<p>揚水量を<math>V</math>〔<math>\text{m}^3</math>〕, 揚程を<math>H_p</math>〔m〕, ポンプ効率を<math>\eta_p</math>〔%〕, 電動機効率を<math>\eta_m</math>〔%〕とする。  <math display="block">W = (9.8VH_p) \div (3600\eta_p\eta_m)</math> <math display="block">= (9.8 \times 5 \times 10^6 \times 200) \div (3600 \times 0.87 \times 0.98)</math> <math display="block">= 3.19 \times 10^6</math>                     したがって, <math>W = 3.19 \times 10^6 \text{ (kW}\cdot\text{h)}</math> </p>	<p>内容を正しくとらえていれば、表現は異な                      ってもよい。</p>	8	16

【注意】問題によっては、部分点を可とする。

問題番号	正 答 (例)	採 点 上 の 注 意	配 点
8	<p>流量を<math>Q</math> [m<sup>3</sup>/s], 揚程<math>H_p</math> [m], ポンプ効率を<math>\eta_p</math> [%], 電動機効率を<math>\eta_m</math> [%], 電動機の入力を<math>P_m</math> [kw] とする。</p> $P_m = 9.8QH_p \div (\eta_p \eta_m)$ $= 9.8 \times 100 \times 200 \div (0.87 \times 0.98)$ $= 229885.05 \dots \text{ [kw]}$ <p>したがって, <math>P_m = 229.9</math> [MW]</p>	内容を正しくとらえていれば, 表現は異なってもよい。	8
9	<p>端子電圧<math>V</math> [V], 電機子巻線抵抗を<math>R_a</math> [<math>\Omega</math>], 電機子電流を<math>I_a</math> [A], 回転速度を<math>n</math> [min<sup>-1</sup>] とする。</p> $K\Phi = (V - R_a I_a) \div n$ $= (100 - 0.2 \times 45) \div 1500$ $= 91 \div 1500$ <p>無負荷にしたときの回転速度<math>n</math>を求めると</p> $n = (V - R_a I_a) \div K\Phi$ $= (100 - 0.2 \times 0) \div (91 \div 1500)$ $= 1648.35 \dots$ <p>したがって, <math>n = 1648.4</math> [min<sup>-1</sup>]</p>	内容を正しくとらえていれば, 表現は異なってもよい。	8
9	<p>電圧制御法 電機子巻線に, 直列に可変抵抗を接続し, 電機子巻線に加える電圧を調整する。</p>	内容を正しくとらえていれば, 表現は異なってもよい。	各 3 × 3
	<p>抵抗制御法 電機子に, 直列に可変抵抗を接続し, 電機子に加わる電流を調整する。</p>		
	<p>界磁制御法 界磁巻線に, 直列に可変抵抗を接続し, 流れ界磁電流を調整し, 磁束を変化させる。</p>		
10	<p>出力波形のA相の立ち上がりで, B相のレベルが0ならば時計回り, B相のレベルが1ならば反時計回りと判断できる。</p>	内容を正しくとらえていれば, 表現は異なってもよい。	10
10	<p>原因は, ロータリエンコーダの出力形態がオープンコレクタであり, 出力電圧は 0.4Vである。マイコンの入力 High レベル電圧が 2.0Vであり, マイコンはロータリエンコーダからの信号を認識できない。</p> <p>改善策として, マイコンが認識できる電圧を調べ, マイコンが認識できる電圧になるように, 図4の3の線にプルアップ抵抗を入れて, 信号線を昇圧させることでマイコンが認識できる回路とする。</p> <p>プルアップ抵抗を入れた時の出力電圧を<math>V_o</math> [V], ケーブルの電圧降下を<math>V_d</math> [V], 電源電圧を<math>V_{cc}</math> [V] とする。</p> <p>ケーブルの電圧降下は</p> $V_d = \text{電流} \times \{ (\text{抵抗率}) \times \text{コードの長さ} \div \text{コードの断面積} \}$ $= 0.02 \times (0.0172 \times 10 \div 0.3)$ $= 0.011$ <p>出力電圧は</p> $V_o = V_{cc} - 0.4 - V_d$ $= 5 - 0.4 - 0.011$ $= 4.589$ <p>したがって, <math>V_o = 4.589</math> [V] であり, マイコンはロータリエンコーダからの電圧を認識できる。</p>	内容を正しくとらえていれば, 表現は異なってもよい。	18
			28