

2018 年度 春学期

「電気・電子計測」

定期試験

問題・解答用紙

学生証番号：

氏名：

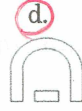
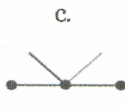
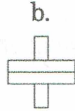
得点：

/50 点

1. 次の数値を指示した単位に変換しなさい。(2点×3=6点)

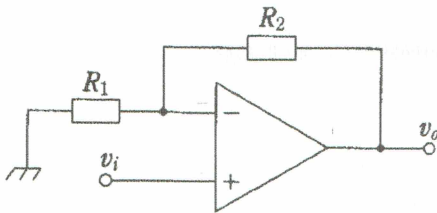
a. $0.1[V] = 100 [mV]$ b. $1[\mu A] = 1 \times 10^{-3} [mA]$ c. $10[kHz] = 10 \times 10^3 [Hz]$

2. 次の指示計器を表す図記号で「可動コイル形計器」を表す図記号を a. ~ d. から選んで、○印をつけなさい。(2点)



3. 理想的なオペアンプで「信号を入力しても、オペアンプの入力端子には電流が流れない」こうした特徴を有する条件を a. ~ c. から選んで、○印をつけなさい。(2点)

- a. 電圧利得が無限大 b. 出力のオフセット電圧がゼロ c. 入力インピーダンスが無限大

4. 次に示す回路で、 $V_i=1[V]$, $R_1=2[k\Omega]$, $R_2=4[k\Omega]$ のときの出力電圧 $V_o[V]$ を求めなさい。途中計算も記せ。(5点)

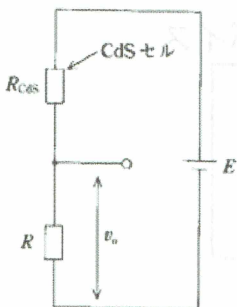
$$\begin{aligned} \frac{V_o}{V_i} &= 1 + \frac{R_2}{R_1} & V_o &= \left(1 + \frac{R_2}{R_1}\right) V_i \\ & & &= \left(1 + \frac{4 \times 10^3}{2 \times 10^3}\right) \times 1 \\ & & &= (1 + 2) \times 1 \\ & & &= 3 [V] \end{aligned}$$

5. 次の文章の①~⑤に当てはまる用語を、以下の語群から選んで記号で答えなさい。(2点×5)

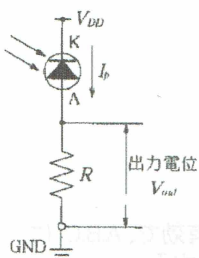
ホール効果は、1879年に米国の物理学者エドウィン・(①)によって発見された現象である。ホール効果を使ったホール素子は、精密モータの(②)に多用されている。電流が流れている物体に、電流に対して磁界を(③)方向にかけると、半導体内の(④)がローレンツ力により電流と磁界の両方に(⑤)する方向に起電力が生じる現象

語群： a. 直交 b. 右 c. ホール d. 左 e. 制御 f. 並行 g. 垂直 h. 荷電子

①	c	②	e	③	g	④	h	⑤	a
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

6. 次の光導電素子の Cds を使った光計測回路で、印加電圧 $E=4[V]$ 、Cds の抵抗 $R_{Cds} = 20[\Omega]$ 、負荷抵抗 $R=20[\Omega]$ のとき、負荷抵抗 R の両端電圧 $V_o[V]$ を求めなさい(3点)

$$\begin{aligned} V_o &= \frac{R}{R_{Cds} + R} E \\ &= \frac{20}{20 + 20} \times 4 \\ &= \frac{20}{40} \times 4 \\ &= \frac{1}{2} \times 4 = 2 [V] \end{aligned}$$

7. 次のフォトダイオードを使った回路で、光電流が $I_p = 10[\mu A]$ 流れたときに負荷抵抗 R の両端に発生する電圧が $V_{out} = 1[mV]$ となった。 $R[\Omega]$ の値を求めなさい。(3点)

$$\begin{aligned} V_{out} &= I_p \cdot R \\ R &= \frac{V_{out}}{I_p} \\ &= \frac{1 \times 10^{-3}}{10 \times 10^{-6}} \\ &= \frac{1}{10} \times 10^3 \\ &= 1 \times 10^2 \\ &= 100 [\Omega] \end{aligned}$$

8. 1回転 (360[度]) を2進数4bitのコードで出力する、アブソリュート形ロータリエンコーダを使って、測定物体の回転角度を測定したら b_3 (MSB)=0, $b_2=1$, $b_1=0$, b_0 (LSB)=0 の出力コードが得られた。測定物体の回転角度を、以下の a. ~c. から選んで○印を付けなさい。0[度] (基準点) での2進数コードは b_3 (MSB)=0, $b_2=0$, $b_1=0$, b_0 (LSB)=0 とする。また、回転角度が増加すると2進数の出力コードも増加する。(2点)

a. 45[度] ☒ b. 90[度] c. 180[度]

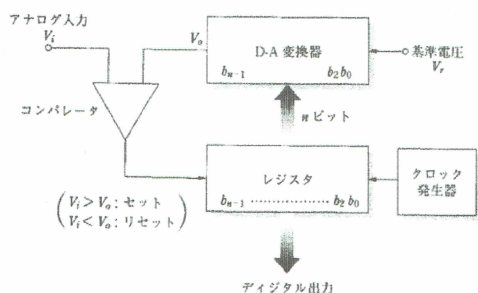
9. 周波数 $f=300$ [kHz] の電波を移動体に対して $\theta=60$ [度] の角度で発信した。これに対して、移動体からも $\theta=60$ [度] の角度で周波数 $f=301$ [kHz] の反射波を受信した。このときの移動体の速度 v [m/s] を求めなさい。途中計算も記せ。ここで、電波の速度 $c = 3 \times 10^8$ [m/s] とする。(5点)

$$v = \frac{cf(f_1 - f_2)}{f_1 + f_2} = \frac{1 \times 10^3 \times (3 \times 10^5) / (300 \times 10^3)}{\cos 60^\circ + \cos 60^\circ} = \frac{1 \times 10^3 \times 1 \times 10^3}{0.5 + 0.5} = \frac{1 \times 10^6}{1} = 1 \times 10^6 \text{ [m/s]}$$

10. 3bit 入力の重み付き加算方式 D-A 変換器で、 b_2 (MSB)=1, $b_1=0$, b_0 (LSB)=1 のデジタル信号を入力したときの出力電圧 V_o [V] を求めなさい。(3点)
ただし、基準電圧は $V_r = -8$ [V] とする。

$$V_o = -\frac{V_r}{2^3} (b_2 2^2 + b_1 2^1 + b_0 2^0) = -\frac{-8}{2^3} (1 \times 2^2 + 0 \times 2^1 + 1 \times 2^0) = \frac{8}{8} (4 + 1) = 5 \text{ [V]}$$

11. 次に示す回路構成の A-D 変換回路の名称を、以下の a. ~c. から選んで○印を付けなさい。(2点)



a. 二重積分形 ☒ b. 逐次比較形 c. 並列比較形

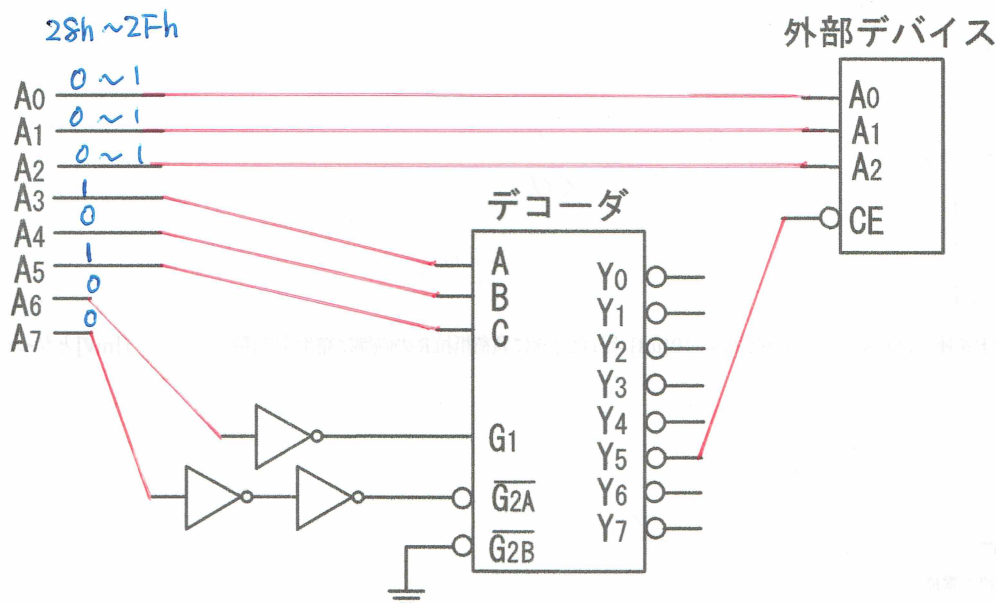
12. スリーステートバスを使って、入出力装置をシステムバスと切り離れた状態にするには、スリーステートバスのバッファの出力端子をどのような状態にすればよいのか? 以下の a. ~c. から選んで○印を付けなさい。(2点)

a. ハイレベル(1) b. ローレベル(0) ☒ c. ハイインピーダンス(Hi-Z)

13. CPU と入出力装置と間で、「入出力するための専用命令(I/O 命令)と専用信号を使って、メモリ空間とは別のアドレス空間から入力装置を制御する」この方式の名称を、以下の a. ~c. から選んで○印を付けなさい。(2点)

☒ a. I/O mapped I/O b. Device mapped I/O c. Memory mapped I/O

14. 8bit のアドレス空間のアドレス 28H~2Fh で、外部デバイスが動作するようにデコード回路を完成しなさい。(3点)



$G_1 \cdot \bar{G}_{2A} \cdot \bar{G}_{2B} = 1$ のときデコーダが有効で、A,B,C に対応した $Y_0 \sim Y_7$ のいずれかに 0 を出力する