

令和4年度採用 山梨県公立学校教員選考検査

高等学校・工業（電子）問題

「始め」という合図があるまで、このページ以外のところを見てはいけません。

注 意

- 1 この問題は7問3ページで、時間は60分です。
- 2 解答用紙は、別紙で配布します。「始め」の合図で始めてください。
- 3 解答は、それぞれの問題の指示に従って解答用紙に記入してください。
- 4 「やめ」の合図があったら、すぐやめて係の指示に従ってください。
- 5 解答用紙を持ち出してはいけません。

令和4年度採用 山梨県公立学校教員選考検査

高等学校 工業（電子）

1 次の①～⑩にあてはまる語句や記号、数をそれぞれ答えよ。

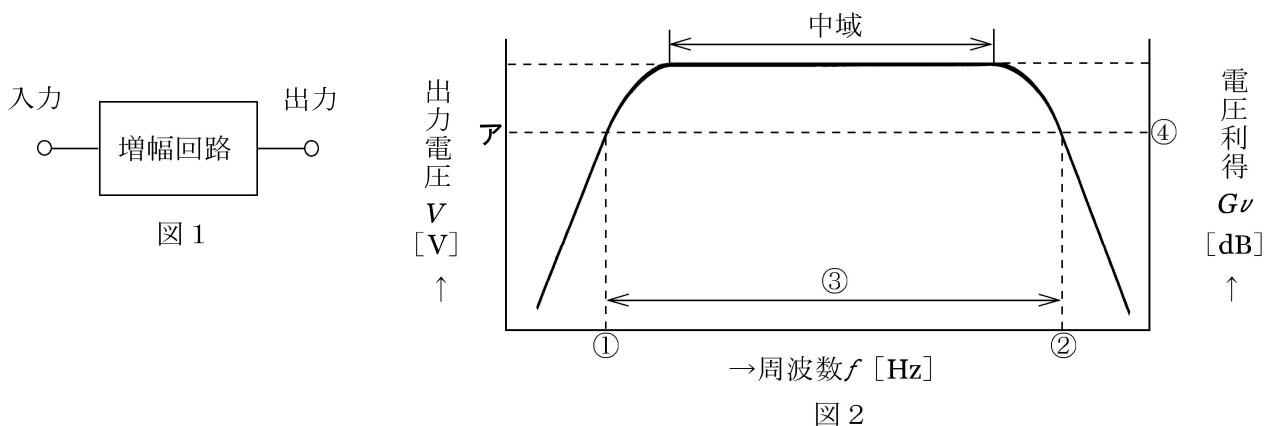
- (1) 半導体は、温度が上昇すると抵抗率が（ ① ）する性質がある。
- (2) pn 接合ダイオードにわずかな順電圧を加えると、大きな順電流が流れるが、逆電圧を加えても逆電流はほとんど流れない。しかし、逆電圧を大きくしていくと、ある電圧で急に大きな逆電流が流れはじめる。これを（ ② ）現象という。
- (3) 2 SC1815と表示されたトランジスタで、3項の文字「C」は、高周波用の（ ③ ）形トランジスタを示す。
- (4) 電気回路において、電流が抵抗を流れることによって発生する熱エネルギーを（ ④ ）熱という。
- (5) 直流回路において、電流の流れやすさを表す量を（ ⑤ ）といい、単位には（ ⑥ ）が使われる。
- (6) 45° は、弧度法で表すと（ ⑦ ）[rad]である。
- (7) 周波数が50Hzの正弦波交流起電力の周期は（ ⑧ ）[ms]である。
- (8) 2進数 $(1001)_2$ と $(1011)_2$ の和は、2進数では（ ⑨ ）となり、10進数では（ ⑩ ）となる。

2 次の（1）～（5）の問いに答えよ。（計算過程も記せ）

- (1) 最大目盛30V、内部抵抗150k Ω の電圧計に、350k Ω の抵抗を直列抵抗器として接続し、電圧計の測定範囲を拡大させた。このとき、測定できる電圧の最大値 V [V] を求めよ。
- (2) 面積 $20 \times 10^{-4} \text{ m}^2$ の2枚の金属板を、空気中で $1 \times 10^{-3} \text{ m}$ 離して置き、平行板コンデンサとしたときの静電容量 C [pF] を求めよ。ただし、空気の誘電率を $8.85 \times 10^{-12} \text{ F/m}$ とし、小数第1位まで答えよ。
- (3) 250mHのインダクタンスに、周波数50Hz、実効値100Vの正弦波交流電圧を加えたとき、誘導性リアクタンス X_L [Ω] を求めよ。ただし、 $\pi = 3.14$ とし、小数第1位まで答えよ。
- (4) ある増幅回路に、0.3mWの入力電力を加えたとき、出力電力が3Wであった。この増幅回路の電力利得 G_p [dB] を求めよ。
- (5) ある交流回路の有効電力が800W、皮相電力が1000V \cdot Aであった。この交流回路の力率 $\cos\theta$ を求めよ。

3

図1は、トランジスタ増幅回路のブロック図であり、図2はその周波数特性を表したものである。図2中のアは、出力電圧が中域に比べ $\frac{1}{\sqrt{2}}$ 倍となる値を示している。次の(1)～(3)の問いに答えよ。



- (1) 図2中の①～③が示す名称をそれぞれ答えよ。
- (2) 図2中の④の電圧利得の値は、中域の値に比べ、おおよそ何 [dB] 低下しているか、整数値で答えよ。
- (3) 図1のトランジスタ増幅回路に、帰還回路を接続し、図3のように負帰還増幅回路とした。このときの、周波数特性を解答欄に記せ。(フリーハンドで丁寧にかくこと)

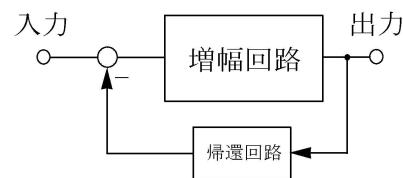


図3

4

図4は、送電距離20mの配線で、抵抗負荷に電力を供給している図である。抵抗負荷の受電端電圧が100V、抵抗負荷の消費電力が1500W のとき、配線における電圧降下 V [V] を求めよ。ただし、電線の抵抗は、電線の長さ1000m 当たり 5Ω とする。(計算過程も記せ)

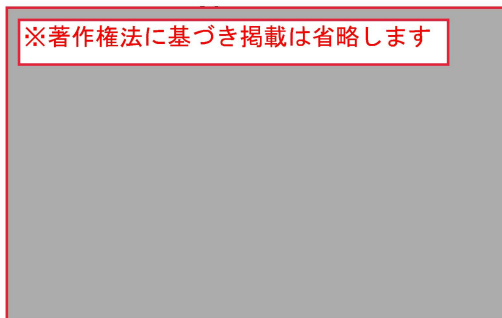


図4

5 図5の論理回路について、次の(1)～(3)の問いに答えよ。

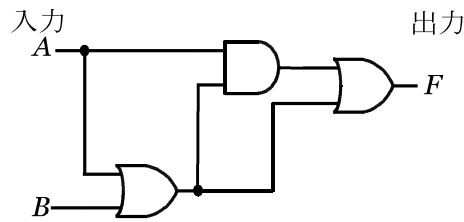


図5

(1) 入力A, 入力Bが、以下の組合せのとき、出力Fを解答欄に記し、真理値表を完成させよ。

真理値表

入力		出力
A	B	F
0	0	
0	1	
1	0	
1	1	

- (2) 最も簡単化した論理式を記せ。
- (3) 同じ出力になる論理回路を、NAND回路だけで作製した。このときの論理回路を図示せよ。ただし、使用するNAND回路の数は問わない。(フリーハンドで丁寧にかくこと)

6 次の(1)～(4)の用語について、簡潔に説明せよ。

- (1) ペルチエ効果
- (2) 磁気誘導
- (3) インバータ
- (4) シーケンス制御

7 次のア～キの測定器について、(1)～(4)の問いに答えよ。

ア：電子電圧計	イ：アナログテスタ	ウ：電力計（アナログ計器）
エ：電力量計（アナログ計器）	オ：オシロスコープ	
カ：ホイートストンブリッジ	キ：LCRメータ	

- (1) 誘導形を動作原理として、広く使われているものを一つ選び、記号で答えよ。
- (2) 空心電流計形を動作原理として、広く使われているものを一つ選び、記号で答えよ。
- (3) オペアンプICを用いた増幅回路の入力信号と出力信号の位相の関係と、増幅度を調べたい。このとき使用する測定器として、適したものを2つ選び、記号で答えよ。(一つの測定器に対して台数は問わない)
- (4) 抵抗を測定できるものをすべて選び、記号で答えよ。