

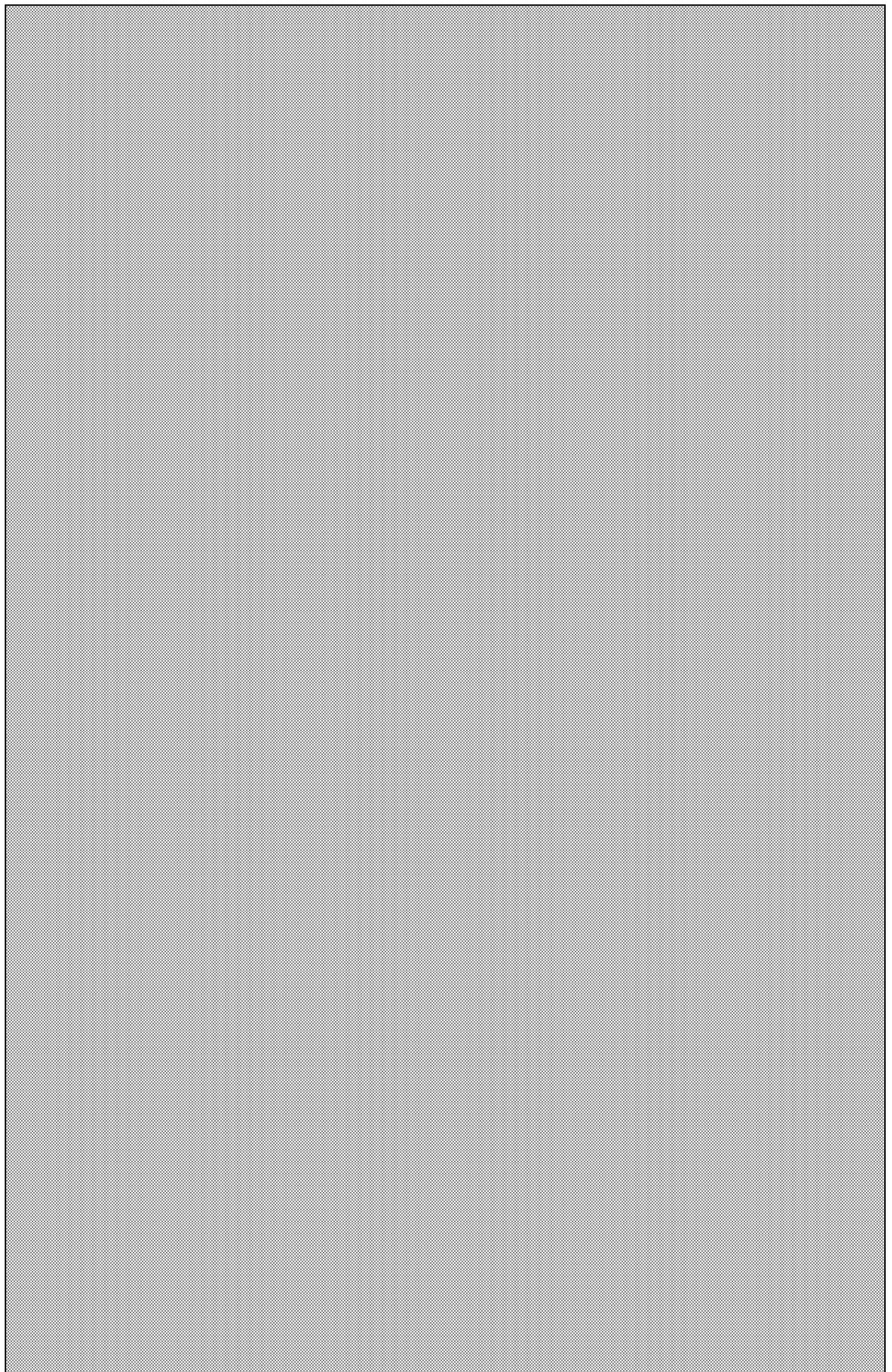
※ 指示があるまで問題を開かないでください。

令和4年度 専門系専門試験問題 (電子・通信)

令和4年5月1日(日)実施

注意事項

- 1 問題は6分野あります。4つの分野を選択し、解答してください。
- 2 解答用紙は、必ず1問につき1枚を使用し、専門区分、受験番号及び氏名を記入してください。
- 3 解答用紙の選択問題欄は、選択した問題番号に○印をつけてください。
- 4 解答内容は、解答に至った経過についても残しておいてください。
- 5 試験時間は60分です。
- 6 この問題は持ち帰ることができます。ただし、解答用紙は白紙でも必ず提出してください。



情報処理に関する以下の問に答えよ。

- (1) 10進数の99を2進数に変換した値を答えよ。
- (2) コンピュータの処理装置（CPU）と主記憶装置の間に高速のメモリ（キャッシュメモリ）を置くケースを想定する。キャッシュメモリには頻繁に使われるデータを主記憶からコピーしておく。処理装置が必要なデータがキャッシュメモリに存在する確率をキャッシュのヒット率と呼ぶ。ここで、主記憶のアクセス時間はキャッシュメモリのアクセス時間の10倍とする。ヒット率を60%とするとき、平均アクセス時間はキャッシュメモリのアクセス時間の何倍になるか答えよ。
- (3) 2台のCPUからなるシステムがあり、使用中ではないCPUは、実行要求のあったタスクに割り当てられるようになっている。このシステムで、2つのタスクA、Bを動かすものとする。また、これらのタスクは共通の資源Cを排他的に使用する。それぞれのタスクA、BのCPU使用時間、資源Cの使用時間と実行順序は図に示す通りである。2つのタスクを同時に実行開始した場合、2つのタスクの処理が完了するまでの時間[ミリ秒]を答えよ。

タスクA



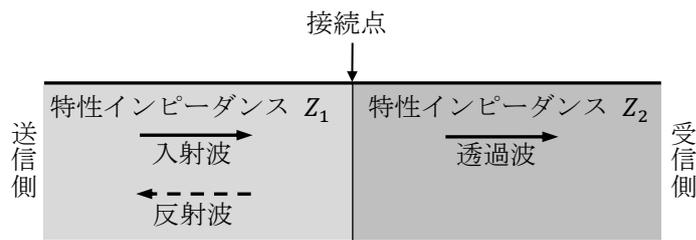
タスクB



No. 2 通信

通信システムに関する以下の問に答えよ。

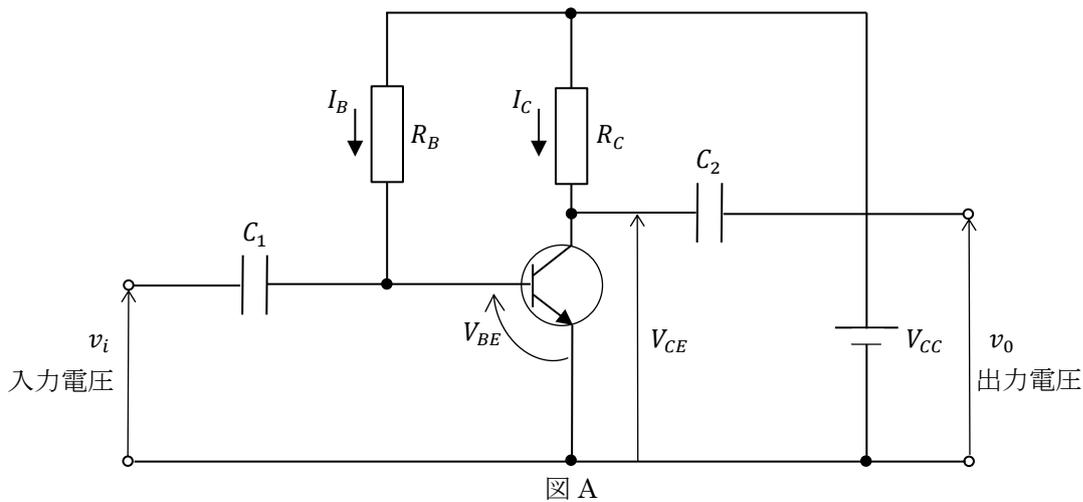
- (1) 有線通信システムにおいて、送信側の電力が $10[\text{mW}]$ 、受信側の電力が $100[\text{mW}]$ のとき、伝送量（相対レベル） $[\text{dB}]$ を答えよ。
- (2) 信号を受信している AM 受信機の出力端子に $10[\Omega]$ の負荷抵抗が接続されている。負荷の両端で測定したところ信号電圧は $1.0[\text{V}]$ 、雑音電圧は $0.01[\text{V}]$ であった。この受信機の SN 比 $[\text{dB}]$ を答えよ。
- (3) 周波数が $50[\text{MHz}]$ の半波長アンテナの実効長 $[\text{m}]$ を有効数字 2 桁で答えよ。ただし、光速を $c=3.0 \times 10^8[\text{m/s}]$ とする。
- (4) 下の図のように、特性インピーダンスが Z_1 、 Z_2 と異なる通信線路を接続したとき、その接続点で送信側に入力信号の一部またはすべてが戻る現象（反射）が生じる。ここで特性インピーダンスが $Z_1 = 400[\Omega]$ 、 $Z_2 = 600[\Omega]$ としたとき、接続点における電圧反射係数 M_V を答えよ。



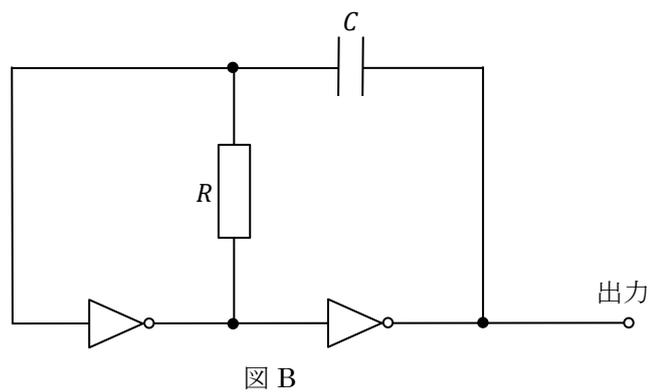
No. 3 電子回路

下の図に示す電子回路について、以下の問に答えよ。

- (1) 図 A は固定バイアス回路の概念図である。コレクタ電圧 V_{CE} を V_{CC} と $R_C I_C$ を用いて表せ。
- (2) 図 A の回路において $V_{CC} = 9[V]$ 、 $I_B = 20[\mu A]$ 、 $V_{BE} = 0[V]$ として、 $R_B [k\Omega]$ の値を答えよ。
- (3) 図 A の回路において $V_{CC} = 9[V]$ 、 $I_C = 2[mA]$ 、 $V_{CE} = 5[V]$ として、 $R_C [k\Omega]$ の値を答えよ。
- (4) 固定バイアス回路と自己バイアス回路を比較すると、温度に対する安定度が高いのはどちらであるか答えよ。



- (5) 図 B の回路は、IC を用いた非安定マルチバイブレータである。抵抗 $R = 3[k\Omega]$ 、静電容量 $C = 0.1[\mu F]$ のとき、発振周波数 $f [kHz]$ を有効数字 2 桁で求めよ。



No. 4 電子機器

電子機器に関する以下の問に答えよ。

- (1) 振動数 $2[\text{kHz}]$ の音波の波長 $\lambda[\text{cm}]$ を有効数字 2 桁で求めよ。ただし、この音波は $20[^\circ\text{C}]$ の空气中を伝わり、音速 $v[\text{m/s}]$ は気温を $T[^\circ\text{C}]$ としたとき、 $v = 331.5 + 0.6T$ として表される。
- (2) 音圧 P が $2[\text{Pa}]$ のとき、マイクロホンの端子に $200[\text{mV}]$ の電圧 $V[\text{V}]$ が発生した。このときの電圧感度 $S_V[\text{dB}]$ を答えよ。
- (3) スピーカーに $2.25[\text{W}]$ の音声出力を加えたとき、スピーカーの音圧が $1.5[\text{Pa}]$ であった。このスピーカーの電力感度 $S_p[\text{dB}]$ を答えよ。
- (4) 音楽用 CD は標本化周波数 $44.1[\text{kHz}]$ 、量子化ビット数 $16[\text{bit}]$ 、ステレオ録音 (2 チャンネル録音) という規格でデータ化されている。この規格で 2 分間の長さの曲をステレオ録音した場合、何 $[\text{MB}]$ のデータが発生するか、有効数字 3 桁で答えよ。ただし、 $1[\text{kB}] = 1000[\text{B}]$ として計算すること。

No. 5 電子計測

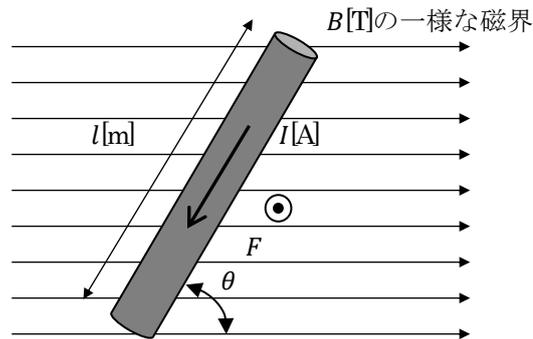
電子計測に関する以下の問に答えよ。

- (1) デジタル周波数計において、ゲート期間を $200[\mu\text{s}]$ に設定したとき、 N_0 [個] のパルスをカウントして、周波数計に $800[\text{kHz}]$ が表示された。このときのパルス数 N_0 を答えよ。
- (2) 漂遊容量が $10[\text{pF}]$ のコイルがある。このコイルに周波数 $10[\text{MHz}]$ の交流圧を加えたときの容量性リアクタンス $[\text{k}\Omega]$ を有効数字 2 桁で答えよ。
- (3) ある金属線ひずみゲージに圧力を加えた。このときの抵抗値の変化分 $\Delta R[\Omega]$ を答えよ。ただし、抵抗値 $R = 60[\Omega]$ 、ひずみ $\varepsilon = 50 \times 10^{-5}$ 、ひずみ率 (ゲージ率) $K = 3$ とする。

No. 6 電磁気学

電磁気学に関する以下の問に答えよ。

- (1) 下の図のように磁束密度 B が $0.6[\text{T}]$ の様な磁界内に長さ l が $0.5[\text{m}]$ の電線を磁界の向きと θ が $60[^\circ]$ になるように置き、これに $10[\text{A}]$ の電流 I を流したとき電線に働く力 $F[\text{N}]$ を有効数字2桁で答えよ。



- (2) 下の図において、点電荷が真空中にあるものとし、点電荷 $Q = 3[\mu\text{C}]$ から点 A までの距離 r_A が $30[\text{cm}]$ 、点 B までの距離 r_B が $60[\text{cm}]$ であったとき、AB 間の電位差 $V_{AB}[\text{kV}]$ を有効数字2桁で答えよ。ただし、真空の誘電率 $\epsilon_0 = 8.85 \times 10^{-12}[\text{F/m}]$ とする。

