

※ 指示があるまで問題を開かないでください。

令和 7 年度

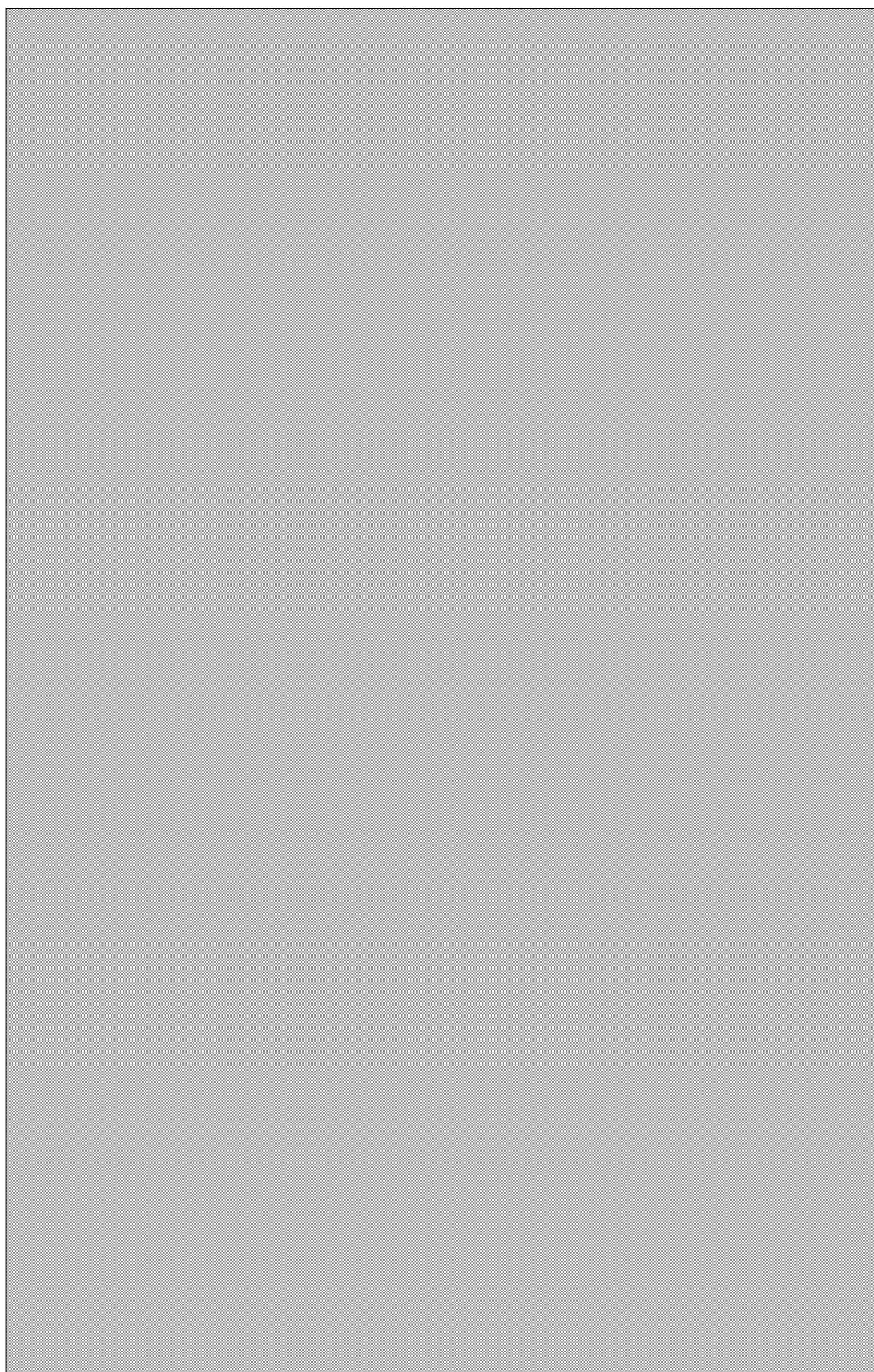
専門系専門試験問題

(電子・通信)

令和 7 年 5 月 1 1 日 (日) 実施

注意事項

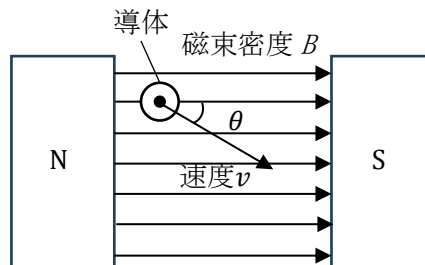
- 1 問題は 6 分野あります。4 つの分野を選択し、解答してください。
- 2 解答用紙は、必ず 1 問につき 1 枚を使用し、受験番号及び氏名を記入してください。
- 3 解答用紙の問題番号欄は、選択した問題番号に○印をつけてください。
- 4 解答内容は、解答に至った経過についても残しておいてください。
- 5 試験時間は 6 0 分です。
- 6 この問題は持ち帰ることができます。ただし、解答用紙は白紙でも必ず提出してください。



No.1 電磁気学

電磁気学に関する次の問に答えよ。

- (1) 次の a～e のうち、静電気に関する記述として正しいものには○、誤っているものには×を記入し訂正せよ。
- a 帯電していない金属の空き缶に、帯電させたストローを近づけると、空き缶はストローから引き離される。
 - b 不導体に帯電体を近づけると、分子の正負の向きがそろって誘電分極を生じる。
 - c 物体間で電荷のやりとりがある場合、電気量の総和は変化する。
 - d アクリル棒をポリエチレンの袋でこすった場合、ポリエチレンの袋が正に、アクリル棒が負に帯電する。
 - e 電荷には正と負の 2 種類があり、同種の電荷の間には反発力、異種の電荷の間には引力がはたらく。
- (2) 図のように磁束密度 B の平等磁界内に導体を磁界と直角におき、この導体が磁界の向きに対して θ の傾きをもって、速度 v で動いている。次の問に答えよ。



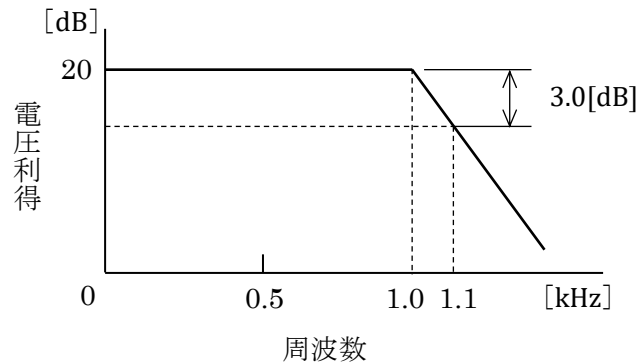
- ① このとき生じる誘導起電力の向きを知るために用いられる法則名と、この法則で親指、人さし指、中指がそれぞれ何の向きを表すか答えよ。
- ② 図で磁束密度 B が $2.5[\text{T}]$ の平等磁界内で、長さ $40[\text{cm}]$ の導体が、磁界の向きに対して $\theta = 30^\circ$ の傾きをもって、速度 $v = 200[\text{m/s}]$ の速さで動いたとき、誘導起電力の大きさを式で導き、答えよ。

No.2 電子回路

電子回路に関する次の問に答えよ。

(1) 図は増幅器の周波数特性を示している。次の a～c のうち、図に関する記述として正しいものには○、誤っているものには×を記入し訂正せよ。

- a 高域遮断周波数は1.0[kHz]である。
- b 電圧利得 20[dB]は電圧増幅度 10^2 倍に相当する。
- c 電圧利得が3.0[dB]低下すると、電圧増幅度が $1/\sqrt{2}$ 倍に減少する。ただし $\log_{10} 2 = 0.30$ とする。



(2) 発振回路に関する次の記述中の ア ～ カ に当てはまる語句または式を記入せよ。ただし、同一の記号には同一の語句または式が入るものとする。

発振回路は ア 回路と イ 回路を組み合わせた回路構成であり、ア 回路の出力信号を イ 回路に戻して循環させる。イ 回路は特定の ウ 成分が通過するようにしておく。発振するためには、ア 回路の入力電圧と イ 回路の出力電圧が エ である位相条件と、ア 回路の ア 度を A_v 、イ 回路の イ 率を β としたとき、オ の振幅条件を同時に満たすことが必要である。発振の振幅は、カ のとき、一定値になる。

No.3 情報処理工学

情報処理工学に関する次の問に答えよ。ただし、ここでは ANSI/IEEE に基づく論理記号を用いることとする。

(1) 図 1 は排他的論理和回路である。次の問に答えよ。

- ① 図 1 の (ア)、(イ) に当てはまる図記号を記入せよ。
- ② 図 1 は図 2 のように、1 つの図記号 (ウ) で表せる。(ウ) に当てはまる図記号を記入せよ。

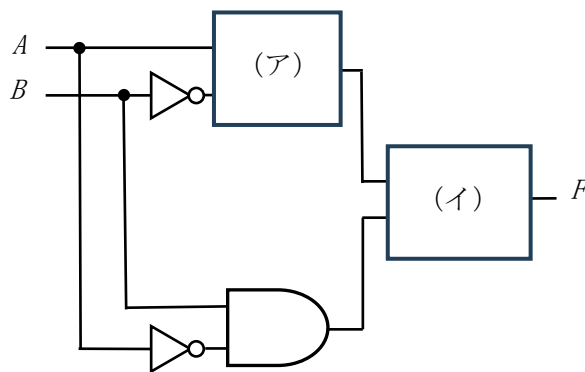


図 1



図 2

(2) 図 3 はリセットセットフリップフロップ (RS - FF) の回路図であり、図 4 はタイミングチャートである。初期の出力が $Q = "0"$ 、 $\bar{Q} = "1"$ であるとき、図 4 の入力 R 、 S に対する出力 Q 、 $\bar{Q}$ を記入せよ。

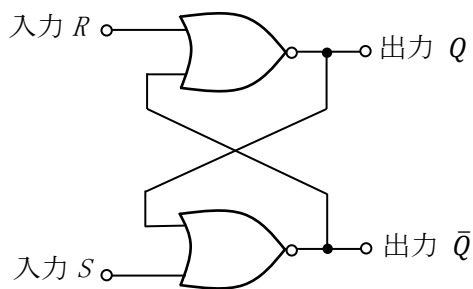


図 3

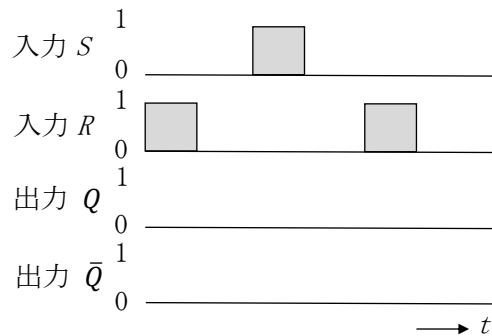


図 4

- (3) 本社と工場との間を専用線で接続してデータを伝送するシステムがある。このシステムでは 1600 バイト/件の伝票データを 2 件ずつまとめ、それに 400 バイトのヘッダ情報を付加して送っている。伝票データは、1 時間に平均 50000 件発生している。回線速度を 0.4M ビット/秒としたときの伝送速度 (ビット/秒) と回線利用率 (%) を求めたい。次の記述の ～ に当てはまる数値または語句を答えよ。ただし、同一の記号には同一の数値または語句が入るものとする。

1600 バイトの伝票データ 2 件を 1 個にまとめ、400 バイトのヘッダ情報を付加すると、合計で バイトになる。

1 時間に 50000 件の伝票データが発生するが、2 件を 1 個にまとめているので送信時は 件のデータとなる。

$$\text{伝送時間} = \frac{\text{ウ}}{\text{伝送速度}}$$

$$1 \text{ 時間} = \frac{(\text{ア} \times \text{イ} \text{ 件})}{\text{伝送速度}}$$

$$\text{伝送速度} = \frac{90\text{M バイト}}{\text{時}} = \text{エ} \text{ M ビット/秒}$$

$$\text{回線利用率} = \frac{\text{伝送速度}}{\text{オ}} \times 100 = \text{カ} \%$$

No.4 電子計測

電子計測に関する次の問に答えよ。

- (1) 最大目盛10[mA]、内部抵抗198[Ω]の電流計に分流器を接続し、1[A]の電流計にしたい。
分流器の倍率と抵抗値[Ω]を有効数字 3 桁で答えよ。
- (2) 温度センサに関する次の①～③の記述中の ア ～ オ に当てはまる語句を
下の 内の語群から選択し記入せよ。ただし、同一の記号には同一の語句が入る
ものとする。
- ① 2種の異なる導体の一端を接合し、接合端と他端に温度差を与えると ア が生
じる。これを イ 効果といい、この効果による温度測定素子を熱電対という。
- ② サーミスタは ウ を焼結した素子で、温度が変化すると エ が大きく変化
する性質を利用したセンサである。温度上昇とともに エ が下降する NTC サー
ミスタと、逆特性の PTC サーミスタがある。
- ③ すべての物体は、温度が絶対零度でない限り オ を主とする熱線を放射する。
このエネルギーをとらえて測温するのが オ 温度センサである。

【語群】

金属	金属酸化物	赤外線	ゼーベック	熱起電力	抵抗値
電圧	光	ペルチエ	放射線	ホール	誘導起電力

No.5 電子物性

電子物性に関する次の問に答えよ。

- (1) 次の①～⑤のうち、半導体に関する記述として正しいものには○、誤っているものには×を記入し訂正せよ。

- ① 価電子が 4 個のシリコンなど純度のきわめて高い半導体を真性半導体という。真性半導体に不純物を混ぜたものを不純物半導体という。
- ② シリコンの結晶に光や熱を加えたりすると、それらのエネルギーによって価電子は原子核の拘束を離れて自由電子となる。自由電子の数は正孔の数より多くなる。
- ③ n 形半導体は、真性半導体の中に価電子の数が 5 個のガリウムなどのドナーという不純物を含み、多数キャリアは自由電子である。
- ④ p 形半導体は、真性半導体の中に価電子が 2 個のホウ素などのアクセプタという不純物を含み、多数キャリアは正孔である。
- ⑤ 半導体の抵抗率は、導体と絶縁体の間で、温度が上昇すると抵抗率が大きくなる。

- (2) ダイオードに関する次の①、②の記述に当てはまるダイオードの名称を下の 内の語群から選択し記入せよ。

- ① 負性抵抗特性の領域よりさらに電圧を増していくと、pn 接合ダイオードと同じように順方向電流が流れる現象を利用したダイオード。
- ② ある一定の値を超えた逆電圧を加えると、電流が急激に流れ出して、降伏現象を起こし、一定の大きさの逆電圧を取り出すことを利用したダイオード。

【語群】

可変容量ダイオード	ツェナーダイオード	トンネルダイオード
発光ダイオード	ホトダイオード	レーザダイオード

No.6 通信

通信に関する次の問に答えよ。

(1) 次の①～⑤のうち、通信に関する記述として正しいものには○、誤っているものには×を記入し訂正せよ。

- ① 光ファイバは、屈折率の低いコアと屈折率が高いクラッドから構成されており、コアに入射した光はコアとクラッドの境界を全反射して伝わる。
- ② アンテナからどの方向に、どれだけの強さの電波を放射し、受信できるかを示すものを利得という。
- ③ 通信衛星は地球の自転と同じ周期で地球を回る周回衛星と地球の自転とは関係なく地球を回る静止衛星がある。
- ④ 電波法は、電波の公平かつ能率的な利用を確保することによって、公共の福祉を増進することを目的としている。
- ⑤ パソコンや携帯型端末にマウス・プリンタなどの周辺機器を接続する際に、伝送距離が短い無線方式として **Bluetooth** が使用されている。

(2) 15[MHz]で用いる半波長ダイポールアンテナの長さを実効長を、計算過程を記入して、答えよ。ただし、 $\pi = 3.14$ とし、有効数字2桁とする。

