

※ 指示があるまで問題を開かないでください。

# 令和5年度 専門系専門試験問題 (電子・通信)

令和5年4月30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。

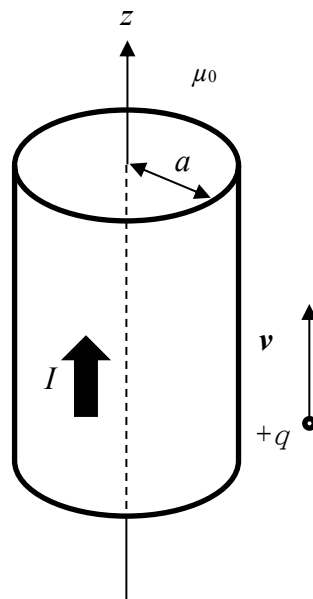




No. 1 電磁気学

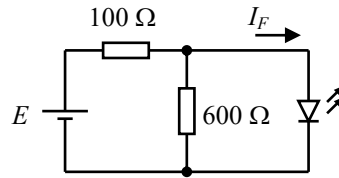
真空中において無限長直線電流 $I$  [A] が、 $z$ 軸を中心とする半径 $a$  [m] の幅をもって $+z$ 方向に流れている。円周率を $\pi$ 、真空中の透磁率を $\mu_0$  [H/m] として以下の問いに答えよ。なお、円柱座標系の座標要素を $(\rho, \varphi, z)$  とする。

- (1) 電流 $I$ により、 $z$ 軸からの距離 $\rho = 3a$  [m] の位置に発生する磁束密度  $\mathbf{B}_1$ の大きさと方向を求めよ。
- (2) 電流 $I$ により、 $z$ 軸からの距離 $\rho = a/2$  [m] の位置に発生する磁束密度  $\mathbf{B}_2$ の大きさと方向を求めよ。
- (3)  $z$ 軸からの距離 $\rho = b (> a)$  [m] の位置にある $+q$  [C] の電荷が  $+z$ 方向に速度 $\mathbf{v}$  [m/s] で移動するとき、電荷が受ける力の方向を答えよ。



No. 2 電子回路

図の回路についてLEDの最大定格順方向電流 $I_{F, \max}$ が30 mAの場合、電源電圧 $E$ の最大値を求めよ。ただし、LEDの順方向電圧 $V_F$ は3.6 Vとする。



情報の表現に関する以下の問いに答えよ。なお、符号付きの2進数における負数は2の補数表現とする。

(1) 以下の10進数を整数部4ビット、小数部4ビットの計8ビットの2進数で表現せよ。

- ① 4.625      ② -5.25

(2) 符号付きの8ビットの2進整数の最大値、最小値に関する以下の表の空欄を埋めよ。

	10進数	2進数	16進数
最大値	127	①	②
最小値	③	④	⑤

(3) 浮動小数点に関する次の記述の、空欄  ～  に当てはまる語句を記入せよ。

限られたビット数を有効に用いて極めて大きい数値や小さい数値を表現するために、数値を  $M \times B^E$  といった形式で表現する。ここで、 $B$  は  と呼ばれており、コンピュータにおける浮動小数点では2となる。また、 $M$  は  部、 $E$  は  部とそれぞれ呼ばれている。ここで、浮動小数点ではIEEE754という標準規格があるが、その中では32ビットで表現された  浮動小数点と64ビットで表現された  浮動小数点がある。

(4) 文字コードの一つであるASCIIコードについて、ASCIIコードに含まれていないものをすべて選択し解答せよ。

- ① アルファベット    ② 数字    ③ ひらがな    ④ 漢字    ⑤ 記号    ⑥ 制御文字

No. 4 電子計測

デジタルオシロスコープに関する以下の問いに答えよ。

(1) 縦軸のフルスケールが8 div、振幅分解能が8 bitのオシロスコープを垂直レンジ2 V/divで使用した場合、測定可能な最小電圧値を求めよ。

(2) サンプルング周波数が100 MHzの場合、入力する正弦波の周波数を表のように35 MHz、45 MHz、55 MHz、105 MHzとした場合、画面上にはどのような周波数の正弦波として表示されるか答えよ。

入力 [MHz]	表示 [MHz]
35	
45	
55	
105	

No. 5 電子物性

エレクトロニクス材料に関する次の記述の、空欄〔1〕～〔6〕に当てはまる語句を下の【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。

エレクトロニクス材料として重要な半導体材料であるシリコンやゲルマニウムの結晶構造は、ダイヤモンド構造であり、原子間の結合種は〔1〕結合である。一方、半導体上の電極材料である銅の結晶構造は、原子が最密に詰まった立方構造であり、〔2〕と呼ばれる。剛体球状の原子が互いに触れ合って〔2〕を形成する場合に、単位格子内において原子の占める体積割合は〔3〕%である。このような物質の結晶構造を解析する方法の一つにX線回折法がある。〔4〕の整数倍と行路差が等しいという〔5〕の回折条件を満足する回折線を観測する。一方、ガラスのように原子の配列に長期的周期性を有さない構造を〔6〕という。

【語群】

- a. 52    b. 68    c. 74    d. 88    e. 化学    f. 物理    g. 金属  
h. 半導体    i. 誘電体    j. イオン    k. 共有    l. 単純立方格子  
m. 面心立方格子    n. 体心立方格子    o. 最密六方格子    p. 結晶  
q. 非晶質    r. 液晶    s. 周波数    t. エネルギー    u. 波長    v. ブラッグ  
w. ニュートン    x. ルジャンドル



No. 6 通信

ネットワークに関する以下の問いに答えよ。

(1) 下の図に示したOSI参照モデルに関する以下の問いに答えよ。

- ① 右の図中の(a) (b)に入る名称をそれぞれ答えよ。
- ② 以下のプロトコルの説明文に対する適切な用語を下の【語群】から選択するとともに、右の図のプロトコルの(A)～(D)のどれに分類されるかあわせて答えよ。

(ア) ファイル転送に用いられるプロトコル

(イ) 信頼性のある通信を行うためのコネクション型のプロトコル

(ウ) 電子メールを転送するためのプロトコル

OSI参照モデル	プロトコル
アプリケーション層	(A)
(a)	
セッション層	(B)
トランスポート層	
ネットワーク層	(C)
データリンク層	(D)
(b)	

【語群】

ARP, DNS, FTP, HTTP, ICMP, IP, SMTP, SNMP, TCP, UDP

(2) 192.168.1.47/27が所属するネットワークのネットワークアドレスとブロードキャストアドレスを求めよ。

(3) 電子署名に関する以下の説明文中の空欄  ・  には、「送信者の公開鍵」「送信者の秘密鍵」「受信者の公開鍵」「受信者の秘密鍵」のいずれかが入る。それぞれ正しいものを選択し記入せよ。

まず、鍵ペアを作成し公開鍵をネットワーク上で公開する一方、秘密鍵は誰にも知られないよう厳重に管理する。その上で、電子署名を利用したデータのやり取りを行うために、送信者は  を用いて平文を暗号化し、受信者へ送信する。その後、受信者は  を用いて暗号文を復号化することで実現することができる。



