

## 注 意 事 項

- 試験開始時刻 10時00分
- 試験科目別終了時刻

| 試 験 科 目                      | 科 目 数 | 終 了 時 刻     |
|------------------------------|-------|-------------|
| 「法規」のみ                       | 1 科 目 | 1 1 時 2 0 分 |
| 「伝送交換設備(又は線路設備)及び設備管理」のみ     | 1 科 目 | 1 1 時 4 0 分 |
| 「法規」及び「伝送交換設備(又は線路設備)及び設備管理」 | 2 科 目 | 1 3 時 0 0 分 |

- 試験種別と試験科目別の問題(解答)数及び試験問題ページ

| 試 験 種 別       | 試 験 科 目      | 問 題 ( 解 答 ) 数 |       |       |       |       | 試験問題<br>ペ ー ジ |
|---------------|--------------|---------------|-------|-------|-------|-------|---------------|
|               |              | 第 1 問         | 第 2 問 | 第 3 問 | 第 4 問 | 第 5 問 |               |
| 伝送交換主任技術者     | 法 規          | 7             | 7     | 7     | 7     | 7     | 1 ~ 13        |
|               | 伝送交換設備及び設備管理 | 8             | 8     | 8     | 8     | 8     | 14 ~ 26       |
| 線 路 主 任 技 術 者 | 法 規          | 7             | 7     | 7     | 7     | 7     | 1 ~ 13        |
|               | 線路設備及び設備管理   | 8             | 8     | 8     | 8     | 8     | 27 ~ 38       |

- 受験番号等の記入とマークの仕方

- マークシート(解答用紙)にあなたの受験番号、生年月日及び氏名をそれぞれ該当枠に記入してください。
- 受験番号及び生年月日に該当する箇所を、それぞれマークしてください。
- 生年月日の欄は、年号をマークし、生年月日に1けたの数字がある場合、十の位のけたの「0」もマークしてください。

[記入例] 受験番号 01AB941234

生年月日 昭和50年3月1日

| 受 験 番 号 |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
|---------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 0       | 1 | A | B | 9 | 4 | 1 | 2 | 3 | 4 |
| ●       | ○ | ● | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ |
| 1       | ● | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ |
| 2       | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ |
| 3       | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ |
| 4       | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ |
| 5       | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ |
| 6       | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ |
| 7       | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ |
| 8       | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ |
| 9       | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ |

| 生 年 月 日 |   |   |   |   |
|---------|---|---|---|---|
| 年 号     | 5 | 0 | 0 | 3 |
| 平 成     | ○ | ○ | ○ | ○ |
| 昭 和     | ○ | ○ | ○ | ○ |
| 大 正     | ○ | ○ | ○ | ○ |
| ○       | ○ | ○ | ○ | ○ |
| ○       | ○ | ○ | ○ | ○ |
| ○       | ○ | ○ | ○ | ○ |
| ○       | ○ | ○ | ○ | ○ |
| ○       | ○ | ○ | ○ | ○ |
| ○       | ○ | ○ | ○ | ○ |

- 答案作成上の注意

- マークシート(解答用紙)は1枚で、2科目の解答ができます。  
「法規」は赤色(左欄)、「伝送交換設備(又は線路設備)及び設備管理」(「設備及び設備管理」と略記)は緑色(右欄)です。
- 解答は試験科目の解答欄の正解として選んだ番号マーク枠を、黒の鉛筆(HB又はB)で濃く塗りつぶしてください。  
ボールペン、万年筆などでマークした場合は、採点されませんので、使用しないでください。  
一つの問いに対する解答は一つだけです。二つ以上マークした場合、その問いについては採点されません。  
マークを訂正する場合は、プラスチック消しゴムで完全に消してください。
- 免除の科目がある場合は、その科目欄は記入しないでください。
- 受験種別欄は、あなたが受験申請した試験種別を○で囲んでください。(試験種別は次のように略記されています。)  
伝送交換主任技術者は、『伝 送 交 換』  
線路主任技術者は、『線 路』

- 合格点及び問題に対する配点

- 各科目の満点は100点で、合格点は60点以上です。
- 各問題の配点は、設問文の末尾に記載してあります。

マークシート(解答用紙)は、絶対に折り曲げたり、汚したりしないでください。

次ページ以降は試験問題です。試験開始の合図があるまで、開かないでください。

|         |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|---------|--|--|--|--|--|--|--|--|--|
| 受 験 番 号 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| ( 控 え ) |  |  |  |  |  |  |  |  |  |

(今後の問い合わせなどに必要になります。)

| 試 験 種 別           | 試 験 科 目                    |
|-------------------|----------------------------|
| 伝 送 交 換 主 任 技 術 者 | 伝 送 交 換 設 備<br>及 び 設 備 管 理 |

問 1 次の問いに答えよ。

(小計 20 点)

(1) 次の文章は、LANに用いられているファストイーサネットについて述べたものである。

内の(ア)～(エ)に最も適したものを下記の解答群から選び、その番号を記せ。

(2 点 × 4 = 8 点)

100BASE-Tは、従来の10BASE-Tとの接続性を保持しながらイーサネットの高速化を主な目的に、IEEE802.3uとして標準化されている。

IEEE802.3uに規定されている100BASE-Tの種類には、伝送媒体に、UTPケーブルカテゴリー3などを使用する100BASE-T4方式、 (ア) を使用する100BASE-TX方式及びマルチモード光ファイバケーブルなどを使用する100BASE-FX方式がある。

100BASE-T4方式は、符号化方式として、8B/6T符号化方式が採用されているが、100BASE-TX方式及び100BASE-FX方式では、制御情報の転送、クロック再生に必要なタイミング情報の確保などから、 (イ) 符号化方式が採用されている。

100BASE-Tのネットワークは、一般に、スター型の物理トポロジーで構成され、信号伝送フレームは、プリアンプルを除いて最大1,518〔オクテット〕、最小は、 (ウ) 〔オクテット〕と規定されている。また、アクセス制御方式としては、10BASE-Tと同様な  (エ) 方式が採用されている。

<(ア)～(エ)の解答群>

|               |               |        |
|---------------|---------------|--------|
| 32            | 64            | 128    |
| 256           | トークンリング       | トークンバス |
| CDMA/CA       | CSMA/CD       | 3B/4T  |
| 4B/5B         | 9B/10B        | AMI    |
| UTPケーブルカテゴリー2 | UTPケーブルカテゴリー3 |        |
| UTPケーブルカテゴリー4 | UTPケーブルカテゴリー5 |        |

(2) 次の文章は、イーサネットについて述べたものである。  内の(オ)、(カ)に適したものを、下記のそれぞれの解答群から選び、その番号を記せ。 (3点×2=6点)

( ) 10BASE-Tで用いられているマンチェスタ符号について述べた次の文章のうち、正しいものは、  (オ) である。

<(オ)の解答群>

データ“1”を中央で区切り、その前半のみをパルスとして、これらのパルスを交互に正負のパルス列に変換する符号則である。

データの中央で必ず極性を反転させる符号則であり、反転の方向が高レベルから低レベルとなる場合は“0”を表している。

三つの値をとる符号則であり、データが“0”から“1”及び“1”から“1”に変わるときにのみ、その値が変化する。

二つの値をとる符号則であり、次のデータが“1”になるときのみ、その値が変化する。

データの中央で必ず極性を反転させる符号則であり、データが“0”のときには、符号の先頭でも極性反転を行う。

( ) アクセス制御方式などについて述べた次の文章のうち、誤っているものは、  (カ) である。

<(カ)の解答群>

同一の伝送媒体に複数の装置がつながる一般的なLAN構成において、複数の装置から同時に信号が送出されると、信号の衝突が発生する。信号を送出している装置は、衝突を検出すると信号送出を中止し、ランダムな時間を待った後、信号の再送を行う。

信号の衝突が発生し、再送処理が一定の回数以上繰り返されると、該当のデータは送信が中止される。

半二重通信のネットワークにおいて、信号の衝突を検出するために要する時間は、使用する伝送媒体の距離に依存し、伝送速度が高速になればなるほど、伝送媒体の距離制限長は短くなる。

リピータハブを用いてカスケード接続を行うLAN構成においては、信号の衝突の検出に要する時間の制約から、10BASE-Tの場合、4段と規定されているが、スイッチングハブを用いる場合は、衝突検出のための段数制限はない。

スイッチングハブを用いて、LANを構築する場合、IEEE 802.3abに規定されているギガビットイーサネットでは、全二重通信のみがサポートされている。

(3) 次の文章は、A T Mのトラヒック管理について述べたものである。   内の(キ)、(ク)に適したものを、下記のそれぞれの解答群から選び、その番号を記せ。 (3点×2=6点)

( ) トラヒック管理の概要などについて述べた次の文章のうち、誤っているものは、 (キ) である。

<(キ)の回答群>

A T Mネットワークでは、通信帯域を必要に応じて自由に設定できるが、通信中の端末が一斉にトラヒックを増加させると、ネットワークはふくそうし、セル損失が発生する場合がある。このセル損失を防ぐため、ノード内にトラヒックを吸収するバッファを設置する方法があるが、ネットワーク内での転送遅延が大きくなるというデメリットがある。

コネクション受付制御は、ユーザからの接続要求に対し、ネットワーク側のトラヒック状態などを調べ、要求されたサービス品質での通信が可能か否かを判断する制御機能である。

ある特定のユーザが、申告した帯域以上のトラヒックを送出し、他のユーザの通信品質に影響を与えないようにするための機能として、使用量パラメータ制御機能がある。

ネットワークを転送されているセルには、その通信の性質により、セルの損失に厳しいものと、セルの損失を許容するものとがある。ネットワークでセルの廃棄を行う場合、コネクション受付時の申告内容などを基に、セルの損失を許容するセルを優先的に廃棄する制御が行われることがある。

ネットワークのふくそう時には、ふくそうを回復させるため、新しいコネクションの受付中止、優先制御によるセルの遅延、エンドユーザへのふくそう通知、ウィンドウ制御によるフロー制御などが行われる。

( ) 使用量パラメータ制御について述べた次のA～Cの文章は、 (ク) 。

- A 申告値を超えたセルは、タグが付与され、ネットワークへ転送される。各セルのヘッダにあるC L Pビットは、セル損失優先表示といわれ、C L Pが“0”のセルは、C L Pが“1”のセルと比較して廃棄されにくい。
- B 申告値を超えたセルは、バッファなどにより遅延され、申告値以内のセルレートでネットワークへ転送される。これはポリシングといわれる。
- C 使用量パラメータ制御として用いられている方式には、リーキーバケット方式、バニアン方式などがある。

<(ク)の解答群>

Aのみ正しい

Bのみ正しい

Cのみ正しい

A、Bが正しい

A、Cが正しい

B、Cが正しい

A、B、Cいずれも正しい

A、B、Cいずれも正しくない

- (1) 次の文章は、移動体通信端末用電源の概要について述べたものである。□内の(ア)～(エ)に最も適したものを下記の解答群から選び、その番号を記せ。ただし、□内の同じ記号は、同じ解答を示す。(2点×4＝8点)

携帯電話、PDA端末等は、機器の小型・軽量化や長時間駆動など、機能や特性の更なる向上が求められている。これは、機器を構成する各回路の低消費電力化だけではなく、電源として用いられる電池の高性能化も求められ、その高容量化、長寿命化、小型軽量化などが挙げられる。

これら携帯電話端末などの電源としては、機器の使用形態や限られた資源の有効利用の観点から、繰り返し充放電が可能な□(ア)電池が、一般的に用いられている。

現在、携帯電話端末などに広く用いられている□(ア)電池には、ニッケル・カドミウム電池や□(イ)などがある。□(イ)は、ニッケル・カドミウム電池やニッケル水素電池と比較して、重量エネルギー密度が高く、高容量化が図られている。

また、携帯電話端末などを構成する回路は、低電圧化の傾向にあり、□(イ)は、公称電圧3.7[V]が主流となっており、ニッケル・カドミウム電池やニッケル水素電池と比較して、公称電圧が高いため、電池を直列に接続する必要がないことも大きな利点である。

□(イ)の充電方法は、一般に、□(ウ)方式又はパルス充電方式が用いられており、ニッケル・カドミウム電池と同様、急速充電が可能なことも利点の一つとなっている。

一方、携帯電話端末用電源のバッテリーセービング技術の一つとして、□(エ)がある。□(エ)は、携帯電話端末を群分けして、自端末の所属する群以外の信号が送られている時間帯は、受信系回路への電源供給を停止する方法であり、電池の使用可能時間を延長する方法として採用されている。

<(ア)～(エ)の解答群>

|           |                    |             |      |
|-----------|--------------------|-------------|------|
| 定電流 / 定電圧 | $\frac{dT}{dt}$ 制御 | - ΔV        | HDLC |
| 絶対温度制御    | 一次                 | 二次          | 三次   |
| ハンドオーバ    | 位置登録               | 間欠受信        | 太陽電池 |
| ニッケル亜鉛電池  |                    | 空気電池(ボタン電池) |      |
| リチウムイオン電池 |                    | アルカリマンガン電池  |      |

(2) 次の文章は、デジタル変調技術などについて述べたものである。   内の(オ)、(カ)に適したものを、下記のそれぞれの解答群から選び、その番号を記せ。 (3点×2=6点)

( ) デジタル変調方式の種類と特徴などについて述べた次のA～Cの文章は、 (オ) 。

- A P S Kは、入力信号に応じて搬送波の位相を一定の値だけ偏移させることにより情報伝送を行う変調方式である。
- B スペクトル拡散変調方式には、D S方式やF H方式などがある。D S方式は、情報データに一次変調を施した後、一定周期のホッピングパターンに従って二次変調を行うことにより実現している。
- C 1 6 Q A Mは、入力信号に応じて搬送波の振幅と位相の双方を偏移させる変調方式であり、1シンボルで2ビットの情報伝達が行える。

<(オ)の解答群>

|              |                |         |
|--------------|----------------|---------|
| Aのみ正しい       | Bのみ正しい         | Cのみ正しい  |
| A、Bが正しい      | A、Cが正しい        | B、Cが正しい |
| A、B、Cいずれも正しい | A、B、Cいずれも正しくない |         |

( ) 多元接続(マルチプルアクセス)技術について述べた次のA～Cの文章は、 (カ) 。

- A 一定の周波数帯域幅で使用周波数帯を分割し、複数の無線チャネルを構成し、複数のユーザが、異なる周波数帯域幅で通信を行う方式は、F D M A方式といわれる。
- B 一定の時間周期を多数の時間間隔で分割し、それぞれの時間(タイムスロット)を無線チャネルとして構成し、複数のユーザが異なるタイムスロットで通信を行う方式は、T D M A方式といわれる。
- C 入力信号を位相変調し、さらに特定のコードで周波数を拡散し、信号の独立性を確保する方式は、S D M A方式といわれる。

<(カ)の解答群>

|              |                |         |
|--------------|----------------|---------|
| Aのみ正しい       | Bのみ正しい         | Cのみ正しい  |
| A、Bが正しい      | A、Cが正しい        | B、Cが正しい |
| A、B、Cいずれも正しい | A、B、Cいずれも正しくない |         |

- (3) 次の文章は、網同期方式とデジタル信号の多重化方法について述べたものである。    
内の(キ)、(ク)に適したものを、下記のそれぞれの解答群から選び、その番号を記せ。  
(3点×2=6点)

( ) 網同期方式について述べた次の文章のうち、正しいものは、 (キ) である。

<(キ)の解答群>

相互同期方式は、マスタ局の基準周波数に同期した周波数を各スレーブ局で利用  
できるため、網内の周波数を均一に保持できる。

従属同期方式は、すべての受信クロック周波数と自局のクロック周波数との位相  
差をもとに、自局のクロック周波数を制御するため、一つの網同期装置の故障が、  
網全体に影響する。

独立同期方式において、受信クロック周波数と送信クロック周波数が完全に一致  
していない場合、周波数誤差によってスリップが生ずるときがある。

従属同期方式においては、クロック分配路が正常に接続されていれば、伝送路で  
重畳されるワングなどの位相変動が一定値を超えても、スリップを生ずることはな  
い。

( ) デジタル信号の多重化方法などについて述べた次の文章のうち、誤っているものは、  
(ク) である。

<(ク)の解答群>

スタフ多重は、低次群ビット列をいったん、メモリに蓄積し、どの低次群信号  
よりもわずかに速い共通クロック信号で読み出すことにより、速度変換を行い、  
低次群パルスのクロック周波数を一致させ、その後、多重化が行われる。

オクテット多重は、低次群パルス列から1ビットごとに高次群ビット列へ配置し、  
多重化する方法であり、高次群情報の中の任意の低次群情報へのアクセスが困難で  
ある。

S D H多重では、ポインタのスタフ制御により周波數位相変動はそのまま通過  
させるので、位相変動吸収用バッファは不要となり、遅延時間の減少が実現できる。

S D HにおけるS T M - 1多重化フレームは、通常、9行×270列のバイト  
配列で表現され、フレーム周期は、125[μs]である。

- (1) 次の文章は、ユーザと通信設備センタの間に設定される、光ファイバケーブルを用いたアクセスネットワークについて述べたものである。   内の(ア)～(エ)に最も適したものを下記の解答群から選び、その番号を記せ。 (2点×4＝8点)

アクセスネットワークの網形態は、一般に、通信設備センタから複数のユーザに向かって放射状に伝送路が設定されることから、シングルスター型やダブルスター型が採られている。

シングルスター型では、ユーザと通信設備センタを伝送路で直接接続するのに対し、ダブルスター型では伝送路の中間に分岐機能等を有する装置を設置し、この装置を境に2段階の放射状の伝送路で構成される。

ダブルスター型のうち、アクティブダブルスター型で、かつ、ユーザとの接続にメタリックケーブルあるいは同軸ケーブルを用いる場合、伝送路の中間には、能動素子を含む回路で構成される光/電気変換機能、 (ア) などを有する装置が設置される。

シングルスター型及びパッシブダブルスター型では、ユーザとの接続に光ファイバが用いられる。パッシブダブルスター型では、伝送路の中間に (イ) 等の光受動素子を設置し、 (ウ) を行う。

ユーザとの接続に、CATVの同軸ネットワークを活用し、幹線系の同軸ケーブルを光ファイバケーブルに置き換え、光アクセスシステムを設置したネットワーク構成は、 (エ) アクセスネットワークといわれる。

<(ア)～(エ)の解答群>

A D S L

F T T C

H F C

P O N

W D M

ブリッジ機能

光信号の波形成形

光信号の分岐/合成

光増幅器

多重分離機能

光配分架

光信号の増幅

光クロスコネクタ

光アッテネータ

光スプリッタ

- (2) 次の文章は、アクセスネットワークシステムなどで用いられている技術について述べたものである。  内の(オ)、(カ)に適したものを、下記のそれぞれの解答群から選び、その番号を記せ。 (3点×2=6点)

- ( ) 転送モードなどについて述べた次の文章のうち、正しいものは、  (オ) である。

<(オ)の解答群>

非同期転送モード(ATM)は、同期転送モード(STM)と比較して、情報の単位が固定的であり、トラヒック特性も特定可能であるネットワークに適したものである。

TDM方式とは、上り方向・下り方向それぞれに対して、時間圧縮された信号により一対のメタリックケーブルで双方向伝送を実現するものである。

FDM方式は、それぞれの入力信号を異なる搬送周波数で変調することにより、周波数軸上に多重化して伝送する方式である。

WDM方式の一つであり、波長の異なる複数の光信号を、一心の光ファイバに、数波長から10波長程度を多重化して伝送する方式は、特に、DWDM方式といわれる。

- ( ) ワイヤレスアクセス技術などについて述べた次の文章のうち、誤っているものは、  (カ) である。

<(カ)の解答群>

無線LANにおけるアクセス制御方式の一つであるCSMA/CA方式では、他の端末がフレームを送信中であるか否か、自端末あてのフレームが送信されているか否かを監視することにより、衝突を回避する制御が行われている。

事業所や家庭内のワイヤレス化を実現する無線LANの規格には、IEEE 802.11a、IEEE 802.11bなどがあるが、現在、2.4GHz帯を用いたIEEE 802.11b、IEEE 802.11gなどが普及している。

固定系無線アクセスシステムは、FWAともいわれ、光ファイバ等、有線アクセスシステムの布設が困難な場所において導入される場合が多い。

IMT-2000といわれるデジタル・セルラシステムは、アナログ自動車電話の後継システムの位置付けから、1.5GHz帯を使用した第二世代移動体通信システムともいわれている。

- (3) 次の文章は、統計に関する用語について述べたものである。  内の(キ)、(ク)に適したものを、下記のそれぞれの解答群から選び、その番号を記せ。なお、文章の内容は、JIS Z 8101「統計 - 用語と記号 -」を参考に行っている。 (3点×2 = 6点)

- ( ) 確率及び一般統計用語について述べた次の文章のうち、正しいものは、  (キ) である。

<(キ)の解答群>

トレンドとは、ある試行を同じ条件の下で長く続けたとき、一定の結果が生起する相対頻度の極限值をいう。

パレート図とは、計量特性の度数分布のグラフ表示の一つであり、測定値の存在する範囲をいくつかの区間に分けた場合、各区間を底辺とし、その区間に属する測定値の度数に比例する面積を持つ長方形を並べたものである。

標準偏差とは、分散の正の平方根である。

確率とは、二つの確率変数の分布法則の関係を示すものであり、線形関係の程度を指す場合が多い。

相関とは、観測値を順に打点したとき、点が順次上昇または下降することである。ただし、偶然誤差や周期変動成分による変動は除く。

- ( ) 統計的品質管理用語について述べた次の文章のうち、誤っているものは、  (ク) である。

<(ク)の解答群>

シューハート管理図とは、工程が統計的管理状態であるかどうかを評価するための管理図である。

抜取検査方式とは、定められたサンプルの大きさ及びロットの合格の判定基準を含んだ規定の方式である。

合格品質水準とは、一連の継続的ロットを考えたとき、抜取検査の目的では工程の満足な平均品質の限界と考えられる品質水準をいう。

移動平均管理図とは、現時点での観測値とn時点前の観測値を置き換えながら、最新のn時点までの観測値の算術平均を用いることによって工程水準を評価するための管理図である。

生産者危険とは、所定の抜取検査方式において、ロット又は工程の品質水準(例えば、不適合品率)がその抜取検査方式では不合格と指定された値(例えば、限界品質水準)のときに、合格となる確率をいう。

- (1) 次の文章は、F T A (故障の木解析 : Fault Tree Analysis) について述べたものである。

内の(ア)～(エ)に最も適したものを、下記の解答群から選び、その番号を記せ。

(2 点 × 4 = 8 点)

F T A は、システムの信頼性・安全性解析によく使われる手法である。

F T A は、システムの起こりうる故障を想定し、これを引き起こす原因を  (ア) 的にたどっていく方法で、特定のシステム故障を発生させる原因事象を洗い出して樹枝状に展開する。この展開図は、F T 図といわれている。

最初に規定する事象は、トップ事象(最上位事象)といわれる。上位の事象の発生要因となりうる下位の事象を  (イ) に展開を繰り返すことによって、トップ事象から樹枝状に事象が展開されることになる。通常、これ以上展開できない事象に到達したところでその系列の展開を終了するが、このときの事象は  (ウ) といわれる。

F T A の特徴の一つとしては、下位事象への展開に際して  (エ) を利用することで、原因解析の幅が広がることである。

<(ア)～(エ)の解答群>

|     |       |       |         |
|-----|-------|-------|---------|
| 仮 想 | 網 状   | リング状  | ガントチャート |
| 論理和 | 通常事象  | 基本事象  | 論 理     |
| 定 量 | 論理積   | 否展開事象 | 否 定     |
| 階層的 | 論理ゲート |       |         |

- (2) 次の文章は、ある装置 A の信頼性について述べたものである。  内の(オ)、(カ)に最も適したものを、下記の解答群から選び、その番号を記せ。ただし、故障の発生は指数分布に従うものとし、装置 A の故障率  $\lambda$  は、一定値とする。

(3 点 × 2 = 6 点)

- ( ) 装置 A を時間  $t$  の間、信頼度を  $y$  に維持する必要がある場合、 $\lambda$  の値は  (オ) 以下にしなければならない。

- ( ) 装置 A の修復率を  $\mu$  とした場合、アベイラビリティは  (カ) である。

<(オ)、(カ)の解答群>

|                             |                            |                            |                          |
|-----------------------------|----------------------------|----------------------------|--------------------------|
| $\frac{1}{\mu + \lambda}$   | $t - \frac{\log_e y}{t}$   | $\frac{\log_e y}{t}$       | $-\frac{\log_e y}{t}$    |
| $\frac{\mu}{\mu + \lambda}$ | $\frac{t}{e^{-\lambda t}}$ | $\lambda t e^{-\lambda t}$ | $\frac{1 - \log_e y}{t}$ |

- (3) 次の文章は、ある装置Bの故障率等について述べたものである。  内の(キ)、(ク)に最も適したものを、下記の解答群から選び、その番号を記せ。 (3点×2=6点)

装置Bの故障は偶発的に発生するものとし、そのMTBFは100日である。ただし、 $e$ は自然対数の底とする。なお、 $e^{0.01} = 1.010$ 、 $e^{0.1} = 1.105$ 、 $e^{0.2} = 1.221$ とする。

- ( ) この装置Bの故障率は、  (キ) [件/日]である。  
 ( ) この装置Bの使用開始後10日間における信頼度は、  (ク) である。なお、答えは、四捨五入により小数第2位までとする。

| <(キ)、(ク)解答群>       |                    |                    |                    |
|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|
| $1 \times 10^{-5}$ | $1 \times 10^{-4}$ | $1 \times 10^{-3}$ | $1 \times 10^{-2}$ |
| 0.80               | 0.90               | 1.01               | 1.11               |

問5 セキュリティに関する次の問いに答えよ。 (小計20点)

- (1) 次の文章は、不正侵入対策の概要について述べたものである。  内の(ア)～(エ)に最も適したものを、下記の解答群から選び、その番号を記せ。 (2点×4=8点)

不正侵入は、本来アクセス権限が与えられていない者が、インターネットやLAN、公衆回線などから組織の管理するサーバやワークステーションなどのコンピュータへ不正にアクセスし、システムを操作することである。

不正侵入に対する基本的対策には、  (ア) とパスワードの利用及びインターネット利用の管理強化などがある。パスワードは、推測されにくいものとし定期的に変更すべきである。

基本的対策だけでは、対策が不十分である場合には、認証による強化方法があり、ハードウェアトークンなどを使った  (イ) や生体認証などがある。

一方、システムのぜい弱性を突く  (ウ) への対策には、パッチ管理、カナリア値監視、C言語の標準ライブラリの入替えなどがあるが、ぜい弱性対策ではパッチ管理が最も重要であるといわれている。

ネットワーク上の対策では、WebサーバやDNSサーバなどインターネットに対してサービスを公開するサーバを防御するため、  (エ) によって守られたDMZといわれるセグメントを設置する方法がある。これを設置することにより、内部ネットワークへの被害の拡大を防ぐことができる。

| <(ア)～(エ)の解答群> |            |               |
|---------------|------------|---------------|
| ARP           | ユーザ認証      | パケットフィルタリング   |
| バックドア         | ファイアウォール   | バッファオーバーフロー攻撃 |
| DNS           | ブルートフォース攻撃 | IPスプーフィング攻撃   |
| IDS           | 本人認証       | ワンタイムパスワード    |
| VPN           | DDoS攻撃     | ユーザID         |

- (2) 次の問いの  内の(オ)に適したものを、下記の解答群から選び、その番号を記せ。  
(3点)

暗号方式について述べた次の文章のうち、誤っているものは、 (オ) である。

<(オ)の解答群>

共通鍵暗号方式の一つであるストリーム暗号化方式は、データをビット列とみなして、1ビットごとに暗号化/復号化処理を行う方式である。

共通鍵暗号の安全性を確保するためには、攻撃者が用いる暗号解読手法に対する安全性評価を行い、必要に応じて暗号化に用いる鍵の定期的な変更や、一連のデータをやり取りするセッションごとに暗号鍵を変更する等の対策が必要である。

共通鍵暗号方式は、公開鍵暗号方式と比較して、暗号化・復号化処理が速いことから、データ量の多い情報や映像情報の秘匿に向いている。

暗号方式では、鍵を秘密に保持することが必要である。公開鍵暗号方式では、通信相手ごとに秘密鍵を保持しなければならない。

- (3) 次の問いの  内の(カ)に適したものを、下記の解答群から選び、その番号を記せ。  
(3点)

電子透かしについて述べた次の文章のうち、誤っているものは、 (カ) である。

<(カ)の解答群>

静止画、動画、オーディオなどのデジタルコンテンツに、コンテンツとは別の情報を不可分に埋め込む処理及び読み出す処理を合わせたものは、電子透かしといわれる。

電子透かしに求められる性質は、電子透かし情報を埋め込んだとしても、デジタルコンテンツの品質を落とさないことや、埋め込まれた情報が改ざん及び除去されないことが要求されている。

二次配布禁止のデジタルコンテンツ配信時に、電子透かし情報として「コンテンツ受信者のID」を埋め込むことにより、二次配布した不正受信者の特定は不可能であるものの不正コピーの抑止には利用できる。

画像に対する電子透かしの埋め込み方法は、画素領域への埋め込み方法と周波数領域への埋め込み方法の二つに大別される。一般に、周波数領域への埋め込み方法は、画素領域への埋め込み方法と比較して、埋め込みや抽出のための処理に時間がかかる短所がある。

- (4) 次の問いの  内の(キ)に適したものを、下記の解答群から選び、その番号を記せ。  
(3点)

V P Nについて述べた次のA～Cの文章は、 (キ)。

- A V P Nは、暗号などのセキュリティ技術を用いて、専用線のような安全な通信回線をインターネット上などに仮想的に構築することである。例えば、企業などの各拠点を相互接続するL A N間接続や、移動中や遠隔地のパーソナルコンピュータなどの端末から、インターネット経由で会社のサーバなどにリモートアクセスする場合に用いられる。
- B V P Nに用いるI P secには、送信するI Pパケットのペイロード部分だけを認証・暗号化して通信するトランスポートモードと、I Pパケットのヘッダ部まで含めてすべてを認証・暗号化するトンネルモードがある。
- C リモートアクセスV P Nに用いられるL 2 T Pは、ダイヤルアップや常時接続でリモートアクセスサーバにアクセスするためのプロトコルであり、トンネル化の機能のみを提供する。暗号化などの機能は他のプロトコルとの組合せで実現する。

<(キ)の解答群>

- |              |                |         |
|--------------|----------------|---------|
| Aのみ正しい       | Bのみ正しい         | Cのみ正しい  |
| A、Bが正しい      | A、Cが正しい        | B、Cが正しい |
| A、B、Cいずれも正しい | A、B、Cいずれも正しくない |         |

- (5) 次の文章は、広義のコンピュータウイルス(ワームなどの有害プログラムを含む。)対策について述べたものである。 内の(ク)に適したものを、下記の解答群から選び、その番号を記せ。  
(3点)

ネットワーク構築時におけるコンピュータウイルス対策について述べた次のA～Cの文章は、 (ク)。

- A W e bページの閲覧は、コンピュータウイルス感染の原因となる可能性があるため、クライアントからのW e bページの閲覧を制限するフィルタリング機能をメールサーバに設ける。
- B コンピュータウイルスに感染したメールの送受信が、コンピュータウイルスをまん延させる要因となるため、特定の差出人のメールを拒否したり、電子メールの本文や添付ファイルが、コンピュータウイルスに感染していないかチェックする機能などをゲートウェイに設ける方法がある。
- C ウィルス対策ソフトウェアは、その動作対象により、ネットワーク型やホスト型に分類できる。ホスト型の場合は、サーバ、クライアント等すべての設備にこのソフトウェアを導入することにより、コンピュータウイルスの感染及び発病を完全に防止することができる。

<(ク)の解答群>

- |              |                |         |
|--------------|----------------|---------|
| Aのみ正しい       | Bのみ正しい         | Cのみ正しい  |
| A、Bが正しい      | A、Cが正しい        | B、Cが正しい |
| A、B、Cいずれも正しい | A、B、Cいずれも正しくない |         |