

試験種別	試験科目
第1種伝送交換主任技術者	伝送交換設備及び設備管理

問1 次の問いに答えよ。

- (1) 次の文章は、パケット交換方式の概要について述べたものである。□内の(ア)～(オ)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。

パケット交換方式では、情報を一定長のブロックに分割し、ブロックごとにあて先や順序番号などを付けたパケットを、□(ア)方式を用いて転送している。

パケット交換方式に用いられるデータ端末には、その□(イ)として、ITU-T勧告□(ウ)の規定に従って情報を送受信するデータ端末と、□(エ)データ端末とがある。後者のデータ端末をパケット交換網に接続する場合には、網側に設けられた□(オ)機能を経由して情報の送受信を行う。

〈(ア)～(オ)の解答群〉

- |                           |        |             |         |
|---------------------------|--------|-------------|---------|
| ① X.21                    | ② PVC  | ③ LAPD      | ④ I.420 |
| ⑤ X.25                    | ⑥ PAD  | ⑦ プロトコル     | ⑧ 蓄積交換  |
| ⑨ X.28                    | ⑩ CRC  | ⑪ データリンクの設定 | ⑫ ATM   |
| ⑬ セルの形態で情報を送受信する機能を持たない   | ⑭ 回線交換 |             |         |
| ⑮ パケットの形態で情報を送受信する機能を持たない | ⑯ VC   |             |         |

- (2) 次の文章は、静止衛星通信システムについて述べたものである。□内の(カ)～(ケ)に最も適したものを、下記のそれぞれの解答群から選び、その番号を記せ。

- (i) 赤道上空約36,000[km]の静止衛星軌道上から地球を見ると、地球の約 $\frac{1}{3}$ の地域を見渡すことができる。したがって、カバーする地域の重なりを考慮しなければ、三つの衛星を静止衛星軌道上に配置するだけで、□(カ)を除き地球上のほぼ全域をカバーする通信システムを構築することができる。

〈(カ)の解答群〉

- |                 |                |
|-----------------|----------------|
| ① 赤道付近の低緯度地域    | ② 日付変更線に沿った地域  |
| ③ 北極や南極などの高緯度地域 | ④ 大西洋や太平洋の中央付近 |

(ii) 静止衛星通信システムには、(i)で示したように、一つの衛星で広範囲の地域にサービスを提供できる利点がある。また、**(キ)** という利点もあり、この利点を生かしたものとしては、移動体通信サービスの例がある。

なお、地球局から静止衛星までの距離が長いという観点から、静止衛星通信システムには、地上無線通信システムと比較して **(ク)** という欠点もある。

<(キ)、(ク)の解答群>

- |   |            |
|---|------------|
| ① 伝播遅延が大きい                              | ② 伝播遅延が小さい |
| ③ 経済的ではない                               | ④ 伝送容量が小さい |
| ⑤ 地上の災害による影響を受けにくい                      |            |
| ⑥ 多数の地上の局に対し同じ情報を同時に伝送できる               |            |
| ⑦ 地上の任意の場所に局を設けて通信回線を設定できる              |            |
| ⑧ 衛星に故障が発生した場合の影響が大きい                   |            |
| ⑨ 静止衛星軌道の上に複数の衛星を配置することで、大容量の通信回線を設定できる |            |

(iii) 静止衛星通信システムに用いられる電波について述べた次のA～Dの文章は、**(ケ)**。

A 衛星通信システムで用いられている電波は、一般的に、電離層の影響や降雨による減衰を受けにくい周波数が割当てられているが、アンテナの小型化を図るためにもより低い周波数の利用が進んでいる。

B 静止衛星相互の電波干渉を避けるため、静止軌道上の衛星は、すべて異なる周波数の電波を使用している。

C 地上におけるマイクロ波通信システムとの間で、地球局の設置に際し電波干渉に関する調整が必要となる場合がある。

D 衛星通信システムで用いられている電波は、他の用途では利用されていない。

<(ケ)の解答群>

- |                   |                     |             |
|-------------------|---------------------|-------------|
| ① Aのみ正しい          | ② Bのみ正しい            | ③ Cのみ正しい    |
| ④ Dのみ正しい          | ⑤ A、Bが正しい           | ⑥ A、Cが正しい   |
| ⑦ A、Dが正しい         | ⑧ B、Cが正しい           | ⑨ B、Dが正しい   |
| ⑩ C、Dが正しい         | ⑪ A、B、Cが正しい         | ⑫ A、B、Dが正しい |
| ⑬ A、C、Dが正しい       | ⑭ B、C、Dが正しい         |             |
| ⑮ A、B、C、Dのすべてが正しい | ⑯ A、B、C、Dのすべてが正しくない |             |

問2 次の問いに答えよ。

(1) 次の文章は、通信用電力システムの商用電源方式について述べたものである。□内の(ア)～(キ)に最も適したものを、下記のそれぞれの解答群から選び、その番号を記せ。ただし、□内の同じ記号は、同じ解答を示す。

(i) 図1は、商用電源方式による通信用電力システムの基本構成例を示したものである。図中の(a)～(c)に最も適した語句の組合せは、□(ア)である。

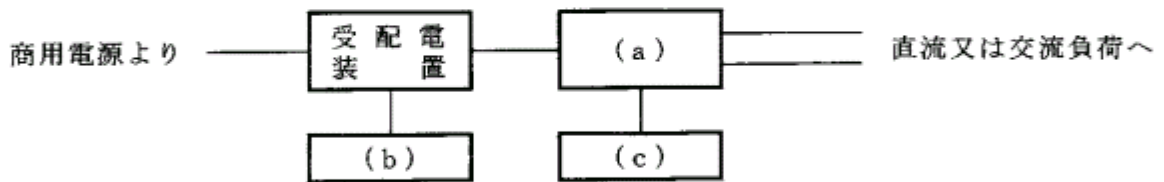


図1

<(ア)の解答群>

	(a)	(b)	(c)
①	電力変換装置	短時間エネルギー源	長時間エネルギー源
②	電力分配装置	短時間エネルギー源	長時間エネルギー源
③	電力変換装置	長時間エネルギー源	短時間エネルギー源
④	電力分配装置	長時間エネルギー源	短時間エネルギー源

(ii) 受配電装置の機能には、□(イ)、分配、事故波及防止、使用電力等のデータの計測などがある。

一般的に、長時間エネルギー源には□(ウ)が、短時間エネルギー源には□(エ)が使用されている。

直流供給方式では、一般に、交流電力を整流器により直流電力に変換し、□(エ)を□(オ)しながら負荷に供給している。また、高精度、多種類の直流電圧を供給するため、□(カ)が用いられている。

交流供給方式では、整流器からの直流電力を□(キ)により交流電力に変換し、負荷に供給している。

<(イ)～(キ)の解答群>

① 電流の変換	② 均等充電	③ インバータ	④ 風力発電装置
⑤ 電圧の変換	⑥ 一次電池	⑦ コンバータ	⑧ エンジン発電装置
⑨ 送配電制御	⑩ 放電	⑪ 燃料電池	⑫ 可飽和リアクトル
⑬ サイリスタ	⑭ 蓄電池	⑮ 浮動充電	⑯ 磁気増幅器

(2) 次の文章は、信頼性に関する事項について述べたものである。□内の(ク)～(コ)に最も適したものを、下記のそれぞれの解答群から選び、その番号を記せ。

(i) フィット(FIT)は、故障率の単位の一つである。故障率が1(FIT)とは、故障の発生が時間当たり□(ク) [件]のことである。したがって、ある部品の1個の平均故障率が100(FIT)である場合、その部品を100個用いた装置では、約□(ケ)年間で1件の部品の故障が発生する。

<(ク)、(ケ)の解答群>

① $1 \times 10^{-10}$	② $1 \times 10^{-9}$	③ $1 \times 10^{-8}$
④ $1 \times 10^{-7}$	⑤ $1 \times 10^{-6}$	⑥ $1 \times 10^{-5}$
⑦ 5	⑧ 7	⑨ 9
⑩ 11	⑪ 13	⑫ 15

(ii) 図2に示すようにコンデンサAを2個用い、並列に接続した複合コンデンサCを製作したい。コンデンサAの基礎故障率を500(FIT)及び環境調整係数を4.0と見込んで、この複合コンデンサCが機能する100,000時間における予測の信頼度Rを求めると約□(コ)となる。ただし、コンデンサAの故障は偶発するものとし、かつ、コンデンサAのどちらか一方に故障が発生すると複合コンデンサCは機能しないものとする。また、 $e^{-0.001} = 0.999$ 、 $e^{-0.01} = 0.990$ 、 $e^{-0.1} = 0.905$ 、 $e^{-1} = 0.368$ 、 $e^{0.1} = 1.105$ とし、eは自然対数の底とする。

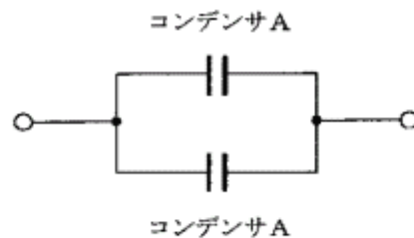


図2 複合コンデンサC

<(コ)の解答群>

① 0.601	② 0.671	③ 0.819
④ 0.967	⑤ 0.989	⑥ 0.991

問3 次の問いに答えよ。

- (1) 次の文章は、ISDNユーザ・網インタフェースについて述べたものである。□内の(ア)～(キ)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。

基本インタフェースの物理的なユーザ・網インタフェース速度は、□(ア) [kbit/s]である。なお、チャンネル構造は2B+Dで構成され、Dチャンネルのチャンネル速度は□(イ) [kbit/s]である。

更に帯域の広い一次群速度インタフェースの物理的なユーザ・網インタフェース速度は、□(ウ) [kbit/s]と□(エ) [kbit/s]とがある。□(ウ) [kbit/s]のチャンネル構造には、23B+DやH0チャンネルを複数利用する構成などがある。

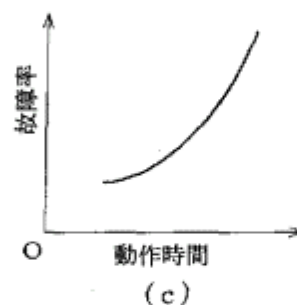
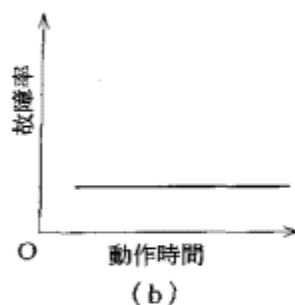
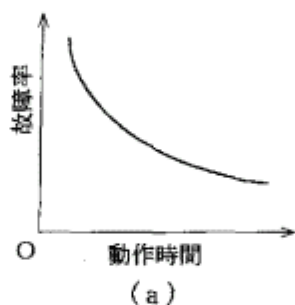
一次群速度インタフェースのDチャンネルのチャンネル速度は□(オ) [kbit/s]であり、H0チャンネルのチャンネル速度は□(カ) [kbit/s]である。なお、配線構成としては、□(キ)配線である。

〈(ア)～(キ)の解答群〉

- |                                 |                   |         |         |
|---------------------------------|-------------------|---------|---------|
| ① 16                            | ② 32              | ③ 64    | ④ 128   |
| ⑤ 192                           | ⑥ 256             | ⑦ 384   | ⑧ 512   |
| ⑨ 1,536                         | ⑩ 1,544           | ⑪ 1,920 | ⑫ 2,048 |
| ⑬ ポイント・ツー・ポイント                  | ⑭ ポイント・ツー・マルチポイント |         |         |
| ⑮ ポイント・ツー・ポイント又はポイント・ツー・マルチポイント |                   |         |         |

- (2) 次の文章は、設備の故障率の推移について述べたものである。□内の(ク)～(コ)に最も適したものを、次ページのそれぞれの解答群から選び、その番号を記せ。

- (i) 故障率は、時間の関数であり、CFR、DFR、IFRといわれる三つのパターンに分類することができる。図の(a)～(c)の三つは、これらのパターンのいずれかを示したものである。図の(a)～(c)に最も適したパターンの組合せは、□(ク)である。



<(ク)の解答群>

	(a)	(b)	(c)
①	IFR	DFR	CFR
②	DFR	IFR	CFR
③	IFR	CFR	DFR
④	DFR	CFR	IFR
⑤	CFR	DFR	IFR
⑥	CFR	IFR	DFR

(ii) 図の(a)の故障率パターンについて述べた次のA~Cの文章は、(ケ)。

- A 製造上の欠陥等が、時間の経過とともに取り除かれる状態のときに見られる。
- B 機械部品の疲労、摩耗や劣化などのときに見られる。
- C 故障率を低下させるには、パーンインによりスクリーニングを行うことが効果的である。

<(ケ)の解答群>

- ① Aのみ正しい      ② Bのみ正しい      ③ Cのみ正しい
- ④ A、Bが正しい    ⑤ A、Cが正しい    ⑥ B、Cが正しい
- ⑦ A、B、Cのすべてが正しい    ⑧ A、B、Cのすべてが正しくない

(iii) 図の(b)の故障率パターンについて述べた次のA~Cの文章は、(コ)。

- A 故障率を更に低下させるような対策を採ることは困難である。
- B 故障間隔が指数分布に従うので、MTTFは故障率の逆数として扱うことができる。
- C 故障間隔が指数分布に従うので、MTTRは故障率の逆数として扱うことができる。

<(コ)の解答群>

- ① Aのみ正しい      ② Bのみ正しい      ③ Cのみ正しい
- ④ A、Bが正しい    ⑤ A、Cが正しい    ⑥ B、Cが正しい
- ⑦ A、B、Cのすべてが正しい    ⑧ A、B、Cのすべてが正しくない

問4 次の問いに答えよ。

(1) 次の文章は、設備の予防保全について述べたものである。□内の(ア)～(ウ)に最も適したものを、下記のそれぞれの解答群から選び、その番号を記せ。

(i) 予防保全は、アイテムの使用中的故障を未然に防止し、アイテムの使用可能な状態を維持するために計画的に行なう保全のことであり、JISでは図1に示すように分類している。図中の(a)は□(ア)、(b)は□(イ)である。

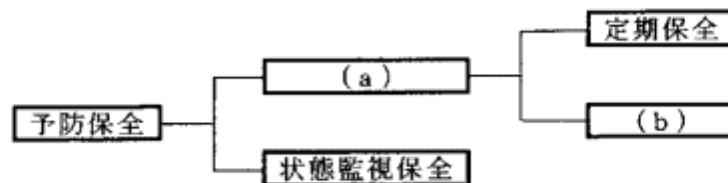


図1

〈(ア)、(イ)の解答群〉

- |        |        |        |          |
|--------|--------|--------|----------|
| ① 経時保全 | ② 緊急保全 | ③ 予知保全 | ④ 時間計画保全 |
| ⑤ 改良保全 | ⑥ 事後保全 | ⑦ 折衷保全 | ⑧ 通常事後保全 |

(ii) 状態監視保全の内容について述べた次のA～Dの文章は、□(ウ)。

- A アイテムの故障までの時間の分布を考慮し、アイテムの取替え周期を決定する必要がある。  
 B アイテムの特性値を監視し、故障に至る何らかの兆候が現れるまでは取替えを行わない。  
 C アイテムごとにその使用時間を記録し、一定の使用時間が経過したアイテムだけを取り替える。  
 D アイテムの故障発生を直ちに検出するため、センサなどを設ける必要がある。

〈(ウ)の解答群〉

- |                   |                     |             |
|-------------------|---------------------|-------------|
| ① Aのみ正しい          | ② Bのみ正しい            | ③ Cのみ正しい    |
| ④ Dのみ正しい          | ⑤ A、Bが正しい           | ⑥ A、Cが正しい   |
| ⑦ A、Dが正しい         | ⑧ B、Cが正しい           | ⑨ B、Dが正しい   |
| ⑩ C、Dが正しい         | ⑪ A、B、Cが正しい         | ⑫ A、B、Dが正しい |
| ⑬ A、C、Dが正しい       | ⑭ B、C、Dが正しい         |             |
| ⑮ A、B、C、Dのすべてが正しい | ⑯ A、B、C、Dのすべてが正しくない |             |

(2) 表は、あるプロジェクトが作業を実施するに当たり、その作業要素である各工程ごとに要する期間及び各工程の前に完了していなければならない工程(先行作業)を示したものである。また、図2は、このプロジェクトの工事計画をPERTの矢線図で示したものである。次の文章の  内の(エ)～(ク)に最も適したものを、下記のそれぞれの解答群から選び、その番号を記せ。

工 程	A	B	C	D	E	F	G
所要期間(日)	3	3	4	9	3	4	2
先行作業	なし	A	なし	なし	B及びC	B及びC	(a)

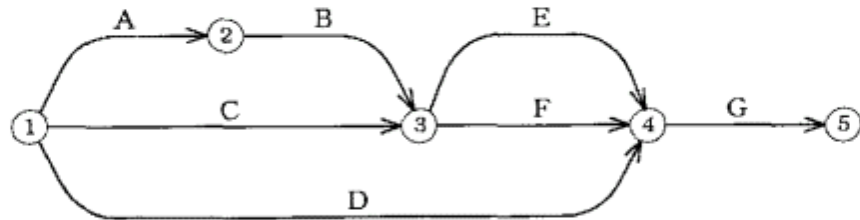


図2

(i) 表中の工程Gの(a)に該当する先行作業は、  (エ) である。

<(エ)の解答群>

- ① A、B及びC      ② A、B及びE      ③ A、B及びF  
 ④ C及びE          ⑤ C及びF          ⑥ D、E及びF

(ii) このプロジェクトにおけるクリチカルパスは、  (オ) である。また、このプロジェクトの着手から終了までの最短期間は、  (カ) 日である。

<(オ)、(カ)の解答群>

- ① 9      ② 10      ③ 11      ④ 12  
 ⑤ A-B-E-G      ⑥ C-E-G      ⑦ D-G  
 ⑧ A-B-F-G      ⑨ C-F-G

(iii) このプロジェクトの最短期間を守るためには、表に示した所要期間から1日だけの遅れしか許されない工程は、  (キ) 。また、2日間の遅れが許される工程は、  (ク) 。

<(キ)、(ク)の解答群>

- ① Aである      ② Bである      ③ Cである      ④ Dである  
 ⑤ Eである      ⑥ Fである      ⑦ Gである      ⑧ AとBである  
 ⑨ BとCである      ⑩ CとDである      ⑪ CとFである  
 ⑫ DとEである      ⑬ DとFである      ⑭ EとGである  
 ⑮ FとGである      ⑯ ない



問5 次の問いに答えよ。

(1) 次の文章は、デジタル電話交換機の通話路について述べたものである。□内の(ア)～(ク)に最も適したものを、下記のそれぞれの解答群から選び、その番号を記せ。ただし、(ア)～(キ)には、同じ語句を重複使用してもよい。

(i) 通話路スイッチは、一般に、□(ア)と□(イ)との組合せで構成されている。前者は、同一□(ウ)上の□(エ)を入れ替えるスイッチであり、例えば入線側の書き込み制御メモリで指定された順序により格納した通話メモリから、出線側に対し格納した順序で読み出すことにより信号の入替えを行っている。

後者は、□(オ)間において、同一時間位置の□(カ)の信号を入れ替えるスイッチであり、格子状に設けた□(キ)により信号の入替えを行っている。

〈(ア)～(キ)の解答群〉

- |         |         |         |           |
|---------|---------|---------|-----------|
| ① ポイント  | ② 集積回路  | ③ ゲート回路 | ④ タイムスロット |
| ⑤ 伝送路   | ⑥ チャネル  | ⑦ MOS回路 | ⑧ スタートビット |
| ⑨ トランク  | ⑩ ハイウェイ | ⑪ Sスイッチ | ⑫ Tスイッチ   |
| ⑬ Pスイッチ |         |         |           |

(ii) 通話路スイッチの構成は、使用するスイッチの機能等を考慮して様々な構成パターンが採られるが、これらのうち、次のA～Cに挙げた各スイッチの構成パターンで、通常、用いられている構成は、□(ク)。

- A Sスイッチ(1段)だけの構成  
B Tスイッチ(1段)だけの構成  
C Tスイッチ-Sスイッチ-Tスイッチの構成

〈(ク)の解答群〉

- |                |                 |          |
|----------------|-----------------|----------|
| ① Aのみである       | ② Bのみである        | ③ Cのみである |
| ④ AとBである       | ⑤ AとCである        | ⑥ BとCである |
| ⑦ A、B、Cのすべてである | ⑧ A、B、Cのいずれでもない |          |

(2) 次の文章は、デジタル伝送について述べたものである。□内の(ケ)、(コ)に最も適したものを、下記のそれぞれの解答群から選び、その番号を記せ。

(i) デジタル伝送における同期について述べた次のA～Cの文章は、□(ケ)。

- A クロック(ビット)同期は、パルス列の繰り返し周波数を一致させることであり、多重・分離、復号、再生中継をするときに必要である。
- B フレーム同期は、フレーム内の特定位置にフレームビットを挿入し、受信側でこれを検出し、多重・分離をするときに必要である。
- C クロック(ビット)同期とフレーム同期は、デジタル網の網同期技術のうちの平衡相互同期方式である。

<(ケ)の解答群>

- ① Aのみ正しい      ② Bのみ正しい      ③ Cのみ正しい
- ④ A、Bが正しい    ⑤ A、Cが正しい    ⑥ B、Cが正しい
- ⑦ A、B、Cのすべてが正しい    ⑧ A、B、Cのすべてが正しくない

(ii) デジタル伝送における多重化について述べた次のA～Cの文章は、□(コ)。

- A クロック周波数がわずかに異なる非同期デジタル信号を多重化するには、スタッフ同期が用いられ、スタッフビットの挿入・削除により同期化と復号を実現している。
- B SDHにおける多重・分離には、スタッフビットが用いられている。このため非同期デジタル信号の多重化が可能であり、クロック(ビット)同期は不要である。
- C 網同期化されたデジタル網では、同期多重が用いられている。同期多重では、多重化した信号のままで、回線識別、分離・挿入などが容易である。

<(コ)の解答群>

- ① Aのみ正しい      ② Bのみ正しい      ③ Cのみ正しい
- ④ A、Bが正しい    ⑤ A、Cが正しい    ⑥ B、Cが正しい
- ⑦ A、B、Cのすべてが正しい    ⑧ A、B、Cのすべてが正しくない