

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	11時20分
「伝送交換設備(又は線路設備)及び設備管理」のみ	1科目	11時40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	13時00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	6	1~12
	伝送交換設備及び設備管理	8	8	8	8	8	13~26
線路主任技術者	法規	7	7	7	7	6	1~12
	線路設備及び設備管理	8	8	8	8	8	27~40

- 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
<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

生 年 月 日										
年 号	5	0	3	0	1	年	3	月	1	日
平成	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	昭和	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
大正	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	天保	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>		<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>		<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>		<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>		<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>		<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>		<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>		<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

- 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』
- 試験問題についての特記事項は、裏表紙に表記してあります。

- 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、POS(Packet over SDH/SONET)方式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)

SDH/SONET伝送路を用いて、IPパケットを伝送する方法の一つに、POS方式がある。POS方式は、IPパケットをHDLC準拠のPPPフレームで (ア) し、 (ア) されたIPパケットを、SDH/SONETフレームのペイロードに収容して伝送する方式である。

POS方式では、IP over ATMのように、セル単位に (イ) を付加することなく、SDH/SONETフレームを用いるため、IP over ATMと比較してIPパケットを効率的に伝送することができる。また、セルへの組立て・分解処理を行わないため、ネットワークでの伝送遅延が小さいという特徴もある。

POS方式で使用するPPPフレームの (イ) には、フレームの (ウ) を記述するフィールドが設定されているが、POS方式では、ポイント・ツー・ポイント通信への適用を想定しているため、このフィールドは (エ) としている。

一方、このフィールドを拡張し、フレームの (ウ) を入れることによりマルチポイント・ツー・マルチポイント通信を可能とする方式も実用化されている。

<(ア)~(エ)の解答群>			
SOH	分割	正規化	連続値
ヘッダ	トレイラ	MACアドレス	プロトコル
固定値	多重化	カプセル化	プリアンブル
ランダム値	制御情報	あて先アドレス	不定値

- (2) 次の文章は、光ファイバ通信に用いられる光増幅技術及び波長多重技術の概要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)

- () 光増幅技術及び光増幅器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>

二つのエネルギー準位を有する媒質に外部から光を入射させると、下準位にある電子が上準位に遷移し、この遷移に伴い新しい光を放出するため、光の増幅作用が得られる。

外部からの光の入射状態とは無関係に、電子が上準位から下準位に一定の割合で遷移することにより放出される光は、誘導放出光といわれ、光増幅器ではこの誘導放出光が雑音源となる。

希土類添加光ファイバ増幅器には、エルビウム添加光ファイバ増幅器(EDFA)、ネオジウム添加光ファイバ増幅器などがある。これらの光ファイバ増幅器は、光ファイバの低損失波長域に相当する1.55 μm帯用光増幅器として広く使用されている。

EDFAを用いた光ファイバ通信システムにおいては、各EDFAで発生した自然放出光雑音は、それぞれ後位のEDFAで信号光とともに伝搬され、受信端におけるSN比は、EDFAの数の増加に伴って減少する。

光ファイバ増幅器では、反転分布を実現するために励起光源が用いられる。励起光源は、長寿命、高安定であるなどの実用的な利点から、一般に、レーザダイオードが用いられ、エルビウム添加光ファイバ増幅器の場合、励起光の波長は、信号光の波長と同一の1.55 (μm)である。

- () WDM技術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>

DWDMは、長距離化、大容量化に適した波長多重方式であり、波長を高密度に多重する方法である。狭い波長間隔を実現するには、光源の波長変動を抑えるための制御を行う必要がある。

CWDMは、DWDMと比較して波長間隔が広い波長多重方式であり、一般に、温度変動による光源の波長変動が生じてても、通信に対する影響は少ない。したがって、DWDMと比較して、使用部品に対する要求条件を緩和できるという利点がある。

WWDMは、1.3 (μm)と1.5 (μm)の波長帯のように異なる波長帯の光信号を多重する方式である。WWDMでは、通信と映像など2種類のサービスの提供やそれぞれの波長を、上り信号、下り信号に割り当てることにより、1心の光ファイバで双方向伝送が可能である。

光ファイバの非線形効果による伝送特性の劣化要因としては、誘導ラマン散乱、自己位相変調、相互位相変調などがある。

4波混合とは、一般に、異なる波長をもつ四つの光を光ファイバに入力させた際に、もう一つの異なる波長をもつ光が発生する現象のことであり、これらの5波が相互に干渉し伝送特性の劣化を招くことがある。

- (3) 次の文章は、移動通信における無線回線制御技術など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)

- () 移動通信におけるアクセス制御技術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>

無線媒体を用いる公衆移動通信においては、一般に、一つの移動端末が常に特定の無線通信チャネルを占有する。

複数の移動端末からの通信要求に対する処理において、信号の衝突を軽減して効率良く無線通信チャネルを設定する技術にランダムアクセス制御技術がある。

移動端末が、基地局からの通信チャネルの空き状態を示す情報を受信することにより通信を開始する方式はCSMA/CD方式といわれる。

移動端末が送信を開始する際、移動端末自らが通信チャネルの使用状態を検出して、回線が使用されていなければデータを送信し、回線の使用を検出した場合には、一定時間後に、回線の状態を確認する方式はICMA方式といわれる。

ランダムアクセス制御において、他の端末が回線を使用している場合、一定時間後に再送する方式では、回線の使用率が增加すると、回線のスループットが向上する。

- () 公衆移動通信におけるモビリティ管理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>

複数の通信事業者のネットワークを利用できるローミングサービスの実現技術には、ローミング端末の加入者情報の管理技術、ローミング端末の認証技術などがある。

移動端末が契約している移動通信ネットワークエリア以外に移動した場合であっても、業務提携している他の事業者のサービスエリア内であれば、サービスを継続して受けることができる技術はハンドオーバといわれる。

位置登録エリアとは、移動端末の所属するホームネットワーク内における所在位置を登録する単位をいう。

位置登録エリアは、その範囲を広くすることにより、一般に、一斉呼出しエリアが広くなり、一斉呼出しトラヒックが増加する。

通信中チャネル切替動作には、通信中の情報チャネルの受信信号レベルを、移動端末側で監視して、移行先セルを決定する方式がある。

- (1) 次の文章は、インターネットにおけるIPv4及びIPv6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)

インターネットの規模及び利用範囲の拡大などにより、インターネットに求められる技術的条件も多様化していることから、これまで利用されてきたIPv4では解決できない問題が発生してきている。例えば、IPv4アドレスの枯渇、 (ア) やモビリティなどの機能拡張が困難などの問題点が指摘されている。これらの問題に対する解決策の一つとして、IETFにおいてIPv6の仕様が策定された。

IPv6のアドレス空間は、128ビットで表現され、IPv4アドレスの表記方法は、128ビットを (イ) ブロックに分け、各ブロックをコロンで区切り、それぞれを16進数で表示する。

IPv4ヘッダとIPv6ヘッダを比較すると、IPv4ヘッダには可変長のオプションフィールドが含まれるため、ヘッダ部分は可変長となるが、IPv6の基本ヘッダは、全長 (ウ) オクテットの固定長となっている。

また、IPv4ではオプションであった (ア) 機能は、IPv6では基本機能の一つとして位置付けられており、ユーザの認証、データの完全性などをサポートすることが可能となっている。

なお、インターネットにおけるIPv6の普及を推進するため、これまで使用されてきたIPv4環境にIPv6パケットによる通信の混在を可能とするサービスの一つとして、IPv4とIPv6の両方のプロトコルに対応したルータを利用した (エ) 接続サービスが提供されている。

<(ア)～(エ)の解答群>

4	24	NAT	カプセルリング
8	32	セキュリティ	ホップリミット
16	40	トンネリング	デュアルスタック
20	64	ネイティブ	プラグアンドプレイ

- (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)

PSTN(公衆電話交換網)における輻輳^{ふくそう}の種類、発生要因など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>

ネットワークの輻輳には、企画型輻輳、災害型輻輳などがある。

企画型輻輳は、チケット予約などの電話受付やテレホンサービスなどの企画で、主催者が用意した回線数を上回る呼が一時的に集中することにより発生する。

災害型輻輳は、被災地の住民が安否を被災地外の知人などに知らせようとして一斉に発信する場合に発生する。

輻輳が発生すると、一般に、電話をかけ直すことによる再呼が増加する。

災害時などネットワークが輻輳するおそれがある場合には、一般に、トラヒック(呼)の優先度に応じて、重要通信を優先的に疎通させる方法が採られている。

- (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)

災害時優先電話について述べた次のA～Cの文章は、 (カ) 。

- A 災害時優先電話は、気象、消防、地方公共団体などからの申請により、電気通信事業者との契約によって指定される。
- B 災害時優先電話は、緊急連絡の着信を可能とするため、着信機能に優先度を持たせたものであり、発信機能は一般の電話と同等であることから、着信専用として使用することが望ましい。
- C 災害時優先電話は、不特定の電話機から利用ができるよう、緊急使用時の利便性を考慮し、代表回線群やPBXに組み込んでおくことが推奨される。

<(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

(4) 次の文章は、整流器及び直流電源供給方式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)

() 整流器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)の解答群>

整流回路には、単相用と三相用があり、その各々に半波整流回路と全波整流回路がある。通信用電源には、一般に、半波整流回路と比較してリップルが小さい全波整流回路が用いられている。

ダイオード整流器で発生する入力高調波電流ひずみの抑制には、一般に、昇圧コンバータ方式が用いられている。この方式では、高周波スイッチング回路を用いており、スイッチング素子の導通幅を制御することにより入力電流波形を正弦波に近づけている。

ダイオード整流器は、それ自体には出力する直流電圧を制御する機能を持たないため、入力電圧の変動や負荷電流の変動によって出力電圧が変動する。この出力電圧の安定化を図るため、DC-DCコンバータ回路などを付加して使用する場合がある。

サイリスタ整流装置は、定電圧制御機能を有していないので、出力電圧の安定化を図るため、定電圧制御装置が付加されている。

() 直流電源供給方式に用いられる装置及び回路などについて述べた次の文章のうち、正しいものは、 (ク) である。

<(ク)の解答群>

直流電源装置は、一般に、入力側フィルタ、変圧器、整流器、出力側フィルタ、整流器制御回路などにより構成される。また、負荷に対して安定化された直流電力の供給が必要な時には、フィードバック制御により変圧器での電圧、電流の制御を行う。

直流電源装置は、一般に、交流を直流に変換する整流機能、所要の直流電圧を得るための電圧変換機能、安定した出力電圧を得るための定電圧制御機能を具備している。

高周波スイッチング整流装置における出力電圧を安定化させるための制御方式の一つにPWM方式がある。PWM方式では、出力電圧が上昇しようとするときスイッチング素子を駆動するパルスの振幅を減少させ、また、出力電圧が低下しようとするときスイッチング素子を駆動するパルスの振幅を増加させることにより、出力電圧を安定化させる。

自励コンバータ形整流器方式は、整流した電圧を、パワートランジスタなどを用いて高周波のパルス波形に変換し、その周波数帯域を制御することにより安定した出力電圧を得る方式である。

- (1) 次の文章は、抜取検査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)

検査方法の一つに抜取検査がある。抜取検査は、検査の対象となるロットから、あらかじめ定められた抜取方式によって、サンプルを抽出し、サンプルの解析結果をロット判定基準と比較してロットの合否を判定する手法であり、一般に、□(ア)場合には抜取検査を行うことが望ましい。抜取検査においては、ロットの大きさとサンプルの大きさの関係、サンプルの抜き取り方、ロット判定基準などは経済性を考慮して決めることが必要である。

ロットの良し悪しの尺度としては、一般に、不良率 p が用いられる。抜取検査を行う場合、その検査方式(サンプル数 n 、合格判定個数 a)を決めた際に、ロットが合格となる確率 $P(p)$ は不良率 p に対応して決まる。そこで、不良率 p を横軸に取り、確率 $P(p)$ を縦軸にプロットした曲線は、□(イ)といわれる。

抜取検査による判定は、確率に基づき実施されることから、悪いロットにもかかわらず誤って合格と判定されてしまう場合や、逆に、良いロットであるにもかかわらず不合格になる場合も起こりうる。ここで、良いロットであるにもかかわらず不合格になる確率は、□(ウ)といわれる。

抜取検査の一つに□(エ)抜取検査がある。□(エ)抜取検査は、いったん、抜取検査を行い、その結果、不合格となったロットに対して全数検査を施すものである。この検査方法を実施することによって検査後の品質をある一定値以上に保つことができる。

<(ア)～(エ)の解答群>

OC 曲線	消費者危険	調整型	計量
生産者危険	選別型	信頼度成長曲線	合格品質水準
限界品質	基準型	バスタブ曲線	パレート図
破壊検査が必要な		標準偏差が大きい	
全数検査が容易で、かつ、その検査費用が低廉な			
不良箇所の存在による損害が極めて大きい			

- (2) 次の文章は、シューハート管理図(JIS Z 9021)の概要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)

- () シューハート管理図に使用される用語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>

管理限界線は、上下一対から成り、上方管理限界線はLCL、下方管理限界線はUCLといわれる。

管理限界線は、一般に、中心線から両側へ標準偏差 の距離にある。

シューハート管理図には、計量値管理図と計数値管理図の二つのタイプがあり、このうち、計量値管理図には、 \bar{X} -R管理図、メディアン管理図、不適合品率管理図などがある。

計量値管理図では、分布の位置を管理するための管理図とばらつきを管理するための管理図が常に対として使用される。

\bar{X} -R管理図では、標準値が与えられない場合は管理できない。

- () シューハート管理図では、測定値などをプロットした点の動きのパターンによって、異常の有無が判定されるが、基本的な判定ルールについて述べた次のA～Cの文章は、 (カ) 。
- ただし、サンプルは正規分布を構成し、管理限界線は中心線から3 の距離にあるものとする。

- A 測定値をプロットした点が上又は下の管理限界線からはみ出した場合には、異常があると判定する。
- B 測定値をプロットした点が上及び下の管理限界線内であるが、8点が交互に増減している場合には、異常があると判定する。
- C 測定値をプロットした点が上及び下の管理限界線内であるが、9点が連続して中心線の同じ側にある場合あるいは6点が連続して増加又は減少している場合には、異常があると判定する。

<(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、情報通信ネットワーク安全・信頼性基準における電気通信回線設備事業用ネットワークに係わる内容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)

() 情報通信ネットワーク安全・信頼性基準の設備基準のうち、一般基準については、通信センタの分散など、15項目が規定されている。このうち、情報通信ネットワークの動作状況の監視などの対策の内容について述べた次のA～Cの文章は、□(キ)。

- A 交換設備には、利用者に異常輻輳^{ふくそう}を通知する機能を設けること。ただし、通信が同時に集中することがないようにこれを制御する措置を講ずる場合は、この限りでない。
- B 交換設備には、通信の接続規制を行う機能又はこれと同等の機能を設けること。ただし、通信が同時に集中することがないようにこれを制御する措置を講ずる場合は、この限りでない。
- C 重要な伝送路設備の動作状況を監視し、故障等を速やかに診断、分析する機能を設けること。

<(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 | |

() 情報通信ネットワーク安全・信頼性基準の設備基準のうち、電源設備については、電力の供給条件など、7項目が規定されている。このうち、停電対策の内容について述べた次のA～Cの文章は、□(ク)。

- A 自家用発電機の設置、蓄電池の設置、複数系統の受電、移動電源設備の配備のうち、いずれかの措置を講ずること。
- B 交換設備については、蓄電池の設置及び、自家用発電機の設置又はこれに準ずる措置を講ずること。
- C 移動体通信基地局については、移動電源設備又は予備蓄電池を事業場等に配備すること。

<(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、ライフサイクルにおける信頼度と故障率の概要など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)

システムのライフサイクルにおける故障率のパターンは、故障率減少(DFR)型、故障率一定(CFR)型及び故障率増加(IFR)型に分類される。

DFRの期間は、システムの中に潜在していた設計ミス、製造工程での欠陥などの弱点がシステムの初期運用時に発生する故障率のパターンを示す時期であり、運用時間の経過とともに、故障率は減少傾向を示す。また、この故障率のパターンは、初期運用時のほかに、保全作業やシステムの (ア) の直後にも一時的に現れるパターンである。

CFRの期間は、デバギングにより取り除き得なかった構成部品の故障率が重なり合っ、故障率は、ほぼ一定の値をとり、この時期の信頼度の分布は、一般に、 (イ) 分布を示す。このパターンにおいては、可能な限り故障率が低いこと、かつ、持続時間が長いことが望ましい。この持続時間は、一般に、 (ウ) といわれる。

IFRの期間は、故障率が上昇傾向を示す時期であり、故障密度関数の分布は、一般に、 (エ) 分布を示す。また、システムの保全が可能であれば、故障が予測される部品を取り替えるなどの予防保全、故障した部品を取り替える事後保全などの措置を行い、故障率を一定値以下に保つことによって (ウ) の延伸を図ることも可能となる。

<(ア)~(エ)の解答群>			
点検	正規	対数正規	保全時間
検査	指数	ポアソン	平均故障寿命
改造	診断	耐用寿命	修復時間

(2) 次の文章は、ある装置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、下記のそれぞれの解答群から選び、その番号を記せ。ただし、装置は偶発故障期間にあるものとする。また、指数関数の値は、 $e^{-0.8} = 0.449$ 、 $e^{-0.01} = 0.990$ 、 $e^{-0.0008} = 0.999$ 、 $e^{0.8} = 2.23$ とし、 e は自然対数の底とする。(3点×2=6点)

() 装置Aを2,500時間使用したところ2回の故障が発生した。装置Aの1,000時間使用時点における信頼度は、 (オ) である。

<(オ)の解答群>		
0.022	0.449	0.551
0.8	0.990	0.999

() 装置Bの稼働開始後500時間経過時点の信頼度を0.99以上に維持するためには、装置Bの平均故障率を (カ) (%/時間) 以下にしなければならない。

<(カ)の解答群>		
2×10^{-5}	2×10^{-4}	2×10^{-3}
2×10^{-1}	1	5

(3) 次の文章は、ある装置又はシステムの信頼性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、下記のそれぞれの解答群から選び、その番号を記せ。ただし、それぞれの装置は、偶発故障期間にあるものとする。(3点×2=6点)

() 装置Cの故障率が0.2(%/時間)であるとき、固有アベイラビリティが0.98であるためにはMTTRは、 (キ) (時間)でなければならない。ただし、答えは、四捨五入により小数第2位までとする。

<(キ)の解答群>				
1.00	1.96	4.08	9.80	10.20

() 信頼度が0.7である装置Dが複数台並列に接続された並列冗長システムにおいて、システム全体の信頼度を0.99以上とするためには、装置Dを最低 (ク) 台構成とする必要がある。ただし、必要に応じて、 $\log_{10} 0.3 = -0.523$ 、 $\log_{10} 0.7 = -0.155$ の数値を用いること。

<(ク)の解答群>				
4	5	6	7	8

- (1) 次の文章は、情報セキュリティにおける基本機能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)

情報セキュリティにおいて、対象の正当性、真正性を検証する行為は、□(ア)認証といわれる。□(ア)認証には、認証される対象が人間の場合、装置の場合などがある。また、認証の方法には、パスワードにより主体を認証するパスワード認証、指紋・虹彩などの生体の特徴で認証する□(イ)認証などがある。

□(ア)認証のためには、主体を識別するための識別コード(ユーザIDなど)と正当な主体であるかを検証するための主体認証情報(パスワードなど)を提示する。情報システムはこれらの情報を検証した結果、正当な主体であるかどうかを認識する。ユーザIDとパスワードなどにより認証されたユーザは、システムなどを利用できる範囲(権限)が決められており、この利用権限を□(ウ)という場合がある。

正当な主体にはネットワークや情報システムにアクセスすることを許し、不当な主体のアクセスを拒否する制御は、一般に、アクセス制御といわれる。アクセス制御を実現する手法は、任意アクセス制御と強制アクセス制御に大別される。設定したアクセス制御のルールが、継承されるかどうかは任意であるものは、任意アクセス制御といわれ、アクセス制御ルールの継承が強制的に行われるものは、強制アクセス制御といわれる。強制アクセス制御機能を備えたものとしては、□(エ)などがある。

<(ア)~(エ)の解答群>

基本	デバイス	IPアドレス	リアルタイムOS
PAP	CHAP	メッセージ	バイOMETRICS
ドメイン	アカウント	セキュアOS	MACアドレス
ログイン	IDカード	エンティティ	シングルサインオン

(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)

暗号方式及びハッシュ関数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>

公開鍵暗号方式で用いられている暗号の代表例として、E l G a m a l 暗号、R S A 暗号、楕円曲線暗号などがある。

共通鍵暗号方式で用いられている暗号技術は、ブロック暗号とストリーム暗号に大別される。ストリーム暗号の代表的な暗号としてA E S がある。

疑似乱数生成器の出力と平文とのビットごとの排他的論理和演算により生成される暗号は、ストリーム暗号といわれる。

ハッシュ関数は、デジタル署名の生成や検証、メッセージの改ざん検出などに用いられる。

ハッシュ関数は、任意の長さのデータを圧縮し、固定長のビット列を出力する一方向性の関数で、ハッシュ値の作成に利用される。代表的なものとして、S H A - 1 などがある。

(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)

シンクライアントシステムについて述べた次のA～Cの文章は、 (カ) 。

- A ネットワーク経由でサーバからOS及びアプリケーションをロードしてクライアント端末で実行する方法は、画面転送型のシンクライアントシステムといわれる。クライアント端末での処理が終了すると、処理されたデータはサーバに保存され、クライアント端末のデータはすべて消去される。
- B サーバとクライアント端末の間で、キーボードなどからの入力情報と画面の出力情報をやり取りし、OS及びアプリケーションをサーバ上で実行する方法は、ネットワークブート型のシンクライアントシステムといわれ、画面転送型と比較して、一般に、情報漏洩^{えい}防止機能に優れているといわれている。
- C 一つのクライアント端末に対して一つのブレードPCを割り当てる方法は、ブレードPC型のシンクライアントシステムといわれる。クライアント端末は、OSやアプリケーションを占有して利用できる、既存のアプリケーションのほとんどはそのまま移行して利用できるなどの特徴がある。

<(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 | |

- (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)

電子メールにおけるセキュリティ対策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>

メールサーバが有する機能の一つである第三者中継機能を許可する設定にすることにより、スパムメールの問題を回避することができる。

R B L (Realtime Black List)を利用してスパムメールを拒否する対策は、正規の通信が拒絶される場合があるが、I P アドレススプーフィングに対しては有効である。

電子メールの暗号化方式には、P G P 及び S / M I M E がある。この二つの方式は、公開鍵の正当性を証明する方法は異なるが、互換性を有しており、相互の通信が可能である。

S M T P A U T H 及び P O P b e f o r e S M T P の利用は、なりすまし、スパムメール送信の制限などの対策として有効であるが、盗聴による認証情報の漏洩を防ぐことはできない。

メールサーバ側でウイルスチェック用のゲートウェイを導入することにより、新種のウイルスを除いて、一般に、暗号化されたウイルス、既知のウイルスなどは、ゲートウェイで検出できる。

- (5) 次の問いの 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)

J I S Q 2 7 0 0 2 「情報セキュリティマネジメントの実践のための規範」の事業継続管理における管理策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>

組織全体を通じた事業継続のために、組織の事業継続に必要な情報セキュリティ要求事項を取り扱う、管理された手続きを策定し、維持することが望ましい。

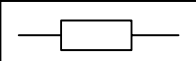

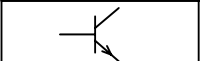

業務プロセスの中断を引き起こし得る事象は、そのような中断の発生確率及び影響、並びに中断が情報セキュリティに及ぼす結果とともに、特定することが望ましい。

重要な業務プロセスの中断又は不具合発生の後、運用を維持又は復旧するために、また、要求されたレベル及び時間内での情報の有用性及び効率性を確実にするために、計画を策定し、実施することが望ましい。

事業継続計画が最新で効果的なものであることを確実にするために、定めに従って試験・更新することが望ましい。

試験問題についての特記事項

- (1) 試験問題に記載されている製品名は、それぞれ各社の商標又は登録商標です。
なお、試験問題では、® 及び TM を明記していません。
- (2) 問題文及び図中などで使用しているデータは、すべて架空のもです。
- (3) 試験問題、図中の抵抗器及びトランジスタの表記は、旧図記号を用いています。

新図記号	旧図記号	新図記号	旧図記号
			

- (4) 論理回路の記号は、MIL記号を用いています。
- (5) 試験問題では、常用漢字を使用することを基本としていますが、次の例に示す専門的用語などについては、常用漢字以外も用いています。
[例] ・迂回(うかい) ・鍵(かぎ) ・筐体(きょうたい) ・桁(けた) ・躰(しつけ) ・充填(じゅうてん)
・輻輳(ふくそう) ・燃り(より) ・漏洩(ろうえい) など
- (6) バイト(Byte)は、デジタル通信において情報の大きさを表すために使われる単位であり、一般に、2進数の8桁、8ビット(Bit)です。
- (7) 情報通信の分野では、8ビットを表すためにバイトではなくオクテットが使われますが、試験問題では、一般に、使われる頻度が高いバイトを用いています。
- (8) 法令に表記されている「メガオーム」は、「メガオーム」と同じ単位です。
- (9) 試験問題のうち、正誤を問う設問において、句読点の有無など日本語表記上若しくは日本語文法上の誤りだけで誤り文とするような出題はしてありません。