

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
		問1	問2	問3	問4	問5	
伝送交換主任技術者	法規	7	7	6	7	6	1~14
	伝送交換設備及び設備管理	8	8	8	8	8	15~29
線路主任技術者	法規	7	7	6	7	6	1~14
	線路設備及び設備管理	8	8	8	8	8	30~43

- 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
●	○	●	○	○	○	○	○	○	○
○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
○	○	○	○	○	○	○	○	○	○

生 年 月 日									
年	号	5	0	3	0	1			
○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
○	○	○	○	○	○	○	○	○	○

- 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、IEEE 802.3aeで標準化された10ギガビットイーサネット(10GbE)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)

10GbEの物理層は、大きくWAN PHYとLAN PHYに分類される。WAN PHYは、64B/66B符号化方式を採用した10GBASE-Wファミリーといわれ、LAN PHYは、64B/66B符号化方式を採用した10GBASE-Rファミリーと□(ア)符号化方式を採用した10GBASE-Xファミリーに分類される。

10GBASE-Wファミリー及び10GBASE-Rファミリーに採用されている64B/66B符号化方式は、□(イ)で生成されるMACフレームの送信データを64(bit)ごとに分離し、それぞれに、“01”又は“10”の2(bit)のヘッダ情報を付加して、66(bit)の符号に変換している。

10GbEの光インタフェースのPMDタイプは、□(ウ)種類規定されている。このうち、10GBASE-Lといわれる光インタフェースは、伝送媒体としてシングルモード光ファイバ、伝送波長として□(エ)nm帯を使用することにより、10(km)の伝送距離が保証されている。

<(ア)~(エ)の解答群>

2	500	8B1Q4	MAC副層
3	850	8B/10B	8B6T
4	1,310	ネットワーク層	64B/67B
5	1,550	LLC副層	物理層

(2) 次の文章は、光ファイバ伝送システムにおける光の変調方式、光変調器の特徴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)

() 光の変調方式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>

光の変調には、大別すると、直接変調方式及び外部変調方式があり、超高速長距離伝送システムには、一般に、直接変調方式が用いられている。

直接変調方式では、一般に、光源として用いられる半導体レーザの駆動電流を変化させることで、半導体レーザの出力光の位相を変調している。

外部変調方式では、一般に、光源として用いられる半導体レーザの出力光を、LN変調器、EA変調器などの外部変調器により変調している。

外部変調方式には、ニオブ酸リチウム(LiNbO₃)を材料とし、屈折率変化が加えた電界に比例する電界吸収効果であるポッケルス効果を用いたものがある。

() 光変調器の特徴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>

電気光学効果を利用した光変調器は、電界吸収効果を利用した光変調器と比較して、一般に、駆動電圧は高いが、小型にできるという特徴がある。

電気光学効果による屈折率の変化を用いる光変調器には、光の位相の変化を光の強度の変化に変えて光強度変調とするために、マッハツェンダ干渉計を用いたものがある。

マッハツェンダ干渉計を用いた光変調器は、その構造上、波長チャープングを抑えることができる。

電界吸収効果を利用した光変調器は半導体素子を用いていることから、通信用の半導体レーザとの集積化が可能である。

(3) 次の文章は、受電システムに用いられる機器の概要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)

() 変圧器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>

巻線の周囲に単一の磁気回路を有する外鉄形変圧器は、内鉄形変圧器と比較して、一般に、銅損が小さいことから低圧用の変圧器に適している。

巻線の周囲に複数の磁気回路を有する内鉄形変圧器は、外鉄形変圧器と比較して、一般に、磁路長が短いため鉄損が小さく、巻線の半径が大きくなる。

油入変圧器は、巻線の絶縁と冷却に絶縁油が使用されることから、変圧器を長期間使用した場合でも、乾式変圧器と異なり、絶縁性能が低下しない。

モールド変圧器は乾式変圧器の一種であり、巻線の絶縁材料として耐燃性が高いエポキシ樹脂などが用いられる。

三相変圧器は、1台の変圧器で三相変圧を行う変圧器である。三相変圧器は、単相変圧器3台を1組として使用した場合と比較して、単位容量当りの床面積は大きい。高圧側の接続工事が容易となる。

() 電力開閉装置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>

開閉器は、電路を分岐、切替え又は切離しする機能を有する。開閉器には気中負荷開閉器、ガス負荷開閉器、電磁開閉器などがあり、低圧回路の切替操作を自動で行う場合には、一般に、電磁開閉器が用いられる。

遮断器は、負荷側の異常時における電路の遮断のほか、正常時においても電路を開閉する機能を有している。

磁気遮断器は、遮断時の電圧変化で生ずる電界によりアークを直角方向に押し出し、その位置に設けられた冷却消弧板により伝熱冷却して消弧するものである。

真空遮断器は、電路の遮断を真空中で行うものである。真空遮断器の利点としては、一般に、電氣的な開閉寿命が非常に長いこと、小型軽量であること及び火災の危険がなく保守が容易なことが挙げられる。

空気遮断器は、圧縮空気をアークに吹き付けて消弧するものである。空気遮断器は、一般に、接触子の損耗度が小さいなどの利点があるが、真空遮断器と比較して、遮断時の騒音が大きいという欠点がある。

(1) 次の文章は、IP網におけるルーティングプロトコル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)

ルーティングプロトコルには様々な種類があり、 (ア) を意味するASへの適用方法の違いから、AS間のルーティングに使用されるものとAS内部のルーティングに使用されるものとに大別することができる。

AS間のルーティングプロトコルに用いられるアルゴリズムにはパスベクトル型があり、代表的なプロトコルとして、 (イ) がある。

一方、AS内部のルーティングプロトコルに用いられるアルゴリズムには、ディスタンスベクタ型、リンクステート型及びハイブリッド型がある。

RIPは、AS内部で使用されるディスタンスベクタ型アルゴリズムのプロトコルである。RIPではホップ数をメトリックとし、経路の選択に用いており、ホップ数の最大値は (ウ) である。

OSPFは、AS内部で使用されるリンクステート型アルゴリズムのプロトコルである。OSPFでは、各ルータがネットワークの接続構成をデータとして保有し、経路の選択に用いており、各ルータは (エ) パケットを用いてネットワークや他のルータの状態を監視している。

<(ア)~(エ)の解答群>			
10	Update	EIGRP	アプリケーション
15	IP-VPN	プロバイダ	ブロードキャスト
20	Hello	IGP	自律システム
25	BGP	CIDR	Request

(2) 次の文章は、電話用デジタル交換機に用いられる時間スイッチ及び空間スイッチ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)

() 時間スイッチ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>

時間スイッチは、ハイウェイ上に多重化された複数の信号のタイムスロットを入れ替えることにより、交換動作を行う機能を有している。

時間スイッチは、通話メモリ、制御メモリ、カウンタ回路などから構成される。

多重度 n の時間スイッチは $n \times n$ の格子スイッチに相当し、トラヒックが高い場合には、一般に、内部輻輳であるリンクブロックが発生する。

時間スイッチの処理速度を向上させるため、通話メモリを並列化する技術が用いられる。

() 空間スイッチについて述べた次の文章のうち、正しいものは、 (カ) である。

<(カ)の解答群>

空間スイッチでは、入ハイウェイと出ハイウェイの間に多重化回路を設置し、デジタル信号のハイウェイ乗換えを実現している。

空間スイッチでは、多重化された音声情報ビット列を多重化したまま、タイムスロット単位で入ハイウェイから出ハイウェイに乗換えが行われる。

空間スイッチでは、ハイウェイを乗り換える場合、入ハイウェイのタイムスロットの位置と出ハイウェイのタイムスロットの位置とが、時間的に任意に入れ替えられる。

空間スイッチでは、入ハイウェイごとに設けられた制御メモリによって、交換動作が制御される。

- (3) 次の文章は、固定された2地点間のマイクロ波通信に用いられるアンテナ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)

- () アンテナの種類と特徴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>

軸対称のパラボラ反射鏡の焦点に一次放射器を設置するパラボラアンテナでは、一次放射器が、パラボラ反射鏡の開口効率を低下させるブロッキングの原因となる。

一次放射器、支持物などが電波の放射される領域内には設置されないオフセットパラボラアンテナは、軸対称のパラボラアンテナと比較して、サイドローブ特性は悪いが電波の遮蔽や散乱を減少できる。

通信する方向を向く1個の一次放射器、回転双曲面を用いた副反射鏡などから構成されるオフセットパラボラアンテナは、一次放射器と無線送受信機を直結できるという特徴を有する。

角すい形ホーン、パラボラ反射鏡の一部などから構成されるホーンリフレクタアンテナは、一次放射器の給電する方向と反射鏡の放射方向を同じにできるという特徴を有する。

- () アンテナの特性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>

マイクロ波通信方式で用いられるアンテナの特性としては、一般に、正対方向と正対方向以外との間の干渉を少なくするための鋭い指向性、高い利得、高い交差偏波識別度、広い帯域にわたり良好なインピーダンス特性を有することなどが要求される。

アンテナの開口効率は、実開口面積が同一の、任意のアンテナの利得と理想的なアンテナの利得との比により求めることができる。アンテナの開口面における電界の分布が一様な場合には、開口効率は高くなることが知られている。

アンテナの利得は、使用する無線周波数が一定の条件ではアンテナの実開口面積及び開口効率の2乗に比例する。また、実開口面積及び開口効率が一定の条件では使用する無線周波数に比例する。

交差偏波識別度は、アンテナにおいて、直線偏波における垂直偏波と水平偏波あるいは円偏波における右旋偏波と左旋偏波を識別し得る能力とされている。

- (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、IP電話網における通話品質の評価方法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)

- () 主観的評価方法及び客観的評価方法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>

主観的評価方法の一つであるオピニオン評価法は、被験者が、耳で聞いた試験音声の品質に対し、5段階に評価する方法である。

オピニオン評価法では、評価点が被験者によってばらつくので、多数のデータを集めて統計的な処理を行う。集めたデータを統計的に処理した値を平均オピニオン評点(MOS値)という。

客観的評価方法では、1種類のテスト用音声を基準音声として準備する。その基準音声の評価対象システムを通過した後の劣化した音声信号と基準音声との間で、比較演算処理を行い、その結果をMOS値と対応したスコアとして出力する。

客観的評価方法には、PSQM、PESQなどがある。このうち、PSQMは、コーデックの音声品質評価のために開発された評価方法である。

PESQは、PSQMの弱点を補強した評価方法であり、IP電話特有のパケット損失などの影響を評価結果に反映できるようになっている。

- () 総合音声伝送品質を表すR値について述べた次の文章のうち、正しいものは、 (カ) である。

<(カ)の解答群>

R値による評価では、PSQMやPESQと同様に、伝送遅延による音声品質の劣化について考慮されていない。

R値は、Eモデルという音声品質評価のための計算モデルに、音声品質に関係する回線の雑音や音量、エコーをはじめとする六つのパラメータを代入して求める。

R値は、エンド・ツー・エンドの音声品質を0～100までの数値で示したもので、数値の小さい方が高品質であることを意味している。

R値は、主観的評価であるMOS値と相関があることから、MOS値に換算することができる。

R値による品質評価は、日本国内におけるIP電話の番号の割当てに採用されており、「050」で始まるIP電話専用の電話番号を使用するには、R値が40より小さな値でなければならない。

- (3) 次の文章は、JIS Z 8101 - 2 統計的品質管理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。
(3点×2 = 6点)

- () 抜取検査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>

不適合品率とは、サンプルに関して、検査したアイテムの総数を適合アイテムの数で除したもの、あるいは、ロットに関して、母集団又はロットの総数を母集団又はロット中の適合アイテムの数で除したものである。

パーセント不適合品率とは、不適合品率を $\frac{1}{100}$ 倍したものである。

合格判定個数とは、計数值抜取検査において、所定の抜取検査方式において合格を許可するサンプル中に発見される不適合アイテム又は不適合数の最小値のことである。

スキップロット抜取検査とは、定められた数のロットが、規定された基準を満たす場合に適用する、連続するロットのうちの幾つかのものは検査なしに合格とする抜取検査のことである。

- () 統計的工程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>

ロット内変動とは、あるロット内における観測値もしくは試験値のばらつきのことである。

統計的管理状態とは、時系列データの変動が時間的に安定した偶然原因によって引き起こされた状態のことである。

シューハート管理図とは、現時点の観測値と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のことである。

管理限界とは、工程が統計的管理状態にあるとき、管理図上で統計量の値がかなり高い確率で存在する範囲を示す限界のことである。

工程能力とは、安定した工程の持つ特定の成果に対する合理的に到達可能な工程変動を表す統計的測度のことである。

- (1) 次の文章は、情報通信ネットワーク安全・信頼性基準(郵政省告示第73号、総務省告示第144号)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)

情報通信ネットワーク安全・信頼性基準は、全部で119項目243対策からなっており、情報通信ネットワークを構成する設備及び設備を設置する環境の基準である□(ア)と、情報通信ネットワークの設計、施工、維持及び運用の管理の基準である管理基準とに区分されている。下表は、管理基準の項目のうち、「ネットワークの保全・運用管理」に関する項目と対策の一部について抜粋したものである。

項 目	対 策
(1)体制の明確化	作業の分担、連絡体系、責任の範囲等の保全・運用管理体制を明確にすること。
(2)基準の設定	保全・運用基準を設定するとともに、保全・運用に関する各種データの集計管理を行うこと。
(3)作業の□(イ)	保全・運用作業の□(イ)を行い、手順書の作成を行うこと。
(4)□(ウ)、保守及び制御	<ul style="list-style-type: none"> ・ 設備の動作状況を□(ウ)し、故障等を検知した場合は、必要に応じ、予備設備への切換え又は修理を行うこと。 ・ 情報通信ネットワークの動作状況を□(ウ)し、必要に応じ、接続規制等の制御措置を講ずること。
(5)□(エ)への対応	<ul style="list-style-type: none"> ・ □(エ)を行う場合は、作業の分担、連絡体系、責任の範囲等の保全・運用体制を明確にし、非常時等における事業者間の連携・連絡体制の整備を行うこと。 ・ 移動体通信において国際間のローミングサービスを行う場合は、外国の電気通信事業者との間の作業の分担、連絡体系、責任の範囲等の保全・運用体制を明確にすること。 ・ モバイルインターネット接続サービスにおいて、コンテンツ等の供給を受けるために接続を行う場合は、その条件及び保全・運用体制を明確にすること。

<(ア)~(エ)の解答群>

一般基準	保 護	監 視	危機管理
記 録	効率化	手順化	省力化
相互接続	技術基準	統合化	電気通信事業法
保守作業	保全作業	分 類	設備等基準

(2) 次の文章は、システムの信頼性について述べたものである。 内の(オ)～(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、システムは偶発故障期間にあるものとする。なお、必要に応じ下記の数値を用いることとし、答えは四捨五入し有効数字3桁とする。また、eは自然対数の底とし、tは時間を示す。 (3点×4=12点)

$e^{-0.001}$	0.999	$e^{-0.025}$	0.975	$e^{-0.04}$	0.961
$e^{-0.05}$	0.951	$e^{-0.1}$	0.905	$e^{-0.9}$	0.407
$e^{-0.95}$	0.387	$e^{-0.96}$	0.383	$e^{-0.975}$	0.377
$e^{-1.001}$	0.368	$e^{-1.025}$	0.359	$e^{-1.04}$	0.353
$e^{-1.05}$	0.350	$e^{-1.1}$	0.333		
$\log_{10}0.3$	-0.523	$\log_{10}0.7$	-0.155	$\log_{10}0.999$	-0.000435
$\log_{10}1.7$	0.230	$\log_{10}1.999$	0.301		

() システムの信頼度をRとすると、RとMTBFとの関係は、 $R = \text{ (オ)}$ である。

<(オ)の解答群>

$e^{\left(\frac{t}{MTBF} - 1\right)}$	$e^{-\left(\frac{t}{MTBF}\right)^2}$	$1 - e^{-\left(\frac{t}{MTBF} + 1\right)}$
$e^{-\frac{t}{MTBF}}$	$1 - e^{\left(\frac{t}{MTBF} - 1\right)}$	$1 - \left(\frac{1}{t}\right)e^{-\frac{1}{MTBF}}$

() 図1に示すシステム($\frac{1}{2}$ 冗長システムが2段直列に接続されたシステム)の100〔時間〕後におけるシステム全体の信頼度は、 (カ) となる。ただし、装置A～装置DのMTBFは、下記の条件とする。

- (条件) 装置AのMTBF = 1,000〔時間〕
 装置BのMTBF = 2,500〔時間〕
 装置CのMTBF = 1,000〔時間〕
 装置DのMTBF = 4,000〔時間〕

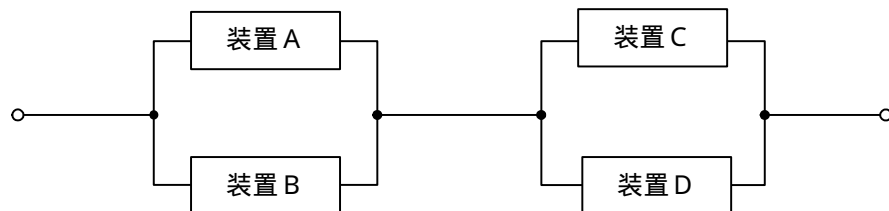


図1

<(カ)の解答群>

0.0153	0.400	0.777
0.994	0.999	

- () 図2に示すように、信頼度0.7である装置Eが、E₁からE_nまで並列に接続されている $\frac{1}{n}$ 冗長システムにおいて、システム全体の信頼度を0.999以上にするためには、装置Eの台数であるnを少なくとも **(キ)** 以上とする必要がある。

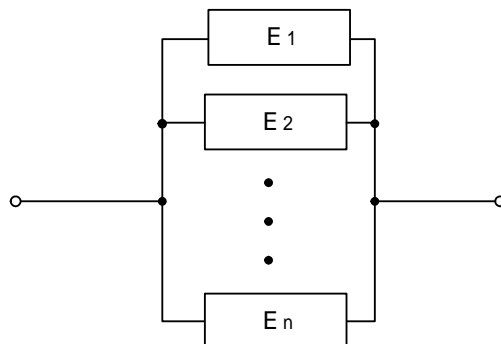


図2

<(キ)の解答群>

6 8 20 36 300

- () あるシステムのアベイラビリティ及びMTTRについて、ある運用期間内において調査したところ、アベイラビリティが99.6〔%〕、MTTRが2〔時間〕であった。このシステムの調査期間内の故障率は、 **(ク)** 〔件/時間〕である。

<(ク)の解答群>

2.01×10^{-3} 4.00×10^{-3} 3.34×10^{-1}
 4.96×10^{-1} 5.02×10^{-1} 6.66×10^{-1}

- (1) 次の文章は、不正行為に対するセキュリティ対策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)

JIS Q 27001:2006に規定されている、ISMS(情報セキュリティマネジメントシステム)の要求事項において、情報セキュリティは、

権限のある者のみが情報システムにアクセスでき、盗聴、不正アクセスなどにより情報が漏えいしない [(ア)] を保持すること

情報システムが正確かつ、完全であり、それらが適正に維持されている完全性を保証すること

権限のある者が情報システムに適時アクセスできる [(イ)] を維持すること
の三つの要素を維持することと定義されている。

インターネットにおいて、 [(ア)] 、完全性及び [(イ)] を妨げる主な行為としては、盗聴、改ざん、なりすまし、システムやデータの破壊などがある。これらの不正行為への代表的な対策技術には、暗号、認証、ファイアウォールなどがある。

ファイアウォールは、組織の内部ネットワークとインターネットの間で許可する通信と禁止する通信を管理するものであり、一般に、パケットフィルタリング型と [(ウ)] 型に大別される。このうち、 [(ウ)] 型は、パケットのペイロード部分をチェックし、アクセスの許可又は不許可を判別することが可能である。

ファイアウォールで実現可能な機能としては、一般に、アクセス制御、通信にかかわるログの取得などがある。また、ファイアウォールの付加機能として、 [(エ)] 機能、NAT機能、VPN機能などがある。 [(エ)] 機能は、不適切なWebサイトの閲覧を制限する手法として用いられることが多い。

<(ア)~(エ)の解答群>

責任追及性	密閉性	真正性	可用性
保全性	機密性	信頼性	一貫性
グラフィック	リモートアクセス		トンネリング
アプリケーションゲートウェイ		コンテンツフィルタリング	
シングルサインオン		メールフィルタリング	

- (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)

JIS Q 27001:2006に規定されている、ISMS(情報セキュリティマネジメントシステム)の要求事項を満たすための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、 (オ) である。

<(オ)の解答群>

情報セキュリティ基本方針文書は、監督官庁に届出を行った後、全従業員に公表し、通知しなければならない。

情報及び情報処理施設と関連する資産のすべてについて、組織の中に、その管理責任者を指定しなければならない。

経営陣は、組織の確立された方針及び手順に従ったセキュリティの適用を従業員、契約相手及び第三者の利用者に要求しなければならない。

装置は、環境上の脅威及び災害からのリスク並びに認可されていないアクセスの機会を低減するように設置し、又は保護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)

セキュリティホールなどについて述べた次のA～Cの文章は、 (カ) 。

- A CGIやPHPなどを用いたWebアプリケーションにセキュリティホールがあると、サーバ上のファイルを読まれる、悪意のあるプログラムを実行されるなどの被害を受けることがある。
- B ネットワークを通じてサーバに順次アクセスして応答を確認していく行為であるポートスキャンは、セキュリティホールを探する場合などに利用されることがある。
- C セキュリティホールを利用して感染するタイプのコンピュータウイルスに対しては、一般に、ウイルス対策ソフトウェアのウイルス定義ファイルによりOSのバージョンアップを行い、セキュリティホールを塞ぐ方法が用いられている。

<(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)

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、 (キ) である。

<(キ)の解答群>

共通鍵暗号方式では、異なる通信相手に同一の鍵を使用すると、通信を盗聴されて解読されるリスクが発生するため、秘密に保持すべき鍵は通信相手ごとに必要である。

共通鍵暗号の一つであるAES暗号は、DES暗号の後継のブロック暗号である。AES暗号は、鍵の長さとして128 (bit)、192 (bit)及び256 (bit)が利用可能であり、DES暗号と比較して、強固な安全性を有している。

差分解読法や線形解読法は、公開鍵暗号の解読手法である。これらの手法が用いられても容易に解読されないための対策として、鍵を定期的に変更することが有効である。

公開鍵暗号は、素因数分解や離散対数問題などの数学的問題の困難性を利用しており、公開鍵から秘密鍵を類推されないようにすることで安全性の確保を図っている。

(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)

VPN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>

IP-VPNは、レイヤ2の機能をデータ転送の仕組みとして使用するのに対して、広域イーサネットは、レイヤ3の機能をデータ転送の仕組みとして使用する。

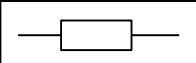

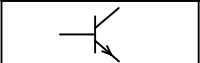
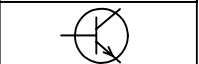
SSL-VPNでの接続において利用可能なプロトコルは、HTTP、POP、SMTPなど一部のプロトコルに限られる。また、経路上にNATがある場合は、その影響を受けるためSSL-VPNは使用できない。

SSL-VPNを使用してリモートアクセスするアプリケーションがWebベースの場合、クライアント側にSSLに対応したWebブラウザがあれば、専用のソフトウェアを用いることなくリモートアクセスが利用可能である。

VPNに用いるL2TPは、レイヤ2で動作するトンネリングプロトコルであり、リモートアクセスVPNに適用できるが、LAN間接続VPNには適用できない。

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、すべて架空のものです。
- (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) ・筐体(きょうたい) ・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も用いています。
- (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。