

注 意 事 項

- 試験開始時刻 14時20分
- 試験種別終了時刻

試験科目	科目数	終了時刻
「電気通信システム」のみ	1科目	15時40分
「専門的能力」のみ	1科目	16時00分
「専門的能力」及び「電気通信システム」	2科目	17時20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	申請した専門分野	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	専門的能力	伝送	8	8	8	8	8	伝1~伝15
		無線	8	8	8	8	8	伝16~伝29
		交換	8	8	8	8	8	伝30~伝44
		データ通信	8	8	8	8	8	伝45~伝59
		通信電力	8	8	8	8	8	伝60~伝74
電気通信システム	専門分野にかかわらず共通	問1から問20まで		20		伝75~伝78		

- 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桁の数字がある場合、十の位の桁の「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。
「専門的能力」は薄紫色(左欄)、「電気通信システム」は青色(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伝送交換主任技術者(『伝送交換』と略記)を で囲んでください。
- 専門的能力欄は、『伝送・無線・交換・データ通信・通信電力』のうち、あなたが受験申請した専門的能力を で囲んでください。
- 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	専門分野
伝送交換主任技術者	専門的能力	伝送

問1 次の問いに答えよ。

(小計20点)

- (1) 次の文章は、SDH/SONETの技術などを用いた10ギガビットイーサネット(10GbE)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)

通信速度が10Gbit/s級のイーサネットは、総称して10GbEといわれ、用途、符号化方式、使用ケーブルなどの違いにより分類されている。10GbEは、用途によってWAN向けの規格であるWAN PHYとLAN向けの規格であるLAN PHYとに分けられ、□(ア)ファミリーはWAN PHYに分類される。

10GbEは、従来のWAN回線を代替するための技術としても使われている。大規模な広域ネットワーク向けの高速WAN回線には、SDH/SONETが使用される場合があり、この高速WAN回線をイーサネットで使用するためには、SDH/SONETとの整合性が必要となる。SDH/SONETにおけるSTM-64/OC-192の伝送速度は、□(イ) [Gbit/s]であり、その□(ウ)部分で10GbEフレームを転送するために、□(ア)ファミリーのデータ伝送速度をLAN PHYとは異なる9.2942 [Gbit/s]として、SDH/SONETフレームの□(ウ)部分に□(エ)変換後のデータを埋め込む方式を採っている。このようにWAN PHYとLAN PHYとで速度差が生じているのは、WAN PHYが既存のWANバックボーンにそのまま接続できる点を重視しているためである。

<(ア)~(エ)の解答群>

9.95328	10.3125	10.625	12.5
64B/66B	ペイロード	8B/6T	ラベル
セルマッピング	8B/10B	ポインタ	4B/5B
10GBASE-L		10GBASE-R	
10GBASE-W		10GBASE-	

- (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)

音声信号の符号化における冗長度抑圧技術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>

信号レベルの大きい領域は細かく量子化し、信号レベルの小さい領域は粗く量子化する方法は、一般に、非直線量子化といわれ、同じビットレートで量子化雑音を小さくすることができる。

過去の入力信号から現在の入力信号を予測し、入力信号と予測値との差分信号を伝送する方法は、一般に、予測符号化といわれ、符号化ビット数を減らすことができる。

量子化ステップサイズを入力信号レベルに応じて変化させることにより、音声信号のダイナミックレンジに対応させる方法は、一般に、適応量子化といわれ、符号化ビットレートを下げても量子化雑音の増加を抑制できる。

入力信号をいくつかの周波数帯域に分割するとともに、各帯域の品質上の重要度に応じて各帯域ごとに符号化アルゴリズムや符号化ビット数を独立に設定する方法は、一般に、帯域分割といわれ、全体としての情報量を圧縮することができる。

- (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)

SDHの技術的特徴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>

SDHにおける伝送信号の周波数調整は、ポインタ機能のスタッフ操作によって行うことができるが、伝送される信号が網同期のとれていない網を通過する場合は、スリップが発生してしまう。

SDHにおいては、伝送信号をバーチャルコンテナに余裕を持って収容するため、各種速度の伝送信号に対して柔軟な多重化が可能であるとともに、多重化構造はすべてバイト多重となることから、ビットレートは基本速度の整数倍となる。

SDHのフレーム構造の中には、伝達網の階層化の概念が取り入れられており、4階層に分けると、サービス対応に規定されるセクション網、伝送システムやサービスとは独立したパス網、パス網を多重化する伝送媒体を意識しない回線網及び光ファイバや空間からなる伝送媒体網となる。

SDHでは、1.5 Mbit/s系と2 Mbit/s系のデジタルハイラーキの両立性を確保するため、9行のフレーム構造を採用している。ペイロードに2 Mbit/s系(32バイト)の情報を収容するには9行5列を使用する。

- (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)

デジタル再生中継器の機能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>

デジタル再生中継器には、減衰劣化したパルスを実パルスの有無が判定できる程度まで増幅する等化増幅機能、パルスの有無を判定する時点を設定するタイミング抽出機能、波形の振幅を判定してその値が判定レベルを超えた場合にパルスを発生する識別再生機能が必要である。

デジタル再生中継器では、等化増幅した波形からのパルス識別は、一般に、各パルスの振幅が最大となるパルスの中央付近で行う必要があるため、タイミング波を等化波形から抽出し、このタイミングでパルスの有無を判別している。

デジタル再生中継器のタイミング抽出機能には、バイポーラ符号が用いられる。バイポーラ符号は、タイミング波抽出に必要な周波数成分が多いことから、ユニポーラ符号を整流回路によってバイポーラ符号に変換した後、タイミング波の抽出を行う。

デジタル再生中継器で再生されたパルスの時間間隔は、種々の原因によって微小ではあるが変動する場合がある。タイミングパルスの間隔がふらつくことによるものは、一般に、タイミングジッタといわれる。

- (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)

ギガビットイーサネットの伝送媒体について述べた次のA～Cの文章は、 (ク) 。

- A ギガビットイーサネットの光伝送媒体としては、コアの直径が50〔 μm 〕又は62.5〔 μm 〕のマルチモード光ファイバやコアの直径がマルチモード光ファイバより細いシングルモード光ファイバが使用される。
- B 1000BASE-Tで使用されるUTPケーブルの規格は、IEEE802.3abにおいて、カテゴリ5以上のケーブルが推奨されており、1000BASE-Tの最大伝送距離は50〔m〕である。
- C 1000BASE-Tで使用されるUTPケーブルは、4対8心の^よ撚り対線を送信用と受信用に2対ずつ分けて使用される。

<(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、DWDM伝送における信号劣化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)

DWDM伝送において、伝送途中で信号品質を劣化させる要因の一つに光ファイバ内で発生する非線形光学効果があり、非線形光学効果には、□(ア)、□(イ)などがある。

□(ア)は、複数の異なる波長の光が光ファイバ中に入射されたとき、新たな波長を持つ光が生ずる現象であり、この発生した光の波長が、DWDM信号光の波長のいずれかと一致すると、干渉性の強度雑音が発生し、伝送特性が劣化する。□(ア)の発生効率は、□(ウ)が満たされるとき、すなわち、入射光の波長のいずれかが光ファイバの□(エ)波長と一致するか、入射光のうち二つの波長が、光ファイバの□(エ)波長をはさんで等距離に配置されているときに最大となる。したがって、DWDM伝送を行う場合は、光ファイバの特性を十分に考慮して、信号光の波長の配置を決める必要がある。

□(イ)は、他のDWDM信号光の光強度に比例して起こる位相変化のことであり、他のDWDM信号光の時間位置やビットパターンに依存して位相が複雑に変化することにより、波形劣化を引き起こす。

<(ア)~(エ)の解答群>

共鳴	四光波混合	自己位相変調	ソリトン効果
零分散	位相速度	相互位相変調	レイリー散乱
規格化	カットオフ	偏波分散	モード分散
誘導ブリルアン散乱		誘導ラマン散乱	
誘導変調不安定		位相整合条件	

- (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)

WDM方式の特徴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>

都市間を結ぶような長距離伝送を行うWDM方式においては、送信側において1心の光ファイバ中に多数の波長の光をマルチモードで多重し、受信側において各波長ごとに分配し、光/電気変換して受信する。

WDM方式で考慮すべき特性劣化要因であるクロストークには、大別すると、異なる波長の光の漏れによるチャンネル間クロストークと、同一波長の光の漏れによるチャンネル内クロストークがある。

WDM信号の周波数間隔は、一般に、光受信回路の動作周波数帯域より十分小さいため、チャンネル間クロストークによる光チャンネル間の差周波数で振動することで生ずる干渉性の雑音は発生しない。

CWDMの光源として用いられるLDは、0.1[nm]~0.4[nm]程度の高密度の波長間隔で光源が配置されることから、各信号の波長を安定化させるために、一般に、LDの動作時間制御などが行われている。

- (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)

エルビウム添加光ファイバ増幅器(EDFA)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>

EDFAに適用される励起用LDの励起波長としては0.98[μm]、1.48[μm]などがあり、0.98[μm]の励起用LDを用いたEDFAは、1.48[μm]の励起用LDを用いたEDFAと比較して、一般に、雑音指数が小さい。

EDFAは、半導体光増幅器と比較して、一般に、入力偏波状態に対する増幅度依存性が小さいなどの特性を有している。

EDFA内のエルビウム添加光ファイバの長さを最適化することなどにより、1.55 μm 帯に増幅利得を持つCバンドEDFAのほかに、1.58 μm 帯に増幅利得を持つLバンドEDFAがある。

EDFAは、光増幅の際にEDFAの増幅波長帯域全域にわたって自然放出光を発生するので、EDFAを適用した光増幅中継器では、光信号から自然放出光を分離した後除去して光信号を伝送する。

- (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)

光ファイバ伝送で用いられるクロスコネクシステムなど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>

クロスコネクシステムでは、伝送速度を低下させることなく高速の多重インタフェース装置を用いて伝送路相互間を任意に接続し、柔軟に伝送路パスを構成できるようにするため、一般に、不完全群構成が採られている。

クロスコネクシステムでは、伝送路の多重分離機能や伝送路パスの監視試験機能などを備えるとともに、伝送路の故障時に伝送路パスの経路を再構成できるパス設定機能だけでなく、^{ふくそつ}輻輳制御機能、経路情報交換機能なども備えている。

クロスコネクシステムで用いられるクロスコネクスイッチは、伝送路パスを多重処理するとともに、既に収容されている伝送路パスや新たに収容する伝送路パスの切替えを容易に実現するなどのため、一般に、多数決冗長方式が採られている。

SDH/SONETシステムで構成されるリング状ネットワークでは、ノード故障や光ファイバ伝送路の断線故障などの発生時に切替動作で信号を救済できるよう、一般に、挿入・分離多重変換装置(ADM)が用いられている。

- (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)

ROADMについて述べた次のA～Cの文章は、 (ク) 。

- A ROADMは、波長多重した光信号を電気信号に変換して波長ごとに分岐・挿入する装置で、一般に、分岐・挿入する波長を変えることで、波長パスの接続構成を再構成することができる。
- B ROADMシステムは、一般に、IPルータなどからの光信号を収容し、分岐・挿入を行うROADMノード、監視制御システムなどで構成される。
- C ROADMシステムでは、監視制御システムからROADMノードを遠隔制御することによって光パスを設定できるため、光パスの開通・廃止に伴う現地作業量の減少及びサービス開始までの時間短縮を図ることができる。

<(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 | |

- (1) 次の文章は、固定無線アクセス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)

通信網のノード装置などと接続してユーザの無線送受信装置を固定した形態で使用する方式には、無線周波数が [(ア)] に分類される2.2GHz帯、2.6GHz帯及び3.8GHz帯を利用した [(イ)] のほかに、IEEE 802.16-2004標準規格に準拠し1.1GHz以下の周波数を利用した [(ウ)] などがある。

[(ウ)] は、 [(エ)] といわれる搬送波の数が2,048で、1チャンネルの最大帯域幅は20MHzであることから、最大伝送速度が75(Mbit/s)のデータ伝送が可能である。また、 [(ウ)] は、最大伝送距離が約10(km)程度とされており、最大伝送距離が約4(km)程度の [(イ)] と比較して安定した長距離の通信を可能としている。

<(ア)～(エ)の解答群>

UWB	Wi-Fi	W-CDMA	シングルキャリア
FWA	ZigBee	赤外線通信	固定WiMAX
UHF	PHS	サブキャリア	準ミリ波又はミリ波
SHF	マルチパス	スペクトル	Bluetooth

- (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)

PONシステムの種類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>

PONシステムでは、設備センタ側からユーザ側への下り伝送路においてTDM方式を用い、ユーザ側から設備センタ側への上り伝送路においてTDM A方式を用いる伝送方式などが用いられている。

GE-PONシステムは、ギガビットイーサネットの技術を用いた光アクセス伝送方式であり、1心の光ファイバを複数のユーザで共用し、光ファイバ1心で上り、下りの双方向とも、それぞれ最大1[Gbit/s]の通信速度(物理信号速度は1.25[Gbit/s])で通信を行っている。

E-PONシステムは、ONUとOLT間のフレーム転送において、可変長のイーサネットフレームを53バイトごとに分割して伝送する方式である。

B-PONシステムは、ATMの技術を用いた光アクセス伝送方式であり、100[Mbit/s]クラスのスループットに適用でき、ONUとOLT間の通信において、ATMセルが用いられている。

- (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)

PONシステムで用いられている技術について述べた次のA～Cの文章は、 (カ)。

- A 1心の光ファイバを複数ユーザで共用するPONにおいて、ONUからOLTへの上り帯域をトラヒック量にかかわらず固定的に、かつ、均等に割り当てる機能は、一般に、DBAといわれ、各ONUに対してあらかじめ帯域を設定することで帯域が保証されている。
- B 一つのOLTに接続された複数のONUから送出される上り信号の衝突を回避するには、OLTがONUに対して信号送出許可を通知して、各ONUの送出タイミングを指定する方法がある。
- C 各ONUからの信号送出タイミングを制御するため、OLTとONU間で信号の送受信を行い、OLTと各ONU間の信号の伝送時間を測定する機能は、一般に、レンジングといわれる。

<(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 | |

- (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)

アクセスネットワークで用いられる多重化技術など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>

ISDNに用いられているTCM方式では、複数のデジタル信号を空間的に重複しないように配列し、多重化している。

PONに用いられているTDM方式では、チャンネルごとに異なる特有の符号で演算処理した信号を送信し、受信側で逆演算を行い希望チャンネルの信号を取り出している。

CATVのHFCシステムに用いられているSCM方式では、CDM化されたケーブルテレビ信号で変調した光信号を用いて光ファイバにより多チャンネル映像伝送を行っている。

FTTHの光映像配信システムに用いられているFM一括変換方式では、映像信号などを一括して広帯域FM電気信号に変換し、この信号でLDの出力光を変調した光信号を用いて、光ファイバにより多チャンネル映像伝送を行っている。

- (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)

CATVにおけるインターネット接続の特徴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>

ケーブルモデム終端装置(CMTS)は、一般に、CATVセンタに設置されるヘッドエンド装置に接続されてユーザ宅のケーブルモデム(CM)とインターネットなどの外部ネットワークとの間の接続制御を行っている。

HFCシステムにおけるインターネット接続用の伝送周波数は、一般に、ユーザ宅からCATVセンタへの上り方向に600 [MHz] ~ 700 [MHz]、下り方向に10 [MHz] ~ 55 [MHz]が割り当てられている。

ユーザ宅に設置されるCMは、CATVのテレビ1チャンネル相当分の6MHz帯域を使ってデータ伝送を行うことができる。

外部のインターネットサービスプロバイダ(ISP)とは、一般に、CATVセンタに設置されるルータを経由して接続される。この接続トラヒックのセキュリティ確保、外部からの不正アクセス防止などのために、一般に、CATVセンタにはファイアウォールが設置される。

(1) 次の文章は、IP電話で用いられる音声データの伝送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)

RTPは、多種多様なリアルタイムデータを転送するために用いられるプロトコルであることから、リアルタイム性が要求される音声データの伝送に適している。

IP電話において音声データを転送するには、□(ア)によってデジタル信号に変換された音声信号を一定時間バッファリングしてからRTPパケットとして送信する方法が採られている。IPv4の場合において、RTPペイロードに付加されるヘッダサイズは、RTPヘッダ(オプションを除く)、UDPヘッダ及びIPヘッダ(オプションを除く)を合わせて□(イ) [Byte]である。一方、デジタル化された音声信号を格納するペイロードのサイズは、デジタル化された音声信号のバッファリング時間、すなわち、パケットの送信間隔などにより決まる。例えば、ビットレートが64 [kbit/s]でパケットの送信間隔が20 [ms]のG.711規格のコーデックの場合においては、ペイロードサイズは、160 [Byte]となり、このペイロードとヘッダで構成されたパケットが送信されることになる。

バッファリングする時間を長くすると伝送効率は高くなるが、音声信号の□(ウ)が増大することから、RTPを用いて音声データを効率良く伝送するための方法として、RTPヘッダ圧縮、□(エ)などの技術が用いられている。

<(ア)~(エ)の解答群>

25	40	80	100
再生	復号化	S RTP	S C T P
遅延	ゆらぎ	無音圧縮	サンプリング数
欠損	暗号化	符号化	エコーキャンセラ

(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)

T C P及びU D Pのポート番号の特徴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>
T C P及びU D Pでは、通信しているサーバを識別するため、16ビットのポート番号を用いている。
T C P及びU D Pでは、宛先ポート番号、送信元ポート番号、宛先I Pアドレス、送信元I Pアドレス及びM A Cアドレスの組合せにより、通信を識別している。
ポート番号は使用されるトランスポートプロトコルごとに決められることから、T C Pは、U D Pと同じポート番号を使用することができる。
ウェルknownポート番号は、H T T P、T E L N E T、F T Pなどのアプリケーションプロトコルごとに動的に割り当てて使用されるポート番号であり、0から1,023までの番号が用いられる。

(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)

U D Pについて述べた次のA～Cの文章は、 (カ) 。

- A U D Pは、一般に、アプリケーションに対し、ストリーム型の全二重通信サービスを提供する。
- B U D Pは、受信側のバッファをあふれさせないように、受信側から送信側へ送出を制御するフロー制御の機能を有している。
- C U D Pは、送受信されるデータのチェックサムを行う機能はあるが、再送制御及び順序制御の機能はない。

<(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)

I P v 4 と I P v 6 の共存技術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〉

端末やネットワークを構成するサーバが I P v 4 と I P v 6 の両方のプロトコルスタックを持つ技術は、一般に、デュアルスタックといわれる。

I P v 6 ネットワーク上で I P v 4 パケット全体をカプセル化して通信する技術は、一般に、I P v 4 o v e r I P v 6 トンネリングといわれる。

I P v 4 ネットワークと I P v 6 ネットワークとの間に双方のプロトコルを相互交換できる装置を用いて通信する技術は、一般に、トランスレーションといわれる。

通信を行う I P v 4 端末と I P v 6 端末がそれぞれトランスレータと T C P コネクションを確立して通信する方法は、一般に、ヘッダ変換方式といわれる。

- (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)

F M C 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〉

F M C とは固定通信と移動体通信を融合したサービスであり、F M C の電気通信番号としては、「030」で始まる電話番号の利用が電気通信番号規則によって規定されている。

一つの端末で固定網及び移動体網の両方にアクセスできるサービスは、一般に、One Phone サービスといわれ、F M C サービス利用者の利便性が高められるなどの特徴を有している。

固定網及び移動体網から同一の番号でアクセス又は着信できるサービスは、一般に、One Number サービスといわれ、F M C サービス利用者の利便性が高められるなどの特徴を有している。

F M C を実現する技術の一つとして、小型で低出力の携帯電話基地局を企業オフィスなどに設置し、この携帯電話基地局と携帯電話網との間を I P 網などの固定網を利用して接続する、一般に、フェムトセルといわれる技術がある。

- (1) 次の文章は、VLAN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)

VLANには、 [(ア)] なネットワークを構成することによってネットワークを任意に分割できる機能があり、ネットワーク構成に変更が発生した場合に、リソースの有効活用やセキュリティの確保が図れる効果がある。

LANで構成されたIPv4ネットワークを分割するには、スイッチなどで構成されているネットワークを物理的に分離するなどの方法があるが、VLANでは [(イ)] を分割することにより仮想ネットワークを実現している。VLANにより、スイッチは仮想グループ内だけに [(ウ)] を送信するため、サーバのCPU負荷を抑えることができる。また、 [(イ)] を分割したことにより、ネットワークアドレスを別々に設定できるため、IPアドレスによるアクセス制御を細かく行うことが可能になる。複数のスイッチにまたがったVLANでは、イーサネットヘッダにVLAN [(エ)] 情報を付与し、相手スイッチに伝達することで、仮想ネットワークの構成を可能としている。

<(ア)～(エ)の解答群>

相対的	認 証	コリジョン	ping
論理的	要 求	共用可能	QoS
近似的	スター	タグ	マルチキャスト
リング	ブロードキャストドメイン		ブロードキャストパケット

(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)

電子メールシステムについて述べた次のA～Cの文章は、 (オ)。

- A 電子メールシステムは、一般に、MUAとMTAで構成され、MUAは個々のメールサーバに対応し、MTAや他のMUAから受信したメッセージを別のMUAに転送する。
- B SMTPでは、SMTPコネクションが一度設定されると、複数のメッセージを連続して送ることができる。
- C POP3を利用すれば、MUAは、ネットワークを介してメールサーバにある自分のメールボックスに保存されているメールを取り込むことができる。

<(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 | |

(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)

イーサネットスイッチのQoS制御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>

- イーサネットスイッチ内部のキューにバースト的なトラフィックが流入して、キューのサイズを超える入力トラフィックがあるとキューあふれが発生することがある。
- イーサネットスイッチにキューあふれが発生した場合、後から入ってきたパケットを強制的に破棄する方式は、RED(Random Early Detection)といわれる。
- 優先制御を実現するには、一般に、イーサネットスイッチの入力側においてパケットごとの優先度に応じたクラス分けを行い、必要に応じて優先度を変更し、優先度の異なる送信キューにキューイングする方法が採られる。
- イーサネットスイッチの優先度の異なる送信キューにキューイングされたパケットは、それぞれの送信キューからパケットを取り出すスケジューラによりパケットの優先度に応じて送信される。

- (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)

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、 (キ) である。

<(キ)の解答群>

公開鍵暗号方式で用いられている暗号には、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。ストリーム暗号の一つとして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、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あり、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。

- (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)

W e bアプリケーションに関するセキュリティ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>

相対パスによる表記を利用して本来アクセスを想定しないディレクトリへアクセスする攻撃は、一般に、クロスサイトスクリプティングといわれる。

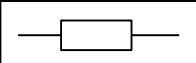

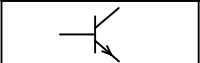
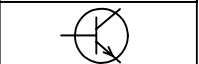
スクリプトとして動作する元となる文字を同等に表示される文字列に変換し、入力データに含まれるH T M Lタグなどを有効化する処理は、一般に、サニタイジングといわれる。

攻撃者がU R LのパラメータなどにO Sのコマンドを挿入し、利用者が意図しないO Sコマンドを実行させる攻撃は、一般に、O Sコマンドインジェクションといわれ、重要情報が盗まれたり、攻撃の踏み台に悪用されるおそれがある。

悪意あるW e bサイトで生成されたスクリプトを標的となる別のW e bサイトに送り込み、被害者のW e bブラウザにおいて、悪意あるスクリプトを実行させる攻撃は、一般に、スクリプトキディといわれる。

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あります。
- (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。