

試験種別	試験科目
第2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。

(小計20点)

(1) 次の文章は、ネットワーク管理で必要とされ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、下記のそれぞれの解答群から選び、その番号を  
 記せ。(2点×4=8点)

( ) ネットワーク管理で必要とされる五つの基本機能には、構成管理、障害管理、(ア)、  
 会計管理の機能がある。

<(ア)の解答群>

品質管理、機密管理	性能管理、工程管理	性能管理、情報管理
性能管理、機密管理	保安全管理、工程管理	物品管理、機密管理
性能管理、物品管理	品質管理、物品管理	

( ) 構成管理の機能としては、ネットワークの(イ)の状態監視とその制御などがある。こ  
 れらの中には、ネットワークの状態情報の収集とその管理、ネットワーク属性の変更管理、ネ  
 ットワークの論理名称と(ウ)の管理などが含まれる。

障害管理の機能としては、ネットワーク設備の異常検出、診断、(エ)がある。これら  
 の中には、警報監視、警報分析、切り分け試験、故障発生から回復までを管理するための故障  
 記録票の処理なども含まれる。

<(イ)~(エ)の解答群>

MIS	MCA	PSTN	遠隔操作
分析	ロット	う回方路	自動復旧
VC	リソース	アドレス	プロファイル
QoS	修理	最終経路	セキュリティ

(2) 次の文章は、伝送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、  
 次ページ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)

( ) 平衡対ケーブルでは、一般的に2本又は4本の心線を<sup>よ</sup>撚り合わせた構造の平衡対心線が用い  
 られている。撚り合わせを行う理由について述べた次のA~Cの文章は、(オ)。

- A 漏話減衰量を低減するためである。
- B 心線間の静電容量及び相互インダクタンスを大きくするためである。
- C 反射減衰量又は熱雑音を低減するためである。

<(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 |         |

- ( ) PCM方式において、アナログ信号をデジタル信号に変換する過程は、標本化、量子化、符号化に大別することができる。これらの過程の中で発生する雑音について述べた次のA～Cの文章は、。

- A 標本化の過程において、サンプリング周波数を  $f_0$  とした場合、入力信号に  $\frac{f_0}{2}$  以上の周波数成分があると、復号の際に折り返し雑音が発生する要因となる。
- B 量子化の過程では、サンプリングされたパルスの振幅を離散的な値に変換する際の誤差により過負荷雑音が発生する。
- C 標本化の際に使用するパルスが、理想的なインパルスでないことから、高調波成分が除去できず補間雑音が発生する。

<(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、デジタル電話交換設備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)

- ( ) デジタル電話交換機の加入者回路機能について述べた次のA～Cの文章は、。

- A 加入者回路の各種機能は、各機能の英語の頭文字をとってBOLCSHT機能といわれる。
- B 加入者回路の機能の一つには、誘導雷サージなどによって加入者ケーブルの心線を伝搬し侵入する過電圧から交換機を保護する機能がある。
- C 加入者回路の機能の一つには、時分割通話路が上りと下りの通話路を別々に割り当てる4線方式であるため、その2線-4線変換を行うボータス機能がある。

<(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 |         |

( ) デジタル電話交換網の信号方式について述べた次の A ~ C の文章は、。

- A 監視信号の送受信方式の一つとして、メタリック回線においてループの開閉や極性の反転で状態の変化を示す LP (ループ)方式がある。
- B 共通線信号方式は、通話回線とは別に信号用の回線を設け、その信号用の回線で複数の通話回線にかかわる制御信号を送受信する方式である。
- C 加入者線信号及び局間信号とも、監視信号や選択信号等の各種信号をインチャネル(インバンド)で送受信している。

<(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 |         |

問2 次の問いに答えよ。

(小計20点)

(1) 次の文章は、インターネットで用いられているTCP/IPプロトコルについて述べたものである。内の(ア)、(イ)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×2=4点)

インターネットで用いられているTCP/IPプロトコルの階層モデルは、OSI基本参照モデルに対応付けることができる。この場合、一般に、TCPはに、IPはに相当する。

<(ア)、(イ)の解答群>

- |         |          |            |
|---------|----------|------------|
| 物理層     | データリンク層  | アプリケーション層  |
| ネットワーク層 | トランスポート層 | プレゼンテーション層 |
| セッション層  |          |            |

(2) 次の文章は、交流を直流に変換する整流装置の回路構成について述べたものである。

内の(ウ)、(エ)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。

(2点×2=4点)

( ) 交流を直流に変換する整流回路では、出力直流波形が完全な平滑波形とはならず、リップルといわれる交流成分が含まれている。

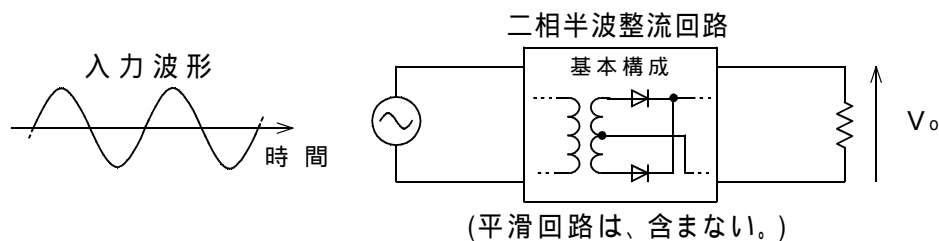
次に示す①~④の四つの整流回路について、リップルの大きさ(振幅)を比較すると、その大きさの関係は、となる。ただし、平滑回路は考慮しないものとする。

- ① 単相半波整流回路
- ② 二相半波整流回路(単相センタタップ半波整流回路)  
(注) 基本構成は、次ページの図中に示す。
- ③ 単相全波整流回路
- ④ 三相全波整流回路

<(ウ)の解答群>

- |               |               |               |
|---------------|---------------|---------------|
| ① > ② > ③ > ④ | ① > ③ > ② > ④ | ① = ② > ③ > ④ |
| ① > ② = ③ > ④ | ① > ② > ③ = ④ | ① = ③ > ② > ④ |

- ( ) 前ページ( )の②二相半波整流回路を用いた図に示す回路構成において、入力する交流が正弦波であるとき、整流された直後の電圧 $V_o$ の波形は、**(工)**となる。



<(工)の解答群>

- (3) 次の文章は、データ通信で用いられる符号伝送速度などについて述べたものである。  
内の(オ)~(キ)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、解答群の内容は、JIS X 0009「情報処理用語(データ通信)」を基にしている。

(3点×3 = 9点)

- ( ) 実転送速度について述べた次の文章は、**(オ)**が正しい。

<(オ)の解答群>

- 二点間で転送されるビット、文字又はブロックの個数の平均値で表される。
- 二点間で転送される、最大のビット数、バイト数又はブロック数で表される。
- 二点間で転送される、符号誤りのないビット数、バイト数又はブロック数で表される。
- 特定のデータ伝送路において、1秒間に伝送されるポー数で表される。

- ( ) 有効転送速度について述べた次の文章は、**(カ)**が正しい。

<(カ)の解答群>

- 単位時間に二点間で転送され、かつ、実際に送信されたビット、文字又はブロックの個数の総数で表される。
- 単位時間に二点間を転送され、かつ、有効に受信されたビット、文字又はブロックの個数の平均値で表される。
- 二点間で単位時間にやりとりされるビット、文字、ブロックの個数の最大値で表される。
- データ伝送の特定の伝送路において、単位時間に符号誤り等で再送されたビット、文字又はブロックの個数の総数で表される。

( ) データ信号速度について述べた次の文章は、 が正しい。

<(キ)の解答群>

二点間で単位時間にやりとりされるビット、文字、ブロックなどの個数の最小値で表される。

二点間で単位時間にやりとりされるビット、文字、ブロックなどの個数の最大値で表される。

二点間で単位時間にやりとりされるビット、文字、ブロックなどの個数の累積値で表される。

複数のデータ伝送路を介した並列伝送におけるビット速度を表し、 $m$ を並列データ伝送路の数、 $T_i$ を秒で示される  $i$  番目の伝送路の有意区間、 $n_i$ を  $i$  番目のデータ伝送路のあらかじめ定められた有意状態の数とすると、次式で与えられる。

$$\sum_{i=1}^m \frac{1}{T_i} \log_2 n_i$$

(4) 次の文章は、電波の分類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、その記号を記せ。(3点)

電波の分類とその用途について述べた次のA～Cの文章は、。

A 3 [MHz]をこえ、30 [MHz]以下の周波数帯は、LFといわれ、中・長距離の通信等に使用されている。

B 30 [MHz]をこえ、300 [MHz]以下の周波数帯は、VHFといわれ、テレビジョン放送や移動体通信等に使用されている。

C 3 [GHz]をこえ、30 [GHz]以下の周波数帯は、UHFといわれ、地上固定通信や衛星通信等に使用されている。

<(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

問3 次の問いに答えよ。

(小計20点)

(1) 次の文章は、ISDN基本インタフェースで用いられる加入者線伝送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、次ページの解答群から選び、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)

基本インタフェースの加入者線伝送方式として時分割方向制御(TCM)伝送方式を用いる場合、交換機と網終端装置(NT)との間の伝送路媒体(加入者線)としては、 のメタリック平衡対ケーブルが用いられる。

また、伝送路符号としては、 [kbit/s]の 符号を用いており、加入者線へ送出する信号は、スクランブルを施したバースト信号である。

なお、NTとTEとの間では、**(工)** (kbit/s)の**(ウ)** 符号が用いられており、NTはこの信号と加入者線の信号とを変換している。

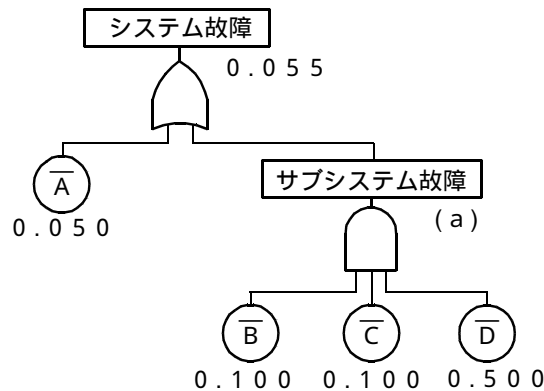
<(ア)～(工)の解答群>

2線式	128	320	単流NRZ
4線式	144	単流RZ	STM-0
6線式	192	AMI	STM-1
8線式	256	CMI	マンチェスタ

(2) 次の文章は、故障解析に用いられるFTA (Fault Tree Analysis)について述べたものである。**( )** 内の(オ)～(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。(3点×3=9点)

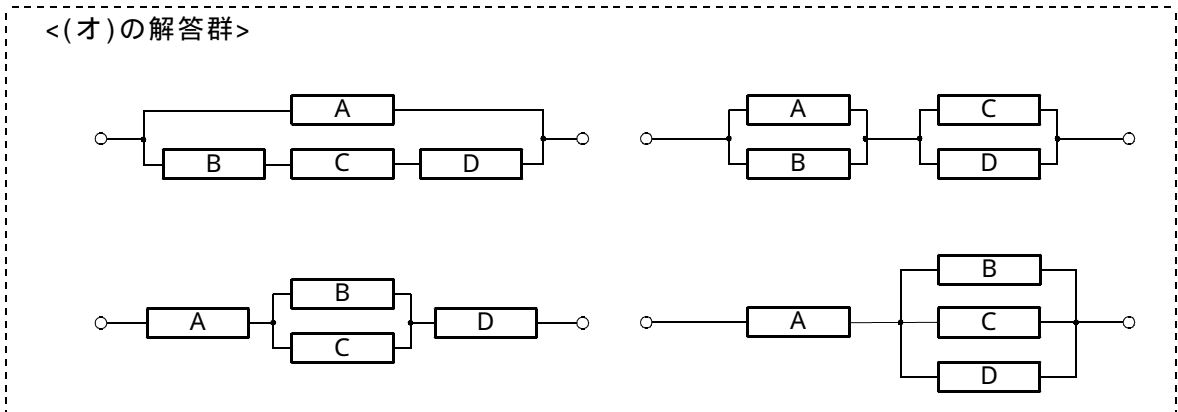
( ) 図は、あるシステムのFT図を示したものである。また、図中の各事象及び基本事象のそれぞれの下の数値は、故障確率を示したものである。

図に対応する信頼性ブロック図は、**(オ)** である。



(凡例)

- $\bar{A}$  : 構成要素Aが故障の事象
- $\bar{B}$  : 構成要素Bが故障の事象
- $\bar{C}$  : 構成要素Cが故障の事象
- $\bar{D}$  : 構成要素Dが故障の事象



( ) 図中のサブシステム故障(a)の故障確率の値は、**(カ)** である。

<(カ)の解答群>

0.005	0.100	0.105	0.200
0.300	0.500	0.600	1.100

( ) F T Aの特徴と利用分野について述べた次のA ~ Cの文章は、。

- A F T Aは、システムの故障がどの構成要素のどのような故障原因で生ずるのかをボトムアップで探求していく手法である。
- B F T Aは、論理図記号で表すのでF M E A (Fault Mode and Effects Analysis)と違い視覚的である。
- C F T Aは、当初ミサイルの打ち上げ制御システムを評価するために開発・使用されたもので、安全性・信頼性が要求されるシステムの解析法の一つである。

<(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 |         |

(3) 次の文章は、通信網の網構成(トポロジー)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)

通信網の基本的な網構成としては、星状(スター)網、網状(メッシュ)網、環状(リング)網などがあり、その特徴について述べた次のA ~ Cの文章は、。

- A 星状網は、網状網に比較して、ノード間のリンク数が少なく構成でき、リンク経費がノード経費に比較して高い場合に有利である。
- B 網状網は、星状網に比較して、ノード間のリンクを多く必要とし、一般に、回線使用能率は低いが、各ノードに中継機能が無くてもう回中継が可能である。
- C 環状網は、網状網に比較して、網の拡張が容易であるが、ノード数が増え大規模になると、一般に、中継ノード・リンク数や中継する呼量が多くなり、かつ、伝送遅延時間が長くなる。

<(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 |         |

問4 次の問いに答えよ。(小計20点)

(1) 次の文章は、電気通信設備のライフサイクルコスト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、次ページの解答群から選び、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)

ライフサイクルコストは、システムの開発から寿命が尽きて処分されるまでの期間を考え、その間の開発費、製造費、保全費、補給品費、要員訓練費、運用費、処分費などの総合コストのことであり、この総合コストの最小化を図ることは、ライフサイクルコストングといわれている。

ライフサイクルコストは、一般に、使用者の負担となり、次式で示される。

ライフサイクルコスト =  コスト + 運用コスト +  コスト

機器や部品は、使用中に劣化や摩耗などが生じ、システムや設備の停止原因となることがある。したがって、 コストの中には、システムなどの停止を防止するため、開発段階から故障検出装置や  を組み込み、かつ、システムなどを構成する機器・部品などの点検や分解が容易な構造にする保全設計のコストを含める必要がある。

運用段階では、故障検出装置や  などにより、故障の早期検出と処置が容易となり、システムなどの  を短くすることができる。

すなわち、保全性に関しても企画段階から保全性設計方針や目標を設定し、保全作業の容易性を考慮した構造とするなどの設計をしなければならない。

<(ア)～(エ)の解答群>

稼働率	I G S	P S T N	多重系装置
保 全	設 計	M I S	M U T (Mean Up Time)
廃 棄	取 得	U P S	故障診断装置
開 発	営 業	M T T F	M D T (Mean Down Time)

- (2) 次の文章は、ある部品Aの故障に関し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、必要に応じ下記の数表を用い、答えは、有効数字2けたとする。なお、eは自然対数の底とする。(3点×4=12点)

2,000個の同種の部品Aを50日間使用した結果、その間に20個が故障した。

- ( ) 部品Aの平均故障率は、 [件/日]である。なお、平均故障率をフィット(FIT)で表すと  (FIT)になる。
- ( ) 部品AのMTTFは、 [日]である。
- ( ) 部品Aを1,000日使用したときの信頼度は、 とみなせる。

$\log_e 0.010 = -4.61$	$\log_e 0.200 = -1.61$	$\log_e 0.818 = -0.20$
$\log_e 0.025 = -3.69$	$\log_e 0.250 = -1.39$	$\log_e 0.990 = -0.01$
$\log_e 0.100 = -2.30$	$\log_e 0.400 = -0.92$	$\log_e 4.000 = +1.39$
$\log_e 0.156 = -1.86$	$\log_e 0.633 = -0.46$	$\log_e 9.900 = +2.29$

<(オ)～(ク)の解答群>

$2.0 \times 10^{-4}$	$4.7 \times 10^{-4}$	$1.9 \times 10^{-3}$
$3.8 \times 10^{-3}$	$9.2 \times 10^{-2}$	$1.6 \times 10^{-1}$
$6.3 \times 10^{-1}$	$8.2 \times 10^{-1}$	$1.1 \times 10$
$5.3 \times 10^2$	$2.2 \times 10^3$	$5.0 \times 10^3$
$8.3 \times 10^3$	$2.0 \times 10^4$	$7.9 \times 10^4$



- (1) 次の文章は、セキュリティ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)

電子メールのセキュリティ技術としては、盗聴を防止するためにメッセージ文を暗号化する技術のほかに、メッセージの改ざんやなりすましを防止するために [ (ア) ] 技術が利用されている。

代表的な暗号メールの方式としては、PGPと [ (イ) ] とがある。どちらの方式も、共通鍵暗号方式と [ (ウ) ] 暗号方式とを組み合わせたものであるが、 [ (イ) ] は、 [ (ウ) ] の正当性を保証するため、 [ (エ) ] が発行する証明書を利用している。

<(ア)~(エ)の解答群>

パスワード	デジタル署名	R S A
P K I	ケルベロスサーバ	認証局
登記所	リポジトリ	秘密鍵
S H A	S / M I M E	D E S
公開鍵	公証役場	v C a r d

- (2) 次の文章の [ ] 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)

( ) クラッキングの対処方法について述べた次のA~Cの文章は、 [ (オ) ] 。

- A ネットワーク上を流れるデータの盗聴や改ざんから防御するには、SSH(Secure Shell)が有効である。
- B 大量のメールを送りつけられることによってサーバの処理能力の低下をきたしたり、サーバの動作を停止させられることがあるため、ファイアウォールなどを設置し、管理することが必要である。
- C サーバのIPアドレスとURL情報が、クラッカーに漏えいすると、なりすましが防止できないため、これらの管理を確実に行うことが必要である。

<(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	

- ( ) ネットワークの維持、運用管理における広義のコンピュータウイルス対策(コンピュータウイルス、ワームなどの有害プログラム対策)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>

定期的に各種サーバのアクセスログに怪しいログや怪しいプロセスが実行されていないかをチェックすることによって、コンピュータウイルス感染を早期に把握し、対処することが必要である。

コンピュータウイルス情報を掲載しているWWWサイトの情報、ワクチンメーカーのコンピュータウイルス対策情報やメーカーなどのセキュリティホールなどに関する情報を定期的に参照し、コンピュータウイルス対策を実施する。

コンピュータウイルスに感染した場合には、まず、LANケーブルを抜くなど物理的遮断を行い、感染したコンピュータをネットワークから切り離すことが、感染時の対策として非常に重要であり、かつ、効果的である。

サーバをワームから守るためには、外部に公開されているDMZ上のサーバは、コンピュータウイルス対策ソフトウェアで管理し、社内ネットワークに存在するサーバは、ファイアウォールの設定により管理する。

- (3) 次の文章の  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)

IP - VPNで安全に情報を転送するための基本的な機能について述べた次の文章は、 (キ)  が正しい。

<(キ)の解答群>

パケットをカプセル化して、プロトコルの異なった情報を通信可能にする方法として、トンネリングが用いられている。

情報の盗聴を防止するための暗号方式としては、共通鍵暗号方式<sup>かぎ</sup>だけが利用されている。

アクセスしようとしているユーザにアクセス権があるかどうかを確認するための認証には、一般に、公開鍵暗号方式が利用されている。

外部から送られてきたパケットのIPアドレスやポート番号を調べて、そのパケットのネットワークへの進入の可否を判断する機能は必要ない。

(4) 次の文章の  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)

I S M S (情報セキュリティマネジメントシステム)の要求事項について述べた次のA～Cの文章は、 (ク)。

- A 情報セキュリティポリシーは、経営陣により承認及び制定され、必要な関係者全員に公表されねばならない。ただし、セキュリティポリシーの見直し及び改訂は、混乱を避けるため極力行わない。
- B I S M S に関連した規定類は、情報の秘匿確保の観点から、管理者以外の人目に触れないように管理しなければならない。
- C 発見されたセキュリティ事故を迅速に把握するために、経営陣を含めた連絡体制の確立が必要である。

<(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 |         |