

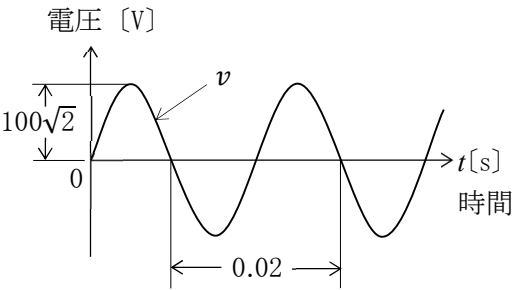
DZ802

第四級海上無線通信士「無線工学」試験問題

18 問 2 時間

A - 1 図に示す正弦波交流電圧の瞬時値*v*を表す式として、正しいものを下の番号から選べ。

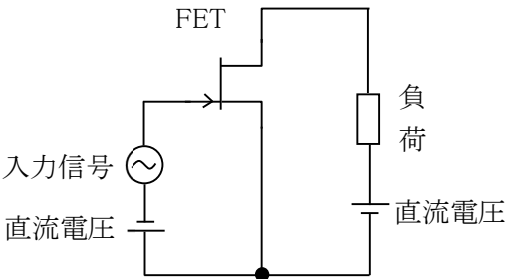
- 1  $v = 100\sqrt{2} \sin 200\pi t$  [V]
- 2  $v = 100\sqrt{2} \sin 100\pi t$  [V]
- 3  $v = 100\sqrt{2} \sin 50\pi t$  [V]
- 4  $v = 100 \sin 100\pi t$  [V]
- 5  $v = 100 \sin 50\pi t$  [V]



A - 2 次の記述は、図に示す原理的な接合形電界効果トランジスタ (FET) 増幅回路について述べたものである。□ 内に入れるべき字句の正しい組合せを下の番号から選べ。

- (1) 図のFETは、□ A □ 形である。
- (2) 図の回路は、□ B □ 増幅回路である。
- (3) 入力信号は、□ C □ 間に加えられている。

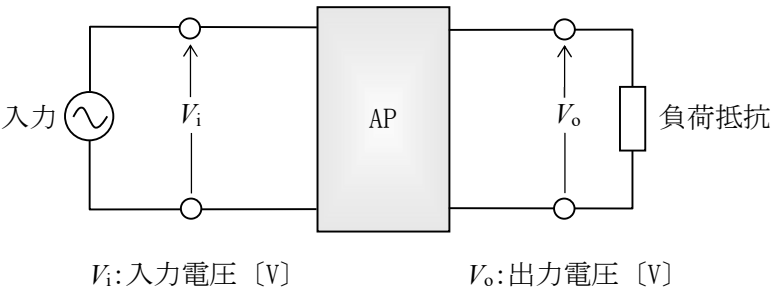
|   | A     | B      | C          |
|---|-------|--------|------------|
| 1 | Nチャネル | ゲート接地  | ドレイン - ソース |
| 2 | Nチャネル | ソース接地  | ゲート - ソース  |
| 3 | Nチャネル | ドレイン接地 | ドレイン - ソース |
| 4 | Pチャネル | ドレイン接地 | ゲート - ソース  |
| 5 | Pチャネル | ソース接地  | ゲート - ドレイン |



A - 3 次の記述は、増幅回路 AP の電圧利得について述べたものである。□ 内に入れるべき字句の正しい組合せを下の番号から選べ。

- (1) 図に示す増幅回路 AP の電圧利得  $G$  は、 $G = \square A \times \log_{10}(V_o/V_i)$  [dB] で表される。
- (2) したがって、電圧利得  $G$  が、40 [dB] の増幅回路 AP の電圧増幅度 (真数) は、□ B □ である。

|   | A  | B      |
|---|----|--------|
| 1 | 10 | 100    |
| 2 | 10 | 1,000  |
| 3 | 10 | 10,000 |
| 4 | 20 | 100    |
| 5 | 20 | 1,000  |



A - 4 次は、論理回路の図記号と真理値表の組合せを示したものである。このうち誤っているものを下の番号から選べ。ただし、正論理とし、*A* 及び *B* を入力、*X* を出力とする。

1



| $A$ | $B$ | $X$ |
|-----|-----|-----|
| 0   | 0   | 0   |
| 0   | 1   | 0   |
| 1   | 0   | 0   |
| 1   | 1   | 1   |

2



| $A$ | $B$ | $X$ |
|-----|-----|-----|
| 0   | 0   | 0   |
| 0   | 1   | 1   |
| 1   | 0   | 1   |
| 1   | 1   | 1   |

3



| $A$ | $B$ | $X$ |
|-----|-----|-----|
| 0   | 0   | 1   |
| 0   | 1   | 0   |
| 1   | 0   | 0   |
| 1   | 1   | 1   |

4



| $A$ | $B$ | $X$ |
|-----|-----|-----|
| 0   | 0   | 1   |
| 0   | 1   | 0   |
| 1   | 0   | 0   |
| 1   | 1   | 0   |

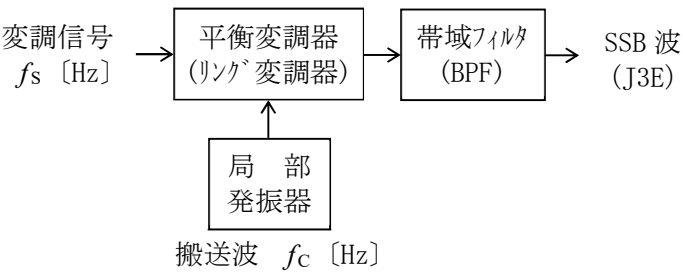
5



| $A$ | $B$ | $X$ |
|-----|-----|-----|
| 0   | 0   | 0   |
| 0   | 1   | 1   |
| 1   | 0   | 1   |
| 1   | 1   | 0   |

A-5 次の記述は、図に示すSSB（J3E）波を発生させる原理的な構成例について述べたものである。このうち帯域フィルタ（BPF）について述べたものとして、正しいものを下の番号から選べ。

- 1 搬送波の成分（ $f_c$ ）を通過させる。
- 2 上下側波帯成分（ $f_c \pm f_s$ ）の両方と搬送波の成分（ $f_c$ ）を通過させる。
- 3 上下側波帯成分（ $f_c \pm f_s$ ）の両方を通過させる。
- 4 上下側波帯成分（ $f_c \pm f_s$ ）のうちいずれか一方を通過させる。
- 5 上下側波帯成分（ $f_c \pm f_s$ ）のうちいずれか一方と、搬送波の成分（ $f_c$ ）を通過させる。



A-6 次の記述は、無線通信の変調について述べたものである。□内に入れるべき字句の正しい組合せを下の番号から選べ。

- (1) デジタル信号の「0」と「1」に応じて、搬送波の振幅と位相を変化させる方式を □ A □ という。
- (2) デジタル信号の「0」と「1」に応じて、搬送波の周波数を変化させる方式を □ B □ という。
- (3) デジタル信号の「0」と「1」に応じて、搬送波の位相を変化させる方式を □ C □ という。

|   | A   | B   | C   |
|---|-----|-----|-----|
| 1 | ASK | PSK | FSK |
| 2 | FSK | ASK | PSK |
| 3 | PSK | FSK | QAM |
| 4 | QAM | PSK | ASK |
| 5 | QAM | FSK | PSK |

A-7 次の記述は、受信機の性能について述べたものである。□内に入れるべき字句の正しい組合せを下の番号から選べ。

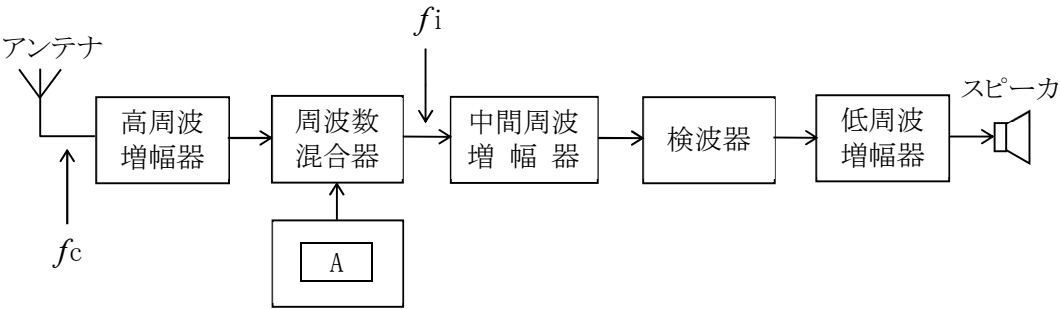
- (1) 受信した信号波を受信機の出力側で、どれだけ正確に元の信号を再現できるかを表す能力を、 □ A □ という。
- (2) 周波数の異なる数多くの電波の中から、目的とする電波だけを選び出すことができるかを表す能力を、 □ B □ という。
- (3) どの程度まで弱い電波を受信することができるかを表す能力を、 □ C □ という。

|   | A   | B   | C   |
|---|-----|-----|-----|
| 1 | 忠実度 | 選択度 | 感度  |
| 2 | 忠実度 | 選択度 | 安定度 |
| 3 | 忠実度 | 感度  | 安定度 |
| 4 | 安定度 | 感度  | 忠実度 |
| 5 | 安定度 | 選択度 | 感度  |

A-8 次の記述は、図に示すスーパーヘテロダイン受信機（A3E）の原理的な構成例について述べたものである。□内に入れるべき字句の正しい組合せを下の番号から選べ。なお、同じ記号の □ 内には、同じ字句が入るものとする。

- (1) 受信周波数  $f_c$  は、周波数混合器と □ A □ によって、中間周波数  $f_i$  に変換される。
- (2) 一般に、中間周波数  $f_i$  は、受信周波数  $f_c$  よりも □ B □ 周波数である。
- (3) 検波器は、振幅変調された信号から、 □ C □ 信号を取り出す。

|   | A     | B  | C  |
|---|-------|----|----|
| 1 | 局部発振器 | 低い | 音声 |
| 2 | 局部発振器 | 高い | 同期 |
| 3 | 振幅制限器 | 高い | 同期 |
| 4 | 振幅制限器 | 高い | 音声 |
| 5 | 振幅制限器 | 低い | 音声 |



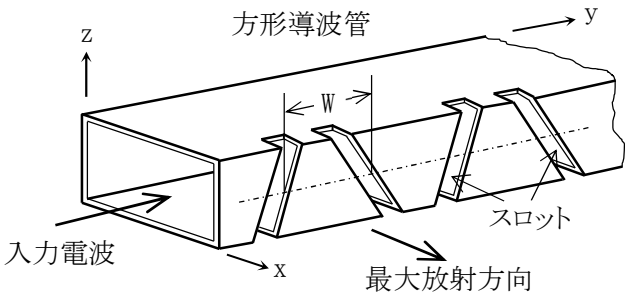
A-9 周波数変調 (F3E)において、変調信号の周波数を $f_s$  [Hz]、最大周波数偏移を $\Delta F$  [Hz] としたとき、変調指数  $m_f$ を表す式として、正しいものを下の番号から選べ。

- 1  $m_f = f_s / \Delta F$
- 2  $m_f = \Delta F / f_s^2$
- 3  $m_f = \Delta F / f_s$
- 4  $m_f = \Delta F^2 / f_s$
- 5  $m_f = (\Delta F / f_s)^2$

A-10 次の記述は、図に示すスロットアレーアンテナについて述べたものである。□ 内に入れるべき字句の正しい組合せを下の番号から選べ。ただし、方形導波管は xy 面が大地と平行で、管内を伝搬する TE<sub>10</sub> モードの電磁波の管内波長を $\lambda_g$  [m] とする。

- (1) 方形導波管の短辺の側面のスロットの間隔 (W) は、一般に □ A □ [m] である。
- (2) 隣り合う一對のスロットから放射される電波の電界の水平成分は □ B □ となり、垂直成分は逆位相となる。
- (3) 一般に、□ C □ 内のビーム幅は狭く、サイドローブは小さい。

|   | A               | B   | C   |
|---|-----------------|-----|-----|
| 1 | $\lambda_g / 2$ | 逆位相 | 水平面 |
| 2 | $\lambda_g / 2$ | 同位相 | 垂直面 |
| 3 | $\lambda_g / 2$ | 同位相 | 水平面 |
| 4 | $\lambda_g / 4$ | 同位相 | 垂直面 |
| 5 | $\lambda_g / 4$ | 逆位相 | 水平面 |



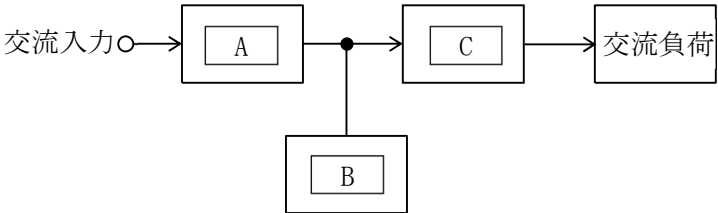
A-11 次の記述は、一般的なパルスレーダーの距離分解能について述べたものである。□ 内に入れるべき字句の正しい組合せを下の番号から選べ。

- (1) 同じ方位において、□ A □ の異なる二つの物標を識別できる物標相互間の □ B □ をいう。
- (2) パルス幅が、□ C □ ほど良い。

|   | A  | B    | C  |
|---|----|------|----|
| 1 | 距離 | 最長距離 | 狭い |
| 2 | 距離 | 最短距離 | 狭い |
| 3 | 距離 | 最短距離 | 広い |
| 4 | 仰角 | 最短距離 | 狭い |
| 5 | 仰角 | 最長距離 | 広い |

A-12 図は、無停電電源装置 (UPS) の浮動充電方式の原理的構成例を示したものである。□ 内に入れるべき字句の正しい組合せを下の番号から選べ。

|   | A    | B     | C           |
|---|------|-------|-------------|
| 1 | 変圧器  | 蓄電池   | DC-DC コンバータ |
| 2 | 変圧器  | 電動発電機 | インバータ       |
| 3 | 整流装置 | 電動発電機 | インバータ       |
| 4 | 整流装置 | 蓄電池   | DC-DC コンバータ |
| 5 | 整流装置 | 蓄電池   | インバータ       |



A-13 次に示す電流計(指示電気計器)のうち、高周波電流の測定に最も適しているものを下の番号から選べ。

- 1 誘導形の電流計
- 2 熱電対形の電流計
- 3 永久磁石可動コイル形の電流計
- 4 空心電流力計形の電流計
- 5 可動鉄片形の電流計

B-1 次の記述は、AM(A3E)通信方式と比べたときのFM(F3E)通信方式の一般的な特徴について述べたものである。□内に入るべき字句を下の番号から選べ。

- (1) 占有周波数帯幅が □ア□。
- (2) パルス性雑音の影響を □イ□。
- (3) 主に □ウ□ の周波数で多く用いられる。
- (4) 希望波の信号の強さが混信妨害波よりある程度 □エ□ ときは、混信妨害を受けにくい。
- (5) 受信電波の強度があるレベル □オ□ になると、受信機出力の信号対雑音比(S/N)が急激に悪くなる。

- |      |         |                         |      |       |
|------|---------|-------------------------|------|-------|
| 1 狭い | 2 受けにくい | 3 超短波(VHF)帯及び極超短波(UHF)帯 | 4 弱い | 5 以上  |
| 6 広い | 7 受けやすい | 8 中波(MF)帯及び短波(HF)帯      | 9 強い | 10 以下 |

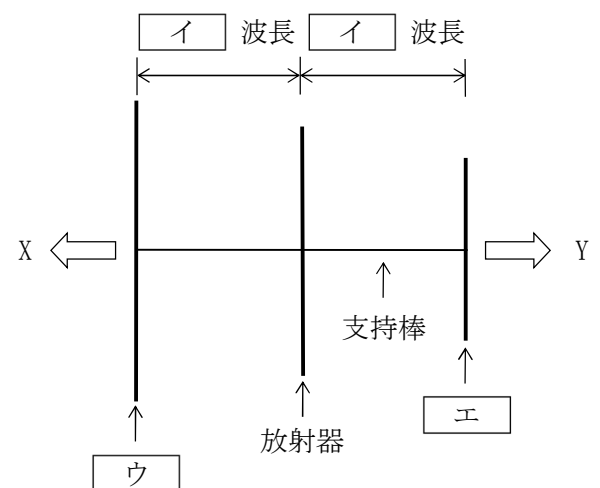
B-2 次の記述は、電離層に関する一般的な事項について述べたものである。□内に入れるべき字句を下の番号から選べ。

- (1) D層は、昼間に現れ、夜間 □ア□。
- (2) E層における第一種減衰は、□イ□。
- (3) F層は、D、E層に比べると電子密度が □ウ□。
- (4) スポラジックE層(Es層)は、□エ□ 現れ、電子密度は周囲より高い。
- (5) 第二種減衰は、電波が □オ□ とき受ける減衰である。

- |          |                 |      |              |             |
|----------|-----------------|------|--------------|-------------|
| 1 は消滅する  | 2 昼間に大きく、夜間に小さい | 3 低い | 4 E層とほぼ同じ高さに | 5 電離層を突き抜ける |
| 6 も消滅しない | 7 昼間に小さく、夜間に大きい | 8 高い | 9 D層の下に      | 10 電離層で反射する |

B-3 次の記述は、図に示す3素子八木・宇田アンテナの原理について述べたものである。□内に入れるべき字句を下の番号から選べ。なお、同じ記号の □□□ 内には、同じ字句が入るものとする。

- (1) 放射器の前後に無給電素子を配置して、一方向に電波を放射するようにしたアンテナであり、放射器には、半波長ダイポールアンテナ又は □ア□ 半波長ダイポールアンテナが用いられる。
- (2) 放射器から □イ□ 波長の位置に半波長より少し長い無給電素子の □ウ□ が、また、反対側に放射器から □イ□ 波長の位置に半波長より少し短い無給電素子の □エ□ が配置されている。
- (3) 主放射方向は、図中のX及びYのうち、□オ□ の方向である。



- |          |         |       |       |      |
|----------|---------|-------|-------|------|
| 1 折返し    | 2 約 1/4 | 3 反射器 | 4 発振器 | 5 X  |
| 6 平面反射板付 | 7 約 1/2 | 8 増幅器 | 9 導波器 | 10 Y |

B－4 次の記述は、コスパス・サーサットシステムで使用する衛星非常用位置指示無線標識(衛星EPIRB)について述べたものである。□内に入れるべき字句を下の番号から選べ。ただし、小型船舶用を除く。

- (1) 中軌道衛星を利用したシステムでは、受信信号の周波数差や □ア□ と衛星の軌道情報から、衛星EPIRBの位置を求めることができる。
- (2) 捜索救助を行う航空機は、衛星EPIRBから送信される □イ□〔MHz〕の電波を受信することにより、衛星EPIRBの方位を知ることができる。
- (3) 新たに船舶に搭載する衛星EPIRBには、AIS信号を送信できること □ウ□。
- (4) 衛星EPIRBの電源には、連続して □エ□ 時間以上動作させる容量が求められている。
- (5) フロート・フリー型の衛星EPIRBは、船舶が沈没したときには □オ□ によって自動的に離脱浮上し、遭難を知らせる信号を発射する。

- |        |         |             |      |       |
|--------|---------|-------------|------|-------|
| 1 振幅   | 2 121.5 | 3 は求められていない | 4 48 | 5 水圧  |
| 6 到達時刻 | 7 156.8 | 8 が求められている  | 9 12 | 10 水温 |

B－5 次の記述は、送信アンテナと給電線の接続について述べたものである。このうち正しいものを1、誤っているものを2として解答せよ。ただし、送信機と給電線は、整合しているものとする。

- ア アンテナと給電線のインピーダンス整合がとれているとき、給電線には定在波が生じない。
- イ アンテナと給電線のインピーダンス整合がとれているとき、給電線には反射波が生じない。
- ウ アンテナと給電線のインピーダンス整合がとれているとき、給電線の電圧定在波比(VSWR)の値は、0(零)である。
- エ アンテナと給電線のインピーダンス整合がとれているとき、給電線からアンテナへ供給される電力が最大になる。
- オ アンテナと給電線のインピーダンス整合がとれているとき、アンテナの入力インピーダンスと給電線の実効インピーダンスは等しい。