

DZ202

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 次の表は、電気磁気量とその国際単位(SI)記号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 | [A/m] | [T] | [W] | |
| 2 | [A/m] | [Wb] | [J] | |
| 3 | [A/m] | [T] | [J] | |
| 4 | [H] | [Wb] | [J] | |
| 5 | [H] | [T] | [W] | |

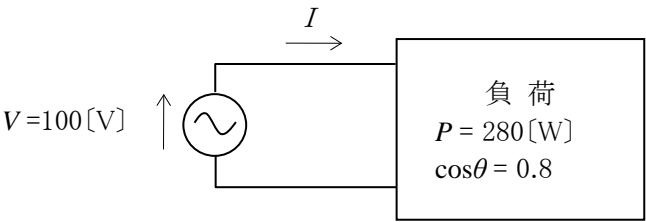
| | | | |
|-------|-------|------|----|
| 電気磁気量 | 磁界の強さ | 磁束密度 | 仕事 |
| 単位記号 | A | B | C |

A - 2 次の記述は、半導体について述べたものである。このうち誤っているものを下の番号から選べ。

- 半導体には、単体の元素として、シリコン(Si)やゲルマニウム(Ge)がある。
- 真性半導体では自由電子と正孔の濃度は、異なっている。
- N形半導体の多数キャリアは、電子である。
- P形半導体を作るために真性半導体に入れる不純物を、アクセプタという。
- 半導体は、温度(常温付近)が上昇すると、抵抗率が小さくなる。

A - 3 図に示す交流回路において、負荷の有効電力(消費電力) P が280[W]、負荷の力率 $\cos\theta$ が0.8 であるとき、電源から流れる電流 I の値として、正しいものを下の番号から選べ。ただし、電源の電圧 V の値を100 [V]とする。

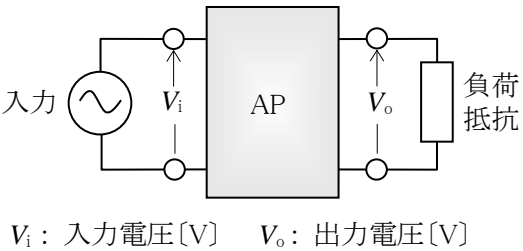
- 5.0 [A]
- 4.5 [A]
- 4.0 [A]
- 3.5 [A]
- 2.5 [A]



A - 4 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。

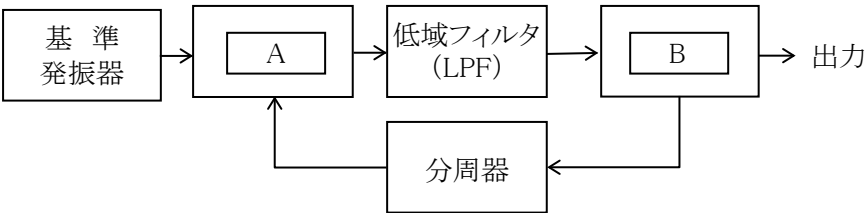
- 図に示す増幅回路 AP の電圧利得 G は、 $G = \square A \times \log_{10} (\square B)$ [dB] で表される。
- したがって、電圧利得 G が、20 [dB] の増幅回路 AP の電圧増幅度は、 $\square C$ である。

| | | | |
|---|----|-----------|-----|
| | A | B | C |
| 1 | 10 | V_i/V_o | 100 |
| 2 | 10 | V_o/V_i | 100 |
| 3 | 20 | V_o/V_i | 100 |
| 4 | 20 | V_i/V_o | 10 |
| 5 | 20 | V_o/V_i | 10 |



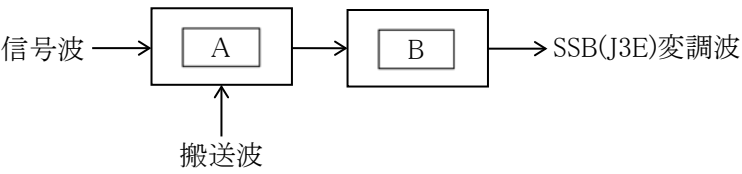
A - 5 図は、位相同期ループ(PLL)を利用した発振回路の原理的な構成例を示したものである。□ 内に入れるべき字句の正しい組合せを下の番号から選べ。

| | | |
|---|-------|---------|
| | A | B |
| 1 | 位相比較器 | 電圧制御発振器 |
| 2 | 位相比較器 | 電力増幅器 |
| 3 | 励振増幅器 | 電圧制御発振器 |
| 4 | 励振増幅器 | 電力増幅器 |
| 5 | 平衡変調器 | 電圧制御発振器 |



A－6 図は、SSB(J3E)送信機の原理的な構成の一部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。
ただし、SSB 変調波は、上側波帯を用いるものとする。

- | | A | B |
|---|--------|-------------|
| 1 | 位相変調器 | 低域フィルタ(LPF) |
| 2 | 平衡変調器 | 低域フィルタ(LPF) |
| 3 | 周波数変調器 | 帯域フィルタ(BPF) |
| 4 | 平衡変調器 | 帯域フィルタ(BPF) |
| 5 | 位相変調器 | 帯域フィルタ(BPF) |



A－7 次の記述は、FM(F3E)受信機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) リミタ機能を用いて、雑音やフェージングなどによる □ A □ の変動分を取り除いている。
- (2) 周波数弁別器は、FM 波から □ B □ を取り出す。
- (3) 受信信号が無い、弱いときに生ずる大きな雑音を抑圧するため、□ C □ 回路がある。

- | | A | B | C |
|---|-----|--------|----------|
| 1 | 振幅 | 音声信号 | プレエンファシス |
| 2 | 振幅 | 中間周波信号 | プレエンファシス |
| 3 | 振幅 | 音声信号 | スケルチ |
| 4 | 周波数 | 中間周波信号 | プレエンファシス |
| 5 | 周波数 | 音声信号 | スケルチ |

A－8 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波に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。

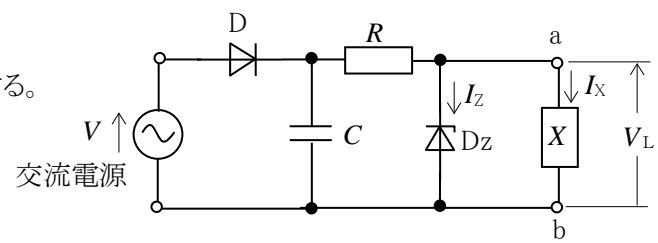
- | | A | B | C |
|---|-----|-----|-----|
| 1 | 忠実度 | 選択度 | 感度 |
| 2 | 忠実度 | 感度 | 安定度 |
| 3 | 忠実度 | 選択度 | 安定度 |
| 4 | 安定度 | 感度 | 忠実度 |
| 5 | 安定度 | 選択度 | 感度 |

A－9 次の記述は、DSB(A3E)通信方式と比べたときの SSB(J3E)通信方式の一般的な特徴について述べたものである。このうち誤っているものを下の番号から選べ。

- 1 占有周波数帯幅は、ほぼ 1/2 である。
- 2 選択性フェージングの影響が大きい。
- 3 装置の構成が複雑である。
- 4 高い周波数安定度が要求される。
- 5 送信電力が小さくてすむ。

A - 10 次の記述は、図に示す原理的な定電圧電源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。ただし、Dz に流れる電流 I_z は常に流れていて、回路は理想的に動作しているものとする。

- (1) Dz は、□ A □ ダイオードである。
- (2) Dz に流れる電流 I_z は、X に流れる電流 I_x が増加すると、□ B □ する。
- (3) 端子 ab 間の電圧 V_L は、X に流れる電流 I_x が □ C □ 。



D : ダイオード C : 静電容量[F]
R : 抵抗[Ω] X : 負荷[Ω]

| | A | B | C |
|---|------|----|-------------|
| 1 | トンネル | 増加 | 増加すると、減少する |
| 2 | トンネル | 減少 | 増加しても、一定である |
| 3 | ツェナー | 増加 | 増加すると、減少する |
| 4 | ツェナー | 増加 | 増加しても、一定である |
| 5 | ツェナー | 減少 | 増加しても、一定である |

A - 11 次の記述は、一般的な船舶用レーダーについて述べたものである。このうち正しいものを下の番号から選べ。

- 1 超短波(VHF)帯の周波数が用いられる。
- 2 STC は、雨や雪からの反射の影響を小さくするために用いられる。
- 3 FTC は、受信機の利得を自動的に調整して、強い反射波に重なった微弱な信号を検出するために用いられる。
- 4 IAGC は、海面からの反射波が強いときにその影響を小さくするために用いられる。
- 5 アンテナのサイドローブにより偽像が発生することがある。

A - 12 次の記述は、アンテナと給電線の接続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) アンテナの入力インピーダンスと給電線の □ A □ を整合させて接続する。
- (2) インピーダンス整合がとれていないとき、給電線に定在波が □ B □ 。
- (3) ダイポールアンテナのような平衡形のアンテナと不平衡形の同軸給電線を接続するための変換器として、□ C □ が用いられる。

| | A | B | C |
|---|-----------|------|---------|
| 1 | 特性インピーダンス | 生じる | バラン |
| 2 | 特性インピーダンス | 生じない | サーキュレータ |
| 3 | 特性インピーダンス | 生じる | サーキュレータ |
| 4 | 損失抵抗 | 生じる | バラン |
| 5 | 損失抵抗 | 生じない | サーキュレータ |

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 可動鉄片形の電流計
- 5 空心電流力計形の電流計

B - 1 次の記述は、GPS(Global Positioning System)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) GPS 衛星は、高度が約 □ ア □ の六つの円軌道上に配置されている。
- (2) GPS 衛星は、軌道上を約 □ イ □ 周期で周回している。
- (3) 測位に使用している周波数は □ ウ □ 帯である。
- (4) 測位のためには、GPS 受信機内部の時計の時間誤差の補正を含め、通常 □ エ □ 個の衛星からの電波を受信する必要がある。
- (5) GPS 衛星からの信号に含まれている □ オ □ 情報と、それぞれの衛星の軌道情報から受信点の位置を測定することができる。

| | | | | |
|--------------|---------|-------------|-----|-------|
| 1 20,000[km] | 2 24 時間 | 3 超短波(VHF) | 4 4 | 5 時刻 |
| 6 36,000[km] | 7 12 時間 | 8 極超短波(UHF) | 9 2 | 10 姿勢 |

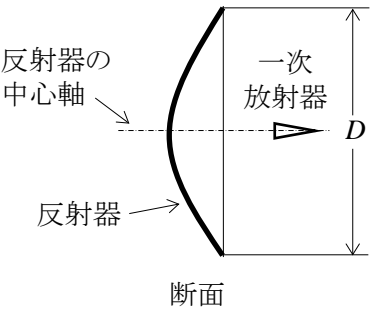
B－2 次の記述は、AM(A3E)通信方式と比べたときの FM(F3E)通信方式の一般的な特徴について述べたものである。このうち正しいものを1、誤っているものを2として解答せよ。

- ア パルス性雑音の影響を受けにくい。
- イ 主に中波(MF)帯及び短波(HF)帯で用いられる。
- ウ 同一周波数の妨害波があっても、希望波が妨害波よりある程度強ければ妨害波を抑圧して通信ができる。
- エ 受信電波の強度があるレベル以下になると、受信機出力の信号対雑音比(S/N)が急激に悪くなる。
- オ 占有周波数帯幅が狭い。

B－3 次の記述は、図に示す原理的な構造の円形パラボラ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を下の番号から選べ。

- (1) 反射器の形は、回転 □ア□ である。
- (2) 一次放射器は、反射器の □イ□ に置かれる。
- (3) 反射器で反射された電波は、ほぼ □ウ□ となって空間に放射される。
- (4) 波長に比べて開口面の直径 D が大きくなるほど、利得は □エ□ なる。
- (5) 一般に、□オ□ の周波数で多く用いられる。

- 1 放物面 2 焦点 3 球面波 4 大きく 5 短波(HF)帯
- 6 楕円面 7 表面の中央 8 平面波 9 小さく 10 マイクロ波(SHF)帯



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

B－5 次は、論理回路の名称と真理値表の組合せを示したものである。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、正論理とし、 A 及び B を入力、 X を出力とする。

- ア AND 回路 イ OR 回路 ウ NAND 回路 エ NOR 回路 オ NOT 回路

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

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

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

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

| A | X |
|-----|-----|
| 0 | 1 |
| 1 | 0 |