

DZ008

第四級海上無線通信士「無線工学」試験問題

(参考) 試験問題の図中の抵抗などは、旧図記号を用いて表記しています。

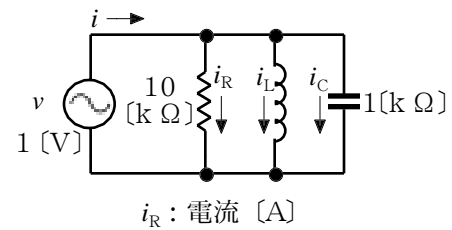
18問 2時間

A-1 次の記述は、電気磁気に関する単位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 [H] (ヘンリー) は、インダクタンスの単位である。
- 2 [Wb] (ウェーバ) は、磁束の単位である。
- 3 [T] (テスラ) は、磁束密度の単位である。
- 4 [A/m] (アンペア毎メートル) は、電束密度の単位である。
- 5 [V/m] (ボルト毎メートル) は、電界強度の単位である。

A-2 次の記述は、図に示す並列共振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、共振回路は共振状態にあり、コイルの抵抗は無視するものとする。

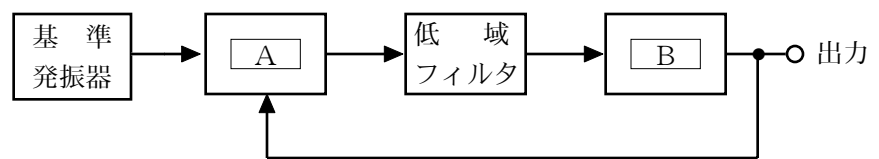
- (1) 1 [V] の交流電源 v から流れる電流 i の大きさは、□A [mA] である。
- (2) コンデンサに流れる電流 i_C とコイルに流れる電流 i_L との位相差は、□B [rad] である。
- (3) i_L の大きさは、□C [mA] である。



	A	B	C
1	0.1	π	1
2	0.1	$\pi/2$	3
3	0.1	$\pi/2$	1
4	0.3	$\pi/2$	3
5	0.3	π	1

A-3 図は、位同期ループ (PLL) を用いた発振器の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。

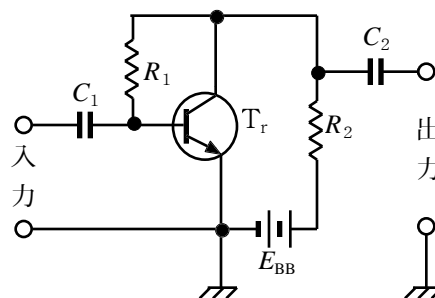
A	B
1 位相比較器	直線検波器
2 位相比較器	電圧制御発振器
3 電圧制御発振器	位相比較器
4 周波数混合器	電圧制御発振器
5 周波数混合器	直線検波器



A-4 次の記述は、図に示すトランジスタ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) 接地方式が、□A の増幅回路である。
- (2) 出力の位相は入力に対して、□B である。
- (3) バイアス方式は、□C バイアスである。

A	B	C
1 ベース接地	同位相	電流帰還
2 ベース接地	逆位相	自己
3 ベース接地	同位相	自己
4 エミッタ接地	逆位相	自己
5 エミッタ接地	同位相	電流帰還



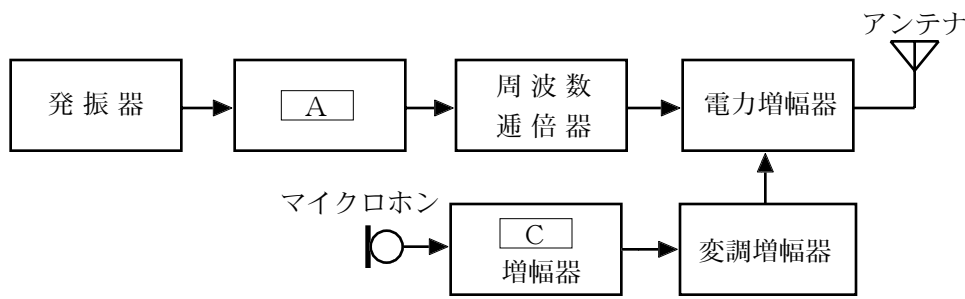
T_r : トランジスタ
 R_1, R_2 : 抵抗 [Ω]
 C_1, C_2 : 結合コンデンサ [F]
 E_{BB} : 電源電圧 [V]

A-5 周波数 f_c [Hz] の搬送波を最高周波数が f_s [Hz] の信号で周波数変調したときの占有周波数帯幅 B を表す近似式として、適切なものを下の番号から選べ。ただし、最大周波数偏差を Δf [Hz] とし、変調指数 m_f は $1 < m_f < 10$ とする。

- 1 $B \doteq \Delta f + f_s$ [Hz]
- 2 $B \doteq \Delta f - f_s$ [Hz]
- 3 $B \doteq 2(\Delta f + f_s)$ [Hz]
- 4 $B \doteq 2(\Delta f - f_s)$ [Hz]
- 5 $B \doteq 2(\Delta f + f_c)$ [Hz]

A-6 次の記述は、DSB (A3E) 送信機の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。ただし、同じ記号の □内には、同じ字句が入るものとする。

- (1) 発振器の次段には □A□ が設けられている。
- (2) □A□ は、後段の回路の状態の変動による影響が発振器に及んで発振周波数が変化するのを防ぐため、できるだけ発振器と □B□ に結合させている。
- (3) マイクロホンから入力された音声信号は、□C□ 増幅器及び変調増幅器で増幅され、電力増幅器に加えられる。



	A	B	C
1	中間周波増幅器	疎	高周波
2	中間周波増幅器	密	低周波
3	緩衝増幅器	密	低周波
4	緩衝増幅器	密	高周波
5	緩衝増幅器	疎	低周波

A-7 次の記述は、スーパーヘテロダイン受信機に高周波増幅器を設ける目的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。

- | <ol style="list-style-type: none"> (1) 感度や □A□ を良くする。 (2) 副次的に生ずる □B□ からの不要な電波を抑圧する。 (3) 映像周波数による □C□ を抑圧する。 | <table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>A</th> <th>B</th> <th>C</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>信号対雑音比 (S/N)</td> <td>局部発振器</td> <td>内部雑音</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>信号対雑音比 (S/N)</td> <td>検波器</td> <td>混信妨害</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>信号対雑音比 (S/N)</td> <td>局部発振器</td> <td>混信妨害</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>周波数安定度</td> <td>検波器</td> <td>混信妨害</td> </tr> <tr> <td>5</td> <td>周波数安定度</td> <td>局部発振器</td> <td>内部雑音</td> </tr> </tbody> </table> | | A | B | C | 1 | 信号対雑音比 (S/N) | 局部発振器 | 内部雑音 | 2 | 信号対雑音比 (S/N) | 検波器 | 混信妨害 | 3 | 信号対雑音比 (S/N) | 局部発振器 | 混信妨害 | 4 | 周波数安定度 | 検波器 | 混信妨害 | 5 | 周波数安定度 | 局部発振器 | 内部雑音 |
|---|--|-------|------|---|---|---|--------------|-------|------|---|--------------|-----|------|---|--------------|-------|------|---|--------|-----|------|---|--------|-------|------|
| | A | B | C | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1 | 信号対雑音比 (S/N) | 局部発振器 | 内部雑音 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 2 | 信号対雑音比 (S/N) | 検波器 | 混信妨害 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 3 | 信号対雑音比 (S/N) | 局部発振器 | 混信妨害 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 4 | 周波数安定度 | 検波器 | 混信妨害 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 5 | 周波数安定度 | 局部発振器 | 内部雑音 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

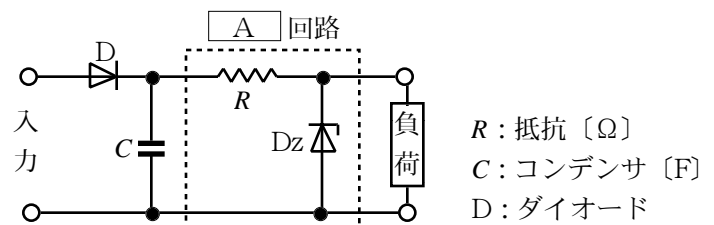
A-8 次の記述は、FM (F3E) 受信機について述べたものである。このうち誤っているものを下の番号から選べ。

- 1 リミタ機能を用いて、雑音やフェージングなどによる振幅変調成分を取り除いている。
- 2 FM 波の復調には、周波数弁別器を用いる。
- 3 スケルチ回路は、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に設けられる。
- 4 送信側で強めた変調信号の高い周波数部分をディエンファシス回路により弱め、復調出力の周波数特性を平坦にしている。
- 5 クラリファイアで局部発振器の周波数を送信側と同期をとることにより、最も明りょう度の良い状態で受信する。

A-9 次の記述は、図に示す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、同じ記号の □内には、同じ字句が入るものとする。また、ダイオード Dz には、常に定格値以下の電流が流れるものとする。

- (1) 点線で囲まれた部分は、□A□ 回路である。
- (2) Dz は、□B□ ダイオードである。
- (3) Dz を流れる電流は、負荷を流れる電流の値が □C□ 。

	A	B	C
1	定電圧	ツェナー	変わると、変わる
2	定電圧	バラクタ	変わっても、ほぼ一定である
3	整流	バラクタ	変わると、変わる
4	整流	バラクタ	変わっても、ほぼ一定である
5	整流	ツェナー	変わると、変わる



A-10 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。このうち誤っているものを下の番号から選べ。

- 1 占有周波数帯幅が狭い。
- 2 音声信号を送受信するとき、音質が優れている。
- 3 受信機の入力信号の強度がある値以下になると、受信機出力の信号対雑音比 (S/N) が急激に悪くなる。
- 4 パルス性雑音の影響を受けにくい。
- 5 希望波より強い妨害波があるときは、希望波が妨害波に抑圧されて、全く受信できない。

A-11 次の記述は、低軌道衛星を利用した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の正しい組合せを下の番号から選べ。

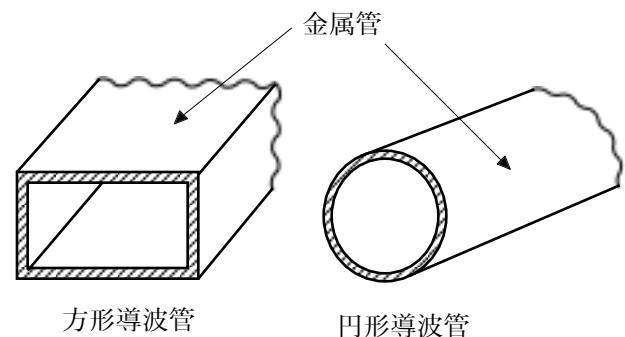
- (1) 衛星 EPIRB は、極軌道周回衛星の □A□ 衛星を用いた遭難救助用のブイである。
- (2) 衛星 EPIRB は、衛星向けの □B□ 帯の電波及びホーミング用の電波を送信する。
- (3) 捜索救助を行う航空機は、衛星 EPIRB から送信される 121.5 [MHz] のホーミング用の電波を受信することにより、衛星 EPIRB までの □C□ を確認することができる。

A	B	C
1 コスパス・サーサット	9 [GHz]	距離
2 コスパス・サーサット	9 [GHz]	方位
3 コスパス・サーサット	406 [MHz]	方位
4 インテルサット	406 [MHz]	方位
5 インテルサット	9 [GHz]	距離

A-12 次の記述は、マイクロ波の伝送線路として用いられる導波管の特徴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) 導波管は、一般に図に示す長方形や円形の断面を持った中空の金属管であり、電磁波は外部へ放射 □A□。
- (2) 導波管には、管の寸法により決まる □B□ があり、これより □C□ 周波数の電磁波を伝送することはできない。

A	B	C
1 されない	ジャイロ周波数	高い
2 されない	遮断周波数	低い
3 されない	ジャイロ周波数	低い
4 される	遮断周波数	低い
5 される	ジャイロ周波数	高い



A-13 次に示す指示電気計器のうち、直流の測定のみ用いられるものを下の番号から選べ。

- 1 可動鉄片形計器
- 2 誘導形計器
- 3 電流力計形計器
- 4 可動コイル形計器
- 5 静電形計器

B - 1 次の記述は、半導体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 シリコンやゲルマニウムは、単体の代表的な半導体である。
- イ 真性半導体では自由電子と正孔の濃度は同じである。
- ウ P形半導体の多数キャリアは、電子である。
- エ N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。
- オ 不純物半導体は、温度が上昇すると、一般に抵抗率が小さくなる。

B - 2 次の記述は、狭帯域直接印刷電信 (NBPD) 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) 送信側では、発射電波の □ア□ を電信符号のマークとスペースに対応して変化させた □イ□ 電波を送信する。
- (2) 通信方式は、送信と受信を交互に行う □ウ□ である。
- (3) 使用周波数帯は、□エ□ 帯である。
- (4) 誤り訂正方式には □オ□ 誤り訂正 (FEC) 方式及び自動再送要求 (ARQ) 方式がある。

- 1 振幅 2 複信方式 3 単信方式 4 双方向 5 G1B
- 6 一方向 7 J2B 8 周波数 9 MF及びHF 10 HF及びVHF

B - 3 次の記述は、搜索救助用レーダートランスポンダ (SART) 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。

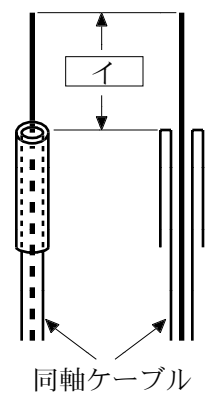
- (1) SARTに使用される周波数帯は、□ア□ 帯である。
- (2) SARTの放射する電波の水平面内指向性は、□イ□ である。
- (3) 搜索側の船舶又は航空機がSARTの電波を受信すると、そのレーダの表示器上に □ウ□ 個の輝点列が表示される。
- (4) 表示器上の輝点列からSARTまでの □エ□ を知ることができる。
- (5) 電源には、96時間の待ち受け受信後に □オ□ 以上の連続応答送信が可能な容量が要求されている。

- 1 9 [GHz] 2 24時間 3 15 4 距離及び方位 5 6 [GHz]
- 6 単方向性 7 8時間 8 12 9 距離のみ 10 全方向性

B - 4 次の記述は、図に示す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。ただし、同じ記号の □内には、同じ字句が入るものとする。

- (1) このアンテナの名称は、□ア□ である。
- (2) 同軸ケーブルの内部導体に □イ□ の長さの放射素子を接続し、下半部の外部導体に同じ長さの導体をかぶせたものである。
- (3) 水平面内の指向性は、□ウ□ である。
- (4) 偏波は、□エ□ 偏波である。
- (5) 動作は、□オ□ アンテナと同じである。

- 1 ブラウンアンテナ 2 1/2波長 3 全方向性 4 水平 5 ホイップ
- 6 スリーブアンテナ 7 1/4波長 8 半円形 9 垂直 10 半波長ダイポール



B - 5 次の記述は、超短波 (VHF) 帯及び極超短波 (UHF) 帯の電波の海上伝搬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 見通し距離内では、受信波は、直接波と海面からの反射波とが合成されたものである。
- イ 見通し距離内での受信点の電界強度の大きさは、送信点からの距離の二乗に反比例する。
- ウ 見通し距離内での受信点の電界強度の大きさは、送信点からの距離が同じであれば、受信点の高度には無関係である。
- エ 標準大気中では、幾何学的見通し距離よりも遠方まで伝搬する。
- オ 障害物の裏側に回り込む電波は、干渉波という。