

DZ202

第四級海上無線通信士「無線工学」試験問題

(参考) 試験問題の図中のトランジスタなどは、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。□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) 磁束密度の単位記号は、□ A □ である。
- (2) 磁界強度の単位記号は、□ B □ である。
- (3) インダクタンスの単位記号は、□ C □ である。

A	B	C
1 [Wb] (ウェーバ)	[V/m] (ボルト毎メートル)	[H] (ヘンリー)
2 [Wb] (ウェーバ)	[V/m] (ボルト毎メートル)	[F] (ファラド)
3 [Wb] (ウェーバ)	[A/m] (アンペア毎メートル)	[H] (ヘンリー)
4 [T] (テスラ)	[A/m] (アンペア毎メートル)	[H] (ヘンリー)
5 [T] (テスラ)	[V/m] (ボルト毎メートル)	[F] (ファラド)

A - 2 交流回路における電圧と電流の実効値がそれぞれ 100 [V] 及び 2 [A] で、消費電力が 180 [W] であるとき、この回路の力率の値として、正しいものを下の番号から選べ。

- 1 0.7 2 0.75 3 0.8 4 0.85 5 0.9

A - 3 次の記述は、図 1 に示すトランジスタ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、トランジスタの特性は、図 2 に示すものとし、直流電圧 V_{BE} 及び V_{CE} を、それぞれ 0.6 [V] 及び 6 [V] とする。

- (1) ベース電流 I_B は、□ A □ である。
- (2) コレクタ電流 I_C は、□ B □ である。
- (3) エミッタ接地の直流電流増幅率は、□ C □ である。

A	B	C
1 40 [μA]	4 [mA]	100
2 40 [μA]	4 [mA]	150
3 40 [μA]	6 [mA]	150
4 60 [μA]	4 [mA]	100
5 60 [μA]	6 [mA]	150

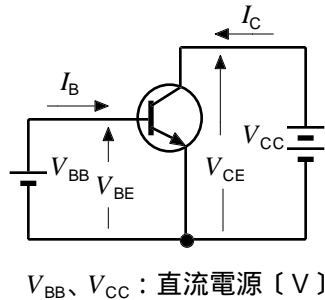


図 1

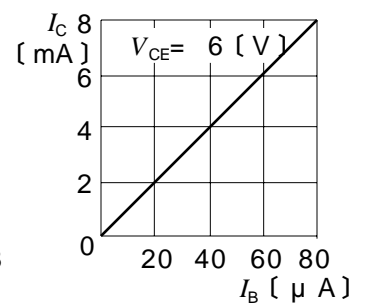
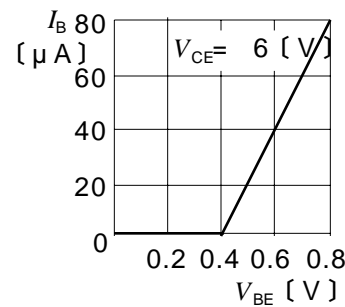
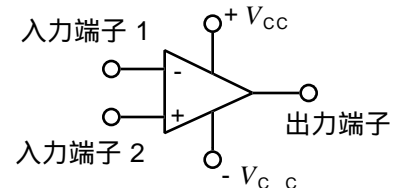


図 2

A - 4 次の記述は、図に示す理想的な演算増幅器(オペアンプ)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) 入力端子 2 を □ A □ 端子という。
- (2) 入力インピーダンスの値は、極めて □ B □。
- (3) 入力信号が無いときの出力信号は、□ C □ [V] である。

A	B	C
1 非反転	大きい	0
2 非反転	小さい	$+V_{CC} / 2$
3 反転	小さい	$+V_{CC} / 2$
4 反転	大きい	0
5 反転	小さい	0

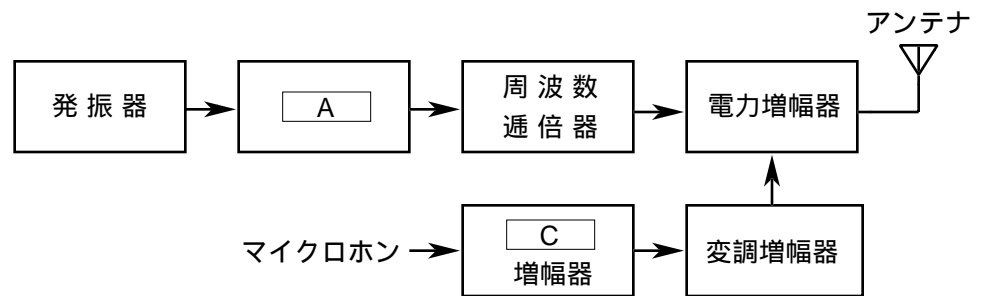


V_{CC} : 直流電圧 [V]

A - 5 次の記述は、図に示す 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。

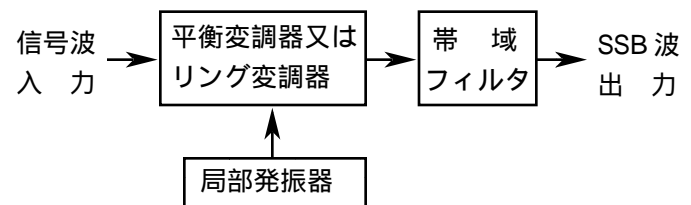
- (1) 発振器の次段には □ A □ が設けられている。
- (2) □ A □ は、後段の回路の状態の変動による影響が発振器に及んで発振周波数が変化することを防ぐため、できるだけ発振器と □ B □ に結合させている。
- (3) マイクロホンから入力された音声信号は、□ C □ 増幅器及び変調増幅器で増幅され、電力増幅器に加えられる。

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



A - 6 図に示す SSB (J3E) 波の発生回路における帯域フィルタの動作の記述として、正しいものを下の番号から選べ。

- 1 搬送波を低減させる。
- 2 上下側波帯成分を低減させる。
- 3 上下側波帯成分を通過させる。
- 4 上下側波帯成分のうち、いずれか一方の側波帯成分を通過させる。
- 5 上下側波帯成分のうち、いずれか一方の側波帯成分と搬送波を通過させる。



A - 7 FM (F3E) 受信機に用いられない回路を下の番号から選べ。

- 1 リミタ
- 2 スピーチクリッパ
- 3 スケルチ回路
- 4 低周波増幅器
- 5 周波数弁別器

A - 8 9 [GHz] 帯の船舶用レーダーにおいて、最大探知距離を大きくするための条件として、誤っているものを下の番号から選べ。

- 1 アンテナの利得を大きくする。
- 2 アンテナの高さを高くする。
- 3 受信機の感度を良くする。
- 4 送信電力を大きくする。
- 5 パルス幅を狭くする。

A - 9 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の正しい組合せを下の番号から選べ。

- (1) SART のレーダー波の周波数には、□ A □ 帯の周波数が用いられている。
- (2) 搜索側の船舶又は航空機のレーダーの表示器上に表される □ B □ 個の輝点列によって、SART の位置を知ることができる。
- (3) SART の有効範囲は、高さ 15 [m] のアンテナを持つ船舶用レーダーを対象にした場合、□ C □ 程度である。

A	B	C
1 9 [GHz]	6	10 海里18.52 [km])
2 9 [GHz]	12	10 海里18.52 [km])
3 9 [GHz]	6	50 海里 (92.6 [km])
4 3 [GHz]	6	50 海里 (92.6 [km])
5 3 [GHz]	12	10 海里18.52 [km])

A - 10 図 1 は、電源回路の基本的な構成例を示したものである。□内に入れるべき回路の正しい組合せを下の番号から選べ。

- | | A | B | C |
|---|-----|-----|-----|
| 1 | 図 2 | 図 4 | 図 3 |
| 2 | 図 3 | 図 2 | 図 4 |
| 3 | 図 3 | 図 4 | 図 2 |
| 4 | 図 4 | 図 3 | 図 2 |
| 5 | 図 4 | 図 2 | 図 3 |

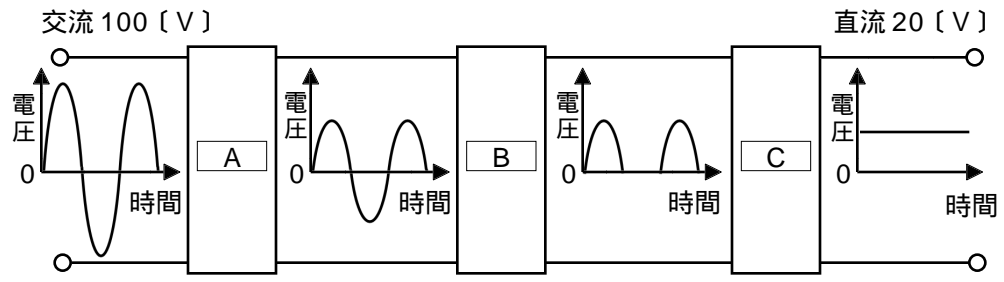


図 1

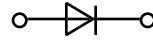


図 2

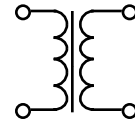


図 3

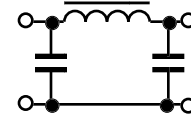


図 4

A - 11 次の記述は、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) マイクロ波 (SHF) 帯より高い周波数の電波の伝送においては、同軸ケーブルに比べて伝送損失は □ A □。
- (2) 寸法から決まる遮断周波数があり、これより □ B □ 周波数の電波は伝送することができない。
- (3) 導波管内を電波のエネルギーが伝わる速度を、群速度といい、これは自由空間における電波の速度より □ C □。

- | | A | B | C |
|---|-----|----|----|
| 1 | 小さい | 高い | 速い |
| 2 | 小さい | 低い | 速い |
| 3 | 小さい | 低い | 遅い |
| 4 | 大きい | 低い | 遅い |
| 5 | 大きい | 高い | 速い |

A - 12 次の記述は、電離層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 D 層は、昼間に生じ、夜間にはほとんど消滅する。
- 2 E 層は、D 層より高いところに生ずる。
- 3 スポラジック E (Es) 層は、超短波 (VHF) 帯の電波の異常伝搬の原因となる。
- 4 F 層は、一般に短波 (HF) 帯の電波を反射する。
- 5 F 層の最大電子密度は、D 層の最大電子密度より低い。

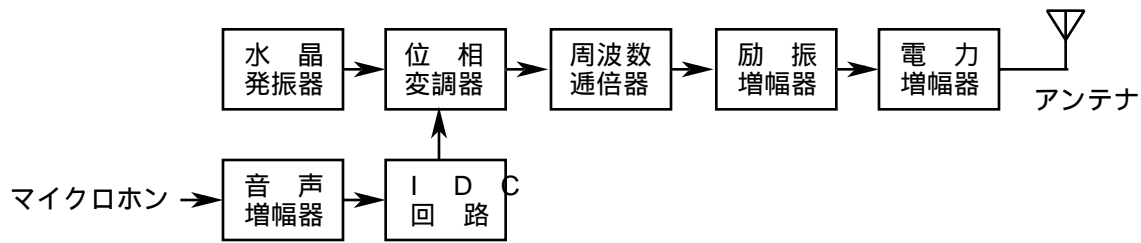
A - 13 次に示す指示電気計器のうち、直流の測定のみ用いられるものを下の番号から選べ。ただし、計器は単体で使用するものとする。

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

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。

- 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。
- 真性半導体では自由電子と正孔の濃度は同じである。
- P 形半導体の多数キャリアは、電子である。
- 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。
- 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、図に示す FM (F3E) 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を下の番号から選べ。

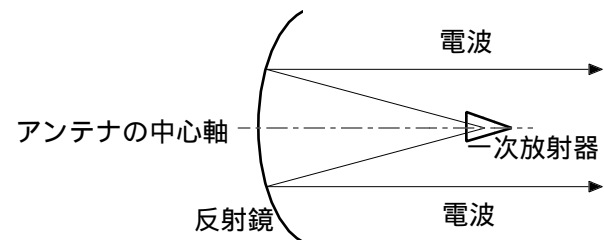


- (1) 水晶発振器は、放射する電波の搬送周波数の □ ア □ 倍の周波数を発振する。
- (2) 位相変調器は、瞬時偏移制御 (IDC) 回路の出力に応じて □ イ □ 波を出力する。
- (3) 周波数逡倍器は、変調波を逡倍して、放射する電波に必要な □ ウ □ 周波数にするとともに、必要な周波数偏移を得る。
- (4) 励振増幅器は、周波数逡倍器の出力電力を □ エ □ 増幅器を動作させるのに必要な電力まで増幅する。
- (5) 瞬時偏移制御 (IDC) 回路は、変調波の □ オ □ 周波数偏移を、常に規定値以内に抑えるように働く。

- | | | | | |
|--------------|-------|------|------|----------|
| 1 周波数変調 (FM) | 2 パルス | 3 音声 | 4 最小 | 5 整数 |
| 6 振幅変調 (AM) | 7 搬送 | 8 電力 | 9 最大 | 10 整数分の一 |

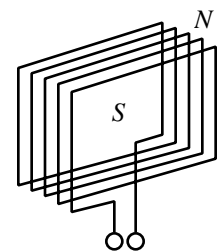
B - 3 次の記述は、図に示す円形パラボラアンテナについて述べたものである。このうち正しいものを 1、誤っているものを 2 とし、解答せよ。

- ア 反射鏡の焦点に一次放射器が置かれる。
- イ 反射鏡の形は、回転放物面である。
- ウ 後方への輻射レベルは非常に低い。
- エ 反射鏡は、一次放射器から放射された電波を球面波にするために用いられる。
- オ 波長に比べて開口面の直径が大きくなるほど、指向性は鋭くなるが、利得は小さくなる。



B - 4 次の記述は、図に示す受信ループアンテナ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、解答せよ。ただし、入射波は垂直偏波とし、ループ面は大地に対して垂直に置くものとする。また、ループの各辺の長さは波長に比べて極めて短いものとする。

- ア 水平面内指向性は、8 字形特性である。
- イ 使用する波長が短くなるほど実効長は短くなる。
- ウ ループ面の面積 S [m²] が広がるほど、また巻数 N が多くなるほど、実効長は長くなる。
- エ ループ面に垂直な方向から電波が入射するとループ面と磁界は直交し、最大の誘起電圧を生ずる。
- オ 長波 (LF) 帯、中波 (MF) 帯及び短波 (HF) 帯の受信用及び方位測定機などのアンテナとして用いられている。



B - 5 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、解答せよ。

- ア 機器の構成が複雑である。
- イ 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。
- ウ 占有周波数帯幅が狭いため、短波 (HF) 帯以下の周波数帯で多く用いられる。
- エ パルス性雑音の影響を受けにくい。
- オ 連続性雑音を受信した場合、希望波が雑音より小さくても信号対雑音比 (S/N) は良い。