

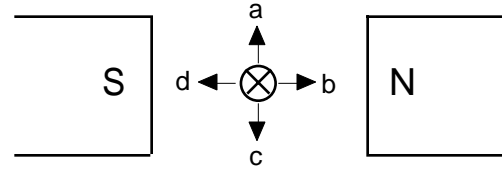
DZ902

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 図に示すように、磁石の N 極と S 極の間に置かれた導線に、紙面の表側から裏側に向かって電流を流したとき、この導線が受ける力の方向として、正しいものを下の番号から選べ。

- 1 a の方向
- 2 b の方向
- 3 c の方向
- 4 d の方向



⊗：紙面の表側から裏側に向かって流れる電流の方向

A - 2 図 1 に示す抵抗  $R$ 、コイル  $L$  及びコンデンサ  $C$  の直列回路の電源電圧  $v_A$  [V] 及び端子  $ab$  間の電圧 [V] を二現象オシロスコープで観測し、図 2 に示す電圧波形が得られた。□ 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、□ 内の同じ記号は、同じ字句を示す。

- (1)  $v_A$  と  $v_B$  の位相差は、□ A □ [rad] である。
- (2)  $v_A$  を基準としたときの  $v_B$  の位相は、□ A □ [rad] だけ □ B □ いる。

- |      |     |
|------|-----|
| A    | B   |
| 1 /2 | 遅れて |
| 2 /2 | 進んで |
| 3 /4 | 遅れて |
| 4 /4 | 進んで |
| 5 /6 | 遅れて |

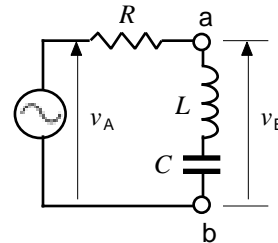


図 1

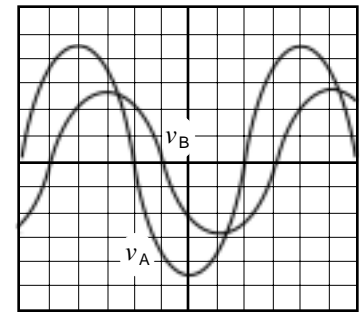


図 2

A - 3 次の記述は、トランジスタ増幅回路のベース接地電流増幅率 とエミッタ接地電流増幅率 の関係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 1 に示す回路において、エミッタ電流  $I_E$  [A] とコレクタ電流  $I_C$  [A] の間には、 $I_C = \beta I_E$  の関係がある。このときのベース電流  $I_B$  [A] は、図 2 から次式で表される。

$$I_B = I_E - I_C = \square A \text{ [A]}$$

(2) □ と の関係は、次式で表される。

$$\square = I_C / I_B = \square B$$

- |                    |                         |
|--------------------|-------------------------|
| A                  | B                       |
| 1 $(\beta - 1)I_E$ | $= 1 / (\beta - 1)$     |
| 2 $(\beta + 1)I_E$ | $= \beta / (\beta - 1)$ |
| 3 $(1 - \beta)I_E$ | $= 1 / (1 - \beta)$     |
| 4 $(1 + \beta)I_E$ | $= \beta / (1 - \beta)$ |
| 5 $(1 - \beta)I_E$ | $= \beta / (1 - \beta)$ |

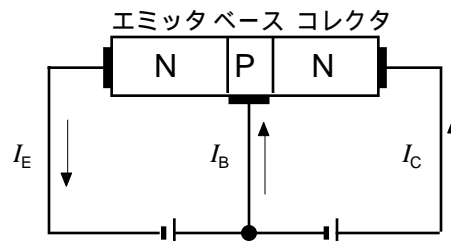


図 1

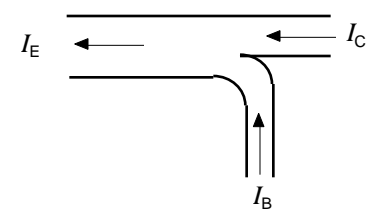


図 2

A - 4 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] | 6 [mA] | 150 |
| 2 40 [μA] | 4 [mA] | 100 |
| 3 40 [μA] | 4 [mA] | 150 |
| 4 60 [μA] | 4 [mA] | 100 |
| 5 60 [μA] | 6 [mA] | 150 |

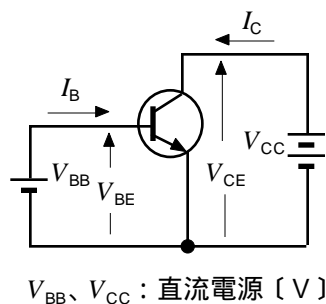


図 1

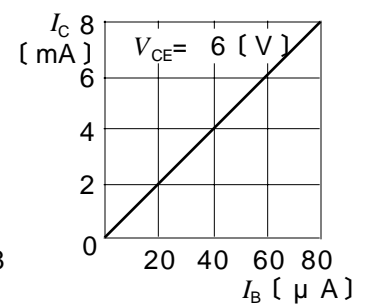
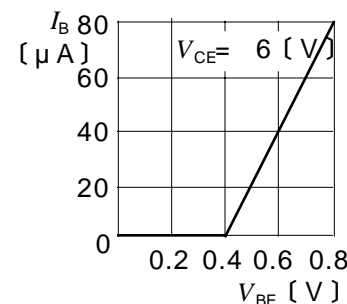
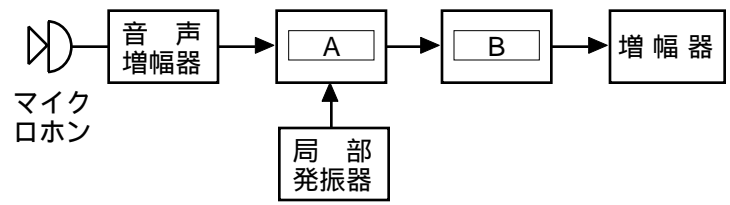


図 2

A - 5 図は、SSB (J3E) 送信機の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。

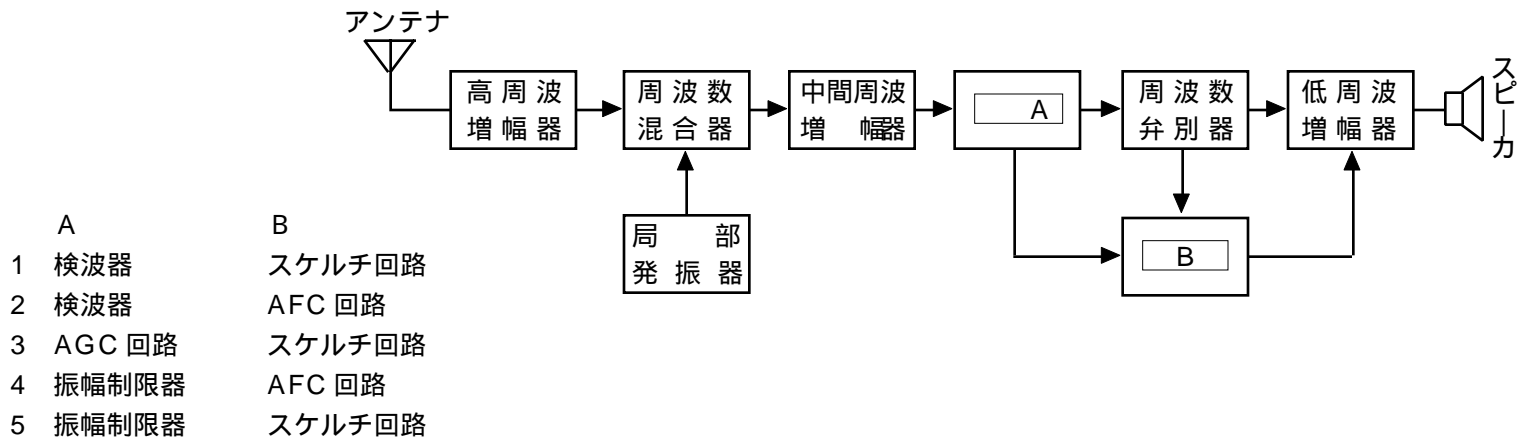
- |          |        |
|----------|--------|
| A        | B      |
| 1 周波数変調器 | 低域フィルタ |
| 2 平衡変調器  | 帯域フィルタ |
| 3 平衡変調器  | 低域フィルタ |
| 4 位相変調器  | 帯域フィルタ |
| 5 位相変調器  | 低域フィルタ |



A - 6 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。このうち誤っているものを下の番号から選べ。

- 1 感度を良くする。
- 2 信号対雑音比 ( $S/N$ ) を良くする。
- 3 局発振器から副次的に発生して外部に放射される電波を抑圧する。
- 4 フェージングの影響を軽減する。
- 5 映像周波数による混信妨害を抑圧する。

A - 7 図は、FM (F3E) 受信機の基本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 検波器    | スケルチ回路 |
| 2 検波器    | AFC 回路 |
| 3 AGC 回路 | スケルチ回路 |
| 4 振幅制限器  | AFC 回路 |
| 5 振幅制限器  | スケルチ回路 |

A - 8 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、□ A □ 衛星を用いた遭難救助用の無線標識である。
- (2) フロート・フリー型の衛星 EPIRB は、船舶が沈没したときには □ B □ によって自動的に離脱浮上し、遭難信号を送信する。
- (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] の電波を受信することにより、衛星 EPIRB □ C □ を検出することができる。

- |              |       |       |
|--------------|-------|-------|
| A            | B     | C     |
| 1 インテルサット    | 温度センサ | の方位   |
| 2 インテルサット    | 水圧センサ | までの距離 |
| 3 コスパス・サーサット | 水圧センサ | の方位   |
| 4 コスパス・サーサット | 水圧センサ | までの距離 |
| 5 コスパス・サーサット | 温度センサ | の方位   |

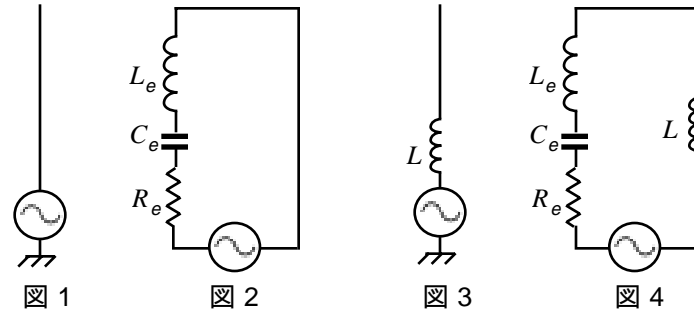
A - 9 次の記述は、アンテナ回路に用いられる延長コイルについて述べたものである。□内に入れるべき字句の正しい組合せを下の番号から選べ。ただし、 $C_e$ 〔F〕は実効静電容量、 $L_e$ 〔H〕は実効インダクタンス、 $R_e$ 〔 $\Omega$ 〕は実効抵抗及びは高周波電源とする。

(1) 図1 に示す接地アンテナは、図2 に示す等価回路で表すことができ、この回路の直列共振周波数は次式となる。

$$f = \frac{1}{2\sqrt{\square A}} \text{〔Hz〕}$$

(2) 図3 に示すように、自己インダクタンスが  $L$ 〔H〕の延長コイルを挿入したときは、図4 に示す等価回路で表すことができ、この回路の直列共振周波数(固有周波数)  $f_L$ 〔Hz〕は  $f$ より □ B なる。

- |   | A           | B  |
|---|-------------|----|
| 1 | $L_e C_e$   | 高く |
| 2 | $L_e C_e$   | 低く |
| 3 | $C_e / L_e$ | 低く |
| 4 | $L_e / C_e$ | 低く |
| 5 | $L_e / C_e$ | 高く |



A - 10 次の記述は、鉛蓄電池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) 鉛蓄電池は、□ A 電池であり、充電と放電を繰り返して行うことができる。  
 (2) 充電を行うと、□ B エネルギーが □ C エネルギーに変換されて蓄えられる。  
 (3) 電解液には □ D が用いられている。

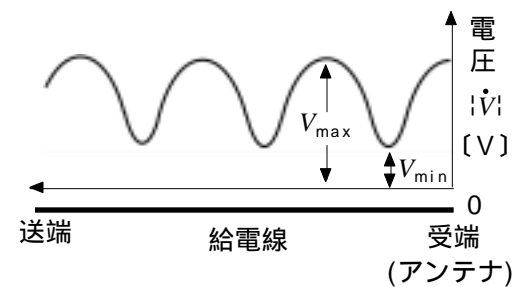
- |   | A  | B   | C   | D         |
|---|----|-----|-----|-----------|
| 1 | 一次 | 電氣的 | 化学的 | 希硫酸       |
| 2 | 一次 | 化学的 | 電氣的 | 水酸化ナトリウム液 |
| 3 | 一次 | 化学的 | 電氣的 | 希硫酸       |
| 4 | 二次 | 化学的 | 電氣的 | 水酸化ナトリウム液 |
| 5 | 二次 | 電氣的 | 化学的 | 希硫酸       |

A - 11 周波数 4〔kHz〕の変調信号で50〔MHz〕の搬送波を変調指数 2 で周波数変調 (FM) したときの最大周波数偏移の値として、正しいものを下の番号から選べ。

- 1 1 〔kHz〕    2 2 〔kHz〕    3 4 〔kHz〕    4 6 〔kHz〕    5 8 〔kHz〕

A - 12 図に示すように、給電線上の定在波電圧の最大値  $V_{max}$  が60〔V〕及び最小値  $V_{min}$  が15〔V〕であるとき、電圧定在波比(VSWR)の値として、正しいものを下の番号から選べ。

- 1 1    2 2    3 3    4 4    5 5



A - 13 電離層伝搬によるものでないフェージングの種類として、正しいものを下の番号から選べ。

- 1 ダクト性フェージング
- 2 干渉性フェージング
- 3 跳躍性フェージング
- 4 吸収性フェージング
- 5 偏波性フェージング

B - 1 FM (F3E) 送信機で用いられる回路の名称を 1、用いられない回路の名称を 2 として解答せよ。

- ア IDC 回路
- イ 平衡変調回路
- ウ スケルチ回路
- エ プレエンファシス回路
- オ フォスターシーリー回路

B - 2 次の記述は、パルス変調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。

パルス変調方式には、アナログパルス変調方式とデジタルパルス変調方式がある。

- (1) アナログパルス変調方式には、入力信号の振幅に応じてパルスの振幅が連続的に変化する □ア□、パルスの周波数が連続的に変化する □イ□、及び幅が連続的に変化する □ウ□ などがある。
- (2) デジタルパルス変調方式には、入力信号の振幅に応じて量子化された離散的な値をパルスの数に変換 (変調) する □エ□、及びそれを 2 進符号などに変換 (変調) する □オ□ がある。

- 1 PCM    2 PPM    3 PSK    4 CDMA    5 ASK
- 6 PFM    7 PWM    8 FSK    9 PNM    10 PAM

B - 3 次の記述は、国際方式の狭帯域直接印刷電信 (NBDP) 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) 船舶局と海岸局又は船舶局相互間の遭難通信、緊急通信、安全通信及び一般の □ア□ 通信に用いる。
- (2) 使用周波数帯は、□イ□ 及び短波 (HF) 帯である。
- (3) 通信方式は、送信と受信を交互に行う □ウ□ である。
- (4) 電信符号のマークとスペースに対応して発射電波の □エ□ を偏移させる FS 通信方式である。
- (5) 誤り訂正方式には、FEC (□オ□) 方式及び ARQ 方式がある。

- 1 ファクシミリ    2 複信方式    3 振幅    4 一方向誤り訂正    5 超短波 (VHF) 帯
- 6 自動再送要求    7 テレックス    8 単信方式    9 周波数    10 中波 (MF) 帯

B - 4 次の記述は、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 1、誤っているものを 2 として解答せよ。

- ア 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。
- イ アンテナのサイドローブにより虚像が発生することがある。
- ウ FTC は、受信機の利得を制御し、受信信号を常に増幅器の線形動作範囲内で増幅するために用いられる。
- エ パルス波が用いられる。
- オ 超短波 (VHF) 帯の周波数が用いられる。

B - 5 次の記述は、電圧計及び電流計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 電圧計の測定範囲を拡大するためには、電圧計に直列に抵抗を挿入する。
- イ 電流計の内部抵抗が大きいくほど、測定誤差は小さい。
- ウ 直流電流計に分流器を接続すると、交流電流が測定できる。
- エ 電圧計の内部抵抗が大きいくほど、測定誤差は小さい。
- オ 電流計の測定範囲を拡大するためには、分流器を電流計に並列に接続する。