

DZ102

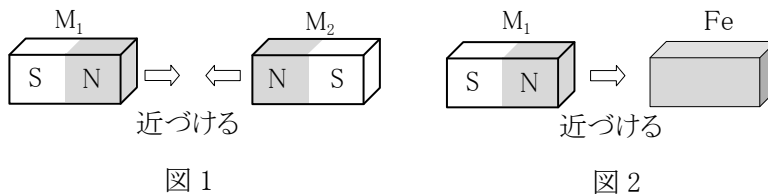
第四級海上無線通信士「無線工学」試験問題

18問 2時間

A-1 次の記述は、磁石の性質等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に示すように、二つの磁石  $M_1$  及び  $M_2$  それぞれのN極を互いに近づけると、 $M_1$  と  $M_2$  の間には、□A□ が働く。  
 (2) 図2に示すように、磁石  $M_1$  のN極を鉄片 Fe に近づけると、鉄片 Fe の磁石  $M_1$  に近い部分に磁極の □B□ が現れる。  
 (3) (2)のように、鉄片 Fe に磁極が現れる現象を □C□ 現象という。

- |   |     |     |      |
|---|-----|-----|------|
|   | A   | B   | C    |
| 1 | 反発力 | S 極 | 磁気誘導 |
| 2 | 反発力 | N 極 | 電磁誘導 |
| 3 | 反発力 | S 極 | 電磁誘導 |
| 4 | 吸引力 | N 極 | 電磁誘導 |
| 5 | 吸引力 | S 極 | 磁気誘導 |



A-2 次の記述は、トランジスタのベース接地電流増幅率  $\alpha$  とエミッタ接地電流増幅率  $\beta$  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。

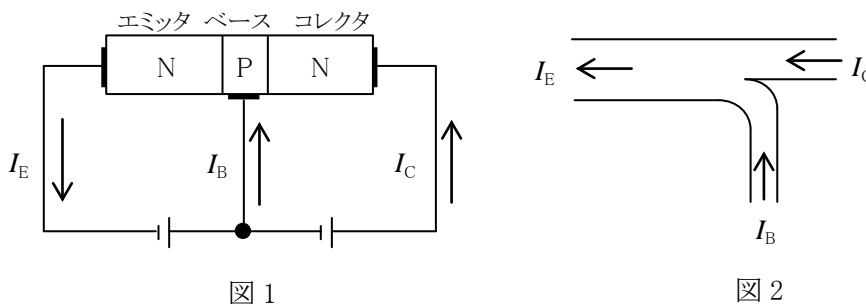
- (1) 図1に示す回路において、エミッタ電流  $I_E$  [A] とコレクタ電流  $I_C$  [A] の間には、 $I_C = \alpha I_E$  の関係がある。このときのベース電流  $I_B$  [A] は、図2から次式で表される。

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

- (2)  $\beta$  と  $\alpha$  の関係は、次式で表される。

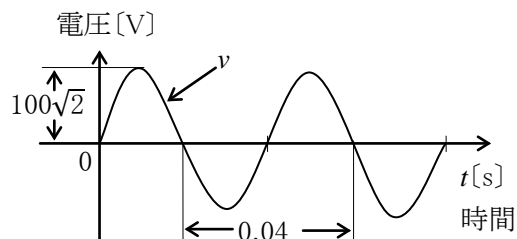
$$\beta = I_C / I_B = \square B$$

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



A-3 次の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。

- $v = 100 \sin 25 \pi t$  [V]
- $v = 100 \sin 50 \pi t$  [V]
- $v = 100\sqrt{2} \sin 25 \pi t$  [V]
- $v = 100\sqrt{2} \sin 50 \pi t$  [V]
- $v = 100\sqrt{2} \sin 100 \pi t$  [V]



A-4 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 AND

A	B	X
0	0	0
0	1	0
1	0	0
1	1	1

2 OR

A	B	X
0	0	1
0	1	0
1	0	0
1	1	1

3 NAND

A	B	X
0	0	1
0	1	1
1	0	1
1	1	0

4 NOR

A	B	X
0	0	1
0	1	0
1	0	0
1	1	0

5 EX-OR

A	B	X
0	0	0
0	1	1
1	0	1
1	1	0

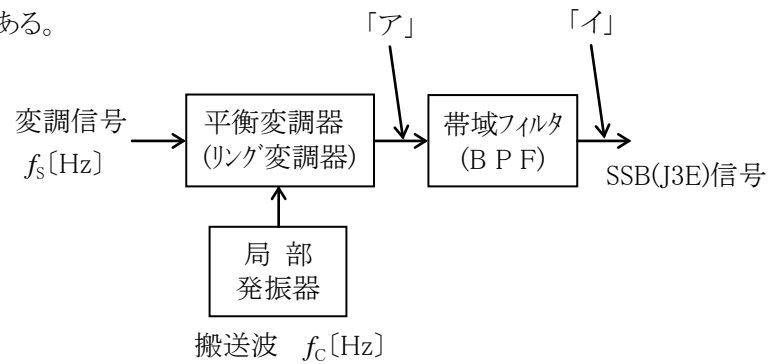
A-5 次の記述は、DSB(A3E)送信機に必要な条件について述べたものである。このうち誤っているものを下の番号から選べ。

- 1 電力効率が低いこと。
- 2 スプリアス発射が少なく、その強度が許容値内であること。
- 3 発射される電波の占有周波数帯幅は、許容値内であること。
- 4 送信される電波の周波数は、正確かつ安定であり、常に許容される偏差内に保たれていること。
- 5 送信機からアンテナ系に供給される電力は、安定かつ適正であり、常に許容される偏差内に保たれていること。

A-6 次の記述は、図に示す原理的な構成によるSSB(J3E)信号の発生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、変調信号の周波数を $f_s$ [Hz]及び搬送波の周波数を $f_c$ [Hz]とする。また、帯域フィルタ(BPF)は、上側波を通過させるものとする。

- (1) 平衡変調器の出力「ア」の周波数成分は、□A□である。
- (2) 帯域フィルタ(BPF)の出力「イ」の周波数成分は、□B□である。

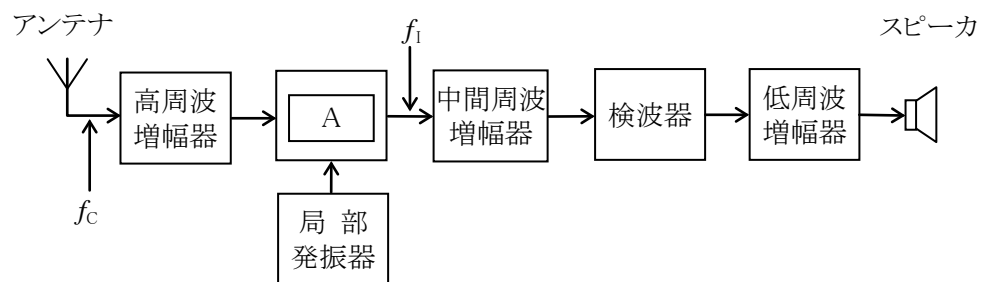
- | A                                   | B           |
|-------------------------------------|-------------|
| 1 $f_c$ と $f_s$                     | $f_c - f_s$ |
| 2 $f_c$ と $f_c - f_s$ と $f_c + f_s$ | $f_c + f_s$ |
| 3 $f_c - f_s$ と $f_c + f_s$         | $f_c - f_s$ |
| 4 $f_c$ と $f_c - f_s$ と $f_c + f_s$ | $f_c - f_s$ |
| 5 $f_c - f_s$ と $f_c + f_s$         | $f_c + f_s$ |



A-7 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、局部発振器と□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 周波数混合器 | 低い | 同期 |
| 2 周波数混合器 | 低い | 音声 |
| 3 周波数混合器 | 高い | 同期 |
| 4 周波数弁別器 | 高い | 同期 |
| 5 周波数弁別器 | 低い | 音声 |



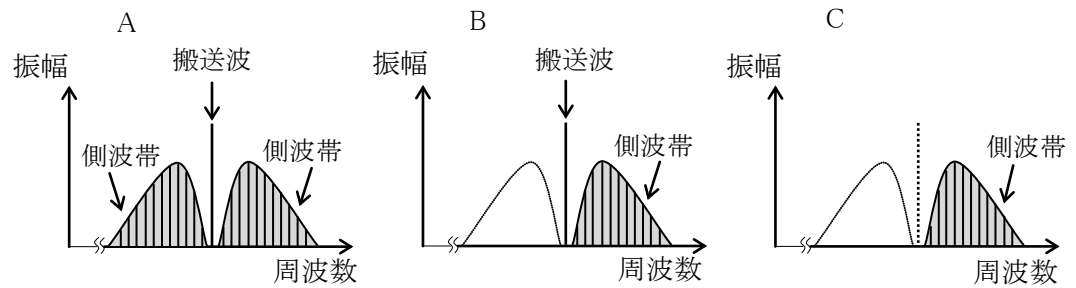
A-8 次の記述は、FM(F3E)受信機について述べたものである。□内に入れるべき字句の正しい組合せを下の番号から選べ。

- (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) 受信信号が無いか、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 周波数 | 中間周波信号 | プレエンファシス |
| 2 周波数 | 音声信号   | スケルチ     |
| 3 振幅  | 音声信号   | プレエンファシス |
| 4 振幅  | 音声信号   | スケルチ     |
| 5 振幅  | 中間周波信号 | プレエンファシス |

A-9 次に示す周波数スペクトル分布に対応する電波の型式の組合せとして、正しいものを下の番号から選べ。ただし、電波は、振幅変調の無線電話とする。また、点線部分は、電波が出ていないものとする。

	A	B	C
1	A3E	J3E	H3E
2	H3E	J3E	A3E
3	A3E	H3E	J3E
4	H3E	A3E	J3E
5	J3E	A3E	H3E



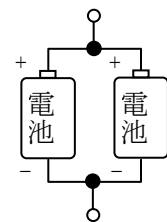
A-10 次の記述は、パルスレーダーの距離分解能について述べたものである。□内に入れるべき字句の正しい組合せを下の番号から選べ。

- (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	最短距離	狭い
2	距離	最長距離	広い
3	距離	最長距離	狭い
4	仰角	最短距離	狭い
5	仰角	最長距離	広い

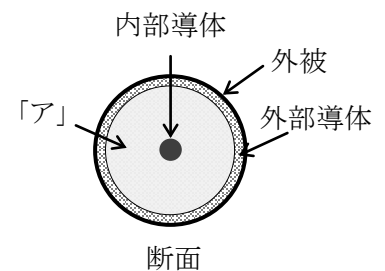
A-11 次の記述は、電池の一般的な特性等について述べたものである。このうち誤っているものを下の番号から選べ。

- 1 マンガン乾電池は、一次電池であるので充放電を繰り返して使うことができない。
- 2 鉛蓄電池の電解液(希硫酸)の比重は、放電が進むと小さくなる。
- 3 リチウムイオン蓄電池は、メモリー効果がないので、継ぎ足し充電ができる。
- 4 電圧及び容量の等しい電池2個を図のように接続しても、合成容量は1個のときと変わらない。
- 5 完全に充電された容量が30[Ah]の蓄電池は、3[A]の電流を10時間流し続けることができる。



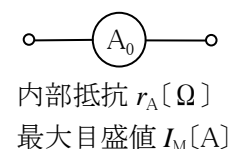
A-12 次の記述は、図に示す小電力用の同軸給電線について述べたものである。このうち誤っているものを下の番号から選べ。

- 1 特性インピーダンスは、50[Ω]や75[Ω]のものが多い。
- 2 一般に外部導体を接地して用いる。
- 3 周波数がマイクロ波(SHF)のように高くなると、内部導体の表皮効果により損失が大きくなる。
- 4 図に示す「ア」の部分、誘電体である。
- 5 平衡形の給電線である。



A-13 次の記述は、電流計(直流)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。

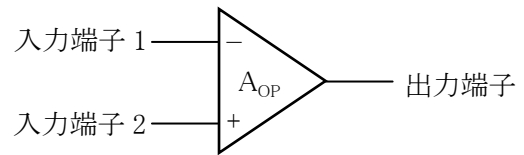
- (1) 電流計の内部抵抗は、一般に□A□ほど良い。
- (2) 電流計に□B□に抵抗を接続すると、電流計の測定範囲を拡大することができる。
- (3) 図に示す内部抵抗が $r_A$ [Ω]、最大目盛値が $I_M$ [A]の電流計 $A_0$ の測定範囲を2倍にするには、□C□の抵抗を $A_0$ に□B□に接続すればよい。



	A	B	C
1	大きい	並列	$r_A$ [Ω]
2	大きい	直列	$2r_A$ [Ω]
3	小さい	並列	$2r_A$ [Ω]
4	小さい	直列	$2r_A$ [Ω]
5	小さい	並列	$r_A$ [Ω]

B-1 次の記述は、図に示す理想的な演算増幅器(オペアンプ) $A_{OP}$ 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 入力端子1は、非反転入力端子である。
- イ 入力インピーダンスは、零(0)である。
- ウ 入力端子2から演算増幅器( $A_{OP}$ )には電流が流れない。
- エ 電圧増幅度は、無限大( $\infty$ )である。
- オ 出力インピーダンスは、無限大( $\infty$ )である。



B-2 次の記述は、デジタル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。なお、同じ記号の□内には、同じ字句が入るものとする。

- (1) ASKは、入力信号によって、搬送波の□アが変化する方式をいう。
- (2) FSKは、入力信号によって、搬送波の□イが変化する方式をいう。
- (3) PSKは、入力信号によって、搬送波の□ウが変化する方式をいう。
- (4) PSKのうち、□ウが2種類変化するのを□エという。
- (5) 入力信号によって、搬送波の振幅と位相が変化する方式は、□オという。

- |        |       |       |        |        |
|--------|-------|-------|--------|--------|
| 1 位相   | 2 振幅  | 3 周波数 | 4 透過率  | 5 吸収率  |
| 6 BPSK | 7 PCM | 8 反射率 | 9 QPSK | 10 QAM |

B-3 次の記述は、捜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(20トン未満)用を除く。

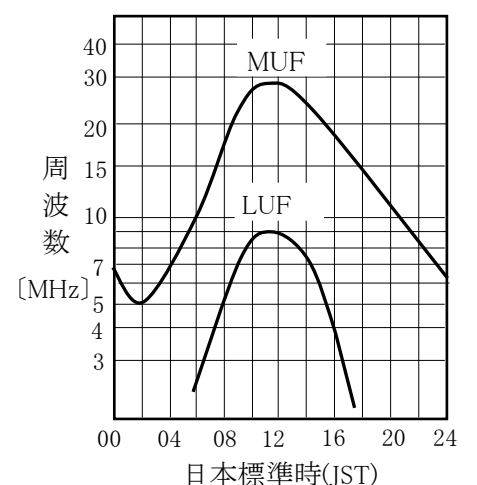
- (1) SARTに使用される周波数帯は、□ア [GHz]帯である。
- (2) SARTの電波を放射するアンテナの水平面内指向性は、□イである。
- (3) 捜索側の船舶又は航空機がSARTの電波を受信すると、そのレーダの表示器上に□ウ個の輝点列が表示される。
- (4) 表示器上の輝点列からSARTまでの□エを知ることができる。
- (5) 電池の容量は、96時間の待受状態の後、連続□オ時間支障なく動作させることができることが要求されている。

- |     |      |      |         |           |
|-----|------|------|---------|-----------|
| 1 6 | 2 9  | 3 15 | 4 単一指向性 | 5 全方向性    |
| 6 8 | 7 12 | 8 24 | 9 方向のみ  | 10 距離及び方位 |

B-4 次の記述は、図に示す最高使用可能周波数(MUF)と最低使用可能周波数(LUF)の電波予報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) 一般に、MUF曲線とLUF曲線とで挟まれた範囲の周波数は通信に用いることが□ア。
- (2) LUF曲線より低い周波数は、電離層での減衰が□イ。
- (3) MUF曲線より高い周波数は、□ウなので、通信用として実用にならない。
- (4) 一般に、□エには高い周波数よりも低い周波数が通信に適している。
- (5) 最適使用周波数(FOT)は、MUFの□オ [%]の周波数をいう。

- |        |       |               |      |       |
|--------|-------|---------------|------|-------|
| 1 できない | 2 大きい | 3 電離層を突き抜ける   | 4 昼間 | 5 85  |
| 6 できる  | 7 小さい | 8 電離層での減衰が大きい | 9 夜間 | 10 50 |



B-5 次の記述は、図1に示す半波長ダイポールアンテナ(ANT)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、波長を $\lambda$ [m]とする。

- (1) 半波長ダイポールアンテナは、□ア アンテナの一つである。
- (2) 半波長ダイポールアンテナの利得は、等方性アンテナより □イ 。
- (3) 半波長ダイポールアンテナの実効長は、□ウ [m]で表される。
- (4) 基本波に共振しているときのアンテナ上の電流分布の概略を表す図は、図2の □エ に示すものとなる。
- (5) アンテナの指向特性の概略を表す図は、図3の □オ に示すものとなる。

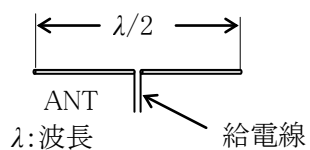


図1 半波長ダイポールアンテナ

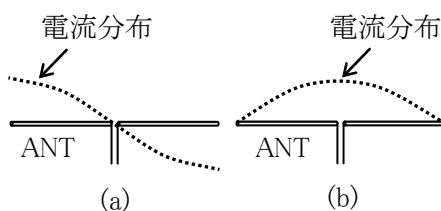


図2 電流分布

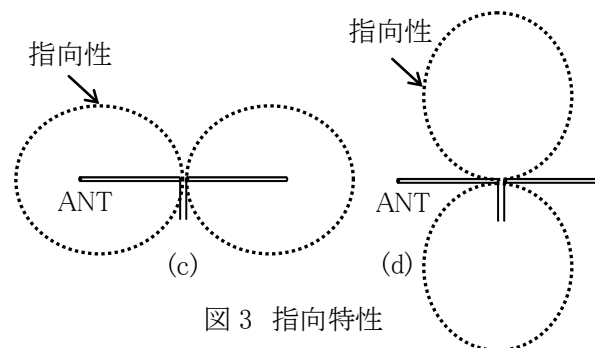


図3 指向特性

- |       |       |                  |       |        |
|-------|-------|------------------|-------|--------|
| 1 定在波 | 2 小さい | 3 $2\lambda/\pi$ | 4 (b) | 5 (d)  |
| 6 進行波 | 7 大きい | 8 $\lambda/\pi$  | 9 (a) | 10 (c) |