

ZZ203

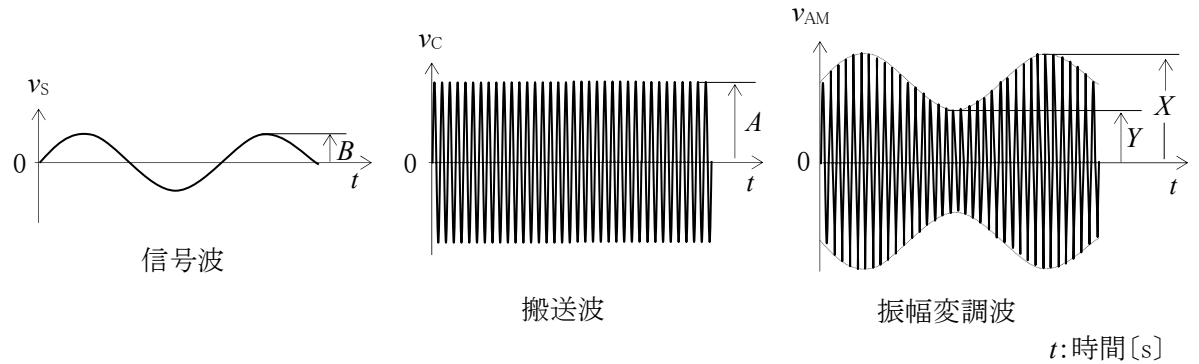
第三級海上無線通信士「無線工学」試験問題

15 問 1 時間 30 分

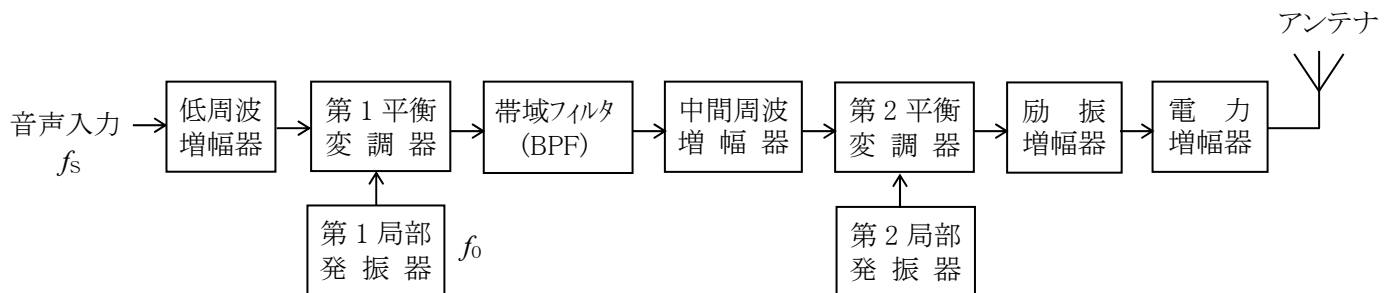
A-1 次の記述は、図に示す DSB(A3E)振幅変調波 v_{AM} について述べたものである。□ 内に入れるべき字句の正しい組合せを下の番号から選べ。ただし、 v_{AM} の振幅の最大値を $X[V]$ 、最小値を $Y[V]$ 、搬送波(正弦波) v_c の振幅を $A[V]$ 及び信号波(正弦波) v_s の振幅を $B[V]$ とする。また、 $A > B$ とする。

- (1) v_{AM} の変調度 m を A 及び B で表すと、 $m = (\square A) \times 100[\%]$ である。
 (2) v_{AM} の変調度 m を X 及び Y で表すと、 $m = \{\square B\} \times 100[\%]$ である。

A	B
1 B/A	$(X+Y)/(X-Y)$
2 B/A	$(X-Y)/(X+Y)$
3 A/B	$(X+Y)/(X-Y)$
4 A/B	$(X-Y)/(X+Y)$



A-2 次の記述は、図に示す SSB(J3E)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、音声(変調)入力信号の周波数及び第1局部発振器の周波数を、それぞれ $f_s[\text{Hz}]$ 及び $f_0[\text{Hz}]$ とする。また、帯域フィルタ(BPF)は、上側波帯を通過帯域とする。



- (1) 第1平衡変調器の出力信号の周波数は、□ A [Hz] である。
 (2) 帯域フィルタ(BPF)の出力信号の周波数は、□ B [Hz] である。
 (3) 音声入力信号がないとき、原理的にアンテナから電波は、□ C 。

A	B	C
1 $f_0 + f_s$ と $f_0 - f_s$ と f_0	$f_0 - f_s$	放射されない
2 $f_0 + f_s$ と $f_0 - f_s$ と f_0	$f_0 + f_s$	f_0 の成分だけが放射される
3 $f_0 + f_s$ と $f_0 - f_s$	$f_0 - f_s$	f_0 の成分だけが放射される
4 $f_0 + f_s$ と $f_0 - f_s$	$f_0 + f_s$	放射されない

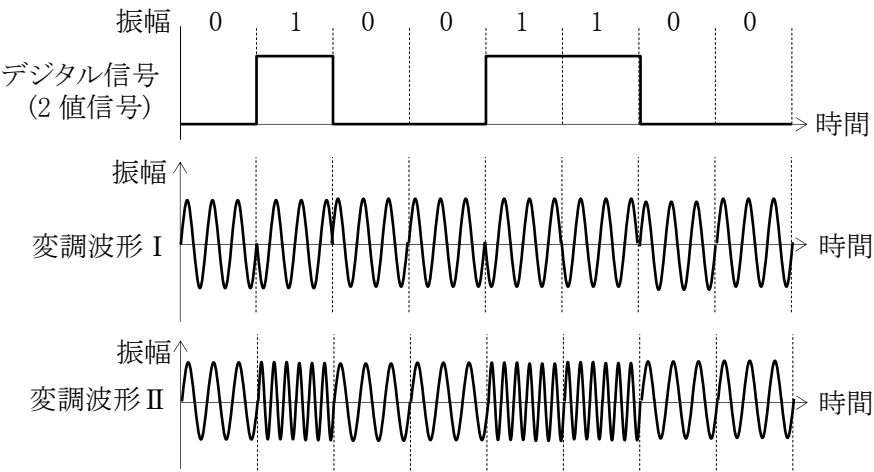
A-3 次の記述は、FM(F3E)受信機に用いられる回路について述べたものである。このうち正しいものを下の番号から選べ。

- 受信入力が無くなったときに生ずる大きな雑音が、出力に現れないようにする回路をリミタという。
- 送信側で強められた高域の信号を弱めて送受間の周波数特性を平坦にする回路をディエンファシスという。
- フェージングや雑音などにより生じた振幅の変化を除去し、振幅を一定にする回路を周波数混合器という。
- 周波数の変化を振幅の変化に変換し、信号波を検出する回路をスケルチという。

A - 4 次の記述は、単一正弦波の搬送波をデジタル信号で変調したときの変調波形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、デジタル信号は“1”又は“0”の2値で表されるものとする。

- (1) 図に示す変調波形Ⅰは、 A の一例である。
- (2) 図に示す変調波形Ⅱは、 B の一例である。

- | | |
|---------|-------|
| A | B |
| 1 FSK 波 | PSK 波 |
| 2 ASK 波 | FSK 波 |
| 3 PSK 波 | FSK 波 |
| 4 PSK 波 | ASK 波 |



A - 5 次の記述は、パルスレーダー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) 方位分解能は、レーダーからの距離が同じで、方位が近接した二つの物標を識別する能力をいい、主に送信アンテナの水平方向のビーム幅で決まり、そのビーム幅を A するほど良くなる。
- (2) 距離分解能は、レーダーからの方位が同じで、距離が近接した二つの物標を識別する能力をいい、二つの物標間の最小距離で表され、送信信号のパルス幅を B するほど良くなる。

- | | |
|------|----|
| A | B |
| 1 狭く | 狭く |
| 2 狭く | 広く |
| 3 広く | 広く |
| 4 広く | 狭く |

A - 6 次の記述は、アンテナの利得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 基準アンテナが半波長ダイポールアンテナであるときの利得を、絶対利得という。
- 2 半波長ダイポールアンテナの絶対利得は、約 2.15[dB]である。
- 3 パラボラアンテナの利得は、使用周波数が高いほど大きい。
- 4 パラボラアンテナの利得は、実効面積が大きいほど大きい。

A - 7 次の記述は、電波を半波長ダイポールアンテナで受信したときに誘起される最大電圧 V の値を求める手順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、電波の速度を c [m/s]、周波数を f [Hz]、波長を λ [m] 及び受信点の電界強度を E [V/m] とする。

- (1) V は、半波長ダイポールアンテナの実効長を l_e とすると、 $V =$ A [V] である。
- (2) 半波長ダイポールアンテナの実効長 l_e は、 $l_e =$ B [m] である。
- (3) したがって V は、 c 、 f 及び E を用いて表すと、 $V =$ C [V] である。

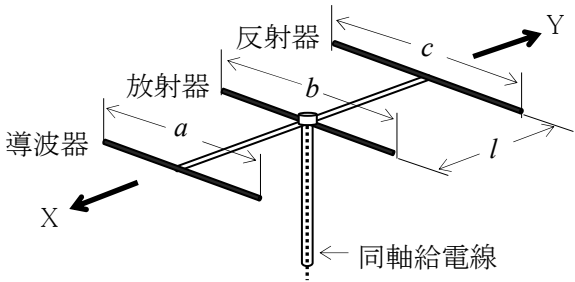
- | | | |
|-------------|---------------------|---------------------|
| A | B | C |
| 1 $E^2 l_e$ | λ / π | $E^2 c / (2 \pi f)$ |
| 2 $E^2 l_e$ | $\lambda / (2 \pi)$ | $Ec / (\pi f)$ |
| 3 El_e | λ / π | $Ec / (\pi f)$ |
| 4 El_e | $\lambda / (2 \pi)$ | $E^2 c / (2 \pi f)$ |

A－8 次の記述は、給電線とアンテナのインピーダンスの整合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。ただし、送信機と給電線は、整合しているものとする。

- 1 整合しているとき、反射波が生じない。
- 2 整合しているとき、電圧定在波比(VSWR)の値は0(零)である。
- 3 反射が大きくなると、電圧定在波比(VSWR)の値は大きくなる。
- 4 整合させることにより、アンテナに電力を効率良く供給することができる。

A－9 次の記述は、図に示す原理的な構造の八木・宇田アンテナ(八木アンテナ)について述べたものである。□内に入れるべき字句の正しい組合せを下の番号から選べ。ただし、送信用のアンテナとし、使用する電波の波長をλ[m]とする。また、導波器、放射器及び反射器の長さをそれぞれa、b、及びcとする。

- (1) a、b、及びcの関係は、□ A □ である。
- (2) 反射器と放射器との間隔lは、ほぼ □ B □ である。
- (3) 電波の最大放射方向は、図の □ C □ の方向である。



	A	B	C
1	$a < b < c$	$\lambda/4$ [m]	X
2	$a < b < c$	$\lambda/2$ [m]	Y
3	$a > b > c$	$\lambda/4$ [m]	Y
4	$a > b > c$	$\lambda/2$ [m]	X

A－10 次の記述は、電池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。

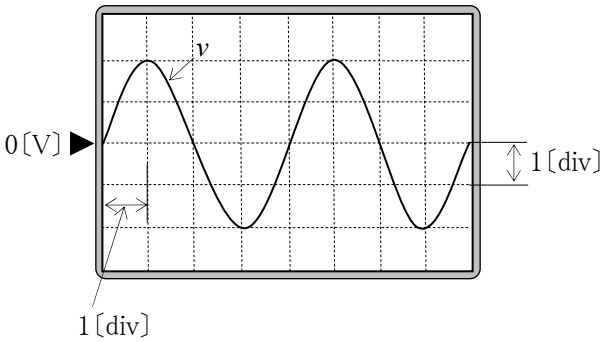
- 1 放電した後も充電することによって、繰り返し使用できる電池を二次電池という。
- 2 容量が30[Ah]の電池は、完全に充電された状態から3[A]の電流で10時間放電することができる。
- 3 電圧及び容量の等しい電池を2個直列に接続したときの合成容量は、1個の電池の容量と変わらない。
- 4 電圧及び容量の等しい電池を2個並列に接続したときの合成電圧は、1個の電池の電圧の2倍になる。

A－11 次の記述は、オシロスコープによる正弦波交流電圧v[V]の観測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、オシロスコープの垂直入力にvを加えたときに、表示面上には、図に示す波形が得られたものとする。また、オシロスコープの設定は、表に示した値とする。

- (1) vの最大値は、約 □ A □ である。
- (2) vの周波数は、約 □ B □ である。

	A	B
1	0.2 [V]	1,250 [Hz]
2	0.2 [V]	2,500 [Hz]
3	0.4 [V]	1,250 [Hz]
4	0.4 [V]	2,500 [Hz]

オシロスコープの設定	
垂直軸	水平軸
0.2[V/div]	0.1[ms/div]



1[div]は、表示面上の1目盛

B－1 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を下の番号から選べ。

- (1) 自動離脱装置付きの衛星 EPIRB は、船舶の沈没時に □ ア □ を感知して、自動的に動作を始める。
- (2) 利用する衛星は、□ イ □ のコスパス・サーサット衛星である。
- (3) コスパス・サーサット衛星の高度は、約 □ ウ □ である。
- (4) 衛星 EPIRB は衛星向けに □ エ □ 帯の電波を送信する。
- (5) 衛星から地上へのダウンリンクの周波数は、□ オ □ 帯である。

1 水温	2 静止衛星	3 1,000 [km]	4 424 [kHz]	5 1.5 [GHz]
6 水圧	7 極軌道周回衛星	8 36,000 [km]	9 406 [MHz]	10 6 [GHz]

B-2 次の記述は、海上移動業務で用いられる国際ナブテックス(NAVTEX)システム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 使用周波数は518[kHz]である。
- イ 電波の型式は、J3E 電波で送信されるSSB 通信方式が用いられる。
- ウ 受信設備は、航行の安全に関する情報を受信する印刷電信専用のものである。
- エ 情報の提供は、英文・数字によって行われる。
- オ 気象通報の気象図をファクシミリで受信することができる。

B-3 次の記述は、一般的なスーパーヘテロダイン受信機における映像周波数による混信妨害とそれを軽減するための方法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) 映像周波数が周波数変換部に加わると、 ア に変換されて映像周波数妨害が生ずる。この妨害を少なくするために、以下のような対策を行う。
- (2) アンテナ回路に、映像周波数に対する イ 回路を設ける。
- (3) 高周波増幅器を設け、その同調回路の尖鋭度Qを ウ 映像周波数に対する選択度を良くする。
- (4) エ や周波数変換部を遮蔽する。
- (5) 受信(希望)周波数と映像周波数の周波数間隔を大きくするため、中間周波数を オ する。

- | | | | | |
|-----------|--------|---------|----------|-------|
| 1 中間周波数 | 2 通倍 | 3 大きくして | 4 高周波増幅器 | 5 高く |
| 6 局部発振周波数 | 7 トラップ | 8 小さくして | 9 低周波増幅器 | 10 低く |

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) 一般に、F 層では短波(HF)帯の電波は、 ア 。
- (2) F 層は、夏季の昼間にはF₁ 及びF₂ 層に分かれて現れることが多い。このときの高度が高い方の層を イ 層という。
- (3) E 層付近に突発的に発生するスポラジックE 層(Es)は、超短波(VHF)帯の電波の異常伝搬の原因と ウ 。
- (4) D 層の電子密度の最大値は、E 層の電子密度の最大値より エ 。
- (5) D 層は、 オ する。

- | | | | | |
|---------|------------------|--------|-------|----------------|
| 1 突き抜ける | 2 F ₂ | 3 ならない | 4 小さい | 5 昼間に現れ、夜間は消滅 |
| 6 反射される | 7 F ₁ | 8 なる | 9 大きい | 10 夜間に現れ、昼間は消滅 |