

ZZ503

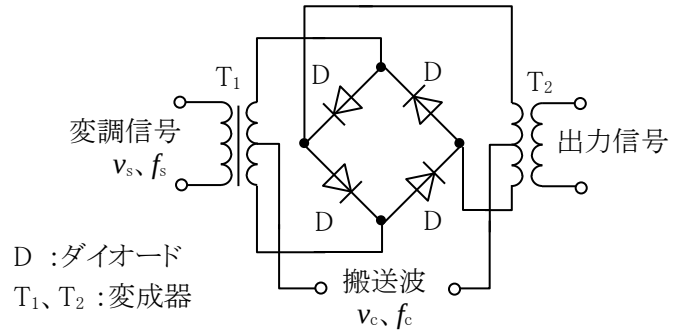
第三級海上無線通信士「無線工学」試験問題

15 問 1 時間 30 分

A - 1 次の記述は、図に示すリング変調回路の理想的な動作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。ただし、変調信号を v_s [V]、搬送波を v_c [V] とする。また、 v_s の周波数を f_s [Hz]、 v_c の周波数を f_c [Hz] とする。

- (1) v_c と v_s が入力されたとき、出力信号の周波数成分は、□ A □ である。
 (2) v_s がなく、 v_c のみが入力されたとき、□ B □。

A	B
1 両側波 ($f_c \pm f_s$) と搬送波 (f_c)	v_c が出力信号になる
2 両側波 ($f_c \pm f_s$) と搬送波 (f_c)	何も出力されない
3 両側波 ($f_c \pm f_s$)	v_c が出力信号になる
4 両側波 ($f_c \pm f_s$)	何も出力されない



A - 2 次の記述は、受信機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) 送信機から送られた信号波を受信機の出力側で、どれだけ正しく元の信号波に再現できるかを表す能力を、□ A □ という。
 (2) どの程度弱い電波を受信することができるかを表す能力を、□ B □ という。

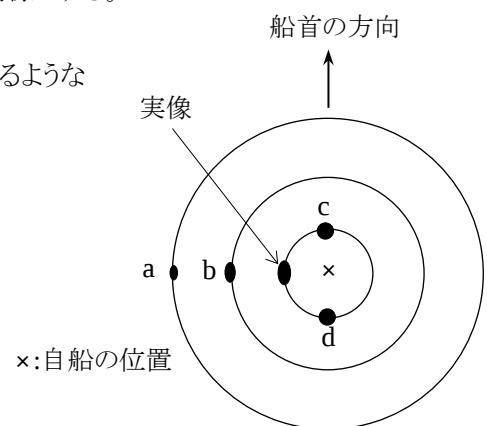
A	B
1 忠実度	感度
2 忠実度	安定度
3 選択度	感度
4 選択度	安定度

A - 3 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。

- パルス性雑音の影響を受けにくい。
- 同一周波数の妨害波があるとき、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することができる。
- 受信電波の強度があるレベル以下になると、受信機出力の信号対雑音比(S/N)が急激に良くなる。
- 主に超短波(VHF)帯及び極超短波(UHF)帯の周波数帯で多く用いられる。

A - 4 次の記述は、図に示す船舶用レーダーのスクリーン上の映像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、輝点 a 及び b は多重反射による偽像とし、輝点 c 及び d はサイドローブによる偽像とする。

- 偽像 a 及び b は、例えば、大型船が至近距離にあって、その船腹が自船と平行であるような場合に、電波が自船と大型船の間を何回か往復することにより現れる。
- 偽像 a 及び b は、実像と同一方向に等間隔で現れる。
- 偽像 c 及び d は、レーダーから放射される目的方向以外の電波により現れる。
- 偽像 c 及び d は、受信感度を上げると消滅する。



A - 5 次の記述は、衛星非常用位置指示無線標識(衛星EPIRB)が発射するホーミング信号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) 捜索救助を行う航空機は、衛星EPIRBから送信される □ A □ の電波を受信することにより、衛星EPIRBの方位を知ることができる。
 (2) □ A □ の電波の型式は、□ B □ である。

A	B
1 121.5 [MHz]	F1B
2 121.5 [MHz]	A3X
3 9 [GHz] 帯	F1B
4 9 [GHz] 帯	A3X

A - 6 次の記述は、電源回路の特性を表す尺度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) 定格負荷を接続して負荷電流を流したときの直流出力電圧は、通常、無負荷のときの直流出力電圧と異なり、その変化の割合を表す尺度を□A率という。

(2) □A率を δ [%]、無負荷のときの出力電圧を V_0 [V]、定格負荷のときの出力電圧を V_L [V]とすれば、次式の関係がある。

$$\delta = \frac{\square B}{\square C} \times 100 [\%]$$

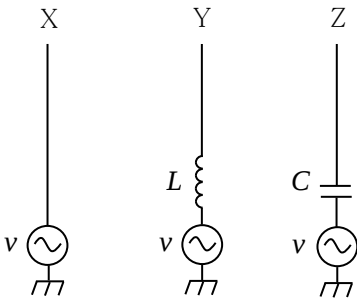
	A	B	C
1	リプル	$V_0 - V_L$	V_0
2	リプル	$V_L - V_0$	V_L
3	電圧変動	$V_0 - V_L$	V_L
4	電圧変動	$V_L - V_0$	V_0

A - 7 次の記述は、図に示す垂直接地アンテナ X、Y 及び Z の固有波長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、Y は X に自己インダクタンスが L [H] のコイルを挿入したもの、Z は X に静電容量が C [F] のコンデンサを挿入したものとする。

- (1) 固有波長が最も長いアンテナは、□Aである。

(2) 固有波長が最も短いアンテナは、□Bである。

	A	B
1	X	Y
2	Y	Z
3	Y	X
4	Z	Y



v：送信電源

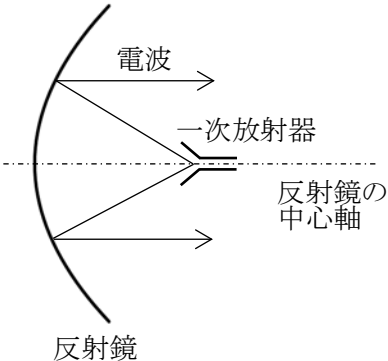
A - 8 次の記述は、図に示す円形パラボラアンテナについて述べたものである。このうち誤っているものを下の番号から選べ。

- 1 反射鏡には、回転放物面が用いられる。

2 一次放射器は、励振点が反射鏡の焦点になるよう設置される。

3 一次放射器から放射された電波は球面波で、反射鏡で反射された電波は平面波である。

4 波長に比べて反射鏡の開口径が大きくなるほど、利得は小さくなる。



A - 9 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。□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、給電線は無損失とし、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、給電線上に□A。

(2) 整合しているとき、電圧定在波比(VSWR)の値は□Bである。

	A	B
1	定在波は生じない	0
2	定在波は生じない	1
3	定在波が生ずる	0
4	定在波が生ずる	1

A -10 次の記述は、自由空間における電波の平面波の伝搬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) 平面波の速度 c は、約□Aである。

(2) 平面波の電界と磁界の方向は、互いに□Bな関係を保っている。

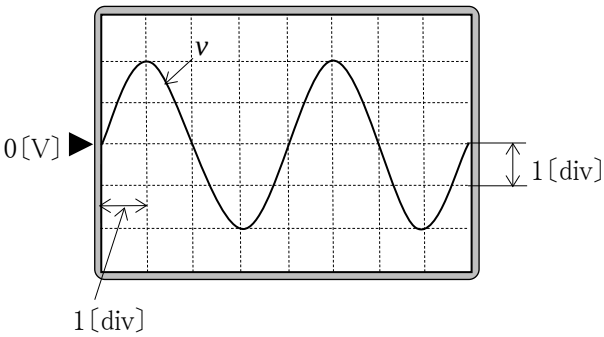
	A	B
1	3×10^8 [m/s]	直角
2	3×10^8 [m/s]	平行
3	3×10^6 [m/s]	平行
4	3×10^6 [m/s]	直角

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 [V] を加えたとき、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
0.1 [V/div]	0.1 [ms/div]

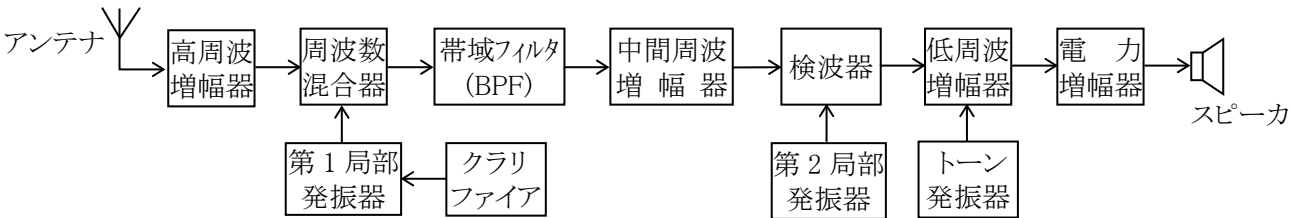


1 [div] は、表示面上の 1 目盛

B-1 次のうち、FM(F3E)送信機に用いられるものを 1、用いられないものを 2 として解答せよ。

- ア IDC 回路
- イ プレエンファシス回路
- ウ ディエンファシス回路
- エ 周波数弁別器
- オ スケルチ回路

B-2 次の記述は、図に示す構成の SSB(J3E)受信機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) J3E 波は、搬送波が □ ア □ されている。
(2) (1)のため復調には、受信機で搬送波に相当する周波数成分を付加する必要がある。このための発振器が □ イ □ である。
(3) 帯域フィルタ(BPF)は、同じ周波数帯の DSB(A3E)受信機で用いる帯域フィルタ(BPF)よりも □ ウ □ 周波数帯域幅でよい。
(4) □ エ □ は、□ ア □ された搬送波と、受信機で作られる搬送波に相当する周波数が一致するように調整するためにある。
(5) (4)の調整は、周波数が 1,500 [Hz] のトーン発振器を動作させて、送信側のトーン発振器による 1,500 [Hz] で変調された J3E の電波を受信して、両方の周波数の間に生ずる □ オ □ を利用する。

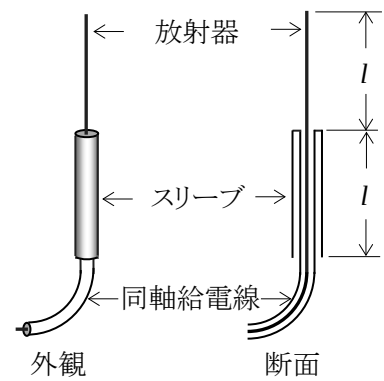
- | | | | | |
|------|------------|------|-----------|----------|
| 1 強調 | 2 第 1 局発振器 | 3 広い | 4 検波器 | 5 フェージング |
| 6 抑圧 | 7 第 2 局発振器 | 8 狭い | 9 クラリファイア | 10 うなり現象 |

B-3 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 国際ナブテックスは航行警報、気象警報及び捜索救助情報等の海上安全情報 (MSI) を船舶向けに提供するシステムである。
- イ 国際ナブテックスの使用周波数は全世界共通で 424 [kHz] である。
- ウ 情報は、英文・数字による印刷電信で提供される。
- エ 変調方式は、FS (周波数偏移) 変調方式が用いられている。
- オ 信号伝送速度は 400 [bps] である。

B－4 次の記述は、図に示す原理的な構造のスリーブ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、アンテナは放射器を垂直にして用いるものとし、電波の波長を λ [m]とする。

- (1) 放射器及びスリーブの長さ l は、□ア [m]である。
- (2) 主に用いられる周波数帯は、□イである。
- (3) □ウ アンテナと、ほぼ同等の特性を持つ。
- (4) 水平面内の指向性は、□エ である。
- (5) 特性インピーダンスが □オ [Ω] の同軸給電線を用いると、整合回路がなくてもアンテナと給電線はほぼ整合する。



- | | | | | |
|---------------|-----------------|--------------|---------|-------|
| 1 $\lambda/4$ | 2 LF 帯及び MF 帯 | 3 垂直半波長ダイポール | 4 全方向性 | 5 50 |
| 6 $\lambda/3$ | 7 VHF 帯及び UHF 帯 | 8 八木・宇田 | 9 単一指向性 | 10 75 |