

ZZ709

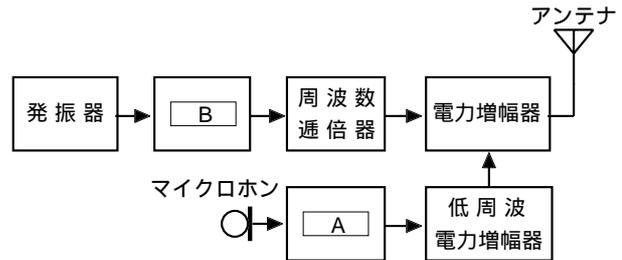
第三級海上無線通信士「無線工学」試験問題

15問 1時間 30分

A - 1 次の記述は、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、□内の同じ記号は、同じ字句を示す。

- (1) マイクロホンから入力された音声信号は、□Aで増幅される。
- (2) 発振器の次段には□Bが設けられている。
- (3) □Bは、後段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のを防ぐため、できるだけ発振器と□Cに結合させている。

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



A - 2 FM (F3E) 送信機を構成する回路として用いられないものの名称を下の番号から選べ。

- 1 フォスター・シーラー回路
- 2 IDC回路
- 3 プレエンファシス回路
- 4 前置補償回路

A - 3 次の記述は、FM (F3E) 受信機に用いられる復調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、□内の同じ記号は、同じ字句を示す。

- (1) FM 検波器を一般に、□Aという。
- (2) □Aの一つに□Bがある。
- (3) □Bには、雑音などによる□Cの変動を制限する機能がある。

A	B	C
1 周波数弁別器	デエンファシス回路	周波数
2 周波数弁別器	比(レシオ)検波器	振幅
3 シンセサイザ	デエンファシス回路	振幅
4 シンセサイザ	比(レシオ)検波器	周波数

A - 4 次の記述は、衛星通信に用いられる多元接続方式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から選べ。

- (1) 各地球局が衛星中継器を時間的に分割して割り当てられた時間内に送信し、受信局が割り当てられた時間位置の自局向け信号を抽出受信する多元接続方式を□A方式という。
- (2) 各地球局が通常の変調による1次変調信号を割り当てられた特定の符号を用いて変調(2次変調)・送信し、受信局が同じ符号を用いて自局向け信号を抽出した後、通常の変調を行う多元接続方式を□B方式という。

A	B
1 TDMA	TDMA
2 TDMA	CDMA
3 FDMA	FDMA
4 FDMA	CDMA

A - 5 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。このうち誤っているものを下の番号から選べ。

- 1 SARTには6〔GHz〕帯が使用されている。
- 2 捜索側の船舶又は航空機がSARTの電波を受信すると、そのレーダーの表示器上に12個の輝点列が表示される。
- 3 表示器上の輝点列からSARTまでの距離及び方位を知ることができる。
- 4 SARTは、遭難者に救助側の存在と接近情報を逐次通報することができる機能を有している。

A - 6 次の記述は、パルスレーダーによる物標の探知距離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 最大探知距離を長くするには、受信機の感度を上げる。
- 2 最大探知距離を長くするには、送信電力やアンテナの利得を大きくする。
- 3 最小探知距離を短くするには、送信パルス幅を狭くする。
- 4 最小探知距離を短くするには、アンテナの高さを一定にしたときは、垂直ビーム幅を狭くする。

A - 7 次の記述は、電源回路の特性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、□内の同じ記号は、同じ字句を示す。

(1) 無負荷のときの出力電圧と全負荷（定格負荷）のときの出力電圧との変化の割合を表す特性を、□A率という。

(2) □A率を、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。

$$= \frac{\square B}{\square C} \times 100 \text{〔\%〕}$$

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

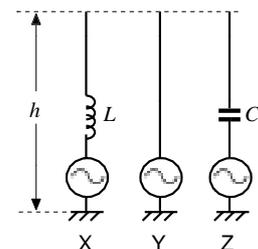
A - 8 次の記述は、アンテナの利得について述べたものである。このうち誤っているものを下の番号から選べ。

- 1 基準アンテナが半波長ダイポールアンテナである場合の利得を、相対利得という。
- 2 基準アンテナが等方性アンテナである場合の利得を、絶対利得という。
- 3 半波長ダイポールアンテナの絶対利得は、1 である。
- 4 あるアンテナの相対利得は、絶対利得より小さい。

A - 9 次の記述は、図に示す高さ  $h$ 〔m〕の垂直接地アンテナ X、Y 及び Z の固有周波数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、X にはコイル  $L$ 〔H〕が、Z にはコンデンサ  $C$ 〔F〕が挿入されているものとする。

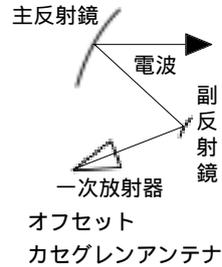
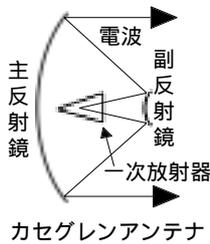
- (1) 固有周波数が最も高いアンテナは、□A である。
- (2) 固有周波数が最も低いアンテナは、□B である。

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



A - 10 次の記述は、図に示すアンテナの構成例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 カセグレンアンテナでは、副反射鏡の二つの焦点のうち的一方が主反射鏡の焦点に一致している。
- 2 カセグレンアンテナでは、一次放射器を主反射鏡の近くに設けることにより給電線を短くすることができる。
- 3 オフセットカセグレンアンテナの一次放射器には、一般に電磁ホーンが用いられる。
- 4 オフセットカセグレンアンテナは、カセグレンアンテナに比べてサイドローブが多い。

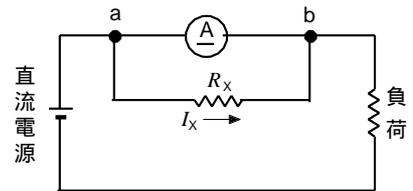


A - 11 次の記述は、図に示す分流器について述べたものである。□内に入れるべき字句の正しい組合せを下の番号から選べ。

内部抵抗が9〔 〕、最大指示値が10〔mA〕の直流電流計(A)を用いて最大100〔mA〕測定できる電流計を構成した。

- (1) (A) の指示値が10〔mA〕のとき、分流器  $R_x$ 〔 〕を流れている電流  $I_x$  は □A〔mA〕である。
- (2) (A) の指示値が10〔mA〕のとき、端子 a b 間の電圧は、□B〔mV〕である。
- (3)  $R_x$  の値は、□C〔 〕である。

	A	B	C
1	45	45	1
2	45	90	2
3	90	90	1
4	90	45	2



B - 1 次の記述は、直線導線の中央に給電し、その直線導線を折り曲げた構造にしたときの各部の働き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、給電電流は正弦波状とし、その波長を〔m〕とする。

長さが  $5\lambda/2$  の直線導線の中央に電流を給電すると、図1に示すように、直線導線の終端 a 及び f で電流が零の電流分布になる。

次に、図1で直線導線の中央(給電点)から折り曲げて平行にし、さらに、点 b 及び e から先を直線導線 cb 及び de に直交するように折り曲げると、図2に示す形状と電流分布になる。

- (1) 図2の直線導線 ab 及び ef 上の電流の位相が □ のため、電波が □ イ 。
- (2) 図2の給電点から点 b 及び e までの直線導線(平行な部分)は、電流の位相が □ ウ のため、この部分からは電波が □ 工 ので、平行二線式給電線として働く。
- (3) したがって、図2のように  $5\lambda/2$  の長さの直線導線を折り曲げて中央に給電すると、同調給電線を用いた □ 才 アンテナと同じ働きをすることになる。

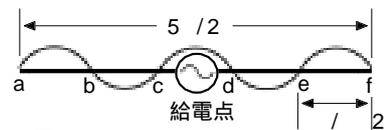


図1

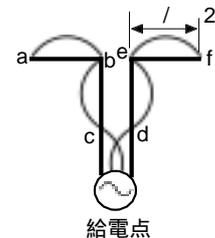


図2

- |       |         |                     |        |                      |
|-------|---------|---------------------|--------|----------------------|
| 1 進行波 | 2 放射される | 3 吸収される             | 4 回折する | 5 $3\lambda/2$ 〔rad〕 |
| 6 逆相  | 7 定在波   | 8 $\lambda/2$ 〔rad〕 | 9 同相   | 10 ほとんど放射されない        |

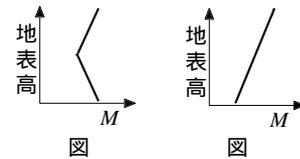
B - 2 次の記述は、デジタル変調方式について述べたものである。このうち正しいものを 1、誤っているものを 2 として解答せよ。

- ア ASK は、デジタル信号の“0”又は“1”に応じて搬送波の振幅を変化させる。
- イ FSK は、デジタル信号の“0”又は“1”に応じて搬送波の位相を変化させる。
- ウ PSK は、デジタル信号の“0”又は“1”に応じて搬送波の周波数を変化させる。
- エ QPSK は、二つの直交したBPSK 波を加算することにより得られる。
- オ BPSK は、二つの位相状態を有しており、それらの位相差は  $\pi/2$  [rad] である。

B - 3 次の記述は、標準大気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) 標準大気中では、等価地球半径は真の地球半径の約 □ア□ 倍である。
- (2) 標準大気中では、送受信局間の電波の見通し距離は、幾何学的な見通し距離より □イ□ なる。
- (3) 標準大気の屈折率の値は、1 よりわずかに □ウ□。
- (4) 地表高に対する □エ□  $M$  の分布を表す曲線を  $M$  曲線という。
- (5) 標準大気の  $M$  曲線は概略、図 □オ□ に示すものとなる。

- 1 3/4    2 長く    3 大きい    4 屈折率    5
- 6 4/3    7 短く    8 小さい    9 修正屈折率    10



B - 4 次の記述は、406 [MHz] 帯及び 121.5 [MHz] の周波数を用いる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。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 衛星 EPIRB は、極軌道周回衛星のコスパス・サーサット衛星を用いた遭難救助用ブイである。
- イ 衛星 EPIRB から発信される遭難信号には、識別信号が含まれているので、遭難船舶を特定できる。
- ウ 衛星 EPIRB には、航空機による捜索を容易にするため、121.5 [MHz] のビーコンが付加されている。
- エ 衛星 EPIRB から発射された電波を受信した船舶のレーダーに衛星 EPIRB の位置が表示される。
- オ 遭難信号を発信した衛星 EPIRB の位置決定には、全世界測位システム(GPS) が用いられている。