

ZZ009

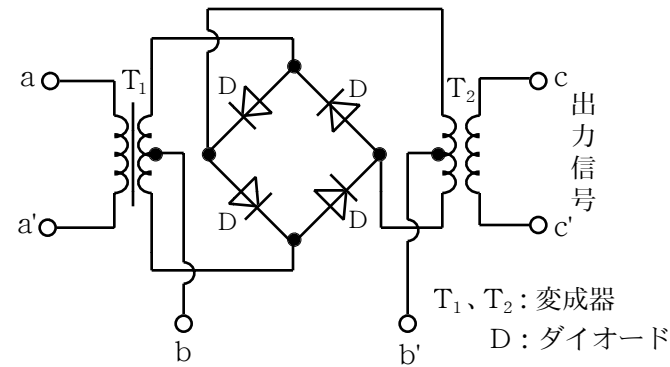
第三級海上無線通信士「無線工学」試験問題

(参考) 試験問題の図中の抵抗などは、旧図記号を用いて表記しています。

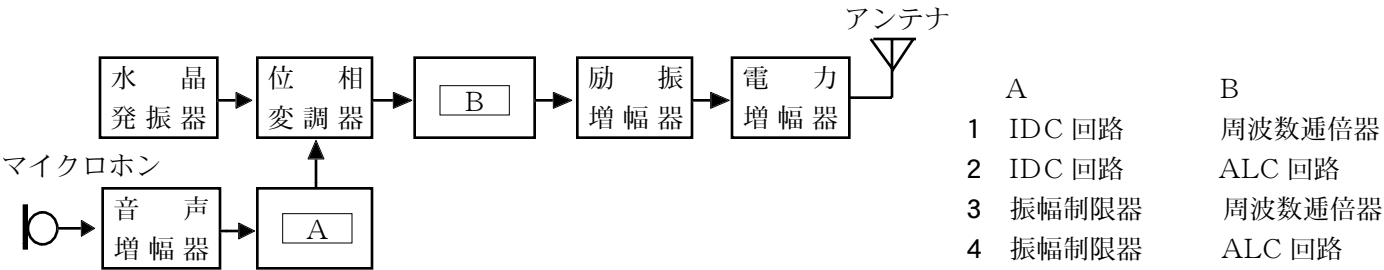
15問 1時間 30分

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、回路は、理想的に動作するものとする。

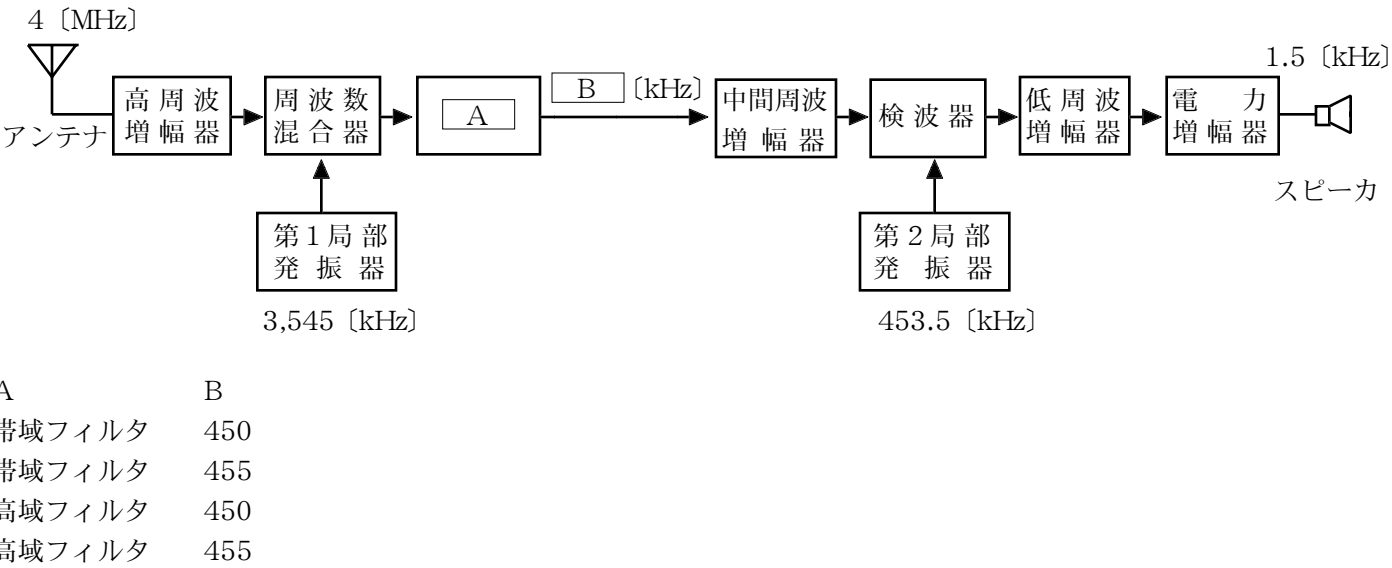
- 1 出力信号には、搬送波成分が含まれている。
- 2 変調信号が無いとき、出力信号は無い。
- 3 搬送波は端子 b－b' 間に加えられる。
- 4 SSB (J3E) 通信方式で用いられる。



A - 2 図は、FM (F3E) 送信機の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 - 3 図は、SSB (J3E) 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。ただし、受信周波数を 4〔MHz〕及び復調信号の周波数を 1.5〔kHz〕とする。



A - 4 FM (F3E) 受信機に用いられないものを下の番号から選べ。

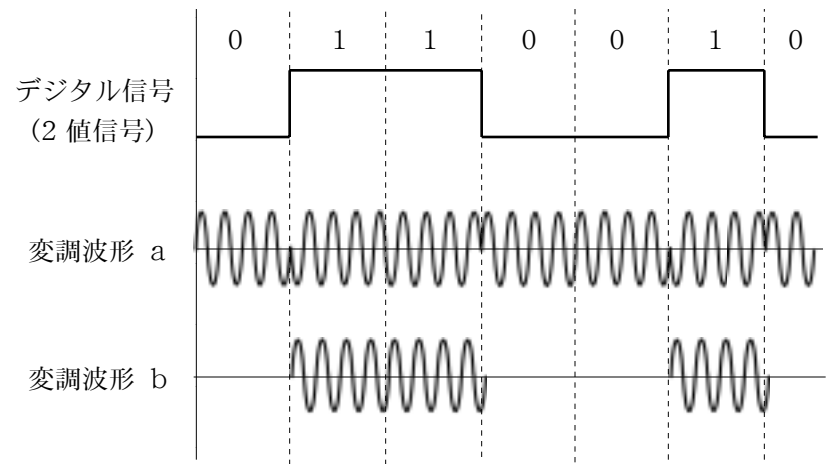
- 1 周波数弁別器
- 2 クラリファイヤ
- 3 ディエンファシス回路
- 4 スケルチ回路

A - 5 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 a は □ A □ の一例である。
- (2) 図に示す変調波形 b は □ B □ の一例である。

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



A - 6 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。このうち誤っているものを下の番号から選べ。

- 1 利用する衛星は、極軌道周回衛星のコスパス・サーサット衛星である。
- 2 衛星から地上へのダウンリンクの周波数は、1.5〔GHz〕帯である。
- 3 衛星 EPIRB は、衛星向けの 9〔GHz〕帯及び航空機などがホーミングするための 121.5〔MHz〕の電波を送信する。
- 4 衛星 EPIRB が送信するホーミング信号の電波型式は、A3X である。

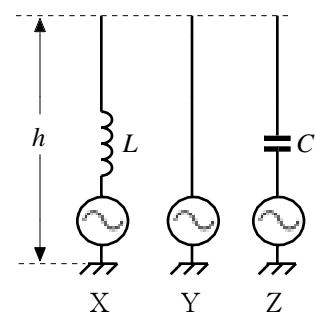
A - 7 次の記述は、電池について述べたものである。このうち正しいものを下の番号から選べ。

- 1 起電力が低下しても充電することにより、繰返し使用できる電池を一次電池という。
- 2 電圧の等しい電池を 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。
- 3 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。
- 4 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 個の電池の容量の 2 倍になる。

A - 8 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、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) 固有波長が最も短いアンテナは、□ A □ である。
- (2) 固有波長が最も長いアンテナは、□ B □ である。

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



A－9 次の記述は、短波（HF）帯の電離層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) 一般に、短波帯の電波は、□A□で反射される。
(2) 跳躍現象により、地表波及び電離層反射波のいずれも到達しない□B□を生ずることがある。
(3) 一般に、最高使用可能周波数（MUF）は、その反射点における臨界周波数より□C□。

	A	B	C
1	D 層	不感地帯	低い
2	D 層	フレネルゾーン	高い
3	F 層	フレネルゾーン	低い
4	F 層	不感地帯	高い

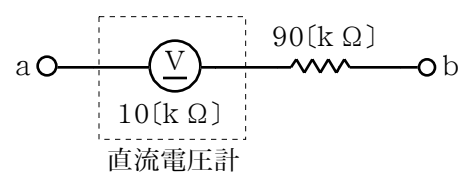
A－10 次の記述は、給電線とアンテナのインピーダンスの整合について述べたものである。このうち誤っているものを下の番号から選べ。

- 1 整合していない状態では、反射波が生ずる。
2 整合しているとき、反射係数の大きさの値は 1 である。
3 整合しているとき、電圧定在波比（VSWR）の値は 1 である。
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－11 次の記述は、内部抵抗が 10 [kΩ]、最大目盛値が 20 [V] の直流電圧計の測定範囲の拡大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、同じ記号の□内には、同じ字句が入るものとする。

- (1) この直流電圧計には最大□A□[mA]の電流を流すことができる。
(2) 図に示すように、直列に 90 [kΩ] の抵抗を接続した直流電圧計に□A□[mA]の電流が流れたとき、端子 a b 間の電圧は□B□[V]となり、測定範囲が拡大される。

	A	B
1	1	100
2	1	200
3	2	200
4	2	100



B－1 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。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 送信電力を大きくしたり、受信機の感度を良くすると、最大探知距離は大きくなる。
イ アンテナ利得を大きくすると、最大探知距離は大きくなる。
ウ 送信パルス幅を広くすれば、最小探知距離は小さくなる。
エ 方位分解能は、アンテナの指向性の水平面内のビーム幅でほぼ決まり、ビーム幅が狭いほど良くなる。
オ 距離分解能は、同一方位にある二つの物標を識別できる能力を表し、送信パルス幅が広いほど良くなる。

B - 2 次の記述は、インマルサット C 船舶地球局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 24 個の極軌道周回衛星を利用した衛星通信システムである。
- イ テレックスと音声の伝送が可能である。
- ウ 衛星を追尾するためのアンテナの駆動制御装置を必要としない。
- エ 変調方式は、周波数変調 (FM) を用いている。
- オ 漁船等の小型の船舶にも搭載可能なシステムである。

B - 3 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 λ [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 の電流分布に示すように、直線導線の終端 a 及び f で電流が零になる。

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 ア のため、電波が イ 。
- (2) 図 2 の給電点から点 b 及び e までの平行な直線導線は、電流の位相が ウ のため、この部分からは電波が エ 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 オ アンテナと同じ働きをすることになる。

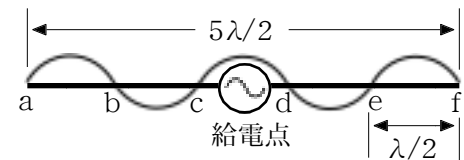


図 1

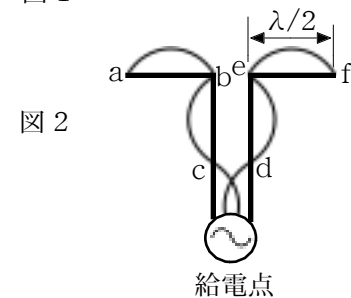


図 2

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

B - 4 次の記述は、パラボラ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。

- (1) 一次放射器は、放物面反射鏡の ア に設置される。
- (2) 放物面反射鏡の開口面を大きくすると、 イ 。
- (3) 放物面反射鏡の開口面を ウ すると、ビームの半値幅が狭くなる。
- (4) 放射する電波の周波数が エ ほど、利得が大きい。
- (5) 一般に、 オ 帯の周波数で用いられる。

- | | | | | |
|------------|-------|------|---------------|------------|
| 1 利得が小さくなる | 2 大きく | 3 高い | 4 マイクロ波 (SHF) | 5 焦点 |
| 6 利得が大きくなる | 7 小さく | 8 低い | 9 超短波 (VHF) | 10 開口面上の中心 |