

第三級海上無線通信士「無線工学」試験問題

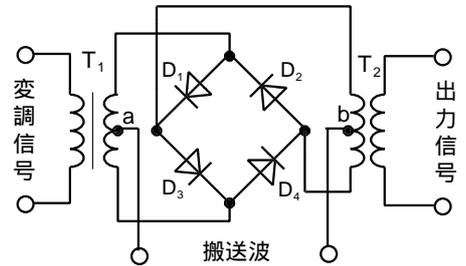
15問 1時間 30分

A - 1 次の記述は、FM (F3E) 送信機に瞬時偏移制御 (IDC) 回路を用いる目的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 水晶発振器の発振周波数の安定度を高める。
- 2 変調するとき、変調 (音声) 信号の高域周波数成分 (特定の周波数以上) を周波数に比例して強める。
- 3 変調 (音声) 信号が無いとき、又は微弱なとき、送信機の出力信号に生ずる雑音を除り除く。
- 4 周波数変調 (FM) で変調 (音声) 信号の振幅が、又は位相変調 (PM) で変調 (音声) 信号の振幅と周波数の積が過大になっても、最大周波数偏移が常に一定値を超えないようにする。

A - 2 次の記述は、図に示す SSB (J3E) 通信方式で用いられるリング変調器の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。ただし、端子 a、b は、コイルの中心に接続されているものとする。

- 1 出力信号の周波数成分は、変調信号成分及び側波帯成分である。
- 2 受動素子だけの回路構成であり、入出力には可逆性があるため、検波器として用いることができる。
- 3 直流電源が不要である。
- 4 平衡変調器の一つである。



D₁ ~ D₄: 同じ特性のダイオード
T₁、T₂: 変成器

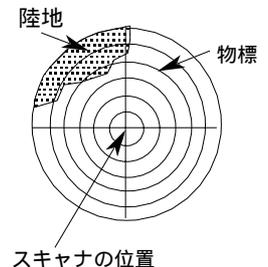
A - 3 次の記述は、FM (F3E) 受信機の復調 (検波) 器について述べたものである。□内に入れるべき字句の正しい組合せを下の番号から選べ。

F3E 受信機の検波器には□A□が多く用いられ、変調波の□B□変化を□C□変化にして変調信号成分を取り出す。

	A	B	C
1	直線検波器	周波数	振幅
2	直線検波器	振幅	周波数
3	周波数弁別器	周波数	振幅
4	周波数弁別器	振幅	周波数

A - 4 次の記述は、船舶用パルスレーダーの指示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。

図に示す例は、スキャナ (アンテナ) を中心とする 60 度方向の物標などの□A□及び方位が求められる表示方式であり、これを□B□方式という。



- | | A | B |
|---|----|---------|
| 1 | 距離 | ビデオプロッタ |
| 2 | 距離 | PPI |
| 3 | 高度 | PPI |
| 4 | 高度 | ビデオプロッタ |

A - 5 次の記述は、海上移動業務で用いられる国際方式の狭帯域直接印刷電信 (NBDP) 装置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。

- | | A | B | C | |
|-----|---|-----|-------------|------|
| (1) | 中波 (MF) 又は短波 (HF) の送受信機に接続して用いられ、□A□のみで伝送される。 | 数字 | 周波数偏移 (FS) | SCPC |
| (2) | 変調方式は、□B□方式である。 | 数字 | BPSK (2PSK) | ARQ |
| (3) | 通信モードは、□C□方式と FEC 方式の二つがある。 | 英数字 | 周波数偏移 (FS) | ARQ |
| | | 英数字 | BPSK (2PSK) | SCPC |

A - 6 次の記述は、衛星系遭難通信システムであるコスパス・サーサットシステム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) 衛星非常用位置指示無線標識（衛星EPIRB）から発射された遭難信号を受信するコスパス・サーサット衛星は、□A衛星である。
- (2) 遭難信号を発信した衛星 EPIRB の位置決定のために、□Bが用いられている。

	A	B
1	静止	ドブラ偏移
2	静止	レーダー
3	極軌道周回	ドブラ偏移
4	極軌道周回	レーダー

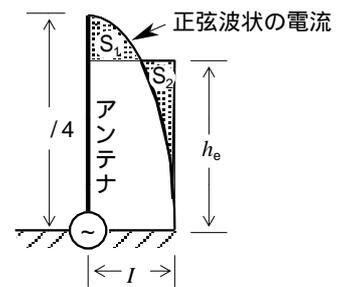
A - 7 次の記述は、鉛蓄電池を取り扱うときの留意事項について述べたものである。□内に入れるべき字句の正しい組合せを下の番号から選べ。

- (1) 電解液の補充は、通常 □Aのみで行う。希硫酸を用いると次第に電解液の濃度が濃くなり、故障の原因となる。
- (2) 最大放電電流 □Bの電流で放電し、また、適正な充電をして、過放電や過充電にならないようにする。
- (3) 鉛蓄電池の放電終止（終期）を正確に知るには、放電終止（終期）電圧や □Cを測定する方法がある。

	A	B	C
1	蒸留水	以下	比重
2	蒸留水	以上	液温
3	希塩酸	以下	比重
4	希塩酸	以上	液温

A - 8 次の記述は、図に示す $l/4$ 垂直接地アンテナの実効高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、アンテナ上の電流分布は、振幅が I [A] の正弦波状とし、波長を λ [m]、曲線と直線で囲まれた面積をそれぞれ S_1 及び S_2 [m²] とする。

- (1) S_1 と S_2 が等しいとき、 h_e をアンテナの実効高といい、 $l/4$ 垂直接地アンテナの場合、□A [m] である。
- (2) I と h_e の □B をメータアンペアといい、その値が大きいくほどアンテナから放射される電力が大きくなる。



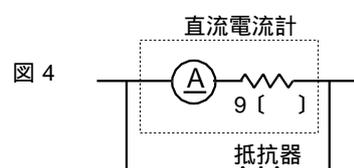
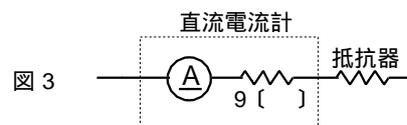
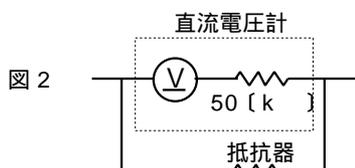
	A	B
1	$l/(2)$	積
2	$l/(2)$	商
3	l	積
4	l	商

A - 9 船舶用パルスレーダーに用いることができるアンテナとして、適切なものを下の番号から選べ。

- 1 ブラウンアンテナ
- 2 アドコックアンテナ
- 3 逆L形アンテナ
- 4 スロットアレーアンテナ

A - 10 直流電圧計又は直流電流計の測定範囲を拡大する方法として、正しいものを下の番号から選べ。ただし、直流電圧計及び直流電流計のそれぞれの定格（最大指示）値と内部抵抗を 100 [V] と 50 [k] 及び 10 [mA] と 9 [] とする。

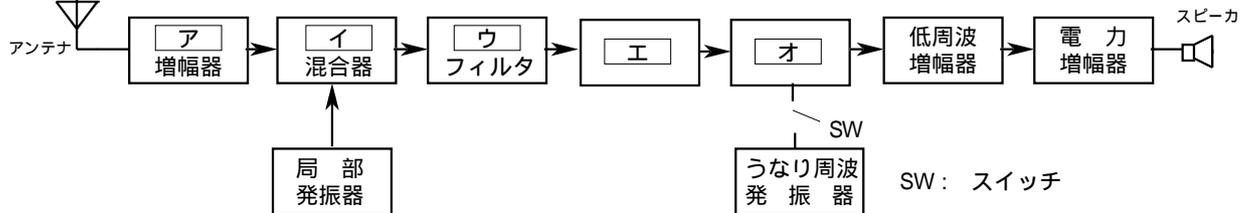
- 1 直流電圧計の測定範囲を拡大するには、図1及び図2のうち、図2に示すように抵抗器を直流電圧計に対して並列に接続する。
- 2 直流電流計の測定範囲を拡大するには、図3及び図4のうち、図3に示すように抵抗器を直流電流計に対して直列に接続する。
- 3 直流電圧計の測定範囲を 500 [V] に拡大するには、正しく接続したとき、抵抗器の抵抗値を 40 [k] にする。
- 4 直流電流計の測定範囲を 50 [mA] に拡大するには、正しく接続したとき、抵抗器の抵抗値を 2.25 [] にする。



A - 11 次の記述は、接地形アンテナの接地 (アース) 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 接地導体の表面と大地との接触部分の抵抗が小さくなるようにする。
- 2 接地導体を埋めるのが困難であったり導電率が悪いなどの場合、カウンタポイズを用いて、大地面から適切な高さから平行に設置された導線又は導体網と大地との間に生ずるインダクタンスを介して接地する。
- 3 鋼鉄船の場合、船体自体が直接海水に接触して良い接地導体になるので、船体に接地線を直接接続して接地する。
- 4 木造船や FRP (繊維強化プラスチック) 製の船舶などの場合、一般に船底及び舷に銅板などの接地導体を直接海水に接触するようにはり付け、この接地導体に接地線を接続して接地する。

B - 1 図は、スーパーヘテロダイン受信機の構成例を示したものである。□内に入れるべき字句を下の番号から選べ。



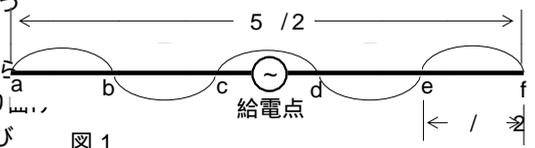
- | | | | | |
|-------|-------|-------|------|-----------|
| 1 検波器 | 2 振幅 | 3 周波数 | 4 帯域 | 5 中間周波増幅器 |
| 6 発振器 | 7 高周波 | 8 高域 | 9 変調 | 10 位相器 |

B - 2 次の記述は、インマルサット船舶地球局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。

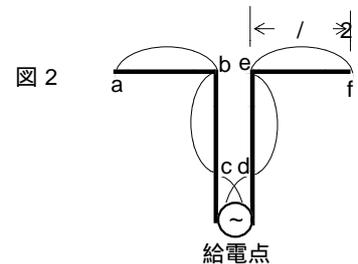
- ア インマルサット船舶地球局は、インマルサット衛星へ向けて 9 [GHz] 帯の周波数の電波を送信する。
 イ インマルサット船舶地球局は、インマルサット衛星からの 1.5 [GHz] 帯の周波数の電波を受信する。
 ウ インマルサット C 型無線設備のアンテナの指向性は、単向性 (ペンシルビーム状) である。
 エ インマルサット C 型無線設備は、インマルサット衛星を追尾するための受信機や駆動制御装置が必要である。
 オ インマルサット C 型無線設備は、高速データのデータ伝送は難しいが、低速データのデータ伝送及びテレックスの伝送が可能である。

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 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 bc 及び ed 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。ただし、給電点から点 b 及び e までの直線導線 (平行な部分) は極めて接近し、各直線導線は同一平面上にあるものとする。また、直線導線を折り曲げて電流分布は変わらないものとする。



- (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) 上の電流の位相が □ ウ のため、この部分からは電波が □ エ ので、給電点から点 b 及び e までの直線導線は平行 2 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。

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

B - 4 次の記述は、短波 (HF) 帯の電波伝搬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 夜間は、見通し距離内の地表波伝搬に限定される。
 イ 磁気あらしによる電離層じょう乱の影響を受ける。
 ウ 実用の通信においては、一般に昼夜に関係なく同じ周波数が用いられる。
 エ 空電 (雷) による影響をほとんど受けない。
 オ 一般に通信の不感地帯が生ずる。