

ZZ303

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 図は、FM 送信機などに用いられる位相同期ループ(PLL)回路を用いた発振器の原理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。

A

1 低域フィルタ(LPF)

2 低域フィルタ(LPF)

3 自動利得調節器(AGC)

4 自動利得調節器(AGC)

B

電圧制御発振器(VCO)

緩衝増幅器

電圧制御発振器(VCO)

緩衝増幅器

基準発振器

位相比較器

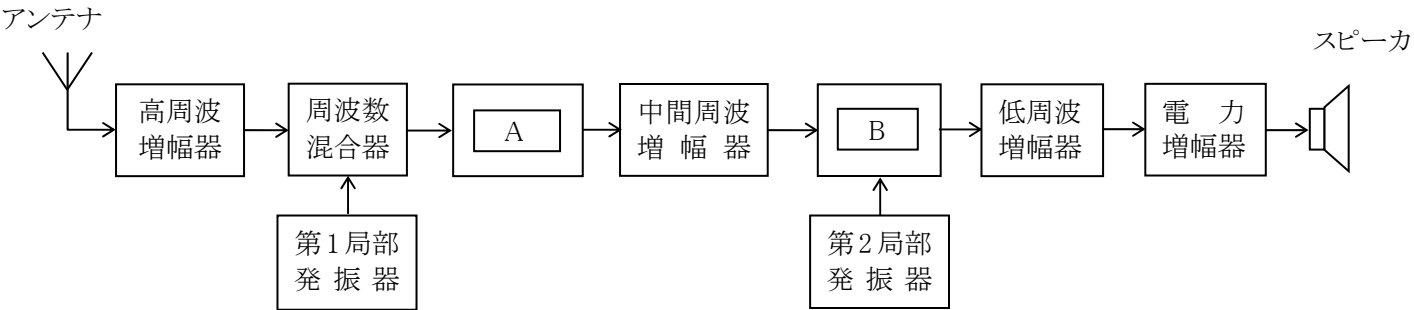
A

B

出力

分周器

A－2 次の記述は、図に示すSSB(J3E)受信機の原理的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。なお、同じ記号の□内には、同じ字句が入るものとする。



- (1) 周波数混合器の次段は、□Aである。
- (2) 中間周波増幅器と第2局部発振器の出力は、□Bで混合され、音声信号が取り出される。
- (3) 一般に、第1局部発振器の発振周波数は、第2局部発振器の周波数より□C。

A	B	C
1 帯域フィルタ(BPF)	周波数弁別器	低い
2 帯域フィルタ(BPF)	検波器	高い
3 振幅制限器	周波数弁別器	低い
4 振幅制限器	検波器	高い

A－3 次の記述は、FM(F3E)受信機に用いられるディエンファシス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 受信入力が無くなったとき又は非常に小さ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。
- 2 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。
- 3 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。
- 4 周波数の変化を振幅の変化に変換し、信号波(音声)を検出する。

A－4 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。□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) デジタル信号に応じて搬送波の位相を変化させるのは、□Aといわれる。
- (2) デジタル信号に応じて搬送波の振幅と位相を変化させるのは、□Bといわれる。

A	B
1 FSK	ASK
2 FSK	QAM
3 PSK	ASK
4 PSK	QAM

A－5 次の記述は、パルスレーダーの最大探知距離を長くする方法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 送信電力を大きくする。
- 2 受信機の感度を良くする。
- 3 アンテナの利得を小さくする。
- 4 送信パルス幅を広くし、パルス繰返し周波数を低くする。

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 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の無線標識である。
- 2 捜索救助の航空機等は、衛星EPIRBから発射されるホーミング信号により、衛星EPIRBの方位を知ることができる。
- 3 衛星EPIRBは、406〔MHz〕帯及び121.5〔MHz〕の電波を発射する。
- 4 衛星で受信した衛星EPIRBの電波の振幅から衛星EPIRBの位置を測定することができる。

A－7 次の記述は、アンテナの利得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。

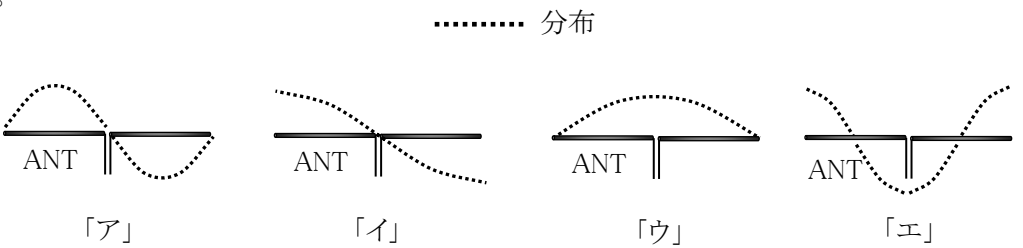
- (1) 基準アンテナを等方性アンテナとした場合の利得は、□ A □ という。
- (2) アンテナの利得は、指向性が鋭い(半値角が狭い)アンテナほど、□ B □ 。

- | | A | B |
|---|------|-----|
| 1 | 絶対利得 | 大きい |
| 2 | 絶対利得 | 小さい |
| 3 | 相対利得 | 小さい |
| 4 | 相対利得 | 大きい |

A－8 次の記述は、半波長ダイポールアンテナ(ANT)上の電流分布及び電圧分布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、アンテナは基本波に共振しているものとする。

- (1) 電流分布の概略を示す図は、□ A □ である。
- (2) 電圧分布の概略を示す図は、□ B □ である。

- | | A | B |
|---|-----|-----|
| 1 | 「ア」 | 「イ」 |
| 2 | 「ア」 | 「エ」 |
| 3 | 「ウ」 | 「イ」 |
| 4 | 「ウ」 | 「エ」 |



A－9 次の記述は、給電線の種類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) 平行二線式給電線は、□ A □ 給電線の一つである。
- (2) 同軸ケーブルは、□ B □ 給電線の一つである。

- | | A | B |
|---|------|------|
| 1 | 不平衡形 | 平衡形 |
| 2 | 不平衡形 | 不平衡形 |
| 3 | 平衡形 | 平衡形 |
| 4 | 平衡形 | 不平衡形 |

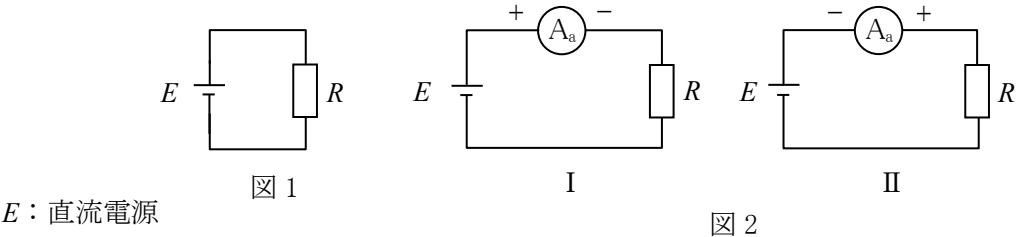
A - 10 次の記述は、電池について述べたものである。このうち誤っているものを下の番号から選べ。

- 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一次電池という。
- 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 個の電池の電圧と変わらない。

A - 11 次の記述は、直流電流計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。

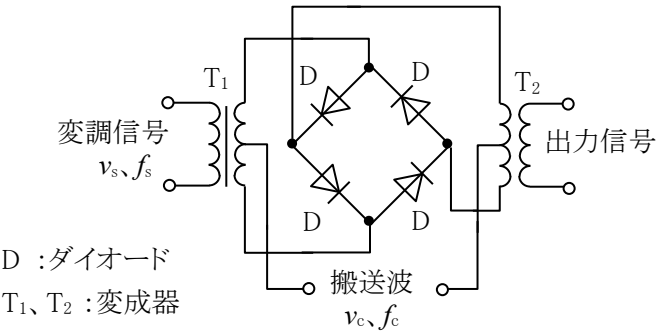
- (1) 電流計の内部抵抗は □ A □ ほうがよい。
- (2) 図 1 の抵抗 R に流れる電流を測定するとき、直流電流計 A_a は、図 2 の □ B □ のように接続する。

A	B
1 小さい	II
2 大きい	I
3 小さい	I
4 大きい	II



B - 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。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。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。

- ア SSB(J3E)通信方式で用いることができる。
- イ v_c と v_s があるとき、出力信号の周波数成分には、搬送波成分 (f_c) が含まれる。
- ウ v_c と v_s があるとき、出力信号の周波数成分は、両側波帯成分 ($f_c \pm f_s$) である。
- エ v_c があり、 v_s がないとき、 v_c が出力信号になる。
- オ v_s があり、 v_c がないとき、 v_s が出力信号になる。



B - 2 次の記述は、海上移動業務で用いられるナブテックス (NAVTEX) 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を下の番号から選べ。

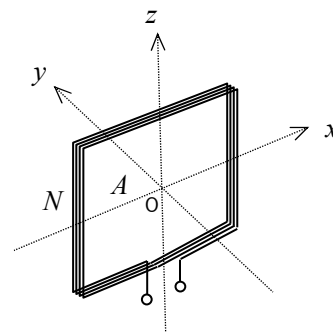
- (1) GMDSS における国際的な □ ア □ サービスである。
- (2) 国際ナブテックスの使用周波数は、□ イ □ である。
- (3) 日本語ナブテックスの使用周波数は、□ ウ □ である。
- (4) 電波の型式は、□ エ □ である。
- (5) 気象通報の気象図をファクシミリで受信 □ オ □ 。

1 写真電送	2 1.5 [GHz]	3 1.6 [GHz]	4 F1B	5 できる
6 直接印刷電信	7 518 [kHz]	8 424 [kHz]	9 F3E	10 できない

B-3 次の記述は、図に示すループ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、ループアンテナの枠の面積を $A[\text{m}^2]$ 、ループ状に巻いたコイルの巻数を N とし、枠面は大地に対して垂直に置かれているものとする。また、枠の各辺の長さは波長 $\lambda[\text{m}]$ に比べて十分小さいものとする。

- (1) 誘起電圧の最大値は、電波が枠面に□ア進行するときである。
- (2) 誘起電圧の最大値は、枠の面積□イする。
- (3) 誘起電圧の最大値は、コイルの巻数□ウする。
- (4) 誘起電圧の最大値は、波長□エする。
- (5) 水平面内指向性は、□オである。

xy 面：大地に平行
 z 軸：大地に対して垂直



- | | | | | |
|-------|------------|------------|------------------|---------|
| 1 平行に | 2 A に比例 | 3 N に比例 | 4 λ に比例 | 5 全方向性 |
| 6 直角に | 7 A に反比例 | 8 N に反比例 | 9 λ に反比例 | 10 8 字形 |

B-4 次の記述は、標準大気及び電波の対流圏伝搬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) 標準大気の屈折率の値は、□ア。
- (2) 標準大気では、地表高が高くなるにつれて大気の屈折率は、□イなる。
- (3) 標準大気における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□ウ。
- (4) 対流圏をわん曲して進む電波を直進するとして取り扱うには、□エを用いればよい。
- (5) 標準大気において、□エの値は□オである。

- | | | | | |
|---------------|-------|------|-------------|----------|
| 1 1 よりわずかに小さい | 2 大きく | 3 長い | 4 地球の等価半径係数 | 5 $4/3$ |
| 6 1 よりわずかに大きい | 7 小さく | 8 短い | 9 反射係数 | 10 $3/4$ |