

DZ108

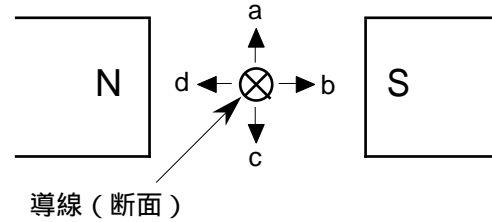
第四級海上無線通信士「無線工学」試験問題

(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。

18問 2時間

A - 1 図に示すように、磁石の N 極と S 極の間に置かれた導線に、紙面の表側から裏側に向かって電流を流したとき、この導線が受ける力の方向として、正しいものを下の番号から選べ。

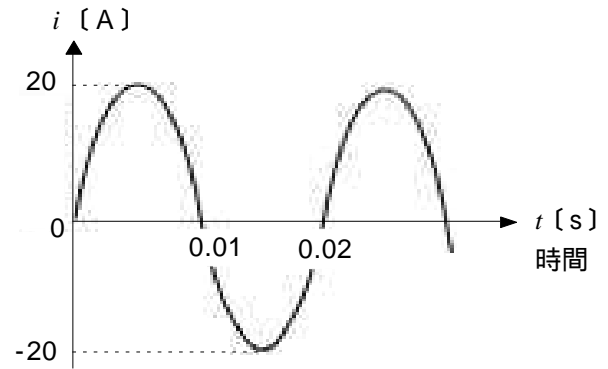
- 1 a の方向
- 2 b の方向
- 3 c の方向
- 4 d の方向



⊗ : 紙面の表側から裏側に向かって流れる電流の方向

A - 2 図に示す正弦波交流電流の瞬時値 i [A] を表す式として、正しいものを下の番号から選べ。

- 1 $i = 20\sin(100 t)$ [A]
- 2 $i = 20\sin(200 t)$ [A]
- 3 $i = 20\sin(400 t)$ [A]
- 4 $i = 40\sin(100 t)$ [A]
- 5 $i = 40\sin(200 t)$ [A]



A - 3 次の記述は、図に示す電界効果トランジスタ(FET)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) エンハンスメント形の MOS FET で □ A □ チャンネルである。
- (2) 電極 D はドレイン、電極 G は □ B □、電極 S は □ C □ である。



	A	B	C
1	N	ソース	ゲート
2	N	ゲート	ソース
3	P	ベース	ソース
4	P	ゲート	ソース
5	P	ソース	ゲート

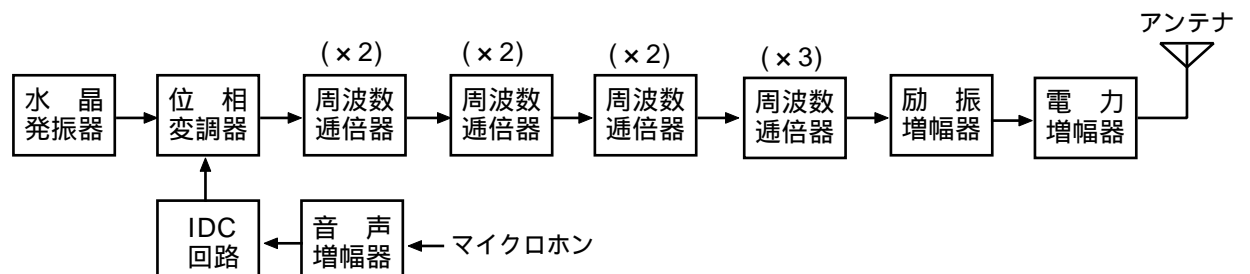
A - 4 次の記述は、増幅回路に負帰還をかけたときの効果について述べたものである。□内に入れるべき字句の正しい組合せを下の番号から選べ。

- (1) 増幅度は □ A □ なる。
- (2) 増幅度が 3 [dB] 低下する周波数帯域幅は、□ B □ なる。
- (3) 増幅回路で発生するひずみや雑音は □ C □ なる。

	A	B	C
1	小さく	広く	少なく
2	小さく	狭く	多く
3	大きく	広く	少なく
4	大きく	狭く	多く
5	大きく	狭く	少なく

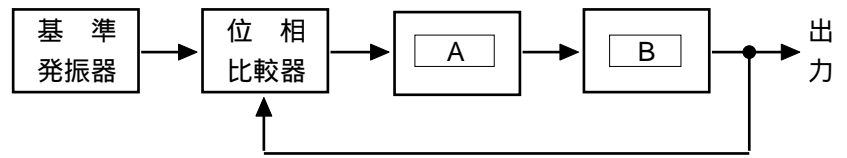
A - 5 図に示す FM (F3E) 送信機から発射する電波の搬送周波数が 150.0 [MHz] であるときの水晶発振器の発振周波数の値として、正しいものを下の番号から選べ。ただし、周波数逡倍器の括弧内の数値は、逡倍数を表す。

- 1 1.05 [MHz]
- 2 1.25 [MHz]
- 3 3.25 [MHz]
- 4 6.25 [MHz]
- 5 12.5 [MHz]



A - 6 図は、位相同期ループ (PLL) 回路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 | B |
|----------|---------|
| 1 分周器 | 電圧制御発振器 |
| 2 分周器 | 低周波増幅器 |
| 3 低域フィルタ | 電圧制御発振器 |
| 4 低域フィルタ | 周波数混合器 |
| 5 低域フィルタ | 低周波増幅器 |

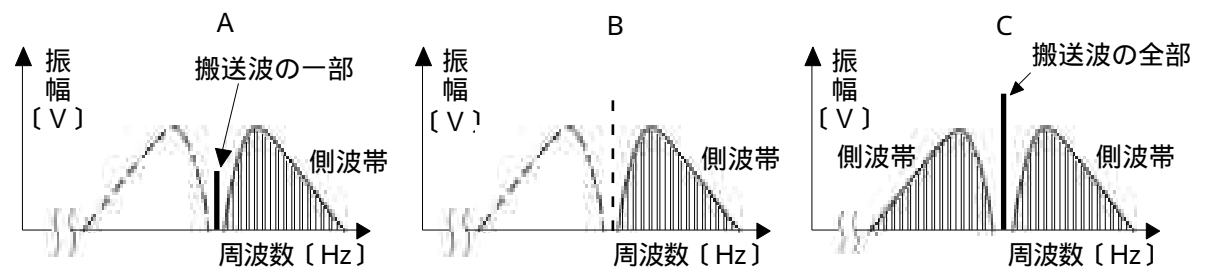


A - 7 次の記述は、FM (F3E) 受信機のスケルチ回路について述べたものである。このうち正しいものを下の番号から選べ。

- 1 入力信号の周波数変化に出力信号の振幅変化が比例する回路と直線検波器とを組み合わせた回路である。
- 2 受信電波が無いとき、又は極めて弱いときに生ずる雑音を抑圧するための回路である。
- 3 フェージングなどによる振幅変調成分を取り除くための回路である。
- 4 復調された音声信号の明りょう度を上げるための回路である。
- 5 送信機と受信機の周波数の同期をとるための回路である。

A - 8 図に示す周波数スペクトル分布に対応する電波の型式の組合せとして、正しいものを下の番号から選べ。ただし、電波は、振幅変調の無線電話とする。また、点線部分は、電波が出ていないものとする。

- | A | B | C |
|-------|-----|-----|
| 1 A3E | R3E | J3E |
| 2 J3E | R3E | A3E |
| 3 J3E | A3E | R3E |
| 4 R3E | J3E | A3E |
| 5 R3E | A3E | J3E |



A - 9 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 充電できない電池を一次電池、充電できる電池を二次電池という。
- 2 電圧の異なる電池を並列に接続することは避けなければならない。
- 3 容量が 30 [Ah] の電池は、完全に充電された状態から 3 [A] の電流を流して 10 時間用いることができる。
- 4 電圧の等しい電池を極性を合わせて 2 個並列に接続すると、その端子電圧は 1 個の端子電圧と同じになる。
- 5 電圧及び容量の等しい電池を 2 個直列に接続すると、合成容量は 1 個のときの 2 倍になる。

A - 10 次の記述は、パルスレーダーの距離分解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) 同じ方位において、□ A の異なる二つの物標を識別できる相互間の □ B をいう。
- (2) パルス幅が、□ C ほど良い。

- | | A | B | C |
|---|----|------|----|
| 1 | 距離 | 最大距離 | 広い |
| 2 | 距離 | 最小距離 | 狭い |
| 3 | 仰角 | 最大方位 | 狭い |
| 4 | 仰角 | 最小方位 | 狭い |
| 5 | 仰角 | 最大方位 | 広い |

A - 11 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。□ 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EPIRBは、□ A □ 衛星を利用した無線標識である。
 (2) 衛星 EPIRB は、衛星向けの □ B □ [MHz] 帯及び航空機がホーミングするための121.5 [MHz] の電波を送信する。
 (3) 衛星EPIRBから送信される衛星向けの信号には、□ C □ 信号 (符号)が含まれているので 遭難船舶を特定することができる。

A	B	C
1 インテルサット	406	位置
2 インテルサット	1,100	識別
3 コスパス・サーサット	1,100	位置
4 コスパス・サーサット	406	識別
5 コスパス・サーサット	1,100	識別

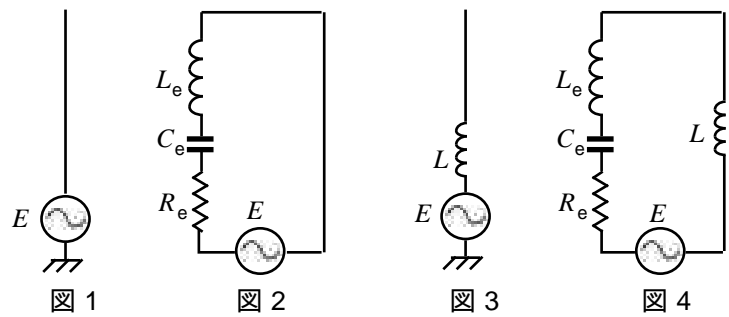
A - 12 次の記述は、アンテナ回路に用いられる延長コイルについて述べたものである。□ 内に入れるべき字句の正しい組合せを下の番号から選べ。ただし、 C_e [F] は実効静電容量、 L_e [H] は実効インダクタンス、 R_e [] は実効抵抗及び E は高周波電源とする。

- (1) 図1 に示す接地アンテナは、図2 に示す等価回路で表すことができ、この回路の直列共振周波数 f は次式となる。

$$f = \frac{1}{2\sqrt{\square A}} \text{ [Hz]}$$

- (2) 図3 に示すように、自己インダクタンスが L [H] の延長コイルを挿入したときは、図4 に示す等価回路で表すことができ、この回路の直列共振周波数 f_L [Hz] は f より □ B □ なる。

A	B
1 L_e/C_e	高く
2 L_e/C_e	低く
3 C_e/L_e	低く
4 $L_e C_e$	高く
5 $L_e C_e$	低く



A - 13 次の記述は、アンテナと給電線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。

- (1) アンテナの □ A □ と給電線の実効インピーダンスを整合させる。
 (2) 整合がとれていないと、給電線に定在波が □ B □。
 (3) 整合がとれていないと、反射損が □ C □。

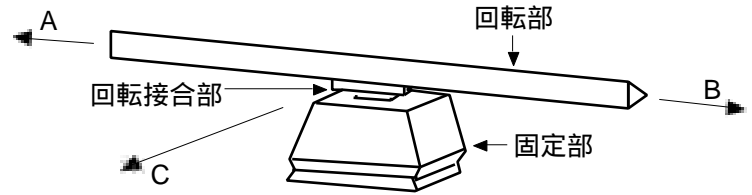
A	B	C
1 損失抵抗	生じない	生じない
2 損失抵抗	生ずる	生ずる
3 入力インピーダンス	生ずる	生ずる
4 入力インピーダンス	生じない	生じない
5 入力インピーダンス	生ずる	生じない

B - 1 次の記述は、無線局の混信対策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 通信を行うために常に最大限の空中線電力で運用する。
 イ できる限り全方向性アンテナを用いる。
 ウ 必要によりアンテナ系にフィルタを挿入する。
 エ 選択度特性の良い受信機を用いる。
 オ 不要電波の発射は極力抑える。

B - 2 次の記述は、図に示す船舶用レーダー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) 一般に □ア□ 帯の電波が用いられている。
- (2) 最大放射方向は、矢印 A、B 及び C のうち □イ□ の方向である。
- (3) 回転部には □ウ□ アンテナが装着されている。
- (4) 水平面内指向性は、垂直面内指向性に比べて □エ□ 。
- (5) 一般に、アンテナへの給電には □オ□ が用いられる。



- 1 矢印 C 2 平行二線式給電線 3 ホーン 4 矢印 A 及び B 5 超短波 (VHF)
- 6 導波管 7 スロットアレー 8 鋭くない 9 鋭い 10 マイクロ波 (SHF)

B - 3 次の記述は、電圧計及び電流計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 電圧計の内部抵抗は、一般に大きいほど良い。
- イ 電流計の内部抵抗は、一般に大きいほど良い。
- ウ 直流電流計に分流器を接続すると、交流電流が測定できる。
- エ 電圧計の測定範囲を拡大するためには、抵抗を電圧計と直列に接続する。
- オ 電流計の測定範囲を拡大するためには、分流器を電流計と並列に接続する。

B - 4 次の記述は、電離層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) 臨界周波数は、周波数を変えながら地上から □ア□ 方向に電波を発射し、電離層で反射されて戻ってきた電波のうちで最も □イ□ 周波数である。
- (2) 最高使用可能周波数は、臨界周波数より □イ□ 周波数である。
- (3) 最高使用可能周波数は、送受信点間の距離 □ウ□ 。
- (4) 最低使用可能周波数以下の周波数の電波は、周波数が低くなるに伴って電離層での減衰が急激に □エ□ する。
- (5) 最適使用周波数は、最高使用可能周波数の □オ□ パーセントの周波数をいう。

- 1 高い 2 垂直 3 増加 4 70 5 には無関係である
- 6 低い 7 水平 8 減少 9 85 10 によって異なる

B - 5 次は、論理回路の名称と真理値表の組合せを示したものである。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、正論理とし、A 及び B を入力、X を出力とする。

ア AND 回路			イ NAND 回路			ウ NOR 回路			エ OR 回路			オ NOT 回路	
A	B	X	A	B	X	A	B	X	A	B	X	A	X
0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	1
0	1	0	0	1	1	0	1	1	0	1	0	1	0
1	0	0	1	0	1	1	0	1	1	0	0		
1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0		