

DZ602

第四級海上無線通信士「無線工学」試験問題

18 問 2 時間

A - 1 次の記述は、電気磁気に関する単位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。

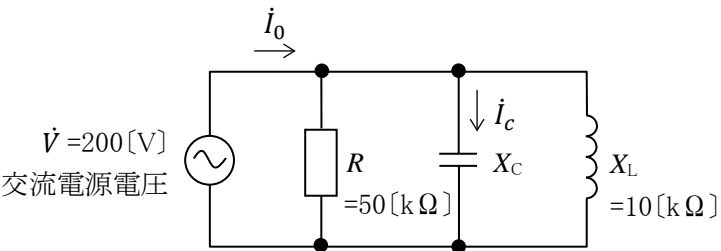
- (1) 静電容量の単位記号は、□Aである。
- (2) 電界の強さの単位記号は、□Bである。
- (3) インダクタンスの単位記号は、□Cである。

A	B	C
1 [F] (ファラド)	[V/m] (ボルト毎メートル)	[H] (ヘンリー)
2 [F] (ファラド)	[A/m] (アンペア毎メートル)	[T] (テスラ)
3 [Wb] (ウェーバ)	[V/m] (ボルト毎メートル)	[T] (テスラ)
4 [Wb] (ウェーバ)	[A/m] (アンペア毎メートル)	[H] (ヘンリー)
5 [Wb] (ウェーバ)	[V/m] (ボルト毎メートル)	[H] (ヘンリー)

A - 2 次の記述は、図に示す抵抗  $R$ 、容量リアクタンス  $X_C$  及び誘導リアクタンス  $X_L$  の並列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、回路は共振状態にあるものとする。

- (1) 容量リアクタンス  $X_C$  の大きさは、□Aである。
- (2) 容量リアクタンス  $X_C$  に流れる電流の大きさ  $I_c$  は、□Bである。
- (3) 交流電源から流れる電流の大きさ  $I_0$  は、□Cである。

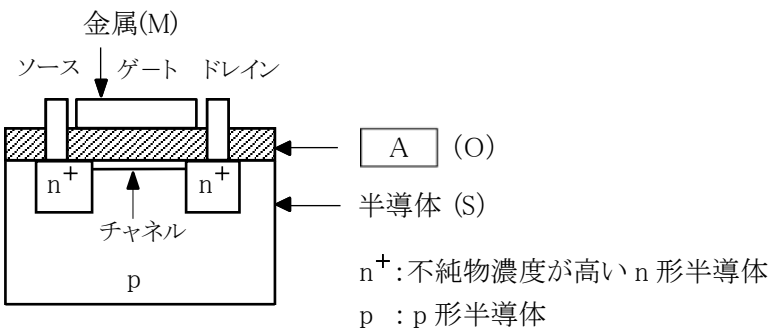
A	B	C
1 5 [kΩ]	5 [mA]	2 [mA]
2 5 [kΩ]	10 [mA]	2 [mA]
3 10 [kΩ]	20 [mA]	4 [mA]
4 10 [kΩ]	20 [mA]	10 [mA]
5 20 [kΩ]	25 [mA]	10 [mA]



A - 3 次の記述は、図に示す電界効果トランジスタ (FET) の原理的構造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。

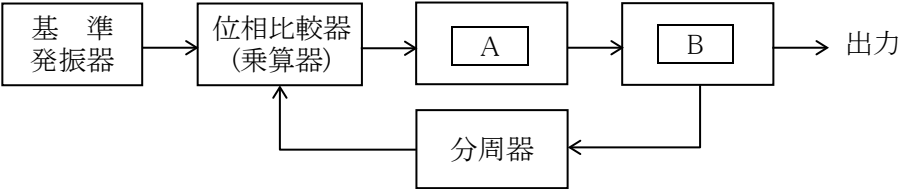
- (1) ゲート部が金属 (M)、□A (O)、半導体 (S) から構成されているので、MOS FET という。
- (2) ゲートに正の電位を与えると、ソース・ドレイン間に □B 形のチャネルが形成され、伝導性が生じて電流が流れる。
- (3) 図に示す FET は □B チャネル FET である。

A	B
1 ガラス	p
2 真性半導体	p
3 真性半導体	n
4 酸化物	n
5 酸化物	p



A - 4 図は、位相同期ループ (PLL) を利用した発振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 低域フィルタ (LPF) | 電力増幅器         |
| 2 低域フィルタ (LPF) | 電圧制御発振器 (VCO) |
| 3 緩衝増幅器        | 電力増幅器         |
| 4 高域フィルタ (HPF) | 電力増幅器         |
| 5 高域フィルタ (HPF) | 電圧制御発振器 (VCO) |



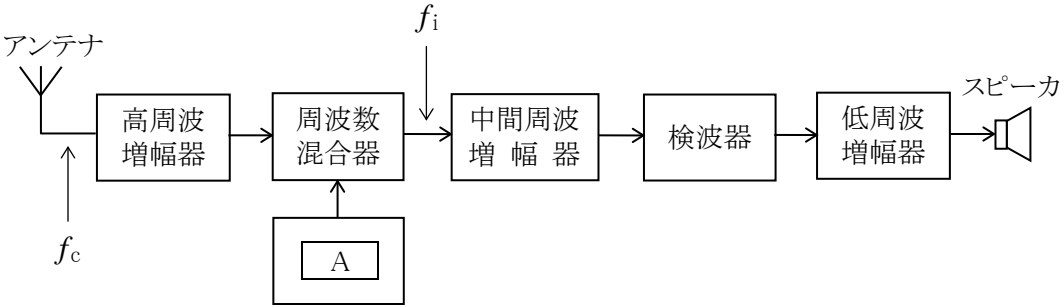
A - 5 周波数 3 [kHz] の変調信号で 400 [MHz] の搬送波を変調指数 5 で周波数変調 (FM) したときの最大周波数偏移の値として、正しいものを下の番号から選べ。

- 1 5 [kHz]      2 8 [kHz]      3 10 [kHz]      4 15 [kHz]      5 20 [kHz]

A - 6 次の記述は、図に示すスーパーヘテロダイン受信機 (A3E) の原理的な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) 受信周波数  $f_c$  は、周波数混合器と □ A □ によって、中間周波数  $f_i$  に変換される。  
 (2) 一般に、中間周波数  $f_i$  は、受信周波数  $f_c$  よりも □ B □ 周波数である。  
 (3) 検波器は、振幅変調された信号から、□ C □ 信号を取り出す。

- | A       | B  | C  |
|---------|----|----|
| 1 振幅制限器 | 高い | 同期 |
| 2 振幅制限器 | 低い | 音声 |
| 3 振幅制限器 | 高い | 音声 |
| 4 局部発振器 | 高い | 同期 |
| 5 局部発振器 | 低い | 音声 |



A - 7 次の記述は、FM (F3E) 受信機の周波数弁別器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 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。  
 2 入力信号が一定のレベル以下になったときに生ずる大きな雑音を抑圧するための回路である。  
 3 入力信号の周波数変化から音声信号を取り出すための回路である。  
 4 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。  
 5 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。

A - 8 次の記述は、AM (A3E) 通信方式と比べたときの FM (F3E) 通信方式の一般的な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。

- 1 音声信号を送受信するとき、音質が優れている。  
 2 パルス性雑音の影響を受けやすい。  
 3 広い占有周波数帯幅を必要とする。  
 4 受信電波の強度があるレベル以下になると、受信機出力の信号対雑音比 (S/N) が急激に悪くなる。  
 5 同一周波数の妨害があった場合、希望波が妨害波よりある程度強ければ妨害波を抑圧して支障なく通信ができる。

A-9 次の記述は、図に示す電波の周波数スペクトル分布とその電波型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。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。

- (1) 図 1 に示す周波数スペクトル分布の電波型式は、A と記述される。
- (2) 図 2 に示す周波数スペクトル分布の電波型式は、B と記述される。
- (3) 図 3 に示す周波数スペクトル分布の電波型式は、C と記述される。

	A	B	C
1	A3E	J3E	H3E
2	H3E	A3E	J3E
3	H3E	J3E	A3E
4	J3E	H3E	A3E
5	A3E	H3E	J3E

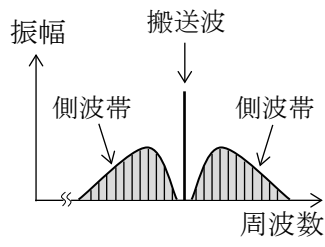


図 1

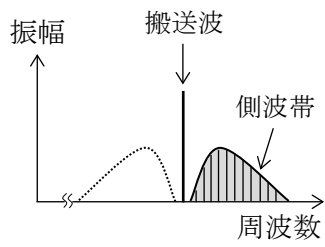


図 2

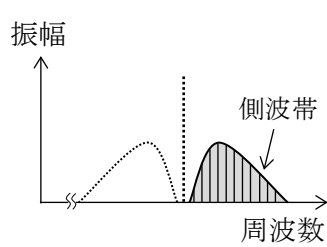


図 3

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物標相互間の B をいう。
- (2) パルス幅が、C ほど良い。

	A	B	C
1	仰角	最短距離	狭い
2	仰角	最長距離	広い
3	距離	最長距離	狭い
4	距離	最短距離	狭い
5	距離	最長距離	広い

A-11 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 充放電を繰り返して使用できる電池を二次電池という。
- 2 容量が50 [Ah]の蓄電池は、完全に充電された状態から5 [A]の電流を流して10時間用いることができる。
- 3 電圧及び容量の等しい蓄電池を3個直列に接続すると、1個のときと比べて、合成電圧は3倍になり、合成容量は変わらない。
- 4 電圧及び容量の等しい蓄電池を3個並列に接続すると、1個のときと比べて、合成電圧は変わらず、合成容量は3倍になる。
- 5 鉛蓄電池は、一次電池である。

A-12 次の記述は、送信アンテナと給電線の接続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。

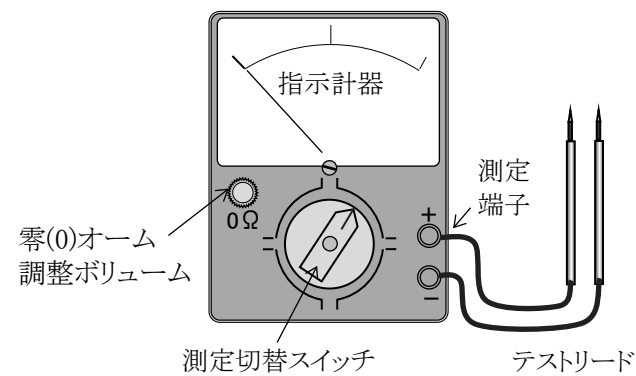
- (1) アンテナの入力インピーダンスと給電線の A を整合させて接続する。
- (2) インピーダンス整合がとれていないとき、給電線に定在波が B 。
- (3) ダイポールアンテナのような平衡形アンテナと不平衡形の同軸給電線を接続するために、平衡－不平衡の変換器である C が用いられる。

	A	B	C
1	特性インピーダンス	生じない	サーキュレータ
2	特性インピーダンス	生じる	サーキュレータ
3	特性インピーダンス	生じる	バラン
4	損失抵抗	生じる	バラン
5	損失抵抗	生じない	サーキュレータ

A -13 次の記述は、外形が図に示すようなアナログ式のテスタ(回路計)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。

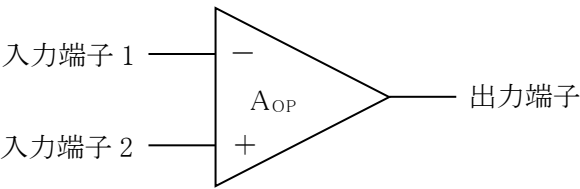
- (1) 測定ができるのは、通常、直流電圧、直流電流、抵抗及び□ A □である。  
(2) 指示計器には、□ B □計器が使われる。  
(3) 零(0)オーム調整が必要なのは、□ C □の測定するときである。

A	B	C
1 交流電圧	永久磁石可動コイル形	抵抗
2 インピーダンス	永久磁石可動コイル形	抵抗
3 交流電圧	永久磁石可動コイル形	直流電圧
4 交流電圧	可動鉄片形	直流電圧
5 インピーダンス	可動鉄片形	直流電圧



B - 1 次の記述は、図に示す理想的な演算増幅器(A<sub>OP</sub>)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 入力端子1は、非反転入力端子である。  
イ 入力インピーダンスは、非常に大きい。  
ウ 入力端子2から演算増幅器(A<sub>OP</sub>)には電流が流れる。  
エ 電圧増幅度は、無限大(∞)である。  
オ 出力インピーダンスは、非常に小さく、零(0)とみなせる。



B - 2 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

A	B	X
0	0	1
0	1	0
1	0	0
1	1	0

イ OR 回路

A	B	X
0	0	0
0	1	1
1	0	1
1	1	1

ウ NAND 回路

A	B	X
0	0	1
0	1	0
1	0	0
1	1	1

エ NOR 回路

A	B	X
0	0	0
0	1	1
1	0	1
1	1	0

オ NOT 回路

A	X
0	1
1	0

B - 3 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、小型船舶用を除く。

- ア SARTに使用される周波数帯は、3〔GHz〕帯である。  
イ SARTの電波を放射するアンテナの水平面内指向性は、無指向性である。  
ウ 電池の容量は、96時間の待受状態の後、連続8時間支障なく動作させることができることが要求されている。  
エ 捜索側の船舶又は航空機のレーダーの表示器上に表示される輝点列によって、SARTの方位のみを知ることができる。  
オ 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6個の輝点列が表示される。

B-4 次の記述は、図1に示す半波長ダイポールアンテナ (ANT) 等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、波長を $\lambda$  [m]、電波の速度を $c$  [m/s]、周波数を $f$  [Hz]とする。

- (1) 電波の波長 $\lambda$ は、 $\lambda =$  □ [m]である。
- (2) 半波長ダイポールアンテナの利得は、等方性アンテナより □。
- (3) 半波長ダイポールアンテナの実効長は、□ [m]で表される。
- (4) 基本波に共振しているときのアンテナ上の電流分布の概略を表す図は、図2の □ に示すものとなる。
- (5) アンテナの指向特性の概略を表す図は、図3の □ に示すものとなる。

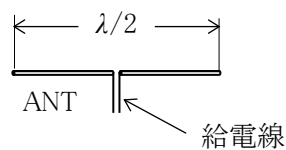


図1 半波長ダイポールアンテナ

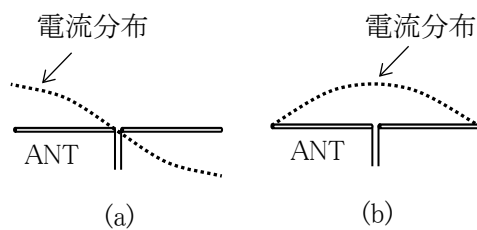


図2 電流分布

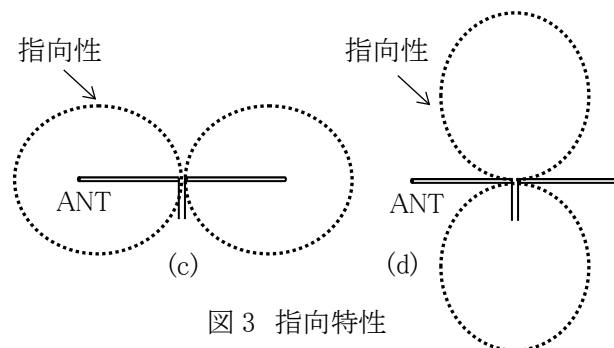


図3 指向特性

- |   |        |   |     |   |                |   |     |    |     |
|---|--------|---|-----|---|----------------|---|-----|----|-----|
| 1 | $2c/f$ | 2 | 大きい | 3 | $2\lambda/\pi$ | 4 | (b) | 5  | (c) |
| 6 | $c/f$  | 7 | 小さい | 8 | $\lambda/\pi$  | 9 | (a) | 10 | (d) |

B-5 次の記述は、電離層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) D層は、□ する。
- (2) E層は、□ より高いところに生ずる。
- (3) スポラジックE層 (Es層) は、超短波 (VHF) 帯の電波の異常伝搬の原因と □。
- (4) F層の最大電子密度は、D層の最大電子密度より □。
- (5) F層は、一般に □ の電波を反射する。

- |   |              |   |    |   |      |   |     |    |               |
|---|--------------|---|----|---|------|---|-----|----|---------------|
| 1 | 昼間に生じ、夜間には消滅 | 2 | D層 | 3 | ならない | 4 | 小さい | 5  | 短波 (HF) 帯     |
| 6 | 夜間に生じ、昼間には消滅 | 7 | F層 | 8 | なる   | 9 | 大きい | 10 | マイクロ波 (SHF) 帯 |