

DZ308

第四級海上無線通信士「無線工学」試験問題

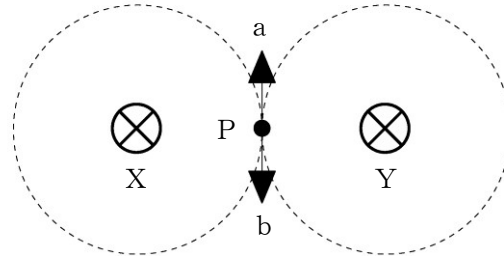
(参考) 試験問題の図中の抵抗などは、旧図記号を用いて表記しています。

18問 2時間

A-1 次の記述は、電流と磁界の関係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、図に示すように、2本の平行な無限長導線X及びYに同じ方向で同じ大きさの直流電流が流れているものとする。また、点Pは、X-Yの中点にあるものとする。

- (1) Xのみにより、点Pに生ずる磁界の方向は、矢印 □ A □ で示す方向である。
- (2) Yのみにより、点Pに生ずる磁界の方向は、矢印 □ B □ で示す方向である。
- (3) したがって、X及びYにより、点Pに生ずる磁界の大きさは、□ C □ になる。

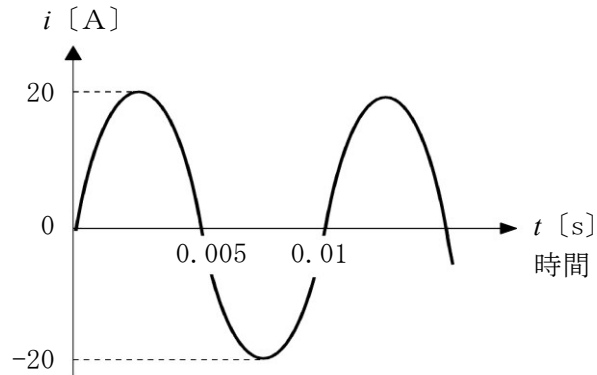
	A	B	C
1	a	b	零
2	a	a	X又はYのみのときの2倍
3	b	a	X又はYのみのときの2倍
4	b	a	零
5	b	b	零



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



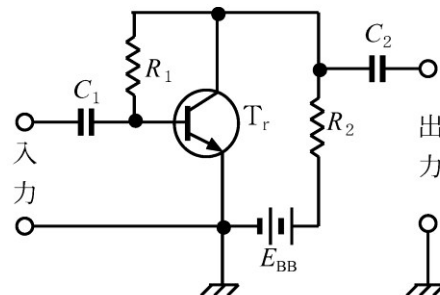
A-3 次の記述は、半導体について述べたものである。このうち誤っているものを下の番号から選べ。

- 1 半導体には、単体の元素として、シリコンやゲルマニウムがある。
- 2 真性半導体では自由電子と正孔の濃度は同じである。
- 3 P形半導体の多数キャリアは、正孔である。
- 4 N形半導体を作るために真性半導体に入れる不純物を、ドナーという。
- 5 不純物半導体は、温度が上昇すると、一般に抵抗率が大きくなる。

A-4 次の記述は、図に示すトランジスタ増幅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。

- (1) 接地方式が、□ A □ の増幅回路である。
- (2) 出力の位相は入力に対して、□ B □ である。
- (3) バイアス方式は、□ C □ バイアスである。

	A	B	C
1	エミッタ接地	逆位相	自己
2	エミッタ接地	同位相	電流帰還
3	ベース接地	同位相	電流帰還
4	ベース接地	逆位相	自己
5	ベース接地	同位相	自己

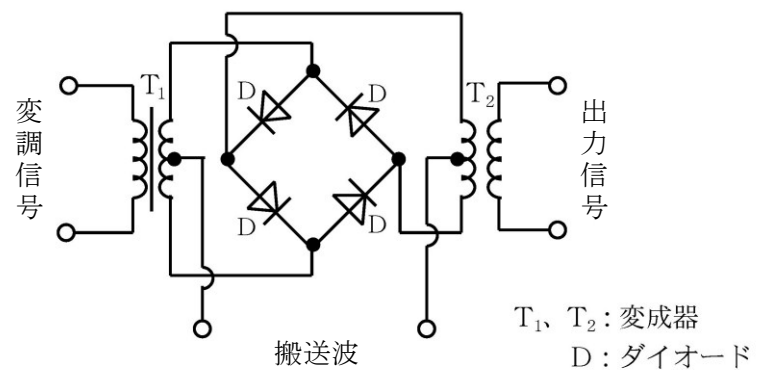


$T_r$ : トランジスタ  
 $R_1, R_2$ : 抵抗 [Ω]  
 $C_1, C_2$ : 結合コンデンサ [F]  
 $E_{BB}$ : 電源電圧 [V]

A-5 次の記述は、図に示すリング変調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。

- (1) 原理的に、出力信号の成分は □ A □ である。  
 (2) この変調器は、□ B □ 送信機の変調部などに用いられる。

A	B
1 両側波帯成分のみ	AM(A3E)
2 両側波帯成分のみ	SSB(J3E)
3 搬送波成分及び両側波帯成分	FM(F3E)
4 搬送波成分及び両側波帯成分	SSB(J3E)
5 搬送波成分及び両側波帯成分	AM(A3E)



A-6 次の記述は、FM(F3E) 送信機に用いられる IDC 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。

- 1 FM 波の瞬時周波数偏移を制御する回路である。
- 2 過大な音声信号入力による影響を防止する。
- 3 送信機の出力電力が変動しないようにする。
- 4 最大周波数偏移が規定値以内となるようにする。

A-7 次の記述は、スーパーヘテロダイン受信機に高周波増幅器を設ける目的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 信号対雑音比(S/N)を良くする。
- 2 映像周波数による混信妨害を軽減する。
- 3 局部発振器から副次的に発生して外部に放射される電波を抑圧する。
- 4 感度を良くする。
- 5 近接周波数による混信妨害を軽減する。

A-8 次の記述は、FM(F3E) 受信機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) リミタ機能を用いて、雑音やフェージングなどによる □ A □ の変動分を取り除いている。  
 (2) 周波数弁別器は、FM 波から □ B □ 。  
 (3) 受信信号が無い、弱いときに生ずる大きな雑音を抑圧するため、□ C □ 回路がある。

A	B	C
1 振幅	音声信号を復調する	スケルチ
2 振幅	音声信号を復調する	感度抑圧
3 振幅	中間周波信号を取り出す	スケルチ
4 周波数	音声信号を復調する	感度抑圧
5 周波数	中間周波信号を取り出す	スケルチ

A-9 周波数 3 [kHz] の変調信号で 150 [MHz] の搬送波を変調指数 2 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 3 [kHz]      2 4 [kHz]      3 6 [kHz]      4 8 [kHz]      5 10 [kHz]

A-10 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。

	A	B	C
(1) 衛星EPIRB は、□衛星を利用した無線標識である。	1 コスパス・サーサット	121.5	識別
(2) 衛星EPIRB は、衛星向けの 406 [MHz] 帯及び航空機がホーミングするための □ [MHz] の電波を送信する。	2 コスパス・サーサット	1,100	識別
(3) 衛星EPIRB から送信される衛星向けの信号には、□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。	3 コスパス・サーサット	1,100	位置
	4 インテルサット	121.5	位置
	5 インテルサット	1,100	識別

A-11 次の記述は、マイクロ波（SHF）帯の周波数で多く用いられる円形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の正しい組合せを下の番号から選べ。

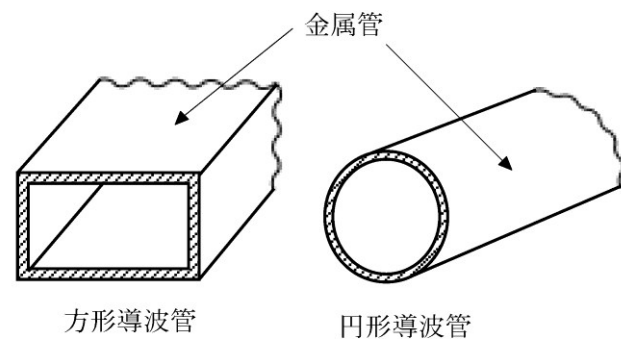
- (1) 反射鏡の形は、回転放物面であり、一次放射器は、反射鏡の □ A □ に置かれる。
- (2) 反射鏡で反射された電波は、ほぼ □ B □ となって空間に放射される。
- (3) 波長に比べて開口面の直径が大きくなるほど、利得は □ C □ なる。

	A	B	C
1	開口面中央	球面波	大きく
2	開口面中央	平面波	小さく
3	焦点	平面波	小さく
4	焦点	平面波	大きく
5	焦点	球面波	小さく

A-12 次の記述は、マイクロ波の伝送線路として用いられる導波管の特徴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) 導波管は、一般に図に示す長方形や円形の断面を持った中空の金属管であり、電磁波は外部へ放射 □ A □ 。
- (2) 導波管には、管の寸法により決まる □ B □ があり、これより低い周波数の電磁波を伝送すること □ C □ 。

	A	B	C
1	されない	ジャイロ周波数	ができる
2	されない	ジャイロ周波数	はできない
3	されない	遮断周波数	はできない
4	される	遮断周波数	はできない
5	される	ジャイロ周波数	ができる



A-13 次に示す指示電気計器のうち、直流の測定のみ用いられるものを下の番号から選べ。ただし、計器は単体で使用するものとする。

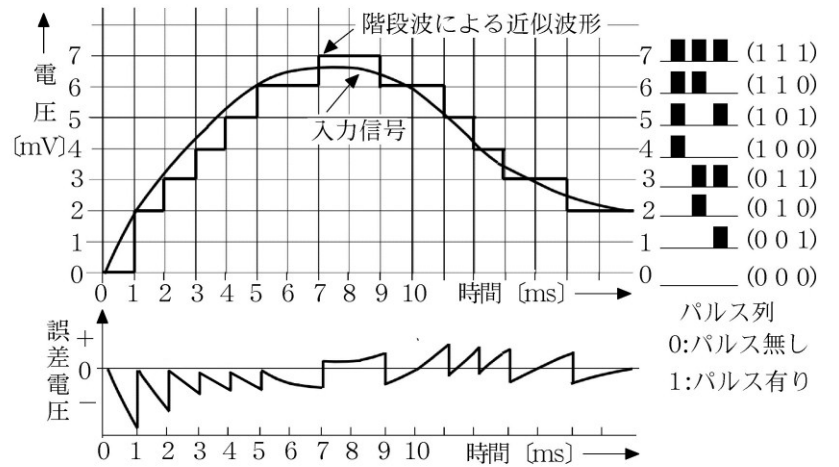
- 1 静電形計器
- 2 誘導形計器
- 3 電流力計形計器
- 4 可動鉄片形計器
- 5 可動コイル形計器

B-1 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。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 増幅回路の周波数帯域幅が広がる。
- イ 増幅回路の内部で発生するひずみや雑音が大きくなる。
- ウ 入出力のインピーダンスを変えることができる。
- エ 増幅度の安定性が増す。
- オ 増幅度が大きくなる。

B-2 次の記述は、パルス符号変調 (PCM) 方式の原理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。

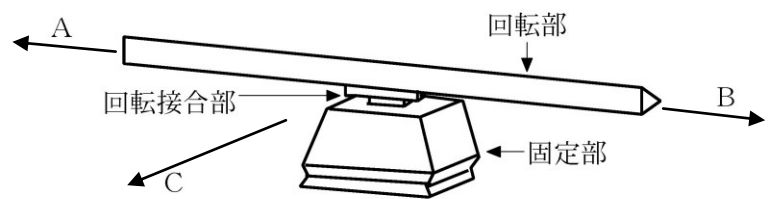
- (1) 図に示すように、入力信号を 1 [ms] ごとに □ア□ し、そのときの電圧の値を最も近い整数値 0、1、2、3、4、5、6、7 [mV] のいずれかに近似する。この近似の過程を量子化という。
- (2) これらの 8 個の整数値 (ステップ) は、それぞれ 3 個のパルスから構成されるパルス列 (0 0 0) ~ (1 1 1) に変換される。この過程を □イ□ という。
- (3) 受信側では復調された階段波を □ウ□ を通して元の入力信号を得る。
- (4) 量子化によって生ずる入力信号と階段波形の差が誤差電圧 (雑音) となる。この雑音は、標本化する周期が □エ□ ほど小さくなり、また、量子化するステップの数が多くなるほど、□オ□ なる。



- |       |          |                |       |       |
|-------|----------|----------------|-------|-------|
| 1 多重化 | 2 D-A 変換 | 3 高域フィルタ (HPF) | 4 大きく | 5 短い  |
| 6 符号化 | 7 標本化    | 8 低域フィルタ (LPF) | 9 小さく | 10 長い |

B-3 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。



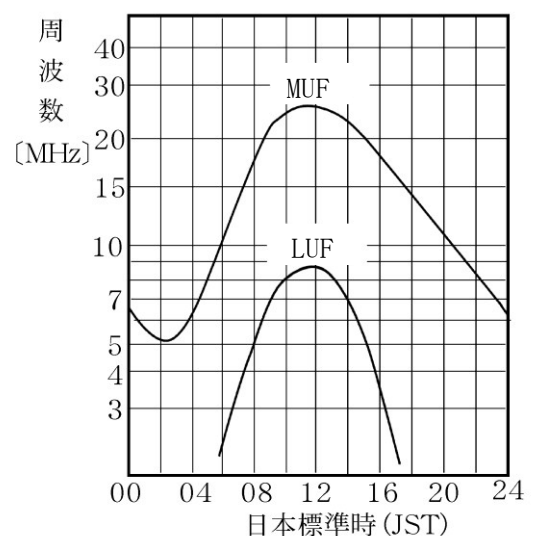
- |               |             |           |        |             |
|---------------|-------------|-----------|--------|-------------|
| 1 マイクロ波 (SHF) | 2 矢印 C      | 3 ホーン     | 4 鋭くない | 5 導波管       |
| 6 超短波 (VHF)   | 7 矢印 A 及び B | 8 スロットアレー | 9 鋭い   | 10 平行二線式給電線 |

B-4 次の記述は、電池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) 繰り返し充電したり、放電したりすることができる電池を □ア□ という。
- (2) 電圧の等しい電池を、極性を合わせて 2 個 □イ□ に接続すると、合成電圧は元の電圧に等しい。
- (3) 容量が 30 [Ah] の完全に充電した蓄電池は、通常、連続して 3 [A] の電流で □ウ□ 時間放電できる。また、この蓄電池を 2 個直列に接続すると、連続して 3 [A] の電流で放電できる時間は、1 個の場合 □エ□ 。
- (4) 鉛蓄電池の電解液としては、□オ□ が用いられる。

- |        |      |            |      |            |
|--------|------|------------|------|------------|
| 1 一次電池 | 2 並列 | 3 の 2 倍になる | 4 30 | 5 希硫酸      |
| 6 二次電池 | 7 直列 | 8 と変わらない   | 9 10 | 10 液体アンモニア |

B-5 次の記述は、図に示す最高使用可能周波数 (MUF) 曲線と最低使用可能周波数 (LUF) 曲線で表した電波予報例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 実用になる周波数は、MUF 曲線の周波数より高い周波数である。  
 イ 実用になる周波数は、LUF 曲線の周波数より低い周波数である。  
 ウ MUF 曲線と LUF 曲線とで挟まれた範囲の周波数は実用にならない。  
 エ 最適使用周波数 (FOT) は、最高使用可能周波数 (MUF) より低い。  
 オ 最適使用周波数 (FOT) は、一日の時間帯によって変化する。