

EZ508

航空無線通信士「無線工学」試験問題

14 問 1 時間 30 分

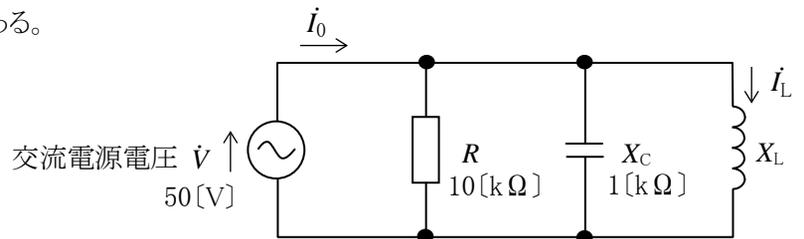
A-1 次は、電気磁気量等の名称とその国際単位系(SI)の単位記号の組合せを示したものである。このうち誤っているものを下の番号から選べ。

名称	単位記号
1 静電容量	[F]
2 インダクタンス	[Ω]
3 磁界の強さ	[A/m]
4 電界の強さ	[V/m]
5 力	[N]

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、交流電源電圧 \dot{V} の大きさを50[V]、抵抗 R を10[k Ω]及び容量リアクタンス X_C を1[k Ω]とし、回路は共振状態にあるものとする。

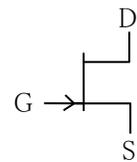
- (1) X_L に流れる電流 i_L の大きさは、□A [mA]である。
- (2) 交流電源 \dot{V} から流れる電流 i_0 の大きさは、□B [mA]である。
- (3) \dot{V} と i_0 の位相差は、□C [rad]である。

	A	B	C
1	20	5	0
2	20	10	$\pi/2$
3	50	10	$\pi/2$
4	50	5	0
5	50	5	$\pi/2$



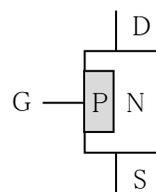
A-3 次の記述は、図1(図記号)に示すNチャンネル接合形の電界効果トランジスタ(FET)について述べたものである。このうち誤っているものを下の番号から選べ。

- 1 原理的な内部構造は、図2である。
- 2 Nチャンネル中の多数キャリアは、電子である。
- 3 ゲート(G)-ソース(S)間の電圧で、ドレイン(D)電流を制御する半導体素子である。
- 4 一般に、ドレイン(D)に正(+)、ソース(S)に負(-)の電圧をかけて使用する。
- 5 バイポーラトランジスタに比べて、入力インピーダンスは極めて低い。



D : ドレイン
S : ソース
G : ゲート

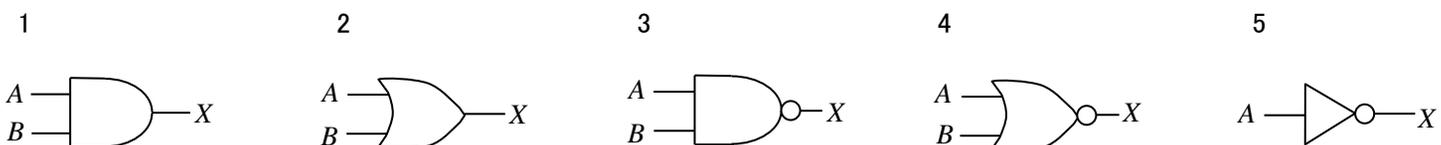
図1



N : N形半導体
P : P形半導体

図2

A-4 次は、論理回路及びその真理値表の組合せを示したものである。このうち誤っているものを下の番号から選べ。ただし、正論理とし、A及びBを入力、Xを出力とする。



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

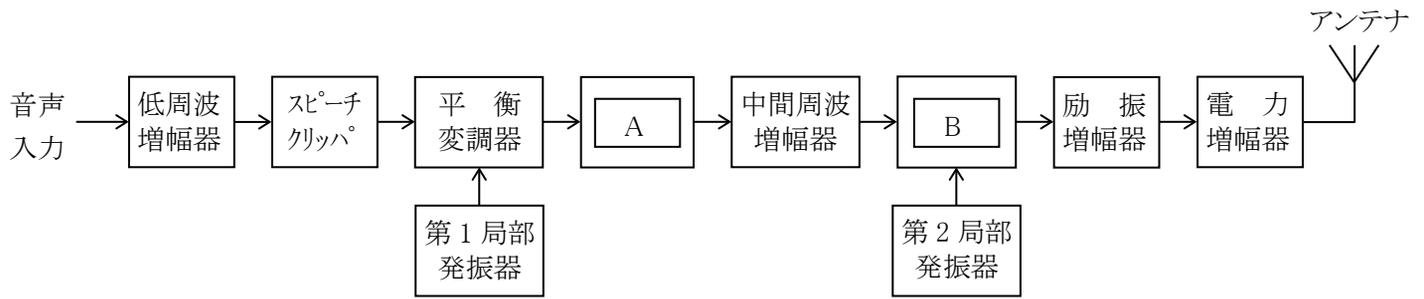
A	B	X
0	0	0
0	1	1
1	0	1
1	1	1

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

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

A	X
0	1
1	0

A-5 図は、SSB(J3E)送信機の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。

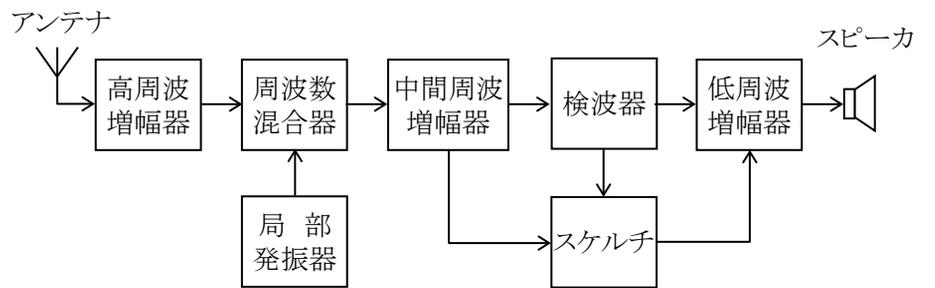


- | A | B |
|---------------|--------|
| 1 帯域フィルタ(BPF) | 位相比較器 |
| 2 抵抗減衰器 | 位相変調器 |
| 3 高域フィルタ(HPF) | 位相変調器 |
| 4 抵抗減衰器 | 周波数混合器 |
| 5 帯域フィルタ(BPF) | 周波数混合器 |

A-6 次の記述は、図に示す構成の航空局用のAM(A3E)スーパーヘテロダイン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。

- 高周波増幅器は、信号対雑音比(S/N)を改善して、□A□を良くする。
- 中間周波増幅器は、フィルタなどを使用して選択度を良くし、□B□周波数の混信を減らす役割がある。
- スケルチは、受信信号の強さが規定値□C□のときに、スピーカから雑音が出ることを防ぐ役割がある。

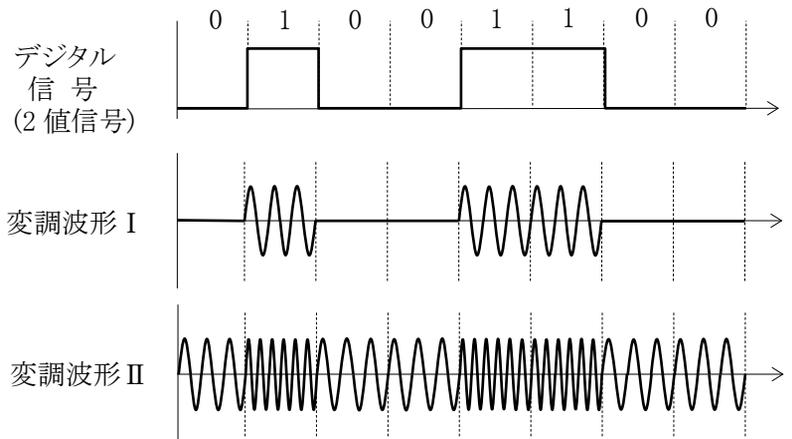
- | A | B | C |
|--------|----|----|
| 1 感度 | 同一 | 以下 |
| 2 感度 | 近接 | 以上 |
| 3 感度 | 近接 | 以下 |
| 4 電源効率 | 同一 | 以上 |
| 5 電源効率 | 近接 | 以下 |



A-7 次の記述は、正弦波の搬送波をデジタル信号で変調したときの変調波形の概要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、デジタル信号は「1」又は「0」の2値で表されるものとする。

- 図に示す変調波形Ⅰは□A□の一例である。
- 図に示す変調波形Ⅱは□B□の一例である。

- | A | B |
|-------|-----|
| 1 PSK | ASK |
| 2 FSK | PSK |
| 3 ASK | PSK |
| 4 ASK | FSK |



A-8 次の記述は、航空管制用レーダー等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。

- 滑走路や誘導路など飛行場面の航空機や車両等を把握するために用いられる一次レーダーは、□A□といわれる。
- A□のブラインドエリアを解消するため、航空機に搭載のトランスポンダを利用した□B□が導入されている。
- 空港周辺空域における航空機の進入及び出発の管制を行うために用いられるレーダーは、□C□といわれる。

- | A | B | C |
|--------|---------------|------|
| 1 ASDE | マルチラレーションシステム | ASR |
| 2 ASDE | セルコールシステム | ARSR |
| 3 ASR | マルチラレーションシステム | ARSR |
| 4 ASR | セルコールシステム | ASDE |
| 5 ARSR | マルチラレーションシステム | ASR |

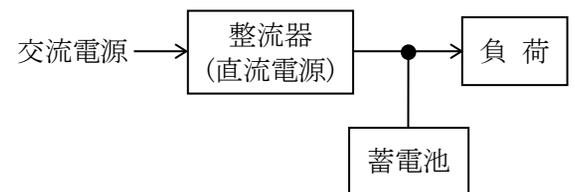
A-9 次の記述は、パルスレーダーにおけるMTIについて述べたものである。□内に入れるべき字句の正しい組合せを下の番号から選べ。

- (1) MTIは、移動物標と固定物標を識別し、□A□のみを検出する信号処理技術である。
- (2) MTIは、□B□を利用している。
- (3) MTIは、移動物標及び固定物標からの反射波のうち、□C□からの反射波のみ周波数が変動することを利用している。

	A	B	C
1	移動物標	ドプラ効果	移動物標
2	移動物標	トンネル効果	固定物標
3	移動物標	ドプラ効果	固定物標
4	固定物標	ドプラ効果	移動物標
5	固定物標	トンネル効果	固定物標

A-10 次の記述は、図に示す原理的な構成の浮動(フローティング)充電方式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 通常(非停電時)、負荷への電力の大部分は整流器(直流電源)から供給される。
- 2 通常(非停電時)、蓄電池は自己放電量を補う程度の微小電流で充電が行われる。
- 3 交流電源が遮断された時(停電時)、負荷への電力は蓄電池から供給される。
- 4 整流器(直流電源)、蓄電池及び負荷は直列に接続する。
- 5 蓄電池は負荷電流の大きな変動に伴う電圧変動を吸収する。



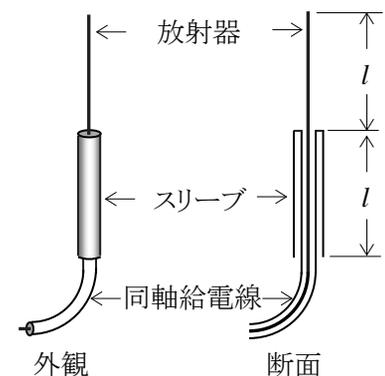
B-1 次の記述は、インマルサット航空衛星通信システムについて述べたものである。□内に入れるべき字句を下の番号から選べ。

- (1) 通信に利用するインマルサット衛星は、□ア□衛星である。
- (2) インマルサット衛星の位置は、赤道上空約□イ□[km]である。
- (3) □ウ□のサービスが提供されている。
- (4) 航空機地球局と衛星(人工衛星局)間の使用周波数は、□エ□帯及び1.5[GHz]帯である。
- (5) 航空地球局と衛星(人工衛星局)間の使用周波数は、6[GHz]帯及び□オ□帯である。

1 周回	2 20,000	3 電話のみ	4 1.6[GHz]	5 2.2[GHz]
6 静止	7 36,000	8 電話、データ伝送など	9 3[GHz]	10 4[GHz]

B-2 次の記述は、図に示す原理的な構造のスリーブ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、アンテナは放射器を垂直にして用いるものとし、電波の波長を λ [m]とする。

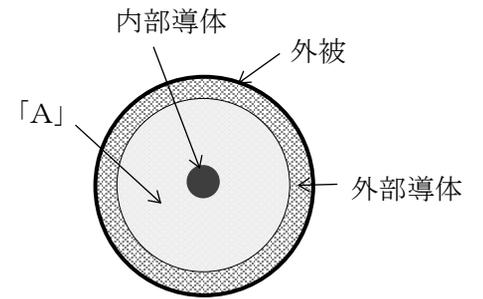
- (1) 放射器及びスリーブの長さ l は□ア□[m]である。
- (2) 水平面内の指向性は、□イ□である。
- (3) 利得は、□ウ□アンテナとほぼ同じである。
- (4) 特性インピーダンスが□エ□の同軸給電線を用いると、整合回路がなくてもアンテナと給電線はほぼ整合する。
- (5) 一般に超短波(VHF)帯や□オ□帯のアンテナとして使われる。



1 $\lambda/2$	2 単一指向性	3 半波長ダイポール	4 75[Ω]	5 極超短波(UHF)
6 $\lambda/4$	7 全方向性	8 八木・宇田(八木)	9 50[Ω]	10 長波(LF)

B-3 次の記述は、図に示す原理的な構造の小電力用の同軸給電線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) 同心円状に内部導体と外部導体を配置した構造の、□ア形給電線である。
- (2) 図の「A」の部分は、□イである。
- (3) 周波数が高くなると、誘電損や□ウによる内部導体の抵抗損等が増加して、伝送効率が低下する。
- (4) 平行二線式給電線に比べて、外部からの電波の影響を受けることが□エ。
- (5) 特性インピーダンスは、□オのものが多い。



同軸給電線の断面

- | | | | | |
|-------|-------|-----------|-------|----------------|
| 1 平衡 | 2 磁性体 | 3 ゼーベック効果 | 4 多い | 5 300[Ω] |
| 6 不平衡 | 7 誘電体 | 8 表皮効果 | 9 少ない | 10 50[Ω]と75[Ω] |

B-4 次の記述は、電波の基本的性質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、電波の伝搬速度を c [m/s]、周波数を f [Hz] 及び波長を λ [m] とする。

- ア 電波は、放射源から広がって伝わり、徐々に減衰する。
- イ 電波は、縦波である。
- ウ 電波は、互いに直交する電界と磁界から成り立っている。
- エ 電波の電界の振動する方向を偏波といい、偏波面が常に大地に対して水平なものを水平偏波という。
- オ c は $c = f\lambda$ [m/s] で表され、真空中では約 3×10^8 [m/s] である。