

EZ308

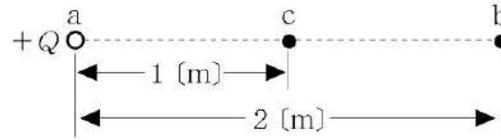
### 航空無線通信士「無線工学」試験問題

(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。

14 問 1 時間 30 分

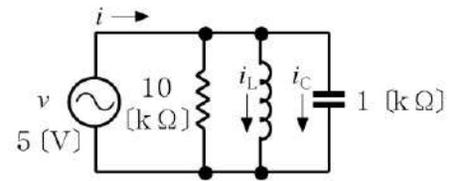
A-1 図に示すように、真空中の点 a に置かれた  $+Q$  [C] の点電荷から 2 [m] 離れた点 b における電界の強さの値が 1 [mV/m] であるとき、点 a から 1 [m] 離れた点 c における電界の強さの値として、正しいものを下の番号から選べ。ただし、電界は、 $+Q$  によってのみ生ずるものとする。

- 1 1 [mV/m]
- 2 2 [mV/m]
- 3 4 [mV/m]
- 4 8 [mV/m]
- 5 10 [mV/m]



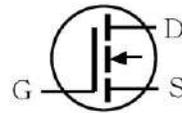
A-2 次の記述は、図に示す並列共振回路について述べたものである。このうち誤っているものを下の番号から選べ。ただし、回路は共振状態にあるものとする。また、抵抗の値を 10 [kΩ]、コンデンサのリアクタンスを 1 [kΩ] とし、コイルの抵抗は無視するものとする。

- 1 コイルのリアクタンスの大きさは、1 [kΩ] である。
- 2 交流電源  $v$  からみた合成インピーダンスの大きさは、10 [kΩ] である。
- 3 交流電源  $v$  から流れる電流  $i$  の大きさは、10 [mA] である。
- 4 コンデンサに流れる電流  $i_C$  の大きさは、5 [mA] である。
- 5 コンデンサに流れる電流  $i_C$  とコイルに流れる電流  $i_L$  との位相差は、 $\pi$  [rad] である。



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。このうち誤っているものを下の番号から選べ。

- 1 電極 D はドレインである。
- 2 電極 S はソースである。
- 3 電極 G はゲートである。
- 4 Pチャネル形 FET である。
- 5 MOS形 FET である。

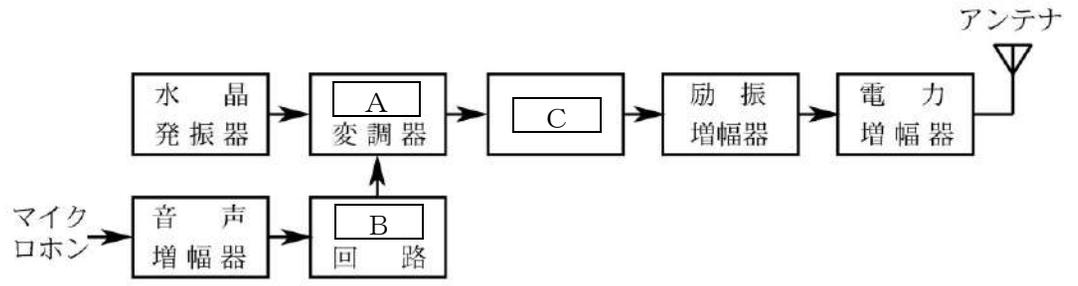


A-4 次は、論理回路及びその真理値表の組合せを示したものである。このうち誤っているものを下の番号から選べ。ただし、正論理とし、 $A$  及び  $B$  を入力、 $L$  を出力とする。

1	2	3	4	5																																																																		
<table border="1" style="display: inline-table; border-collapse: collapse; text-align: center;"> <tr><td><math>A</math></td><td><math>L</math></td></tr> <tr><td>0</td><td>1</td></tr> <tr><td>1</td><td>0</td></tr> </table>	$A$	$L$	0	1	1	0	<table border="1" style="display: inline-table; border-collapse: collapse; text-align: center;"> <tr><td><math>A</math></td><td><math>B</math></td><td><math>L</math></td></tr> <tr><td>0</td><td>0</td><td>0</td></tr> <tr><td>0</td><td>1</td><td>0</td></tr> <tr><td>1</td><td>0</td><td>0</td></tr> <tr><td>1</td><td>1</td><td>1</td></tr> </table>	$A$	$B$	$L$	0	0	0	0	1	0	1	0	0	1	1	1	<table border="1" style="display: inline-table; border-collapse: collapse; text-align: center;"> <tr><td><math>A</math></td><td><math>B</math></td><td><math>L</math></td></tr> <tr><td>0</td><td>0</td><td>0</td></tr> <tr><td>0</td><td>1</td><td>1</td></tr> <tr><td>1</td><td>0</td><td>1</td></tr> <tr><td>1</td><td>1</td><td>1</td></tr> </table>	$A$	$B$	$L$	0	0	0	0	1	1	1	0	1	1	1	1	<table border="1" style="display: inline-table; border-collapse: collapse; text-align: center;"> <tr><td><math>A</math></td><td><math>B</math></td><td><math>L</math></td></tr> <tr><td>0</td><td>0</td><td>1</td></tr> <tr><td>0</td><td>1</td><td>1</td></tr> <tr><td>1</td><td>0</td><td>1</td></tr> <tr><td>1</td><td>1</td><td>0</td></tr> </table>	$A$	$B$	$L$	0	0	1	0	1	1	1	0	1	1	1	0	<table border="1" style="display: inline-table; border-collapse: collapse; text-align: center;"> <tr><td><math>A</math></td><td><math>B</math></td><td><math>L</math></td></tr> <tr><td>0</td><td>0</td><td>0</td></tr> <tr><td>0</td><td>1</td><td>1</td></tr> <tr><td>1</td><td>0</td><td>1</td></tr> <tr><td>1</td><td>1</td><td>0</td></tr> </table>	$A$	$B$	$L$	0	0	0	0	1	1	1	0	1	1	1	0
$A$	$L$																																																																					
0	1																																																																					
1	0																																																																					
$A$	$B$	$L$																																																																				
0	0	0																																																																				
0	1	0																																																																				
1	0	0																																																																				
1	1	1																																																																				
$A$	$B$	$L$																																																																				
0	0	0																																																																				
0	1	1																																																																				
1	0	1																																																																				
1	1	1																																																																				
$A$	$B$	$L$																																																																				
0	0	1																																																																				
0	1	1																																																																				
1	0	1																																																																				
1	1	0																																																																				
$A$	$B$	$L$																																																																				
0	0	0																																																																				
0	1	1																																																																				
1	0	1																																																																				
1	1	0																																																																				

A-5 図は、間接FM方式のFM(F3E) 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   | C      |
| 1 | 位相 | IDC | 周波数通倍器 |
| 2 | 位相 | ALC | 周波数弁別器 |
| 3 | 振幅 | ALC | 周波数弁別器 |
| 4 | 振幅 | IDC | 周波数弁別器 |
| 5 | 振幅 | IDC | 周波数通倍器 |



A-6 次の記述は、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。□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) 受信機の入力信号の強度が微弱になり、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 □A□ なる。
- (2) リミタで振幅を一定にするので、パルス性雑音の影響を受け □B□。
- (3) 希望波の信号の強さが混信妨害波より □C□ ときは混信妨害を受けにくい。

- |   |    |     |    |
|---|----|-----|----|
|   | A  | B   | C  |
| 1 | 良く | やすい | 強い |
| 2 | 良く | にくい | 弱い |
| 3 | 悪く | やすい | 弱い |
| 4 | 悪く | にくい | 強い |
| 5 | 悪く | やすい | 強い |

A-7 次の記述は、パルスレーダーの最大探知距離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。

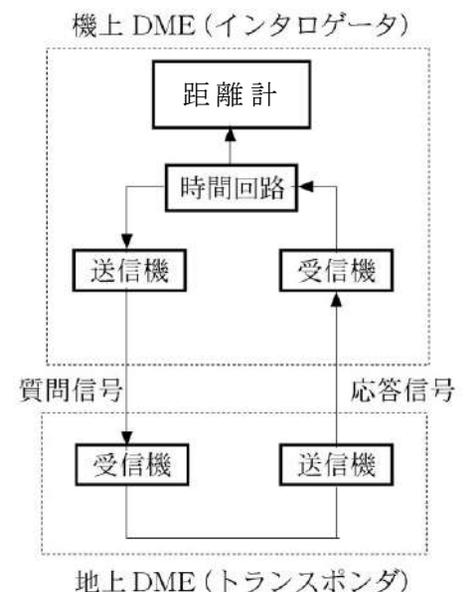
- (1) 最大探知距離は送信電力の四乗根に比例するので、送信電力だけで最大探知距離を2倍にするためには、□A□ 倍の送信電力が必要になる。
- (2) 受信機の内部雑音を □B□ して感度を上げると最大探知距離を大きくすることができる。
- (3) 探知する範囲が広く、最大探知距離を大きくする必要があるレーダーでは、パルスのエネルギーが大きくなるようパルス幅を □C□ し、パルスの発射間隔を最大探知距離に見合った間隔となるようにする。

- |   |    |     |    |
|---|----|-----|----|
|   | A  | B   | C  |
| 1 | 8  | 小さく | 広く |
| 2 | 16 | 小さく | 広く |
| 3 | 16 | 大きく | 広く |
| 4 | 8  | 小さく | 狭く |
| 5 | 16 | 大きく | 狭く |

A-8 次の記述は、図に示す航空用DME 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) 航空用DME は、航行中の航空機が既知の地点までの距離を測定するための装置である。
- (2) 航空機の機上DME (インタロゲータ) は、地上DME (トランスポンダ) に質問信号を送信し、質問信号に対する地上DME からの応答信号を受信して質問信号の送信から応答信号の受信までの □A□ を計測し、航空機と地上DMEとの距離を求める。
- (3) VOR (超短波全方向無線標識) と併設された DME の距離情報とVORからの □B□ の情報と組み合わせることによって、航空機は自己の位置を把握することができる。

- |   |    |          |
|---|----|----------|
|   | A  | B        |
| 1 | 速度 | 経度       |
| 2 | 速度 | 磁北からの方位角 |
| 3 | 時間 | 緯度       |
| 4 | 時間 | 経度       |
| 5 | 時間 | 磁北からの方位角 |



A-9 次の記述は、電波高度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) 電波高度計には、FM形電波高度計と □A□ 電波高度計があり、□B□ [GHz] 帯の電波が用いられる。  
 (2) FM形電波高度計は、三角波によって周波数変調された電波を航空機から発射する。この電波が地表などで反射されて受信電波として戻って来るまでの時間は、発射電波と受信電波の周波数の差（ビート周波数）に □C□ するので、ビート周波数を測定することにより高度を求めることができる。

	A	B	C
1	パルス形	6	反比例
2	パルス形	4	比例
3	AM形	6	比例
4	AM形	4	反比例
5	AM形	6	反比例

A-10 次の記述は、超短波（VHF）帯から極超短波（UHF）帯の電波伝搬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) 地表波伝搬では中波(MF)帯に比べて減衰が □A□。  
 (2) 送受信点の間に高い山があり、その山頂が送受信点から見通せるとき、電波は伝搬すること □B□。  
 (3) 大気中に温度の逆転層が生じて □C□ が形成され、より遠方まで伝搬することがある。

	A	B	C
1	大きい	がある	ラジオダクト
2	大きい	がある	電離層
3	大きい	はない	ラジオダクト
4	小さい	はない	ラジオダクト
5	小さい	がある	電離層

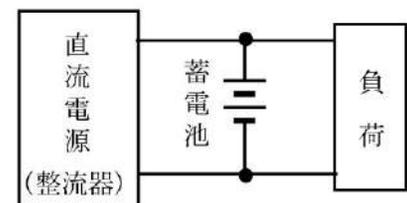
B-1 次の記述は、AM(A3E)用スーパーヘテロダイン受信機について述べたものである。□内に入れるべき字句を下の番号から選べ。

- (1) アンテナに誘起された受信波は、高周波増幅器で増幅された後 □ア□ に加えられ、受信波の周波数と局部発振器の発振周波数との □イ□ の中間周波数に変換されて、受信波よりも低い周波数になる。  
 (2) この後、中間周波増幅器によって増幅され、□ウ□ により復調される。  
 (3) 高周波増幅器は、□エ□ を軽減するほか、受信信号の信号対雑音比(S/N)を改善するために用いられる。  
 (4) フェージングなどにより入力信号レベルが変動しても、出力をほぼ一定にするため、□オ□ 回路が用いられている。

1 周波数混合器	2 和	3 検波器	4 近接周波数妨害	5 AGC
6 緩衝増幅器	7 差	8 周波数弁別器	9 映像周波数妨害	10 AFC

B-2 次の記述は、図に示す浮動充電（フローティング）方式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。

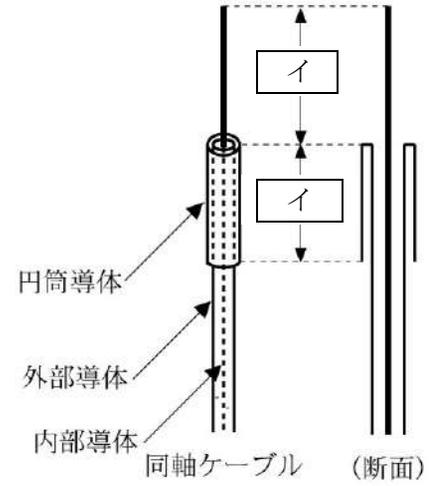
- (1) 直流電源、蓄電池及び負荷を □ア□ に接続する。  
 (2) 蓄電池には □イ□ を補う程度の微小電流で充電を行う。  
 (3) 通常、負荷への電力の大部分は □ウ□ から供給される。  
 (4) 蓄電池は負荷電流の大きな変動に伴う電圧変動を吸収 □エ□。  
 (5) 過放電になったり、充放電を繰り返すことが少ないので蓄電池の寿命が □オ□ なる。



1 直流電源	2 直列	3 蓄電池	4 長く	5 しない
6 自己放電量	7 短く	8 停電	9 並列	10 する

B-3 次の記述は、図に示す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。  
 なお、同じ記号の □内には、同じ字句が入るものとする。

- (1) このアンテナの名称は、□ア□である。
- (2) 同軸線路の内部導体に □イ□ の長さの導体を接続し、外部導体に □イ□ の長さの円筒導体を接続したものである。
- (3) 主に □ウ□ 偏波のアンテナとして用いられ、水平面内の指向性は、□エ□ である。
- (4) 指向性などの特性は、□オ□ アンテナとほぼ同じである。



- |            |          |          |      |            |
|------------|----------|----------|------|------------|
| 1 ブラウンアンテナ | 2 1/8 波長 | 3 8 字形特性 | 4 水平 | 5 半波長ダイポール |
| 6 スリーブアンテナ | 7 1/4 波長 | 8 全方向性   | 9 垂直 | 10 ホイップ    |

B-4 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。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 方形導波管及び円形導波管に大別される。
- イ 導波管の内部は、通常、ポリエチレンなどの誘電体が充填されている。
- ウ 基本モードの遮断周波数以下の周波数が伝送される。
- エ 一般に、電波が管内から外部へ漏洩することはない。
- オ 基本モードで伝送するときは、高い周波数に用いる導波管ほど外径が大きくなる。