

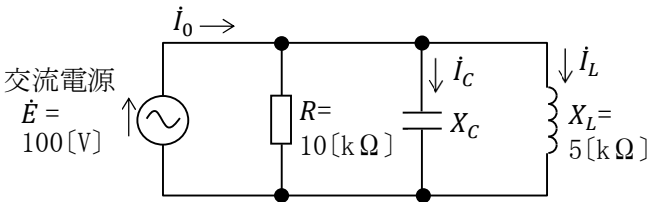
EZ802

航空無線通信士「無線工学」試験問題

14 問 1 時間 30 分

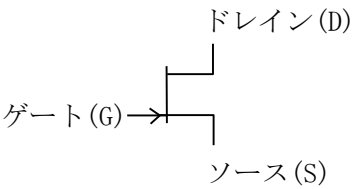
A－1 次の記述は、図に示す並列共振回路について述べたものである。このうち誤っているものを下の番号から選べ。ただし、交流電源電圧 $\dot{E}$ の大きさを 100 [V]、抵抗 R を 10 [kΩ] 及び誘導リアクタンス X_L を 5 [kΩ] とし、回路は共振状態にあるものとする。

- 1 交流電源からみたインピーダンスの大きさは、10 [kΩ] である。
- 2 交流電源から流れる電流 $\dot{i}_0$ の大きさは、10 [mA] である。
- 3 X_L に流れる電流 $\dot{i}_L$ の大きさは、20 [mA] である。
- 4 容量リアクタンス X_C は、5 [kΩ] である。
- 5 X_C に流れる電流 $\dot{i}_C$ と X_L に流れる電流 $\dot{i}_L$ との位相差は、 $\pi/2$ [rad] である。



A－2 次の記述は、図(図記号)に示す N チャ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。□ 内に入るべき字句の正しい組合せを下の番号から選べ。

- (1) ドレイン (D) 電流を、□ A で制御する半導体素子である。
- (2) N チャネル中の多数キャリアは、□ B である。
- (3) バイポーラトランジスタに比べて入力インピーダンスが極めて □ C 。



- | | A | B | C |
|---|----------------------|----|----|
| 1 | ゲート (G)-ソース (S) 間の電圧 | 正孔 | 低い |
| 2 | ゲート (G)-ソース (S) 間の電圧 | 正孔 | 高い |
| 3 | ゲート (G)-ソース (S) 間の電圧 | 電子 | 高い |
| 4 | ゲート (G) に流れる電流 | 電子 | 低い |
| 5 | ゲート (G) に流れる電流 | 正孔 | 低い |

A－3 次の記述は、増幅回路の電圧利得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) 図 1 に示す増幅回路 AP の電圧利得 G は、 $G = \square A \times \log_{10} (\square B)$ [dB] で表される。
- (2) 図 2 のように、電圧利得が G_1 [dB] の増幅回路 AP₁ と電圧利得が G_2 [dB] の増幅回路 AP₂ を接続したとき、全体の増幅回路 AP₀ の電圧利得 G_0 は、 $G_0 = \square C$ [dB] で表される。

- | | A | B | C |
|---|----|-----------|------------------|
| 1 | 20 | V_o/V_i | $G_1 + G_2$ |
| 2 | 20 | V_o/V_i | $G_1 \times G_2$ |
| 3 | 20 | V_i/V_o | $G_1 + G_2$ |
| 4 | 10 | V_o/V_i | $G_1 + G_2$ |
| 5 | 10 | V_i/V_o | $G_1 \times G_2$ |

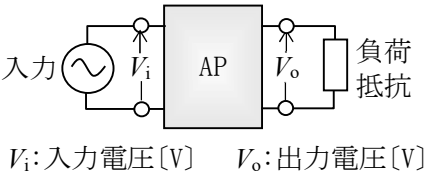


図 1

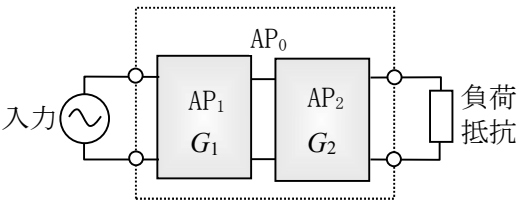
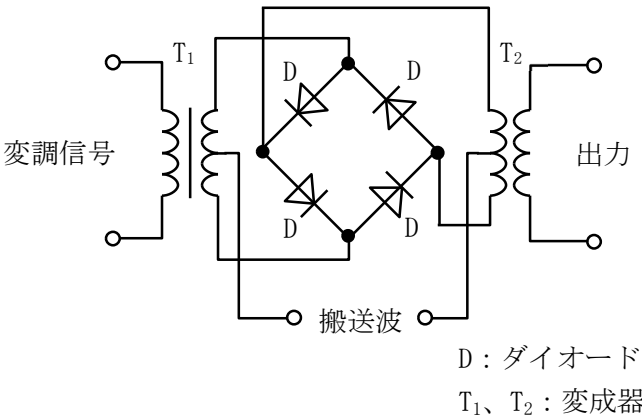


図 2

A－4 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。ただし、回路は理想的に動作するものとする。

- (1) 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で用いられる。

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



D : ダイオード
 T₁、T₂ : 変成器

A-5 次の記述は、図1に示す DSB (A3E) 振幅変調波 v_{AM} 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、振幅変調波 v_{AM} の振幅の最大値を X [V]、最小値を Y [V]、図2及び図3に示すように振幅変調波 v_{AM} の成分について、搬送波(正弦波) v_C の振幅を C [V]、信号波(正弦波) v_S の振幅を S [V] とし、 $C > S$ とする。

- (1) v_{AM} の変調度 m を C 及び S で表すと、 $m = (\square A) \times 100$ [%] である。
 (2) v_{AM} の変調度 m を X 及び Y で表すと、 $m = \{\square B\} \times 100$ [%] である。

- | | A | B |
|---|-------|---------------|
| 1 | C/S | $(X-Y)/(X+Y)$ |
| 2 | C/S | $(X+Y)/(X-Y)$ |
| 3 | S/C | $(X-Y)/(X+Y)$ |
| 4 | S/C | $(X+Y)/(X-Y)$ |

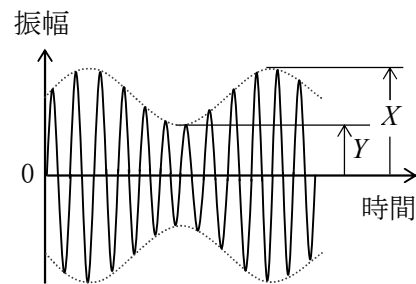


図1 振幅変調波 (v_{AM})

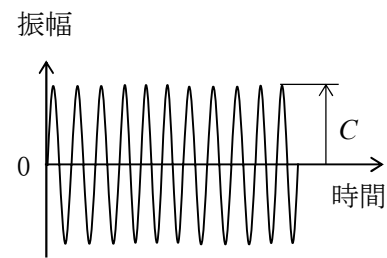


図2 搬送波 (v_C)

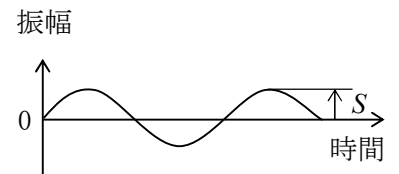


図3 信号波 (v_S)

A-6 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) 復調には一般に、□ A が用いられる。
 (2) 伝搬中に受けた振幅変調成分を除去するために、□ B が設けられる。
 (3) 受信電波が無いとき又は微弱なときに生じる大きな雑音を抑圧するため □ C 回路が設けられる。

- | | A | B | C |
|---|--------|-------|----------|
| 1 | 周波数弁別器 | 振幅制限器 | ディエンファシス |
| 2 | 周波数弁別器 | 振幅制限器 | スケルチ |
| 3 | 周波数弁別器 | 位相変調器 | スケルチ |
| 4 | 周波数通倍器 | 位相変調器 | スケルチ |
| 5 | 周波数通倍器 | 振幅制限器 | ディエンファシス |

A-7 次の記述は、デジタル変調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。

- FSK は、入力信号の「0」と「1」に応じて、搬送波の周波数を変化させる方式をいう。
- ASK は、入力信号の「0」と「1」に応じて、搬送波の振幅を変化させる方式をいう。
- PSK は、入力信号の「0」と「1」に応じて、搬送波の位相を変化させる方式をいう。
- QAM は、入力信号の「0」と「1」に応じて、搬送波の振幅と位相を変化させる方式をいう。
- QPSK は、PSK のうち、搬送波の位相を2種類変化させる方式をいう。

A-8 次の記述は、レーダーから発射される電波が物体に当たって反射するときに生じる現象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) アンテナから発射された電波が移動物体で反射されるとき、反射された電波の周波数が受信点で偏移する現象を □ A という。 | 1 ドプラ効果 | に近づいて | 速度の測定 |
| (2) 移動物体が電波の発射源 □ B いるとき、移動物体から反射された電波の周波数は、発射された電波の周波数より低くなる。 | 2 ドプラ効果 | から遠ざかって | 速度の測定 |
| (3) この効果は、移動物体の □ C に利用されている。 | 3 ドプラ効果 | に近づいて | 材質の把握 |
| | 4 ホール効果 | から遠ざかって | 速度の測定 |
| | 5 ホール効果 | に近づいて | 材質の把握 |

A-9 次の記述は、我が国で運用する SBAS (Satellite-Based Augmentation System) のシステムである MSAS 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) GPS の補強信号を衛星から配信することで、GPS を利用した電波航法の A を図るものである。
(2) 補強信号は B 衛星から、 C [GHz] 帯の周波数により配信している。

A	B	C
1 精度向上	みちびき	1.5
2 精度向上	みちびき	2.5
3 精度向上	インマルサット	2.5
4 測位エリア拡大	みちびき	1.5
5 測位エリア拡大	インマルサット	2.5

A-10 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。

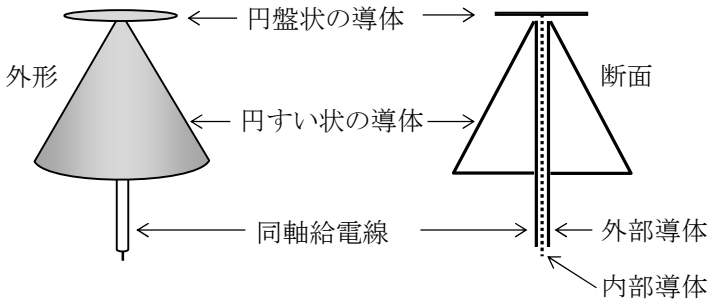
- 1 電圧の異なる電池を並列に接続することは避けなければならない。
2 電圧が等しく、容量が 10 [Ah] の電池を極性を合わせて 2 個並列に接続したとき、合成容量は 10 [Ah] になる。
3 電圧の等しい電池を極性を合わせて 2 個並列に接続したとき、その端子電圧は 1 個の端子電圧と同じになる。
4 充放電を繰り返して使用できる電池を二次電池という。
5 鉛蓄電池及びリチウムイオン蓄電池は二次電池である。

B-1 次の記述は、航空用レーダー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 航空機搭載 WX レーダーは、航空機の前方向(進行方向)の気象状況を探知し、安全な飛行をするために用いられるレーダーである。
イ ASDE は、空港の滑走路や誘導路等の地上における航空機あるいは車両等を把握し、安全な地上管制を行うために用いられるレーダーである。
ウ ORSR は、洋上空域を航行する航空機を監視するために用いられるレーダーである。
エ ARSR は、航空路を航行する航空機を監視するために用いられるレーダーである。
オ SSR は、空港周辺空域における航空機の進入及び出発管制を行うために用いられる一次監視レーダーである。

B-2 次の記述は、図に示す構造の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。

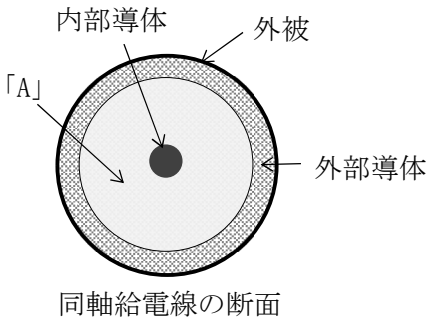
- (1) 名称は、 ア アンテナである。
(2) 一般に円盤状の導体面を大地に イ 用いる。
(3) (2) のように用いた場合、偏波は、 ウ である。
(4) (2) のように用いた場合、水平面内の指向性は エ である。
(5) 主に オ 帯で用いられている。



- | | | | | |
|-------------|---------|--------|---------|--------------------------|
| 1 アルホールドループ | 2 垂直にして | 3 垂直偏波 | 4 単一指向性 | 5 超短波 (VHF) 及び極超短波 (UHF) |
| 6 ディスコーン | 7 平行にして | 8 水平偏波 | 9 全方向性 | 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。



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

B－4 次の記述は、超短波(VHF)帯及び極超短波(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、著しく減衰が □ ア 。
- (2) 電離層(スポンジックE層(Es層)を除く。)を突き □ イ 。
- (3) 遠距離の通信において、伝搬路上に山岳があり、送受信点のそれぞれからその山頂が見通せるとき、電波は見通し外へ伝搬 □ ウ 。
- (4) 一般に、見通し距離内では、直接波と □ エ との合成波が受信される。
- (5) 大気中に温度の逆転層が生じて □ オ が形成され、より遠方まで伝搬することがある。

- | | | | | |
|-------|------------|-----------|----------|-----------|
| 1 大きい | 2 抜けることはない | 3 することはない | 4 大地反射波 | 5 フェージング |
| 6 小さい | 7 抜ける | 8 することがある | 9 電離層反射波 | 10 ラジオダクト |