

EZ302

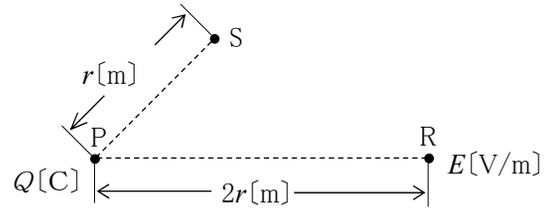
航空無線通信士「無線工学」試験問題

14問 1時間30分

A-1 次の記述は、真空中に置かれた点電荷の周囲の電界の強さ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、 Q [C]の電荷が置かれた点Pから $2r$ [m]離れた点Rの電界の強さを E [V/m]とする。

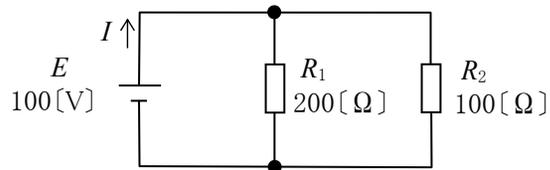
- (1) 電界の強さとは、電界内に単位正電荷(1[C])を置いた時にこれに作用する □ A □ をいう。
- (2) 図に示すように、点Pから r [m]離れた点Sの電界の強さは、□ B □ [V/m]である。
- (3) 点Sの電界の強さを E [V/m]にするには、点Pに置く電荷を □ C □ [C]にすればよい。

	A	B	C
1	電磁力	$2E$	$Q/4$
2	電磁力	$2E$	$Q/2$
3	静電力	$4E$	$Q/2$
4	静電力	$2E$	$Q/4$
5	静電力	$4E$	$Q/4$



A-2 図に示す抵抗 R_1 及び R_2 の並列回路において、直流電源 E から流れる電流 I の値として、正しいものを下の番号から選べ。

- 1 3.0[A]
- 2 2.5[A]
- 3 2.0[A]
- 4 1.5[A]
- 5 1.0[A]



A-3 次の記述は、バイポーラトランジスタと比較したときの電界効果トランジスタ(FET)の一般的な特徴等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 入力インピーダンスは、高い。
- 2 Nチャネル形FETの多数キャリアは正孔である。
- 3 雑音が少ない。
- 4 接合形とMOS形がある。
- 5 電圧で電流を制御する電圧制御素子である。

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

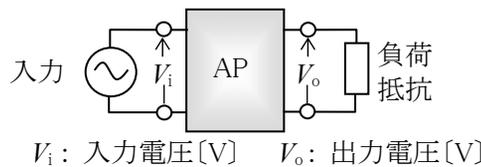


図1

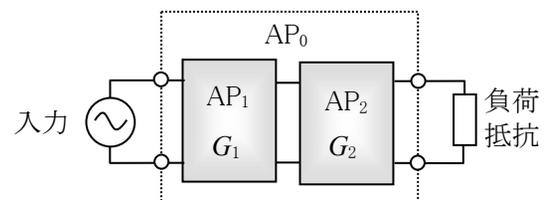
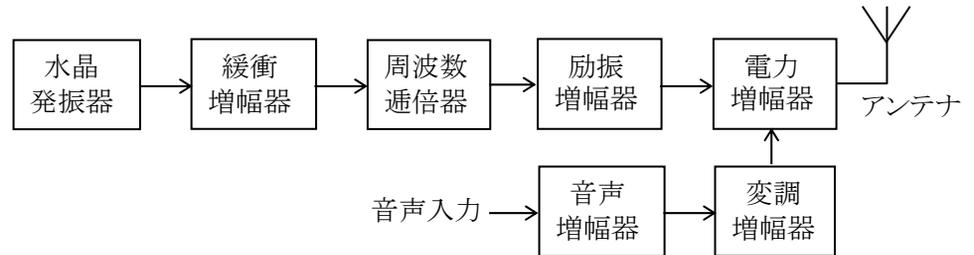


図2

A-5 次の記述は、図に示す AM(A3E)送信機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。

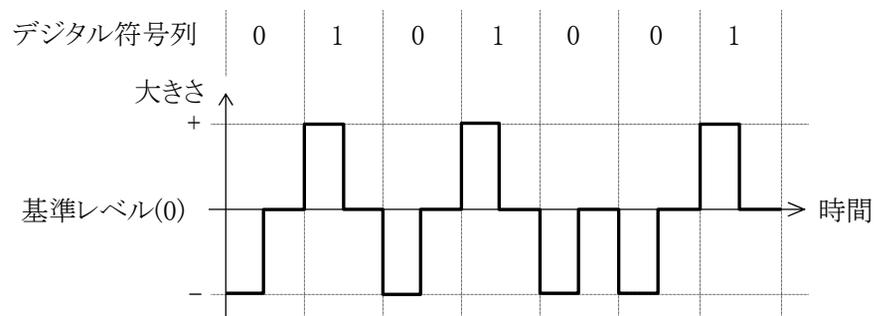
- (1) 緩衝増幅器は、増幅器などによる動作の影響が □ A □ に及ぶのを軽減する働きをする。
- (2) 周波数通倍器は、一般に C 級増幅回路を用いて波形をひずませ、そのひずんだ波形から □ B □ を同調回路で取り出している。
- (3) 変調増幅器は、過変調になって電波の占有周波数帯幅が □ C □ になり過ぎないレベルに増幅を行う。

- | A | B | C |
|---------|-------|----|
| 1 励振増幅器 | 低調波成分 | 狭く |
| 2 励振増幅器 | 高調波成分 | 広く |
| 3 水晶発振器 | 高調波成分 | 広く |
| 4 水晶発振器 | 低調波成分 | 広く |
| 5 水晶発振器 | 低調波成分 | 狭く |



A-6 デジタル符号列「0101001」に対応する伝送波形が図に示す波形の場合、伝送符号形式の名称として、正しいものを下の番号から選べ。

- 1 複極(両極)性 RZ 符号
- 2 単極性 RZ 符号
- 3 複極(両極)性 NRZ 符号
- 4 AMI 符号
- 5 単極性 NRZ 符号



A-7 航空用一次レーダーとして用いられる ASDE についての記述として、正しいものを下の番号から選べ。

- 1 空港の滑走路や誘導路などの地上における移動体を把握し、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。
- 2 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。
- 3 航空機の前方(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。
- 4 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レーダーである。
- 5 質問信号で変調した電波を発射することにより、航空機の識別符号と飛行高度情報を得るために用いるレーダーである。

A-8 次の記述は、FM 形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。

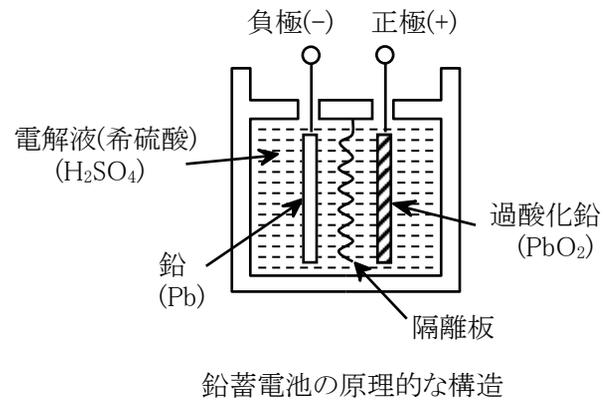
- (1) 使用する電波の周波数は、□ A □ 帯である。
- (2) FM 形電波高度計は、□ B □ によって周波数変調された持続電波を航空機から発射する。
- (3) この電波が地表などで反射されて受信電波として戻って来るまでの時間は、発射電波と受信電波の周波数の差(ビート周波数)に □ C □ する。したがって、ビート周波数を測定することにより高度を求めることができる。

- | A | B | C |
|----------|-----|-----|
| 1 2[GHz] | 三角波 | 反比例 |
| 2 2[GHz] | 方形波 | 比例 |
| 3 4[GHz] | 三角波 | 比例 |
| 4 4[GHz] | 方形波 | 比例 |
| 5 4[GHz] | 三角波 | 反比例 |

A-9 次の記述は、図に示す鉛蓄電池に電流を流して充電しているときの状態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) 電池は少しずつ □ A □ する。
 (2) 電解液の比重は、徐々に □ B □ する。
 (3) 充電中に発生するガスは、酸素と □ C □ である。

	A	B	C
1	発熱	上昇	窒素
2	発熱	上昇	水素
3	発熱	低下	水素
4	吸熱	低下	水素
5	吸熱	低下	窒素



A-10 次の記述は、アンテナと給電線の整合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、送信機と給電線は、整合しているものとする。

- (1) アンテナと給電線のインピーダンス整合がとれているとき、給電線の電圧定在波比(VSWR)の値は、□ A □ である。
 (2) アンテナと給電線のインピーダンス整合がとれているとき、給電線に定在波が □ B □ 。
 (3) アンテナと給電線のインピーダンス整合がとれていないと、反射損が □ C □ 。

	A	B	C
1	0	生じる	生じない
2	0	生じない	生じる
3	1	生じる	生じる
4	1	生じない	生じる
5	1	生じる	生じない

B-1 次の記述は、受信機の性能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) 感度は、どの程度まで □ ア □ 電波を受信できるかの能力を表す。
 (2) 選択度は、多数の電波のうちから □ イ □ を選び出す能力を表す。
 (3) 忠実度は、送信機から送り出された □ ウ □ をどれくらい忠実に再現できるかの能力を表す。
 (4) 安定度は、ある電波を受信したとき、再調整を □ エ □ どれだけ一定出力が得られるかの能力を表す。
 (5) 内部雑音は、□ オ □ 内部で発生し、出力に雑音となって現れるものをいう。

1 微弱な	2 目的の電波のみ	3 搬送波	4 繰り返して	5 送信機
6 高い周波数の	7 二つ以上の電波	8 信号	9 行わずに	10 受信機

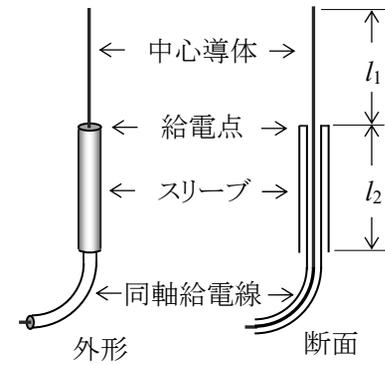
B-2 次の記述は、VOR/DMEについて述べたものである。□内に入れるべき字句を下の番号から選べ。

- (1) 距離情報を与える □ ア □ 地上装置と方位情報を与える □ イ □ 地上装置とを併設し、航空機は、これらの装置からの情報を得て、その位置を決定する。
 (2) VORに割り当てられている周波数帯は、□ ウ □ 帯である。
 (3) DME地上局は、□ エ □ 帯の垂直偏波の高利得アンテナを利用している。
 (4) DMEの機上装置からは、情報を得るために電波を発射する □ オ □ 。

1 DME	2 高度	3 超短波(VHF)	4 マイクロ波(SHF)	5 必要がある
6 VOR	7 速度	8 短波(HF)	9 極超短波(UHF)	10 必要はない

B-3 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。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、波長を λ [m]とする。また、放射素子を垂直にして使用するものとする。

- ア 水平面内の指向性は、全方向性である。
- イ 利得は、三素子八木・宇田アンテナ(八木アンテナ)とほぼ同じである。
- ウ 垂直に伸ばした同軸給電線の中心導体の長さ l_1 及び給電点で同軸給電線の外部導体と接続されたスリーブの長さ l_2 は、それぞれ $\lambda/2$ である。
- エ 特性インピーダンスが $75[\Omega]$ 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。
- オ 一般に超短波(VHF)帯や極超短波(UHF)帯のアンテナとして用いられる。



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。 内に入れるべき字句を下の番号から選べ。ただし、電波の伝搬速度(空気中)を c [m/s]、周波数を f [Hz]及び波長を λ [m]とする。

- (1) 電波は、 ア である。
- (2) 電波は、互いに イ 電界と磁界から成り立っている。
- (3) 電波の伝搬速度 c は、約 ウ である。
- (4) λ と c と f との関係は、 $\lambda =$ エ である。
- (5) 偏波は、電波の電界の振動する方向で表され、偏波面が常に大地に対して垂直なものを オ という。

- | | | | | |
|------|--------|-------------------------|---------|---------|
| 1 横波 | 2 直交する | 3 3×10^8 [m/s] | 4 cf | 5 水平偏波 |
| 6 縦波 | 7 平行な | 8 3×10^6 [m/s] | 9 c/f | 10 垂直偏波 |