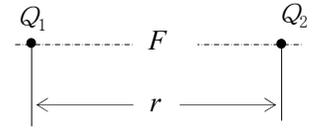


EZ808

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、図に示すように距離が r [m] 離れた二つの点電荷 Q_1 [C] 及び Q_2 [C] の間に働く静電力 F [N] 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。

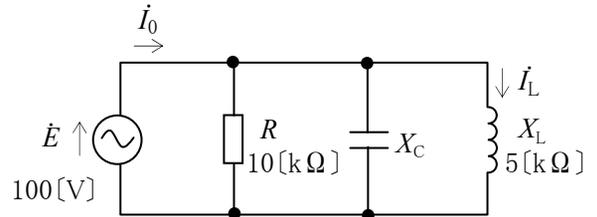


- (1) 静電力 F の大きさは、 r が一定のとき、 Q_1 と Q_2 の A に比例する。
- (2) 静電力 F の大きさは、 Q_1 及び Q_2 が一定のとき、 r の B に反比例する。
- (3) (1)、(2) を静電気に関する C の法則という。

	A	B	C
1	和	2乗	フレミング
2	和	3乗	クーロン
3	積	2乗	クーロン
4	積	3乗	クーロン
5	積	2乗	フレミング

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、交流電源電圧を $E = 100$ [V]、誘導リアクタンスを $X_L = 5$ [k Ω]、抵抗を $R = 10$ [k Ω] とし、回路は共振状態にあるものとする。

- 1 容量リアクタンス X_C は、5[k Ω] である。
- 2 交流電源 E からみたインピーダンスの大きさは、10[k Ω] である。
- 3 X_L に流れる電流 I_L の大きさは、20[mA] である。
- 4 交流電源 E から流れる電流 I_0 の大きさは、50[mA] である。
- 5 交流電源 E と E から流れる電流 I_0 との位相差は、0[rad] である。



A-3 次の記述は、電界効果トランジスタ(FET)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) 接合形と A 形がある。
- (2) キャリアは、 B である。
- (3) バイポーラ形(接合形)トランジスタに比べて、雑音が C 。

	A	B	C
1	MOS	1種類	少ない
2	MOS	2種類	多い
3	MOS	1種類	多い
4	点接触	2種類	多い
5	点接触	1種類	少ない

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、 $G =$ A $\times \log_{10} ($ 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 AP_1 と電圧利得が G_2 [dB] の増幅回路 AP_2 を接続したとき、全体の増幅回路 AP_0 の電圧利得 G_0 は、 $G_0 =$ 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_o/V_i	$G_1 \times G_2$
4	20	V_i/V_o	$G_1 \times G_2$
5	20	V_o/V_i	$G_1 + G_2$

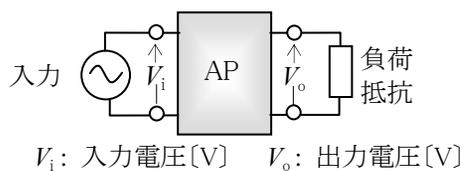


図1

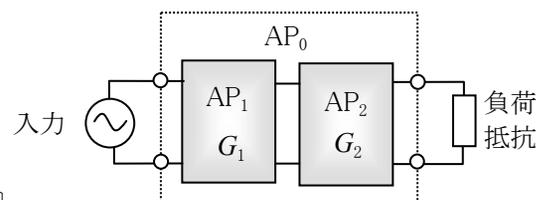


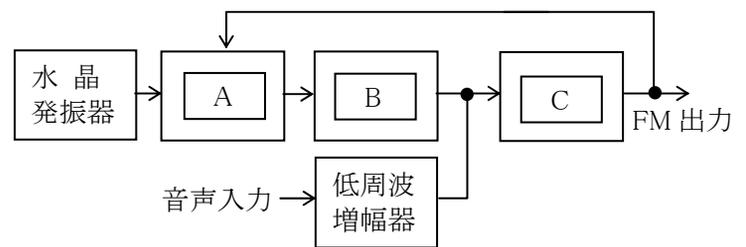
図2

A-5 次の記述は、無線局の一般的な混信対策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 選択度特性の良い受信機を用いる。
- 2 できる限り全方向性アンテナを用いる。
- 3 不必要な無線通信は、抑制する。
- 4 必要最低限の空中線電力で運用する。
- 5 必要によりアンテナ系にフィルタを挿入する。

A-6 図は PLL による直接 FM(F3E)方式の変調器の原理的な構成図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。

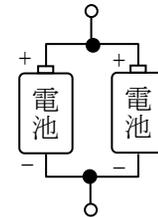
- | A | B | C |
|----------|-------------|--------------|
| 1 周波数通倍器 | 低域フィルタ(LPF) | 電圧制御発振器(VCO) |
| 2 周波数通倍器 | 高域フィルタ(HPF) | 平衡変調器 |
| 3 位相比較器 | 低域フィルタ(LPF) | 平衡変調器 |
| 4 位相比較器 | 高域フィルタ(HPF) | 平衡変調器 |
| 5 位相比較器 | 低域フィルタ(LPF) | 電圧制御発振器(VCO) |



A-7 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の正しい組合せを下の番号から選べ。

- (1) マンガン乾電池は、□ A □ である。
- (2) 充放電を繰り返して □ B □ 電池を二次電池という。
- (3) 容量が 10[Ah] の同じ蓄電池 2 個を図のように接続したとき、合成容量は □ C □ である。

- | A | B | C |
|--------|--------|--------|
| 1 一次電池 | 使用できる | 10[Ah] |
| 2 一次電池 | 使用できない | 20[Ah] |
| 3 一次電池 | 使用できる | 20[Ah] |
| 4 二次電池 | 使用できない | 20[Ah] |
| 5 二次電池 | 使用できる | 10[Ah] |



A-8 航空用一次レーダーとして用いられる ASDE(ASDER)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 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。
- 2 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。
- 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。
- 5 最終進入状態にある航空機のコースと正しい降下路からのずれ及び接地点までの距離を測定し、その航空機を着陸誘導するために用いられるレーダーである。

A-9 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) 最大探知距離を大きくするには、パルスのエネルギーが大きくなるようパルス幅を □ A □ し、繰返し周波数を低くする。
- (2) 最大探知距離を大きくするには、受信機の内部雑音を小さくして感度を □ B □ 。
- (3) 送信電力だけで最大探知距離を 2 倍にするには、元の電力の □ C □ 倍の送信電力が必要になる。

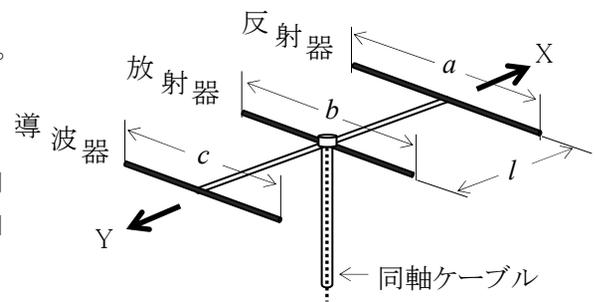
- | A | B | C |
|------|-----|----|
| 1 広く | 上げる | 16 |
| 2 広く | 下げる | 4 |
| 3 広く | 上げる | 4 |
| 4 狭く | 下げる | 4 |
| 5 狭く | 上げる | 16 |

A-10 次の記述は、図に示す原理的な構造の八木・宇田アンテナ(八木アンテナ)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。ただし、使用する電波の波長を λ [m]とする。

- (1) 放射器には、一般に半波長ダイポールアンテナ又は折返し半波長ダイポールアンテナが用いられる。
- (2) a 、 b 及び c の関係は、□Aである。
- (3) 反射器と放射器との間隔 l は、ほぼ□Bである。
- (4) 八木・宇田アンテナ(八木アンテナ)の主放射方向は、図の□Cである。

	A	B	C
1	$a < b < c$	$\lambda/2$ [m]	X
2	$a < b < c$	$\lambda/4$ [m]	Y
3	$a < b < c$	$\lambda/2$ [m]	Y
4	$a > b > c$	$\lambda/4$ [m]	Y
5	$a > b > c$	$\lambda/2$ [m]	X

a : 反射器の長さ[m]
 b : 放射器の長さ[m]
 c : 導波器の長さ[m]



B-1 次の記述は、AM(A3E)通信方式と比べたときの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。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 音質が、優れている。
- イ 占有周波数帯幅が、狭い。
- ウ パルス性雑音の影響を受けやすい。
- エ 受信電波の強さがある程度変化しても受信機の出力は変わらない。
- オ 受信機の入力信号の強度がある値以下になると、受信機出力の信号対雑音比(S/N)が急激に悪くなる。

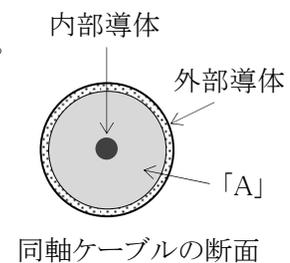
B-2 次の記述は、全世界測位システム(GPS)について述べたものである。□内に入れるべき字句を下の番号から選べ。

- (1) GPSは、軌道傾斜角が55度で、地上からの高度が約20,000[km]の異なる□アに衛星が配置されている。
- (2) 各衛星は、一周約□イで周回している。
- (3) 測位に使用している電波の周波数は、□ウである。
- (4) 測位は、一般に、□エ以上の衛星からの電波を受信して行う。
- (5) GPS衛星からの測位用の信号に含まれている□オと軌道情報から、自分(GPS受信機)の現在の位置を求めることができる。

1 2つの軌道上	2 24時間	3 極超短波(UHF)帯	4 4個	5 気象情報
6 6つの軌道上	7 12時間	8 超短波(VHF)帯	9 2個	10 時刻情報

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ケーブル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で、□ア形給電線として広く用いられている。
- (2) 図の「A」の部分は、□イである。
- (3) マイクロ波のように周波数が高くなると、□ウにより内部導体の抵抗損が増える。
- (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 ゼーベック効果	4 多い	5 50[Ω]と75[Ω]
6 平衡	7 磁性体	8 表皮効果	9 少ない	10 300[Ω]

B-4 次の記述は、超短波(VHF)帯の電波と比べたときのマイクロ波(SHF)帯の電波の一般的な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 波長が短い。
- イ 電波の直進性が顕著である。
- ウ 電離層による反射波による伝搬が主体である。
- エ 伝搬距離に対する損失(自由空間基本伝送損失)が小さい。
- オ 10[GHz]以上の周波数になると降雨による影響を受けやすい。