

DZ902

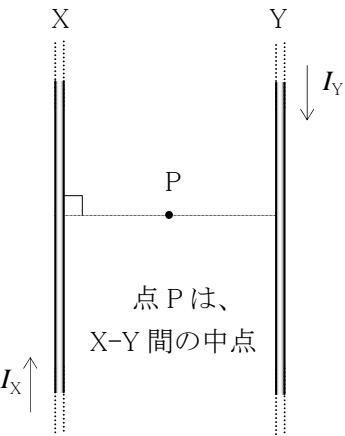
第四級海上無線通信士「無線工学」試験問題

18 問 2 時間

A-1 次の記述は、図に示すように、2本の平行に置かれた無限長の直線導線 X 及び Y に直流電流を流したときに生ずる磁界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、X 及び Y は、紙面上に置かれ、X に流す電流を I_X [A]、Y に流す電流を I_Y [A] とし、その大きさは、 $I_X = I_Y$ とする。また、方向は、 I_X が紙面の下から上に、 I_Y が紙面の上から下とし、 I_X のみによって点 P に生じる磁界の強さの大きさを、 H [A/m] とする。

- (1) I_X のみにより、点 P に生ずる磁界の方向は、紙面の □ A □ 方向である。
- (2) I_Y のみにより、点 P に生ずる磁界の方向は、 I_X のみによる方向と □ B □ 方向である。
- (3) したがって、 I_X 及び I_Y の両者によって、点 P に生ずる磁界の強さの大きさは、□ C □ [A/m] になる。

A	B	C
1 裏から表の	逆の	0
2 裏から表の	同じ	$2H$
3 表から裏の	逆の	$2H$
4 表から裏の	同じ	$2H$
5 表から裏の	逆の	0



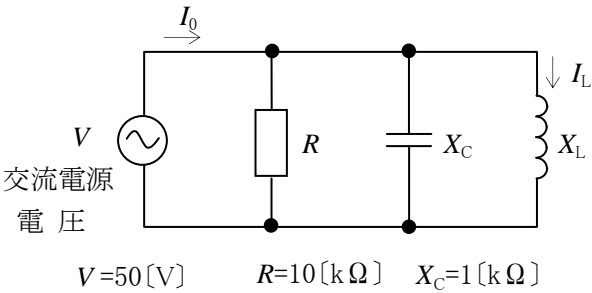
A-2 次の記述は、電界効果トランジスタ(FET)の一般的な特徴について述べたものである。このうち誤っているものを下の番号から選べ。

- 1 一つの FET の内部では、電子と正孔の両方のキャリアで電流が流れる。
- 2 バイポーラトランジスタと比べたとき、入力インピータンスが高い。
- 3 電極の名称は、ソース、ドレイン及びゲートである。
- 4 電圧で電流を制御する素子である。
- 5 接合型と MOS 型がある。

A-3 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、回路は共振状態にあるものとする。

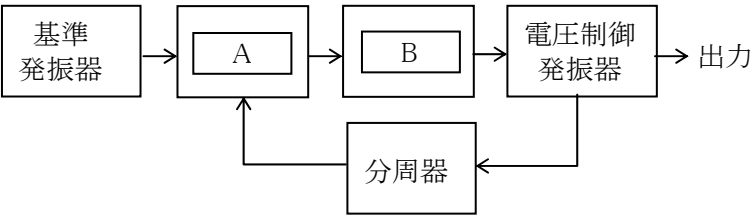
- (1) X_L に流れる電流の大きさ I_L は、□ A □ である。
- (2) 交流電源 V から流れる電流の大きさ I_0 は、□ B □ である。
- (3) V と I_0 の位相差は、□ C □ である。

A	B	C
1 50 [mA]	55 [mA]	$\pi/2$ [rad]
2 50 [mA]	5 [mA]	0 [rad]
3 25 [mA]	55 [mA]	0 [rad]
4 25 [mA]	5 [mA]	0 [rad]
5 25 [mA]	55 [mA]	$\pi/2$ [rad]



A-4 図は、位相同期ループ(PLL)を利用した発振回路の原理的な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 励振増幅器	低域フィルタ(LPF)
2 励振増幅器	高域フィルタ(HPF)
3 平衡変調器	低域フィルタ(LPF)
4 位相比較器	高域フィルタ(HPF)
5 位相比較器	低域フィルタ(LPF)



A - 5 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の正しい組合せを下の番号から選べ。

- (1) 周波数の異なる数多くの電波の中から、目的とする電波だけを選び出すことができるかを表す能力を、□ A □ という。
- (2) 送信機から送られた信号から、受信機の出力側で、どれだけ正しく元の信号に再現できるかを表す能力を、□ B □ という。
- (3) どの程度まで弱い電波を受信することができるかを表す能力を、□ C □ という。

A	B	C
1 選択度	安定度	忠実度
2 安定度	忠実度	感度
3 選択度	忠実度	感度
4 安定度	感度	忠実度
5 忠実度	感度	選択度

A - 6 次の記述は、FM(F3E)受信機の機能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) 雑音やフェージングなどによる振幅の変動分を除去するのは、□ A □ である。
- (2) FM(F3E)波から音声信号を取り出すのは、□ B □ である。
- (3) 受信信号が無い、弱いときに生ずる大きな雑音を抑圧するのは、□ C □ である。

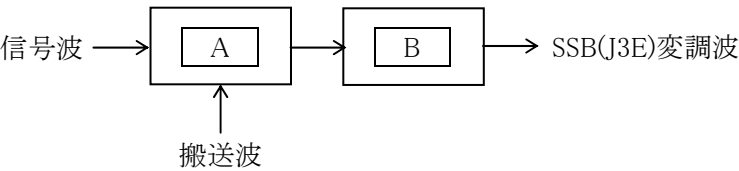
A	B	C
1 緩衝増幅器	周波数弁別器	ディエンファシス
2 緩衝増幅器	周波数混合器	スケルチ
3 振幅制限器(リミタ)	周波数弁別器	スケルチ
4 振幅制限器(リミタ)	周波数混合器	スケルチ
5 振幅制限器(リミタ)	周波数弁別器	ディエンファシス

A - 7 次の記述は、無線通信の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。

- 1 アナログ信号の大きさに応じて、搬送波の振幅を変化させる方式を AM という。
- 2 アナログ信号の大きさに応じて、搬送波の周波数を変化させる方式を FM という。
- 3 デジタル信号の「0」と「1」に応じて、搬送波の振幅を変化させる方式を ASK という。
- 4 デジタル信号の「0」と「1」に応じて、搬送波の周波数を変化させる方式を QAM という。
- 5 デジタル信号の「0」と「1」に応じて、搬送波の位相を変化させる方式を PSK という。

A - 8 図は、SSB(J3E)送信機の原理的な構成の一部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。
ただし、SSB 変調波は、上側波帯を用いるものとする。

A	B
1 平衡変調器	帯域フィルタ(BPF)
2 位相変調器	低域フィルタ(LPF)
3 周波数変調器	帯域フィルタ(BPF)
4 平衡変調器	低域フィルタ(LPF)
5 位相変調器	帯域フィルタ(BPF)



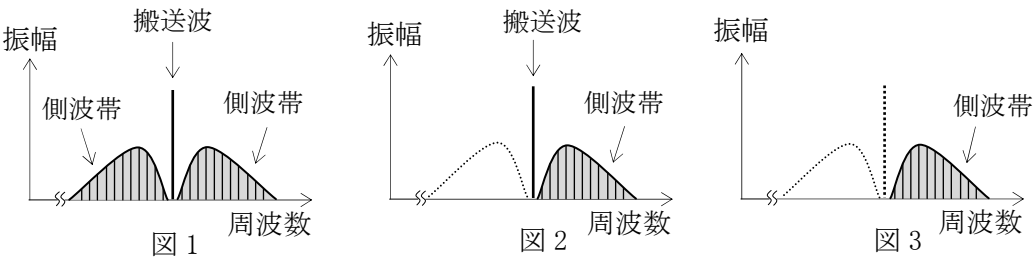
A - 9 次の記述は、鉛蓄電池の一般的な取扱いについて述べたものである。このうち誤っているものを下の番号から選べ。

- 1 直射日光の当たる場所に放置しない。
- 2 規定電流以上又は放電終止電圧以下では使用しない。
- 3 電極板は、常に電解液の中にあるようにし、露出させない。
- 4 放電後は、放電終止電圧を下回っても完全に放電が終わってから充電する。
- 5 長期間使用しないときは、定期的に充電しておく。

A -10 次の記述は、図に示す電波の周波数スペクトル分布とその電波型式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番号から選べ。ただし、電波は、振幅変調の無線電話とする。また、点線部分は、電波が出ていないものとする。

- (1) 図 1 に示す周波数スペクトル分布の電波型式は、A と記述される。
- (2) 図 2 に示す周波数スペクトル分布の電波型式は、B と記述される。
- (3) 図 3 に示す周波数スペクトル分布の電波型式は、C と記述される。

	A	B	C
1	J3E	H3E	A3E
2	H3E	A3E	J3E
3	A3E	J3E	H3E
4	H3E	J3E	A3E
5	A3E	H3E	J3E



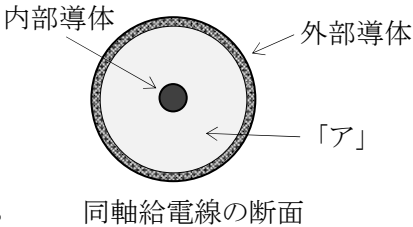
A -11 次の記述は、船舶用パルスレーダーの受信部に用いられる回路について述べたものである。□ 内に入れるべき字句の正しい組合せを下番号から選べ。

- (1) 雨や雪からの反射の影響を小さくするために用いられるのは、A 回路である。
- (2) 海上が荒れていて近距離の海面からの反射波が強いとき、その影響を小さくするために用いられるのは、B 回路である。
- (3) 大きな物標から連続した強い反射波があるとき、それに重なった微弱な信号が失われることがある。これを防ぐために、C 回路により、中間周波増幅器の利得を制御する。

	A	B	C
1	FTC	STC	IAGC
2	STC	IAGC	FTC
3	IAGC	FTC	STC
4	IAGC	STC	FTC
5	FTC	IAGC	STC

A -12 次の記述は、図に示す小電力用の同軸給電線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番号から選べ。

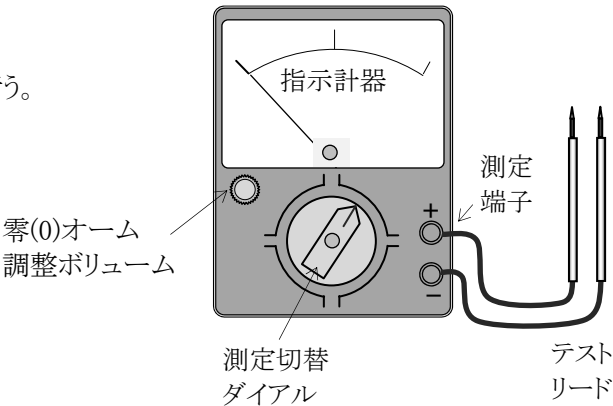
- 1 一般に外部導体を接地して用いる。
- 2 図に示す「ア」の部分は、強磁性体である。
- 3 特性インピーダンスは、50[Ω]や 75[Ω]のものが多い。
- 4 不平衡形の給電線である。
- 5 周波数がマイクロ波(SHF)のように高くなると、内部導体の表皮効果により損失が大きくなる。



A -13 次の記述は、外形が図に示すようなアナログ式の回路計(テスタ)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番号から選べ。

- (1) 指示計器としては、A 計器が使われる。
- (2) 通常、測定ができるのは、直流電圧、直流電流、抵抗及び B である。
- (3) 抵抗測定のための零(0)オーム調整は、テストリードの先端を C させて行う。

A	B	C
1 永久磁石可動コイル形	周波数	開放
2 永久磁石可動コイル形	交流電圧	短絡
3 永久磁石可動コイル形	周波数	短絡
4 可動鉄片形	交流電圧	短絡
5 可動鉄片形	周波数	開放



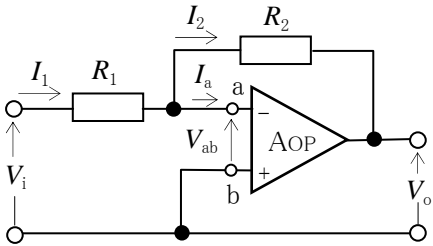
B - 1 次の記述は、AM(A3E)通信方式と比べたときの FM(F3E)通信方式の一般的な特徴について述べたものである。□ 内に入れるべき字句を下の番号から選べ。

- (1) 占有周波数帯幅が ア。
(2) パルス性雑音の影響を イ。
(3) 主に ウ の周波数帯で多く用いられる。
(4) 同一周波数の妨害波があっても、希望波が妨害波よりある程度 エ。
(5) 受信電波の強度があるレベル オ 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。

- 1 狭い 2 受けにくい 3 超短波(VHF)帯及び極超短波(UHF)帯 4 強ければ妨害波を抑圧して通信ができる 5 以上
6 広い 7 受けやすい 8 中波(MF)帯及び短波(HF)帯 9 強くても妨害波を抑圧できず通信ができない 10 以下

B - 2 次の記述は、図に示す理想的な演算増幅器(AoP)を用いた増幅回路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、入力電圧を V_i 、出力電圧を V_o とする。

- (1) I_a は、 $I_a =$ ア [A] である。
(2) $V_{ab} = 0$ [V] であるから、 $V_i =$ イ [V] である。
(3) I_1 と I_2 の関係は、ウ である。
(4) (3)より、 V_o の大きさは、 $|V_o| =$ エ [V] である。
(5) したがって、電圧増幅度 $A = |V_o/V_i|$ は、 $A =$ オ である。



R_1, R_2 : 抵抗[Ω]

- 1 零(0) 2 $I_1 R_1$ 3 $I_1 = 2 I_2$ 4 $2 I_1 R_2$ 5 R_2/R_1
6 V_i/R_1 7 $2 I_1 R_1$ 8 $I_1 = I_2$ 9 $I_1 R_2$ 10 R_1/R_2

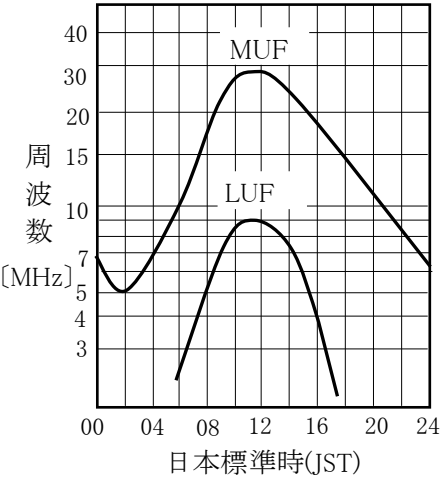
V_{ab} : 端子 ab 間の電圧[V] I_a : AoP に流れる電流[A]
 I_1 : R_1 に流れる電流[A] I_2 : R_2 に流れる電流[A]

B - 3 次の記述は、捜索救助用レーダートランスポンダ(SART)(小型船舶用を除く)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 SART に使用される周波数帯は、9[GHz]帯である。
イ SART の電波を放射するアンテナの水平面内指向性は、単一指向性である。
ウ 捜索側の船舶又は航空機が SART の電波を受信すると、そのレーダーの表示器上に 12 個の輝点列が表示される。
エ 表示器上の輝点列から SART の方位のみを知ることができる。
オ 電池の容量は、96 時間の待受状態の後、連続 8 時間支障なく動作させることができることが要求されている。

B - 4 次の記述は、図に示す最高使用可能周波数(MUF)と最低使用可能周波数(LUF)の電波予報例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) 一般に、MUF 曲線と LUF 曲線とで挟まれた範囲の周波数は通信に用いることが ア。
(2) LUF 曲線より低い周波数は、電離層での減衰が イ。
(3) MUF 曲線より高い周波数は、ウ ので、通信用として実用にならない。
(4) 一般に、エ には高い周波数よりも低い周波数が通信に適している。
(5) 最適使用周波数(FOT)は、MUF の オ [%]の周波数をいう。



- 1 できる 2 小さい 3 電離層での減衰が大きい 4 夜間 5 50
6 できない 7 大きい 8 電離層を突き抜ける 9 昼間 10 85

B - 5 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。

- ア 一般に長波(LF)帯や中波(MF)帯のアンテナとして使われる。
イ 金属の円筒などで作られているスリーブの長さ l は、 $\lambda/4$ である。
ウ 給電線に 75[Ω] の同軸給電線を用いると、整合回路が無くてもアンテナと給電線は、ほぼ整合する。
エ 利得は、ほぼ半波長ダイポールアンテナと同じである。
オ 水平面内の指向性は、放射素子を垂直にして使用したとき、単一指向性である。

