

DZ408

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、磁石の性質等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 に示すように、二つの磁石 M_1 及び M_2 それぞれの S 極を互いに近づけると、 M_1 と M_2 の間には、□ A □ が働く。
- (2) 図 2 に示すように、磁石 M_1 の S 極を鉄片 Fe に近づけると、鉄片 Fe の磁石 M_1 に近い部分に磁極の □ B □ が現れる。
- (3) (2)のように、鉄片 Fe に磁極が現れる現象を □ C □ 現象という。

	A	B	C
1	吸引力	S 極	電磁誘導
2	吸引力	N 極	磁気誘導
3	反発力	S 極	電磁誘導
4	反発力	N 極	電磁誘導
5	反発力	N 極	磁気誘導

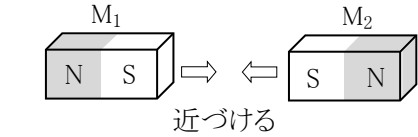


図 1

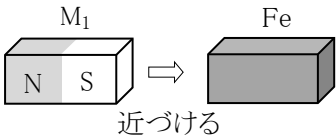
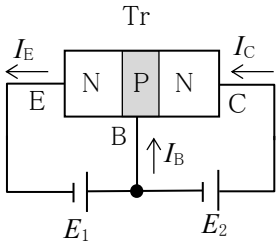


図 2

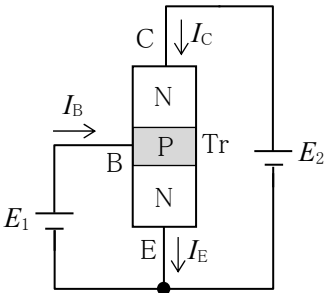
A - 2 次の記述は、図に示すトランジスタ(Tr)のベース接地電流増幅率 α とエミッタ接地電流増幅率 β について述べたものである。このうち誤っているものを下の番号から選べ。

- 1 α は、 $\alpha < 1$ である。
- 2 α は、 $\alpha = I_C / I_E$ である。
- 3 I_C は、 $I_C = I_E + I_B$ である。
- 4 β は、 $\beta = I_C / I_B$ である。
- 5 β を α で表すと、 $\beta = \alpha / (1 - \alpha)$ である。



ベース接地

N: N 形半導体
 P: P 形半導体
 E_1, E_2 : 直流電源電圧 [V]
 I_C : コレクタ(C)電流 [A]
 I_B : ベース(B)電流 [A]
 I_E : エミッタ(E)電流 [A]

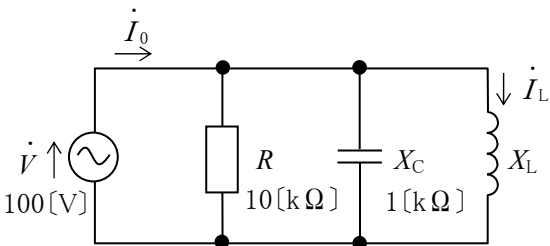


エミッタ接地

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 \dot{I}_L の大きさは、□ A □ [mA] である。
- (2) 交流電圧 \dot{V} から流れる電流 \dot{I}_0 の大きさは、□ B □ [mA] である。
- (3) \dot{V} と \dot{I}_0 の位相差は、□ C □ [rad] である。

	A	B	C
1	20	2	0
2	20	22	$\pi / 2$
3	100	10	$\pi / 2$
4	100	10	0
5	100	2	0



A - 4 次の記述は、送信機等に用いられる発振器の周囲温度や湿度及び負荷の変化による発振周波数の変動の原因とその防止策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) 温度や湿度が変化すると、共振回路のインピーダンスが変化し、発振周波数が変動する。これを防ぐには、水晶発振器では、水晶振動子を含む発振回路等を □ A □ に入れる方法がある。
 また、自励発振器では、共振回路の部品を温度や湿度の影響を受けない場所に置く等の方法がある。
- (2) 発振器に結合する負荷の入力インピーダンスや結合度が変化すると、共振回路のインピーダンスが変化し、発振周波数が変動する。これを防ぐには、発振器と負荷との間の結合を □ B □ にしたり、□ C □ を用いる方法がある。

	A	B	C
1	恒温槽	疎	緩衝増幅器
2	恒温槽	密	励振増幅器
3	電磁遮蔽箱	疎	緩衝増幅器
4	電磁遮蔽箱	密	緩衝増幅器
5	電磁遮蔽箱	疎	励振増幅器

A - 5 次の記述は、DSB(A3E)送信機に必要な条件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 一般的に、電力効率が低いこと。
- 2 発射される電波の占有周波数帯幅は、許容値内であること。
- 3 スプリアス発射が少なく、その強度が許容値内であること。
- 4 送信機からアンテナ系に供給される電力は、安定かつ適正であり、常に許容される偏差内に保たれていること。
- 5 送信される電波の周波数は、正確かつ安定であり、常に許容される偏差以上であること。

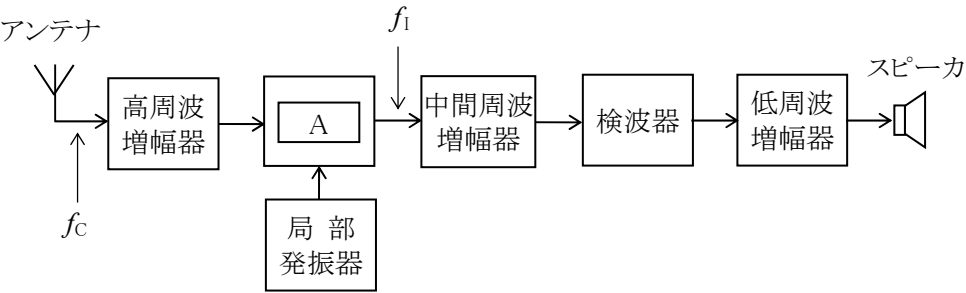
A - 6 周波数 f_c [Hz] の搬送波を最高周波数が f_s [Hz] の信号で周波数変調したときの占有周波数帯幅 B [Hz] を表す近似式として、適切なものを下の番号から選べ。ただし、最大周波数偏移を Δf [Hz] とし、変調指数 m_f は、 $1 < m_f < 10$ とする。

- 1 $B \div 2(\Delta f - f_s)$ [Hz]
- 2 $B \div 2(\Delta f + f_s)$ [Hz]
- 3 $B \div 2(\Delta f + f_c)$ [Hz]
- 4 $B \div \Delta f + f_s$ [Hz]
- 5 $B \div \Delta f - f_s$ [Hz]

A - 7 次の記述は、図に示すスーパーヘテロダイン受信機(A3E)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。なお、同じ記号の □ 内には、同じ字句が入るものとする。

- (1) 受信周波数 f_c は、局部発振器と □ A □ によって、中間周波数 f_i に変換される。
- (2) 一般に、中間周波数 f_i は、受信周波数 f_c よりも □ B □ 周波数である。
- (3) 検波器は、振幅変調された信号から、□ C □ 信号を取り出す。

	A	B	C
1	周波数弁別器	高い	同期
2	周波数弁別器	低い	音声
3	周波数弁別器	高い	音声
4	周波数混合器	低い	音声
5	周波数混合器	高い	同期



A - 8 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) 受信した信号波を受信機の出力側で、どれだけ正確に元の信号波に再現できるかを表す能力を、□ A □ という。
- (2) 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、□ 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	安定度	感度	忠実度
2	安定度	選択度	感度
3	忠実度	選択度	感度
4	忠実度	感度	安定度
5	忠実度	選択度	安定度

A - 9 次の記述は、DSB(A3E)通信方式と比べたときの SSB(J3E)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。ただし、同じ音声信号を伝送するものとする。

- (1) 占有周波数帯幅は、ほぼ □ A □ である。
- (2) 選択性フェージングの影響が □ B □ 。
- (3) 送信電力が □ C □ 。

	A	B	C
1	1/2	大きい	大きくなる
2	1/2	小さい	小さくてすむ
3	1/3	小さい	大きくなる
4	1/3	大きい	大きくなる
5	1/3	小さい	小さくてすむ

A - 10 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の番号から選べ。

- (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。

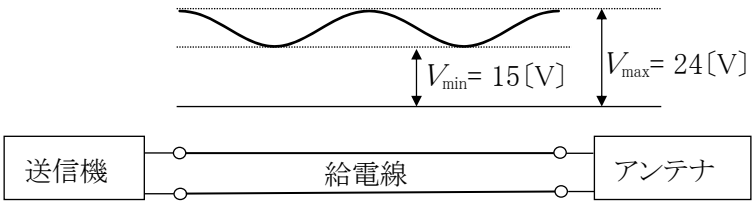
	A	B	C
1	STC	IAGC	FTC
2	FTC	STC	IAGC
3	IAGC	FTC	STC
4	IAGC	STC	FTC
5	FTC	IAGC	STC

A - 11 次の記述は、鉛蓄電池の取扱い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 電解液は、常に電極板が露出しないようにしておく。
- 2 直射日光の当たる場所に放置しない。
- 3 放電終止電圧以下では使用しない。
- 4 充電中には水素と酸素が発生する。
- 5 充電は、規定電流より大きな電流で行う。

A - 12 給電線上の定在波電圧を測定したところ、図に示すように最大値 V_{max} が24[V]、最小値 V_{min} が15[V]であった。このときの電圧定在波比(VSWR)の値として、正しいものを下の番号から選べ。

- 1 1.0
- 2 1.2
- 3 1.4
- 4 1.6
- 5 1.8



A - 13 次を示す電流計(指示電気計器)のうち、高周波電流の測定に最も適しているものを下の番号から選べ。

- 1 熱電対形の電流計
- 2 誘導形の電流計
- 3 永久磁石可動コイル形の電流計
- 4 空心電流力計形の電流計
- 5 可動鉄片形の電流計

B - 1 次の記述は、増幅回路に負帰還をかけた場合の一般的な効果について、かけない場合との比較を述べたものである。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 利得が増加する。
- イ 増幅回路の内部で発生するひずみや雑音が増加する。
- ウ 温度や電源電圧の変動などに対して増幅回路の利得が安定になる。
- エ 入出力のインピーダンスは変化しない。
- オ 利得の周波数特性を改善する(帯域幅を広げる)ことができる。

B－2 次の記述は、コスパス・サースットシステムを利用した衛星非常用位置指示無線標識(衛星 EPIRB)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) コスパス・サースットシステムの衛星のうち、低軌道衛星は □ ア □ 衛星である。
- (2) 衛星 EPIRB は、衛星向けの □ イ □ [MHz] 帯及び航空機がホーミングするための 121.5 [MHz] の電波を送信する。
- (3) 衛星 EPIRB の位置は、低軌道衛星で受信した衛星 EPIRB の電波の □ ウ □ の情報等から求めることができる。
- (4) フロート・フリー型の衛星 EPIRB は、船舶が沈没したときには □ エ □ によって自動的に離脱し浮上する。
- (5) 低軌道衛星によるカバー範囲は、□ オ □ である。

- | | | | | |
|---------|---------|---------|------|---------|
| 1 極軌道周回 | 2 406 | 3 ドプラ偏移 | 4 水温 | 5 赤道の周囲 |
| 6 準天頂 | 7 9,000 | 8 振幅 | 9 水圧 | 10 地球全域 |

B－3 次の記述は、デジタル変調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。

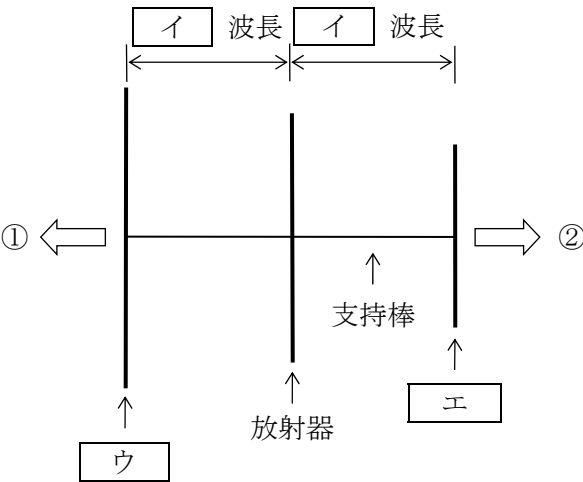
- (1) ASK は、入力信号によって、搬送波の □ ア □ が変化する方式をいう。
- (2) FSK は、入力信号によって、搬送波の □ イ □ が変化する方式をいう。
- (3) PSK は、入力信号によって、搬送波の □ ウ □ が変化する方式をいう。
- (4) PSK のうち、□ ウ □ が2種類変化するのを □ エ □ という。
- (5) QAM は、入力信号によって、搬送波の □ オ □ が変化する方式をいう。

- | | | | | |
|--------|----------|--------|--------|---------|
| 1 進行速度 | 2 周波数 | 3 進行方向 | 4 BPSK | 5 振幅と位相 |
| 6 振幅 | 7 周波数と位相 | 8 位相 | 9 QPSK | 10 PCM |

B－4 次の記述は、図に示す3素子八木・宇田アンテナ(八木アンテナ)の原理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) 放射器の前後に無給電素子を配置して、一方向に電波を放射するようにしたアンテナであり、放射器には、半波長ダイポールアンテナ又は □ ア □ 半波長ダイポールアンテナが用いられる。
- (2) 放射器から □ イ □ 波長の位置に半波長より少し長い無給電素子の □ ウ □ が、また、反対側に放射器から □ イ □ 波長の位置に半波長より少し短い無給電素子の □ エ □ が配置されている。
- (3) このアンテナは指向性を有しており、主放射方向は、図中の①及び②のうち、□ オ □ の方向である。

- | | | | | |
|-----|-------|----------|-------|----------|
| 1 ② | 2 増幅器 | 3 平面反射板付 | 4 導波器 | 5 約 1/2 |
| 6 ① | 7 反射器 | 8 折返し | 9 発振器 | 10 約 1/4 |



B－5 次の記述は、電離層波の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) 臨界周波数は、周波数を変えて地上から □ ア □ 電波を発射し、電離層で反射されて戻ってきた電波のうち最も高い周波数である。
- (2) 最高使用可能周波数(MUF)は、臨界周波数より □ イ □ である。
- (3) 最高使用可能周波数(MUF)は、送受信点間の □ ウ □ 。
- (4) 最低使用可能周波数(LUF)以下の周波数の電波は、周波数が低くなるに伴って電離層での減衰が急激に □ エ □ する。
- (5) 最適使用周波数(FOT)は、最高使用可能周波数(MUF)の □ オ □ の周波数をいう。

- | | | | | |
|-----------------|---------|---------------|------|-----------|
| 1 水平から 45 度の方向に | 2 低い周波数 | 3 距離によって変わる | 4 増加 | 5 85 [%] |
| 6 垂直方向に | 7 高い周波数 | 8 距離によって変わらない | 9 減少 | 10 50 [%] |