

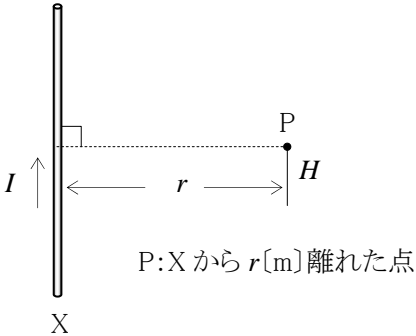
DZ608

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、直線導線 X に直流電流 I [A] が流れているときに X の周囲に生じ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、点 P は X から r [m] 離れた点とする。

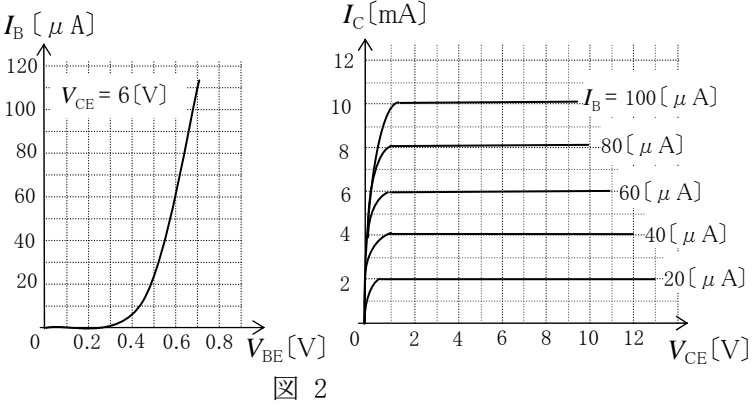
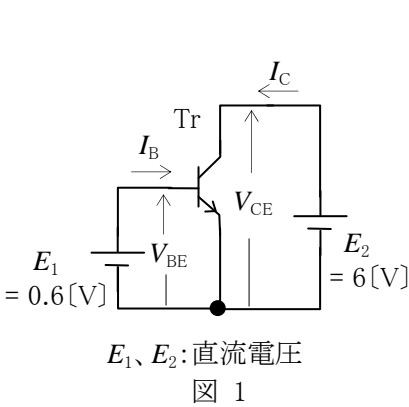
- (1) Xの周囲に生じる磁界の方向は、□ A の法則により求められる。
- (2) 点Pの磁界の強さ H [A/m]は、 I に □ B する。
- (3) 点Pの磁界の強さ H [A/m]は、 r に □ C する。



- | | | |
|------------|-----|-----|
| A | B | C |
| 1 アンペアの右ねじ | 比例 | 反比例 |
| 2 アンペアの右ねじ | 反比例 | 比例 |
| 3 フレミングの右手 | 比例 | 比例 |
| 4 フレミングの右手 | 反比例 | 比例 |
| 5 フレミングの右手 | 比例 | 反比例 |

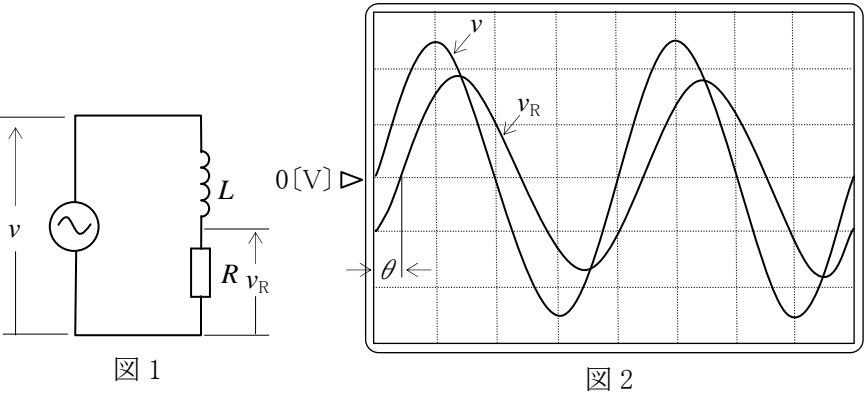
A-2 図 1 に示すトランジスタ(Tr)回路のコレクタ電流 I_C の値として、最も近いものを下の番号から選べ。ただし、トランジスタの特性は、図 2 に示すものとする。また、ベース電流、ベース-エミッタ間電圧及びコレクタ-エミッタ間電圧をそれぞれ、 I_B 、 V_{BE} 及び V_{CE} とする。

- 1 2[mA]
- 2 4[mA]
- 3 6[mA]
- 4 8[mA]
- 5 10[mA]



A-3 次の記述は、図 1 に示す抵抗 R [Ω] と自己インダクタンス L [H] の直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、正弦波交流電源電圧 v [V] 及び抵抗 R の両端の電圧 v_R [V] を二現象オシロスコープで観測したとき、図 2 に示す波形が得られたものとする。

- (1) v と v_R の位相差 θ は、約 □ A [rad] である。
- (2) v を基準としたときの v_R の位相は、□ B いる。



A-4 次は、論理回路と真理値表の組合せを示したものである。このうち誤っているものを下の番号から選べ。ただし、正論理とし、A 及び B を入力、X を出力とする。

1 AND

2 OR

3 NAND

4 NOR

5 EX-OR

A	B	X
0	0	0
0	1	0
1	0	0
1	1	1

A	B	X
0	0	0
0	1	1
1	0	1
1	1	1

A	B	X
0	0	1
0	1	1
1	0	1
1	1	0

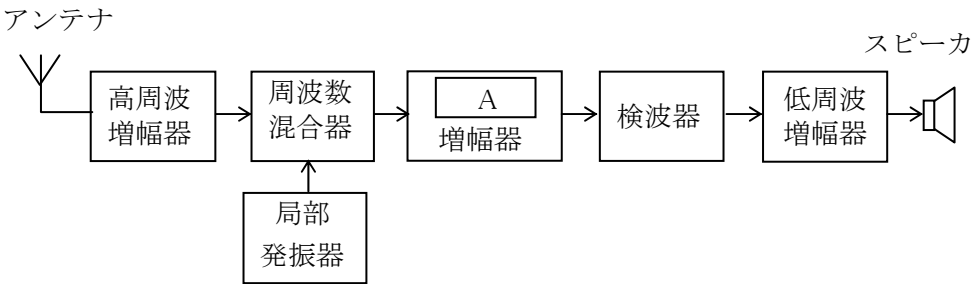
A	B	X
0	0	1
0	1	0
1	0	0
1	1	1

A	B	X
0	0	0
0	1	1
1	0	1
1	1	0

A-5 次の記述は、図に示すスーパーヘテロダイン受信機(A3E)の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。

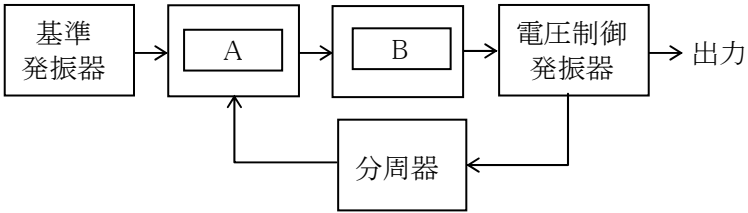
- (1) 周波数混合器の出力の周波数は、□ A □ 数といわれる。
- (2) 一般に、□ A □ 数は、受信周波数よりも □ B □ 周波数である。
- (3) 検波器は、振幅変調された信号から、□ C □ 信号を取り出す。

	A	B	C
1	可聴周波	低い	音声
2	可聴周波	高い	同期
3	中間周波	低い	同期
4	中間周波	高い	同期
5	中間周波	低い	音声



A-6 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。

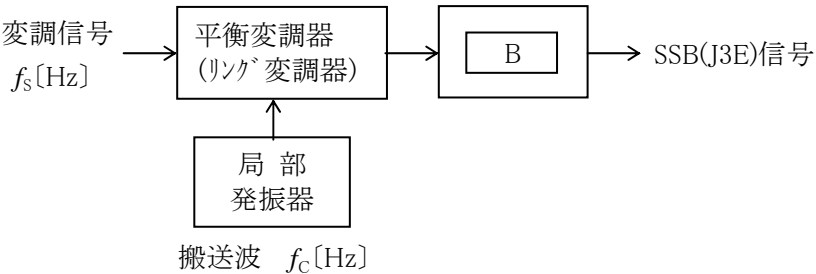
	A	B
1	位相比較器	低域フィルタ(LPF)
2	位相比較器	高域フィルタ(HPF)
3	平衡変調器	低域フィルタ(LPF)
4	周波数弁別器	高域フィルタ(HPF)
5	周波数弁別器	低域フィルタ(LPF)



A-7 次の記述は、図に示す原理的な構成によるSSB(J3E)信号の発生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、変調信号の周波数を f_s [Hz] 及び搬送波の周波数を f_c [Hz] とする。なお、同じ記号の □ 内には同じ字句が入るものとする。

- (1) 平衡変調器の出力の周波数成分は、□ A □ である。
- (2) 平衡変調器の出力は、□ B □ を通すことによりSSB(J3E)信号にすることができる。

	A	B
1	$f_c - f_s$ と $f_c + f_s$	振幅制限器
2	$f_c - f_s$ と $f_c + f_s$	帯域フィルタ(BPF)
3	f_c と f_s	振幅制限器
4	f_c と $f_c - f_s$ と $f_c + f_s$	帯域フィルタ(BPF)
5	f_c と $f_c - f_s$ と $f_c + f_s$	振幅制限器



A-8 周波数 f_c [Hz] の搬送波を最高周波数が f_s [Hz] の変調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 $B \div \Delta f + f_s$ [Hz]
- 2 $B \div \Delta f - f_s$ [Hz]
- 3 $B \div 2(\Delta f + f_c)$ [Hz]
- 4 $B \div 2(\Delta f - f_s)$ [Hz]
- 5 $B \div 2(\Delta f + f_s)$ [Hz]

A - 9 次の記述は、デジタル変調方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の番号から選べ。

- (1) デジタル信号の“0”又は“1”に応じて搬送波の振幅を変化させるのは、□ A □ といわれる。
- (2) デジタル信号の“0”又は“1”に応じて搬送波の周波数を変化させるのは、□ B □ といわれる。
- (3) デジタル信号の“0”又は“1”に応じて搬送波の位相を変化させるのは、□ C □ といわれる。

	A	B	C
1	FSK	PSK	ASK
2	PSK	FSK	ASK
3	ASK	FSK	PSK
4	FSK	ASK	PSK
5	ASK	PSK	FSK

A -10 次の記述は、パルスレーダーの距離分解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) 同じ方位において、□ A □ の異なる二つの物標を識別できる物標相互間の □ B □ をいう。
- (2) パルス幅が、□ C □ ほど良い。

	A	B	C
1	仰角	最長距離	広い
2	仰角	最短距離	狭い
3	距離	最長距離	狭い
4	距離	最短距離	狭い
5	距離	最長距離	広い

A -11 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 充放電を繰り返して使用できる電池を二次電池という。
- 2 マンガン乾電池は、二次電池である。
- 3 容量が 30[Ah]の蓄電池は、完全に充電された状態から 3[A]の電流を流して 10 時間用いることができる。
- 4 電圧及び容量の等しい蓄電池を 2 個直列に接続すると、1 個のときと比べて、端子電圧は 2 倍になり、合成容量は変わらない。
- 5 電圧及び容量の等しい蓄電池を 2 個並列に接続すると、1 個のときと比べて、端子電圧は変わらず、合成容量は 2 倍になる。

A -12 次の記述は、一般的な導波管の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。

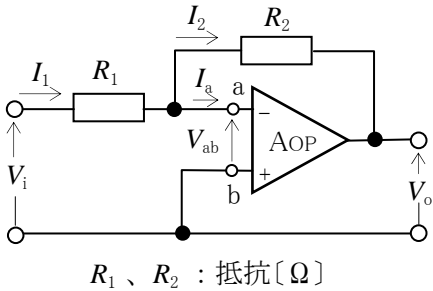
- (1) 導波管の内部は、□ A □ である。
- (2) 同軸ケーブルに比べて、マイクロ波(SHF)帯のような高い周波数においては、伝送損失は □ B □ 。
- (3) 導波管は、管の外へ □ C □ 。

	A	B	C
1	磁性体	小さい	電波が漏洩しない
2	磁性体	大きい	電波を放射する
3	磁性体	小さい	電波を放射する
4	中空	大きい	電波を放射する
5	中空	小さい	電波が漏洩しない

A -13 次の記述は、電圧計及び電流計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 電圧計の内部抵抗は、一般に大きいほど良い。
- 2 電流計の内部抵抗は、一般に小さいほど良い。
- 3 一般に、電圧計及び電流計には直流用と交流用の区別はない。
- 4 電圧計の測定範囲を拡大するためには、直列抵抗器(倍率器)を電圧計と直列に接続する。
- 5 電流計の測定範囲を拡大するためには、分流器を電流計と並列に接続する。

B-1 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 [V]、出力電圧を V_o [V] とする。



- (1) 端子 a から AOP に流れる電流 I_a は、□ ア □ である。
- (2) 端子 ab 間の電圧 V_{ab} は零であるから、入力電圧 V_i は、 $V_i =$ □ イ □ である。
- (3) R_1 を流れる電流 I_1 と R_2 を流れる電流 I_2 の関係は、□ ウ □ である。
- (4) 出力電圧 V_o の大きさは、 $V_o =$ □ エ □ である。
- (5) したがって、回路の電圧増幅度 V_o/V_i の大きさ A は、 $A =$ □ オ □ である。

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

B-2 次の記述は、無線局の混信を防止するための一般的な方法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 業務遂行上、必要最小限の空中線電力で運用する。
- イ 無線設備を設置するときは、不要な電波の発射や受信がないように設置する場所や位置を決める。
- ウ 受信機の中周波増幅器の帯域幅を広くする。
- エ 必要によりアンテナ系にフィルタを挿入する。
- オ 固定通信の場合は、全方向性のアンテナを用いて全方向へ電波を発射する。

B-3 次の記述は、低軌道衛星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) 衛星 EPIRB は、極軌道周回衛星の □ ア □ 衛星を用いた遭難救助用の無線標識である。
- (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、衛星で受信した衛星 EPIRB の電波の □ ウ □ の情報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) 衛星によるカバー範囲は、□ オ □ である。

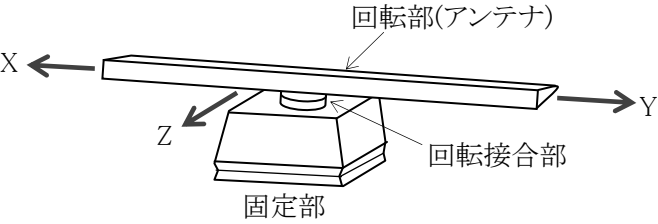
- | | | | | |
|--------------|---------|---------|------|---------|
| 1 放送 | 2 1,200 | 3 ドプラ偏移 | 4 水圧 | 5 赤道の周囲 |
| 6 コスパス・サーサット | 7 406 | 8 振幅 | 9 水温 | 10 地球全域 |

B-4 次の記述は、超短波(VHF)帯及び極超短波(UHF)帯の電波の海上伝搬等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) 見通し距離内では、受信波は、直接波と □ ア □ からの反射波とが合成されたものである。
- (2) (1)のため、直接波と □ ア □ からの反射波が □ イ □ で合成されると、受信点の電界強度は、強められる。
- (3) 標準大気中では、幾何学的見通し距離よりも遠方まで伝搬 □ ウ □ 。
- (4) 障害物の裏側に回り込む電波は、□ エ □ という。
- (5) 夏季に電離層に □ オ □ が突発的に発生すると、電波は見通し距離の外まで伝搬することがある。

- | | | | | |
|-------|------|-------|-------|---------------------|
| 1 F 層 | 2 同相 | 3 する | 4 定在波 | 5 D 層 |
| 6 海面 | 7 逆相 | 8 しない | 9 回折波 | 10 スプラジック E 層(Es 層) |

B-5 次の記述は、図に示すアンテナを用いた船舶用レーダー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、□ ア □ 帯の電波が用いられている。
- (2) 最大放射方向は、矢印 X、Y 及び Z のうち □ イ □ の方向である。
- (3) 回転部には、□ ウ □ アンテナが装着されている。
- (4) 水平面内指向性は、垂直面内指向性に比べて □ エ □ 。
- (5) 一般に、アンテナへの給電には □ オ □ が用いられる。

- | | | | | |
|--------------|-----------|--------|-------------|------------|
| 1 超短波(VHF) | 2 スロットアレー | 3 鋭くない | 4 矢印 Z | 5 平行二線式給電線 |
| 6 マイクロ波(SHF) | 7 ホーン | 8 鋭い | 9 矢印 X 及び Y | 10 導波管 |