

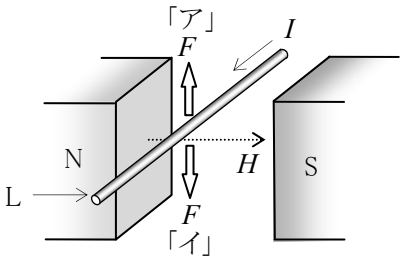
DZ802

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、図に示すように磁界  $H$  の中に置かれた直線導線  $L$  に直流電流  $I$  を流したときに生じる現象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、 $H$  の方向と  $I$  の方向は互いに直角であり、 $I$  は紙面の奥から手前の方向に流れているものとする。

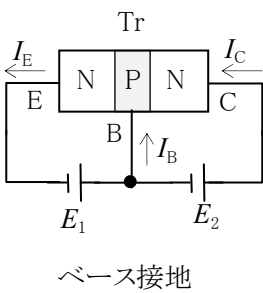
- (1)  $L$  は、□ A □  $F$  を受ける。
- (2)  $H$  と  $I$  と  $F$  の三者の方向の関係は、フレミングの □ B □ の法則で示すことができる。
- (3) (2) によれば、 $F$  の方向は、図の □ C □ の方向になる。



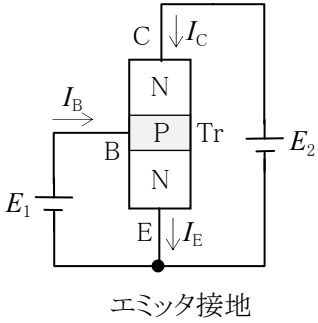
A	B	C
1 遠心力	左手	上方「ア」
2 遠心力	右手	下方「イ」
3 電磁力	左手	下方「イ」
4 電磁力	右手	下方「イ」
5 電磁力	左手	上方「ア」

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  $\alpha$  とエミッタ接地電流増幅率  $\beta$  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  $\alpha$  は、 $\alpha = I_C / I_E$  である。
- 2  $\beta$  は、 $\beta = I_C / I_B$  である。
- 3  $\alpha$  は、 $\alpha < 1$  である。
- 4  $I_C$  は、 $I_C = I_E + I_B$  である。
- 5  $\beta$  を  $\alpha$  で表すと、 $\beta = \alpha / (1 - \alpha)$  である。



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]



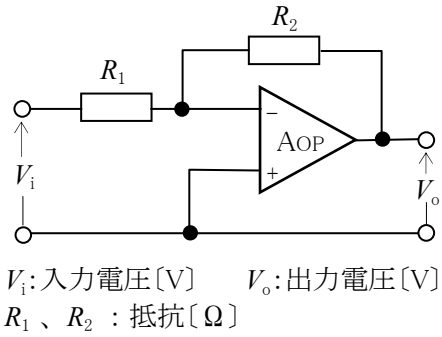
A-3 次の式は、正弦波交流電圧の瞬時値  $v$  を表す式である。この正弦波交流電圧の実効値  $V$  及び周波数  $f$  の値の組合せとして、正しいものを下の番号から選べ。ただし、時間を  $t$  [s] とする。

$$v = 200\sqrt{2} \sin(100 \pi t) \text{ [V]}$$

$V$	$f$
1 200 [V]	100 [Hz]
2 200 [V]	50 [Hz]
3 100 [V]	50 [Hz]
4 $200\sqrt{2}$ [V]	50 [Hz]
5 $200\sqrt{2}$ [V]	100 [Hz]

A-4 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の正しい組合せを下の番号から選べ。

- (1) 理想的な演算増幅器(AOP)の電圧増幅度の大きさは、□ A □ である。
- (2) この回路の電圧増幅度の大きさ  $|V_o / V_i|$  は、□ B □ である。
- (3) この回路の入力電圧  $V_i$  と出力電圧  $V_o$  の位相は、□ C □ である。



A	B	C
1 無限大( $\infty$ )	$R_2 / R_1$	逆位相
2 無限大( $\infty$ )	$R_1 / R_2$	同位相
3 無限大( $\infty$ )	$R_2 / R_1$	同位相
4 零(0)	$R_1 / R_2$	同位相
5 零(0)	$R_2 / R_1$	逆位相

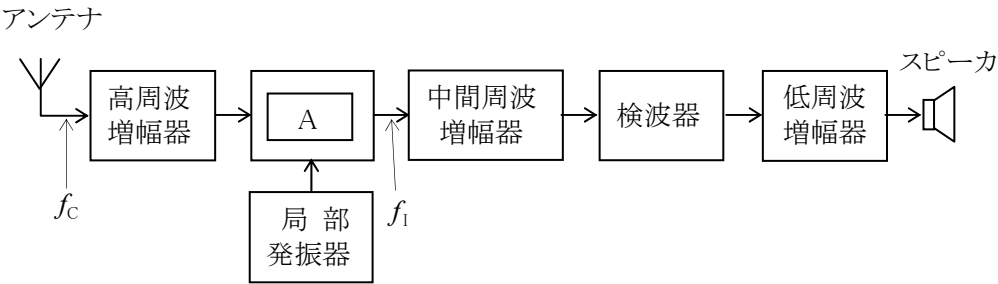
A - 5 次の記述は、FM(F3E)受信機のスケルチ回路について述べたものである。このうち、正しいものを下の番号から選べ。

- 1 フェージングなどによる振幅変調成分を取り除くための回路である。
- 2 入力信号の周波数変化から音声信号を取り出すための回路である。
- 3 受信電波がないとき、又は極めて弱いときに生ずる雑音を抑圧するための回路である。
- 4 送信機と受信機の周波数の同期をとるための回路である。
- 5 復調された音声信号の明りょう度を上げるための回路である。

A - 6 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。

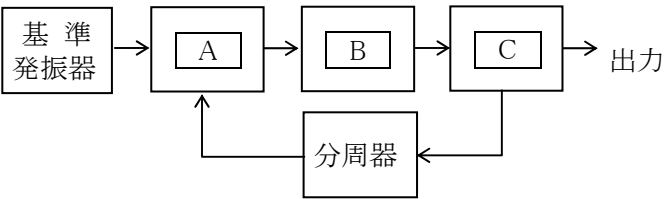
- (1) 受信周波数 $f_c$ は、局部発振器と □ A □ によって、中間周波数 $f_i$ に変換される。
- (2) 一般に、中間周波数 $f_i$ は、受信周波数 $f_c$ よりも □ B □ 周波数である。
- (3) 検波器は、□ C □ 変調された信号から、音声信号を取り出す。

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



A - 7 図は、位相同期ループ(PLL)を用いた発振器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。

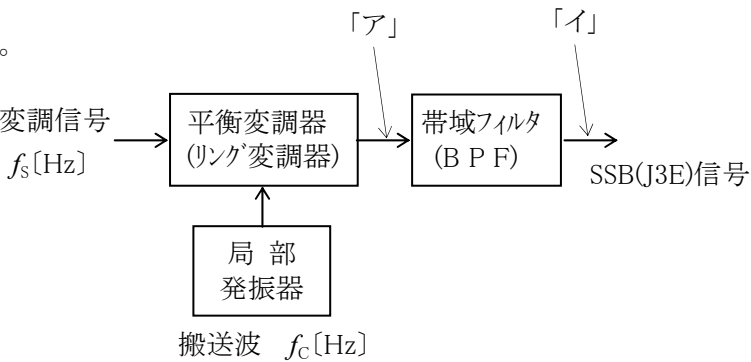
A	B	C
1 振幅制限器	低域フィルタ(LPF)	電圧制御発振器(VCO)
2 振幅制限器	高域フィルタ(HPF)	サーキュレータ
3 位相比較器	低域フィルタ(LPF)	サーキュレータ
4 位相比較器	高域フィルタ(HPF)	サーキュレータ
5 位相比較器	低域フィルタ(LPF)	電圧制御発振器(VCO)



A - 8 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。また、帯域フィルタ(BPF)は、上側波を通過させるものとする。

- (1) 平衡変調器の出力「ア」の周波数成分は、□ A □ である。
- (2) 帯域フィルタ(BPF)の出力「イ」の周波数成分は、□ B □ である。

A	B
1 $f_c - f_s$ と $f_c + f_s$	$f_c - f_s$
2 $f_c - f_s$ と $f_c + f_s$	$f_c + f_s$
3 $f_c$ と $f_s$	$f_c - f_s$
4 $f_c$ と $f_c - f_s$ と $f_c + f_s$	$f_c + f_s$
5 $f_c$ と $f_c - f_s$ と $f_c + f_s$	$f_c - f_s$



A - 9 周波数 1.5 [kHz] の変調信号で 150 [MHz] の搬送波を周波数変調(F3E)したときの最大周波数偏移が 4.5 [kHz] であった。このときの変調指数  $m_f$  の値として、正しいものを下の番号から選べ。

$m_f$
1 1
2 2
3 3
4 4
5 5

A -10 次の記述は、船舶用パルスレーダーにおいて、最大探知距離を長くするための方法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 パルス幅を狭くし、繰返し周波数を高くする。
- 2 アンテナの設置位置を高くする。
- 3 アンテナ利得を大きくする。
- 4 受信機の感度を良くする。
- 5 送信電力を大きくする。

A -11 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。なお、同じ記号の□内には同じ字句が入るものとする。

- (1) 繰返し充電したり放電したりすることができる電池を □ A □ という。
- (2) □ A □ の一つである鉛蓄電池の電解液は、□ B □ が用いられる。
- (3) 鉛蓄電池の電解液の比重は、放電が進むと、□ C □ くる。

A	B	C
1 一次電池	希硫酸	下がって
2 一次電池	希塩酸	上がって
3 二次電池	希硫酸	上がって
4 二次電池	希塩酸	上がって
5 二次電池	希硫酸	下がって

A -12 次の記述は、アンテナと給電線の接続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、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、アンテナの入力インピーダンスと給電線の特性インピーダンスは、等しい。
- 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、給電線には定在波が生じる。
- 3 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、1 である。
- 4 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、給電線からアンテナへの電力効率が最大になる。
- 5 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、給電線には反射波が生じない。

A -13 次の記述は、一般的なオシロスコープとスペクトルアナライザの取扱い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。

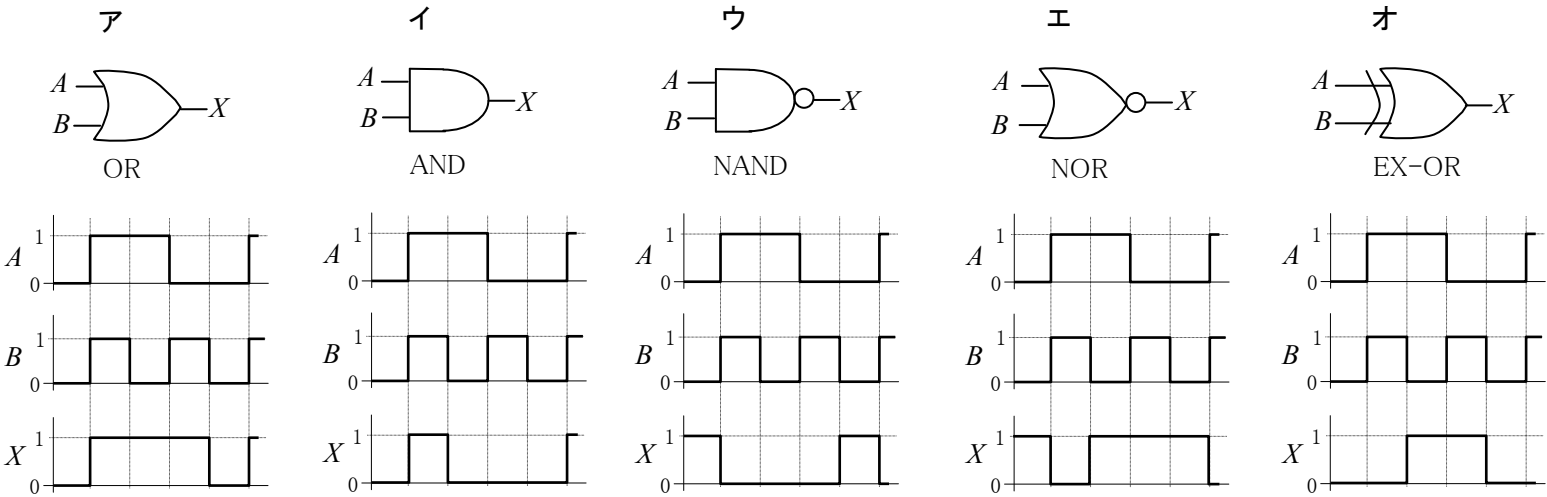
- (1) オシロスコープの画面は、横軸が □ A □ で縦軸が信号の大きさ(電圧)である。
- (2) スペクトルアナライザの画面は、横軸が □ B □ で縦軸が信号成分の大きさである。
- (3) 送信機の出力に含まれるスプリアス成分を計測するには、□ C □ が用いられる。

A	B	C
1 周波数	時間	オシロスコープ
2 周波数	時間	スペクトルアナライザ
3 時間	位相差	オシロスコープ
4 時間	周波数	スペクトルアナライザ
5 時間	周波数	オシロスコープ

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 占有周波数帯幅が狭い。
- イ パルス性雑音の影響を受けやすい。
- ウ 主に超短波(VHF)帯及び極超短波(UHF)帯で用いられる。
- エ 受信電波の強度があるレベル以下になると、受信機出力の信号対雑音比(S/N)が急激に悪くなる。
- オ 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強ければ妨害波を抑圧して通信ができる。

B-2 次は、論理回路(図記号)とそのタイミングチャートの組合せを示したものである。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、正論理とし、 $A$  及び  $B$  を入力、 $X$  を出力とする。



B-3 次の記述は、GPS(全世界測位システム)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 衛星は、高度が約 20,000[km]の □ ア の円軌道上に配置されている。
- (2) GPS 衛星は、軌道上を約 □ イ 周期で周回している。
- (3) 測位に使用している周波数は □ ウ 帯である。
- (4) 通常、□ エ からの電波を受信して測位する必要がある。
- (5) GPS 衛星からの信号に含まれている □ オ 情報と、それぞれの衛星の軌道情報から受信点の位置を測定することができる。

- 1 一つ      2 24 時間      3 極超短波(UHF)      4 4 個の衛星      5 姿勢
- 6 六つ      7 12 時間      8 超短波(VHF)      9 2 個の衛星      10 時刻

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

B-5 次の記述は、原理的な構造の円形パラボラ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を下の番号から選べ。

- (1) 反射器の形は、回転 □ ア である。
- (2) 一次放射器は、反射器の □ イ に置かれる。
- (3) 反射器で反射された電波は、ほぼ □ ウ となって空間に放射される。
- (4) 波長に比べて開口面の直径が大きくなるほど、利得は □ エ なる。
- (5) 一般に、□ オ の周波数で多く用いられる。

- 1 楕円面      2 表面の中央      3 平面波      4 大きく      5 マイクロ波(SHF)帯
- 6 放物面      7 焦点      8 球面波      9 小さく      10 短波(HF)帯