

DZ808

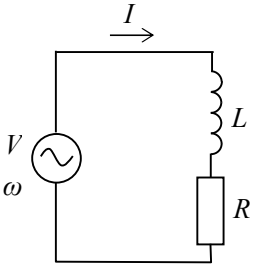
第四級海上無線通信士「無線工学」試験問題

18 問 2 時間

A - 1 次の記述は、図に示す交流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) L の誘導リアクタンスの大きさは、□ A □ [Ω] である。
- (2) L と R の合成インピーダンスの大きさは、□ B □ [Ω] である。
- (3) 回路に流れる電流 I の大きさは、□ C □ [A] である。

	A	B	C
1	ωL	$\sqrt{(\omega L)^2 + R^2}$	$V / \sqrt{(\omega L)^2 + R^2}$
2	ωL	$\omega L + R$	$V / (\omega L + R)$
3	ωL	$\sqrt{(\omega L)^2 + R^2}$	$V / (\omega L + R)$
4	$(\omega L)^2$	$\omega L + R$	$V / \sqrt{(\omega L)^2 + R^2}$
5	$(\omega L)^2$	$\sqrt{(\omega L)^2 + R^2}$	$V / (\omega L + R)$

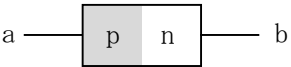


L : 自己インダクタンス [H]
 R : 抵抗 [Ω]
 V : 交流電源電圧 [V]
 ω : 交流電源の角周波数 [rad/s]

A - 2 次の記述は、図に示す pn 接合ダイオード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) p 形半導体を作るために真性半導体に加える不純物を、□ A □ という。
- (2) p 形半導体の多数キャリアは、□ B □ である。
- (3) 図の □ C □ の電圧を加えると、電流がよく流れる。

	A	B	C
1	アクセプタ	正孔(ホール)	電極 a に正(+)、電極 b に負(-)
2	アクセプタ	自由電子	電極 a に正(+)、電極 b に負(-)
3	アクセプタ	正孔(ホール)	電極 a に負(-)、電極 b に正(+)
4	ドナー	正孔(ホール)	電極 a に負(-)、電極 b に正(+)
5	ドナー	自由電子	電極 a に正(+)、電極 b に負(-)



p: p 形半導体
 n: n 形半導体
 pn 接合ダイオード

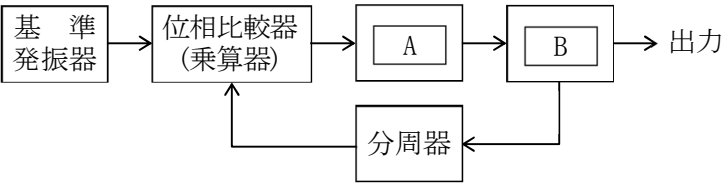
A - 3 次の記述は、増幅回路に負帰還をかけたときの特徴について述べたものである。□ 内に入れるべき字句の正しい組合せを下の番号から選べ。

- (1) 増幅度は、負帰還をかけないときより □ A □ なる。
- (2) 利得が一定となる周波数帯域は、負帰還をかけないときより □ B □ なる。
- (3) ひずみや雑音は、負帰還をかけないときより □ C □ なる。

	A	B	C
1	小さく	狭く	多く
2	小さく	狭く	少なく
3	小さく	広く	少なく
4	大きく	広く	少なく
5	大きく	広く	多く

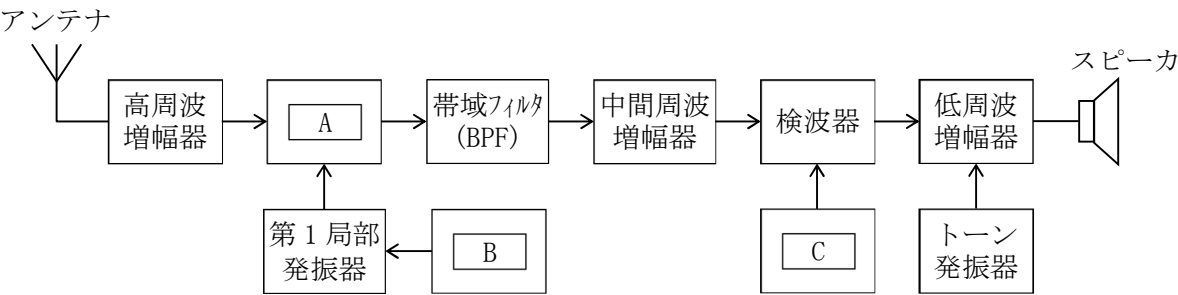
A - 4 図は、位相同期ループ(PLL)を利用した発振回路の原理的な構成例を示したものである。□ 内に入れるべき字句の正しい組合せを下の番号から選べ。

	A	B
1	緩衝増幅器	電力増幅器
2	高域フィルタ (HPF)	電力増幅器
3	高域フィルタ (HPF)	電圧制御発振器 (VCO)
4	低域フィルタ (LPF)	電力増幅器
5	低域フィルタ (LPF)	電圧制御発振器 (VCO)



- 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 送信される電波の占有周波数帯幅は、許容値以内であること。
 - 3 送信される電波の周波数は、正確かつ安定であり、その偏差は常に許容値以内であること。
 - 4 スプリアス発射が大きく、その強度が許容値より大きいこと。
 - 5 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、その偏差は常に許容値以内であること。
- A - 6 周波数 3 [kHz] の変調信号で 150 [MHz] の搬送波を変調指数 2 で周波数変調 (FM) したときの最大周波数偏移の値として、正しいものを下の番号から選べ。
- 1 3 [kHz]
 - 2 4 [kHz]
 - 3 6 [kHz]
 - 4 8 [kHz]
 - 5 10 [kHz]

A - 7 図は、SSB(J3E)受信機の原理的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 周波数混合器 | スケルチ | 周波数弁別器 |
| 2 周波数混合器 | クラリファイア | 第 2 局部発振器 |
| 3 周波数混合器 | クラリファイア | 周波数弁別器 |
| 4 緩衝増幅器 | スケルチ | 周波数弁別器 |
| 5 緩衝増幅器 | クラリファイア | 第 2 局部発振器 |

A - 8 次の記述は、DSB (A3E) スーパーヘテロダイン受信機の高周波増幅器の働き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) 高周波増幅器は、□ A □ から生じる高周波がアンテナから放射されるのを防ぐ。
- (2) 高周波増幅器は、□ B □ や信号対雑音比 (S/N) を良くする。
- (3) 高周波増幅器は、□ C □ による混信妨害を軽減する。

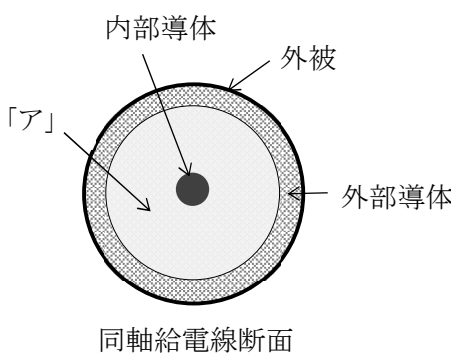
- | A | B | C |
|---------|------|-------|
| 1 検波器 | 感度 | 音声周波数 |
| 2 検波器 | リプル率 | 映像周波数 |
| 3 局部発振器 | リプル率 | 音声周波数 |
| 4 局部発振器 | リプル率 | 映像周波数 |
| 5 局部発振器 | 感度 | 映像周波数 |

A - 9 次の記述は、デジタル通信に用いられるビットレート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) デジタル通信における □ A □ を表す。 | A | B | C |
| (2) 通常、単位記号は □ B □ で表される。 | 1 伝送速度 | [bps] または [bit/s] | 熱エネルギー |
| (3) 1 秒間に伝送される □ C □ を示す。 | 2 伝送速度 | [bps] または [bit/s] | 2 進符号の数 |
| | 3 伝送速度 | [J/s] または [W] | 熱エネルギー |
| | 4 符号誤り率 | [bps] または [bit/s] | 2 進符号の数 |
| | 5 符号誤り率 | [J/s] または [W] | 熱エネルギー |

A -10 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の番号から選べ。

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



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	FTC	STC	IAGC
2	FTC	IAGC	STC
3	STC	IAGC	FTC
4	IAGC	FTC	STC
5	IAGC	STC	FTC

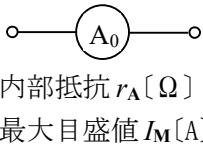
A -12 次の記述は、電池について述べたものである。□ 内に入れるべき字句の正しい組合せを下の番号から選べ。なお、同じ記号の □ 内には同じ字句が入るものとする。

- (1) 繰り返し充電したり、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	希塩酸	上がって
4	二次電池	希硫酸	上がって
5	二次電池	希硫酸	下がって

A -13 次の記述は、直流電流計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) 電流計の内部抵抗は、一般に □ A □ ほど良い。
- (2) 電流計に □ B □ に抵抗を接続すると、電流計の測定範囲を拡大することができる。
- (3) 図に示す内部抵抗が r_A [Ω]、最大目盛値が I_M [A] の電流計 A_0 の測定範囲を 2 倍にするには、□ C □ の抵抗を A_0 に □ B □ に接続すればよい。



	A	B	C
1	大きい	並列	r_A [Ω]
2	大きい	直列	$2r_A$ [Ω]
3	小さい	直列	$2r_A$ [Ω]
4	小さい	並列	r_A [Ω]
5	小さい	並列	$2r_A$ [Ω]

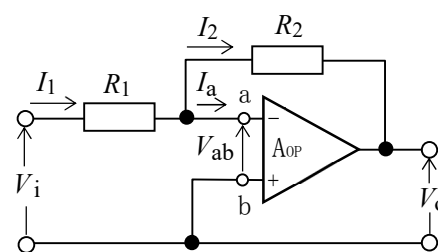
B - 1 次の記述は、DSB(A3E)通信方式と比べたときのSSB(J3E)通信方式の一般的な特徴について述べたものである。□ 内に入れるべき字句を下の番号から選べ。

- (1) 搬送波が □ ア □ されている。
- (2) 送信電力の利用効率が □ イ □ 。
- (3) 占有周波数帯幅は約 □ ウ □ である。
- (4) 他局に混信を与える機会が □ エ □ なる。
- (5) 選択性フェージングの □ オ □ 。

- | | | | | |
|------|------|--------|-------|----------|
| 1 強調 | 2 悪い | 3 4分の1 | 4 多く | 5 影響が少ない |
| 6 抑圧 | 7 良い | 8 2分の1 | 9 少なく | 10 影響が多い |

B - 2 次の記述は、図に示す理想的な演算増幅器(A_{OP})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。

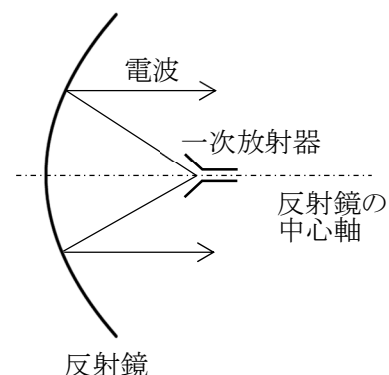


V_{ab} : 端子 ab 間の電圧 [V] I_a : A_{OP} に流れる電流 [A]
 I_1 : R_1 に流れる電流 [A] I_2 : R_2 に流れる電流 [A]
 R_1, R_2 : 抵抗 [Ω]

- | | | | | |
|-------------|-------------|----------------|-------------|--------------|
| 1 V_i/R_1 | 2 $2I_1R_1$ | 3 $I_1 = I_2$ | 4 I_1R_2 | 5 R_1/R_2 |
| 6 0(零) | 7 I_1R_1 | 8 $I_1 = 2I_2$ | 9 $2I_1R_2$ | 10 R_2/R_1 |

B - 3 次の記述は、図に示す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。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 一次放射器は、反射鏡の焦点に置かれる。
 イ 反射鏡には、回転放物面が用いられる。
 ウ 波長に比べて開口面の直径が大きくなるほど、利得は小さくなる。
 エ 反射鏡で反射された電波は、ほぼ球面波となって空間に放射される。
 オ 一般に、マイクロ波(SHF)帯以上の周波数で多く用いられる。



B - 4 次の記述は、捜索救助用レーダートランスポンダ(SART)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、小型船舶用を除く。

- (1) SARTに使用される周波数帯は、□ ア □ [GHz] 帯である。
- (2) SARTの電波を放射するアンテナの水平面内指向性は、□ イ □ である。
- (3) 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 □ ウ □ 個の輝点列が表示される。
- (4) 表示器上の輝点列によってSARTまでの □ エ □ を知ることができる。
- (5) 電池の容量は、96時間の待受状態の後、連続 □ オ □ 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。

- | | | | | |
|-----|---------|------|----------|------|
| 1 9 | 2 単一指向性 | 3 12 | 4 方位のみ | 5 48 |
| 6 3 | 7 全方向性 | 8 15 | 9 距離及び方位 | 10 8 |

B - 5 次の記述は、標準大気及び電波の対流圏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。
なお、同じ記号の□内には、同じ字句が入るものとする。

- (1) 標準大気の屈折率の値は、□ア。
- (2) 標準大気では、地表高が高くなるにつれて大気の屈折率は、□イ なる。
- (3) 標準大気における送受信局間の電波の見通し距離は、幾何学的な見通し距離より □ウ。
- (4) 地球の □エ を用いれば、対流圏をわん曲して進む電波を直進するとして取り扱うことができる。
- (5) 標準大気において、地球の □エ の値は □オ である。

- | | | | | | | | | | |
|---|------------|---|-----|---|----|---|--------|----|-----|
| 1 | 1よりわずかに小さい | 2 | 大きく | 3 | 長い | 4 | 等価半径係数 | 5 | 4/3 |
| 6 | 1よりわずかに大きい | 7 | 小さく | 8 | 短い | 9 | 反射係数 | 10 | 3/4 |