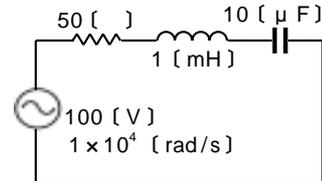


## 第四級海上無線通信士「無線工学」試験問題

18問 2時間

- A - 1 図に示す抵抗、コイル及びコンデンサの直列回路に電源電圧 100 [V] を加えたとき、回路に流れる電流の大きさの値として、正しいものを下の番号から選べ。ただし、電源電圧の角周波数を  $1 \times 10^4$  [rad/s]、抵抗、コイルの自己インダクタンス及びコンデンサの静電容量の値をそれぞれ 50 [Ω]、1 [mH] 及び 10 [μF] とする。また、コイル及びコンデンサの内部抵抗は無視するものとする。

- 1 1 [A]
- 2 2 [A]
- 3 3 [A]
- 4 4 [A]
- 5 5 [A]



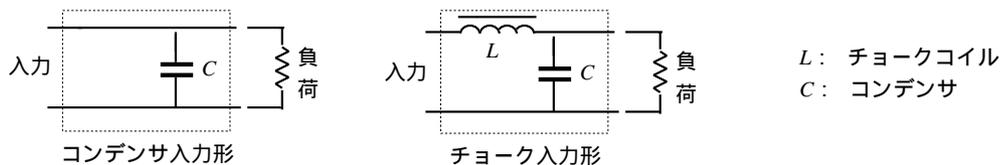
- A - 2 次の記述は、バイポーラトランジスタと比べたときの電界効果トランジスタ (FET) の特徴について述べたものである。このうち誤っているものを下の番号から選べ。

- 1 半導体中のキャリアは、少数キャリアのみである。
- 2 電圧(電界)制御形の素子である。
- 3 入力インピーダンスが大きい。
- 4 雑音が少ない。

- A - 3 次の記述は、発振器の発振周波数の変動の原因とその対策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 温度や湿度が変わると、共振回路のインピーダンスの値が変わり、発振周波数も変わるため、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にくい場所に置き、また、水晶発振器では水晶片を恒温槽に入れる。
- 2 発振器に結合している負荷のインピーダンスや結合度が変わると、共振回路のインピーダンスの値が変わり、発振周波数も変わるため、負荷と発振器との間の結合を密にしたり、緩衝増幅器を用いたりする。
- 3 電源電圧が変動すると、発振器の動作特性が変わり、発振周波数も変わるため、定電圧電源回路を用いる。
- 4 発振器が機械的な衝撃や振動を受けると、回路の調整がずれて発振周波数が変わることがあるので、構造を堅固にしたり、緩衝材を用いる。また、水晶発振器の場合は、無調整回路を用いる。

- A - 4 次の記述は、図に示すコンデンサ入力形及びチョーク入力形の平滑回路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、それぞれの平滑回路の入力電圧は、等しいものとする。



- 1 コンデンサ入力形は、電源スイッチを入れたとき、コンデンサを充電するために大きなパルス状の過渡電流が流れる。
- 2 コンデンサ入力形は、負荷電流が小さいとコンデンサの充放電量も小さいため電圧変動は小さいが、負荷電流が増加するとともにコンデンサの充放電量も増加するため、電圧変動は大きくなる。
- 3 コンデンサ入力形の負荷電圧の大きさは、ほぼ交流入力電圧の最大値に等しい。
- 4 チョーク入力形は、電源スイッチを入れたとき、チョークコイルの作用でパルス状の過渡電流は流れない。
- 5 チョーク入力形の負荷電圧の大きさは、コンデンサ入力形より大きい。

A - 5 次の記述は、SSB (J3E) 送信機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。

変調信号を加えないと送信出力が得られないため、試験調整用として □A□ を発生する □B□ を設けている。

A	B
1 低周波信号	トーン発振器
2 低周波信号	うなり周波発振器
3 中間周波信号	トーン発振器
4 中間周波信号	うなり周波発振器
5 高周波信号	トーン発振器

A - 6 次の記述は、周波数変調 (FM) 受信機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。

	A	B	C
(1) リミタを用いて、雑音やフェーシングなどによる □A□ 変調成分を取り除いている。	1 振幅	周波数	スケルチ
(2) FM 波の検波には、□B□ 弁別器を用いている。	2 振幅	周波数	感度抑圧
(3) 受信信号がないか、弱いときに生ずる雑音を抑圧するため、□C□ 回路がある。	3 振幅	位相	スケルチ
	4 周波数	周波数	感度抑圧
	5 周波数	位相	スケルチ

A - 7 次の記述は、受信機の復調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、□内の同じ記号は、同じ字句を示す。

(1) 振幅変調 (AM) 波の復調の方法には、直線検波及び 2 乗検波などがある。 直線検波は、検波器の入力電圧対出力電流特性の直線領域に AM 波を加えて整流し、その整流出力を平滑して □A□ 成分を得ている。 2 乗検波は、検波器の入力電圧対出力電流特性の 2 乗特性の領域に振幅の小さな AM 波を加え、そのときの出力電流に含まれる信号の高調波成分などは □B□ フィルタで取り除き、直流成分は結合コンデンサで阻止して □A□ 成分を得ている。	A	B	C
	1 変調信号	高域	振幅
	2 変調信号	低域	周波数
	3 変調信号	低域	振幅
	4 直流信号	高域	振幅
	5 直流信号	低域	周波数
(2) 周波数変調 (FM) 波は、周波数が変調信号の □C□ に対応して変化しているため、FM 復調回路では、一度 FM 波を AM 波に変換して検波する方法が多く用いられている。			

A - 8 次の記述は、鉛蓄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 電圧及び容量の等しい 2 個の鉛蓄電池を、極性を合わせて並列に接続すると、端子電圧は同じで、合成容量は 2 倍になる。
- 2 放電終止電圧は、1セル当たり約 2.8 [V] である。
- 3 電解液には、希硫酸が用いられている。
- 4 鉛蓄電池の正極には二酸化鉛(PbO<sub>2</sub>)、負極には鉛(Pb)が用いられている。
- 5 負荷に電力を供給しているとき、負荷の端子電圧は、放電終止電圧に達した以降は急激に小さくなる。

A - 9 次の記述は、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の正しい組合せを下の番号から選べ。

- (1) コスパス・サーサット衛星システムは、衛星EPIRBから □A□ [MHz] で送信される遭難信号により、遭難船舶の位置が測定されるとともに識別などの情報を伝送する衛星援助の搜索救助システムである。
- (2) 航空機による搜索救助活動のより効率化を図るため、近距離での □B□ 検出用に、周波数 121.5 [MHz]、電波型式 A3X で、300 [Hz] から 600 [Hz] までを掃引する □C□ 信号を自動送出するためのビーコンが付加されている。

A	B	C
1 1215.6	距離	ホーミング
2 1215.6	方位	ドブラ
3 406.025	距離	ホーミング
4 406.025	方位	ホーミング
5 406.025	方位	ドブラ

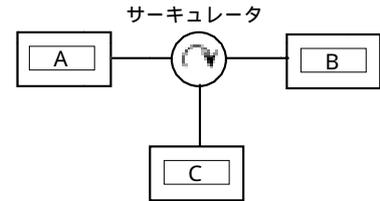
A - 10 次の記述は、パルスレーダーの距離分解能について述べたものである。□内に入れるべき字句の正しい組合せを下の番号から選べ。

- (1) 同じ □A □ において、□B □ の異なる二つの物標を識別できる能力をいう。  
 (2) 物標からの反射パルスの幅が、□C □ ほど良い。

	A	B	C
1	方位	距離	広い
2	方位	距離	狭い
3	距離	方位	狭い
4	距離	方位	広い

A - 11 図は、レーダーアンテナの送受信切替用サーキュレータの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	送信部	受信部	アンテナ部(スキャナ)
2	アンテナ部(スキャナ)	送信部	受信部
3	受信部	アンテナ部(スキャナ)	送信部
4	受信部	送信部	アンテナ部(スキャナ)



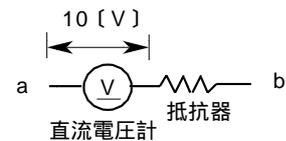
A - 12 次の記述は、電波の周波数帯とその主な伝搬波について述べたものである。□内に入れるべき字句の正しい組合せを下の番号から選べ。ただし、□内の同じ記号は、同じ字句を示す。

- (1) 中波 (MF) 帯は、昼間は □A □、夜間は □A □ 及び □B □ である。  
 (2) 短波 (HF) 帯は、□B □ である。  
 (3) 超短波 (VHF) 帯は、見通し距離内では □C □ 及び大地反射波、見通し外では回折波や散乱波である。

	A	B	C
1	大地反射波	電離層波	地表波
2	大地反射波	地表波	直接波
3	地表波	電離層波	直接波
4	地表波	直接波	直接波
5	直接波	電離層波	電離層波

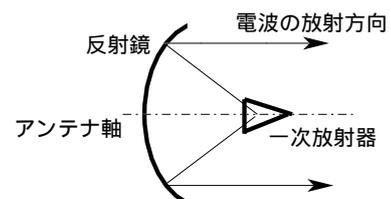
A - 13 図に示すように、定格が 10 [V] の直流電圧計に抵抗器を直列に入れて端子 ab 間で最大 00 [V] の電圧を測定できるようにした。このときの抵抗器の値として、正しいものを下の番号から選べ。ただし、直流電圧計の内部抵抗は、20 [k] とする。

- 1 5 [k]  
 2 50 [k]  
 3 180 [k]  
 4 200 [k]  
 5 500 [k]



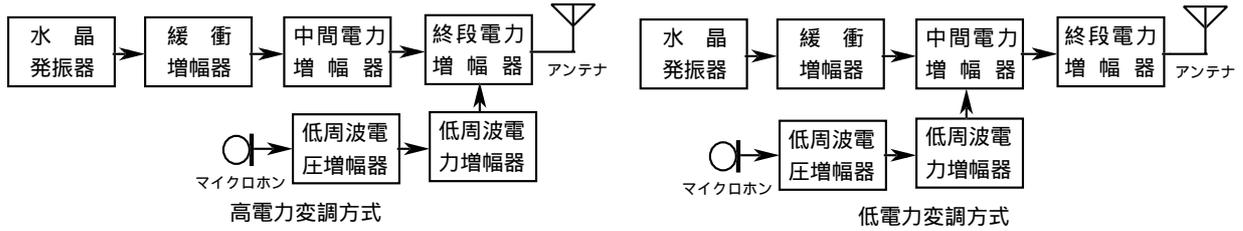
B - 1 次の記述は、図に示す円形パラボラアンテナについて述べたものである。□内に入れるべき字句を下の番号から選べ。

- (1) 反射鏡の形は、回転 □ア □ 面である。  
 (2) 反射鏡の □イ □ に一次放射器の励振点が置かれている。  
 (3) 一次放射器から放射された電波は、反射鏡で反射されるまでは □ウ □ 波である。  
 (4) 波長に比べて開口面の面積が大きいほどビーム幅が □エ □ なる。  
 (5) アンテナ後方への電波の放射は、非常に □オ □ 。



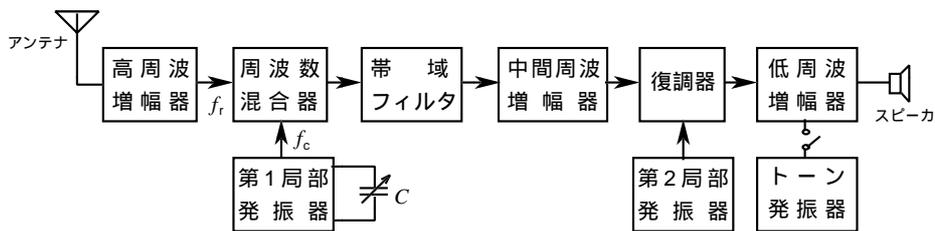
- 1 球面 2 少ない 3 多い 4 広く 5 放物  
 6 焦点 7 狭く 8 平面 9 中心 10 双曲

B - 2 次の記述は、図に示す振幅変調 (AM) 送信機に用いられる高電力変調方式と低電力変調方式の特徴について述べたものである。このうち高電力変調方式の特徴を 1、低電力変調方式の特徴を 2 として解答せよ。



- ア 電力効率が良いため、A3E 送信機で一般に用いられている。
- イ トランジスタ方式の終段電力増幅器では、一般にコレクタ変調を行うので、他の高周波増幅器をC 級動作にできる。
- ウ 変調回路の消費電力が大きい。
- エ 変調を行うための信号電力は、小さくてよい。
- オ 変調後はひずみなく増幅する必要があるため、終段電力増幅器にひずみの少ない直線増幅器を用いる必要がある。

B - 3 次の記述は、図に示す SSB (J3E) 受信機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、 $f_r$  及び  $f_c$  を、それぞれ受信周波数及び第 1 局部発振周波数とする。



- (1) スーパーヘテロダイン方式で受信する場合は、送信側で除去された搬送波に相当する周波数を □ア □ 側で発生させる必要がある。
- (2) 帯域フィルタの通過帯域幅は、DSB (A3E) 受信機と比べて、ほぼ □イ □ である。
- (3) DSB (A3E) 受信機と比べて、局部発振器のわずかな周波数変化でも明瞭度が悪くなるため、高い周波数 □ウ □ が必要になる。
- (4) 第 1 局部発振器の周波数を微調整するための可変容量コンデンサは、 □エ □ という。
- (5) 復調器には、 □オ □ 復調回路やリング復調回路などが用いられている。

- |       |       |             |       |               |
|-------|-------|-------------|-------|---------------|
| 1 受信  | 2 平衡  | 3 選択度       | 4 同じ  | 5 スピーチクラリファイヤ |
| 6 安定度 | 7 不平衡 | 8 バイパスコンデンサ | 9 1/2 | 10 送信         |

B - 4 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) 受信機の入力信号の強度がある値以下になると、受信機出力の信号対雑音比 (S/N) が急激に □ア □ なる。
- (2) 占有周波数帯幅が、 □イ □ 。
- (3) 音声信号を送信する場合、音質に □ウ □ いる。
- (4) リミタ又は復調器で振幅を一定にするので、パルス性雑音の影響を受け □エ □ 。
- (5) 混信妨害に対しては、希望波が妨害波より弱いときは、妨害波が希望波を抑圧して、全く □オ □ 。

- |      |      |       |       |          |
|------|------|-------|-------|----------|
| 1 悪く | 2 狭い | 3 劣って | 4 にくい | 5 受信できない |
| 6 良く | 7 広い | 8 優れて | 9 やすい | 10 受信できる |

B - 5 次の記述は、電流と磁界との間の作用及び電磁誘導に関する法則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 フレミングの左手の法則では、互いに直角に曲げた左手の3本の指で、人差し指が磁界の向き、中指が電流の向き及び親指が電磁力の向きになる。
- イ フレミングの左手の法則では、互いに直角に曲げた左手の3本の指で、人差し指が電流の向き、中指が電磁力の向き及び親指が磁界の向きになる。
- ウ 電磁誘導によって生ずる起電力の向きは、その誘導電流の作る磁束が、元の磁束の増加や減少を妨げる向きである。
- エ フレミングの右手の法則では、互いに直角に曲げた右手の3本の指で、人差し指が磁界の向き、親指の向きが導体の運動する向き及び中指が誘導起電力の向きになる。
- オ フレミングの右手の法則では、互いに直角に曲げた右手の3本の指で、人差し指が誘導起電力の向き、中指が磁界の向き及び親指が導体の運動する向きになる。