

DZ108

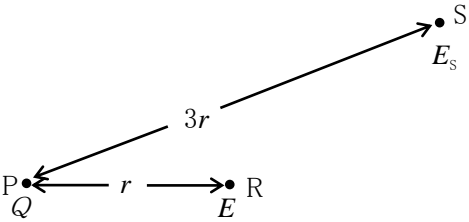
第四級海上無線通信士「無線工学」試験問題

18 問 2 時間

A - 1 次の記述は、真空中に置かれた点電荷の周囲の電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、図に示すように点Pに置かれた $Q[C]$ の点電荷から $r[m]$ 離れた点Rの電界の強さ(大きさ)を $E[V/m]$ とする。

- (1) 点Pに置かれた点電荷が $Q[C]$ のとき、点Pから $3r[m]$ 離れた点Sの電界の強さ(大きさ) E_s は、□ A $[V/m]$ である。
- (2) 点Pに置かれた点電荷を $Q[C]$ から $9Q[C]$ に変えたとき、点Sの電界の強さ(大きさ) E_s は、□ B $[V/m]$ である。

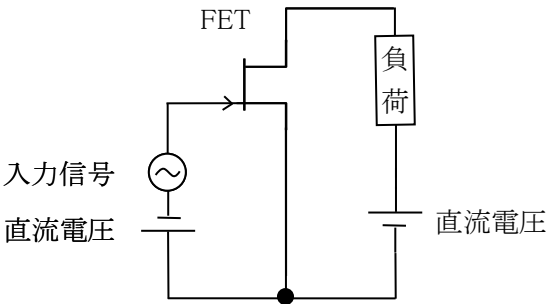
- | | | |
|---|-------|-------|
| | A | B |
| 1 | $E/3$ | $3E$ |
| 2 | $E/3$ | $E/3$ |
| 3 | $E/9$ | E |
| 4 | $E/9$ | $E/3$ |
| 5 | $E/9$ | $3E$ |



A - 2 次の記述は、図に示す原理的な接合形電界効果トランジスタ(FET)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) 図のFETは、□ A 形である。
- (2) 図の回路は、□ B 増幅回路である。
- (3) 入力信号は、□ C 間に加えられている。

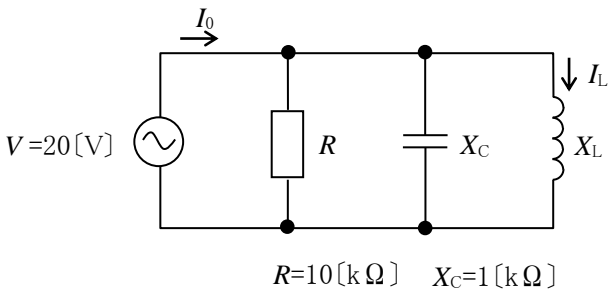
- | | | | |
|---|-------|--------|------------|
| | A | B | C |
| 1 | Pチャネル | ドレイン接地 | ゲート - ソース |
| 2 | Pチャネル | ソース接地 | ゲート - ドレイン |
| 3 | Nチャネル | ゲート接地 | ドレイン - ソース |
| 4 | Nチャネル | ソース接地 | ゲート - ソース |
| 5 | Nチャネル | ドレイン接地 | ドレイン - ソース |



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 に流れる電流の大きさ I_L は、□ A である。
- (2) 交流電圧 V から流れる電流の大きさ I_0 は、□ B である。
- (3) V と I_0 の位相差は、□ C である。

- | | | | |
|---|----------|----------|--------------|
| | A | B | C |
| 1 | $20[mA]$ | $2[mA]$ | $\pi/2[rad]$ |
| 2 | $20[mA]$ | $2[mA]$ | $0[rad]$ |
| 3 | $10[mA]$ | $22[mA]$ | $0[rad]$ |
| 4 | $10[mA]$ | $2[mA]$ | $0[rad]$ |
| 5 | $10[mA]$ | $22[mA]$ | $\pi/2[rad]$ |

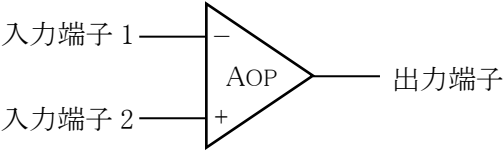


A - 4 次の記述は、受信機に用いられる回路について述べたものである。このうち FM(F3E)受信機の周波数弁別器について述べたものとして正しいものを下の番号から選べ。

- 1 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。
- 2 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。
- 3 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。
- 4 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。
- 5 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。

A－5 次の記述は、図に示す理想的な演算増幅器(オペアンプ)AOP 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。

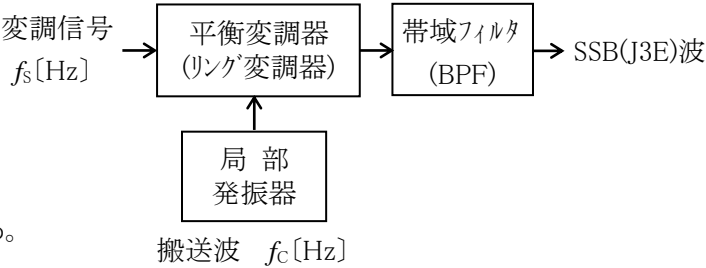
- (1) 入力インピーダンスは、□ A □ である。
- (2) 出力インピーダンスは、□ B □ である。
- (3) 増幅度は、□ C □ である。



A	B	C
1 無限大(∞)	零(0)	無限大(∞)
2 無限大(∞)	無限大(∞)	零(0)
3 無限大(∞)	無限大(∞)	無限大(∞)
4 零(0)	零(0)	無限大(∞)
5 零(0)	無限大(∞)	零(0)

A－6 次の記述は、図に示す SSB(J3E)波を発生させる原理的な構成例について述べたものである。このうち帯域フィルタ(BPF)について述べたものとして、正しいものを下の番号から選べ。

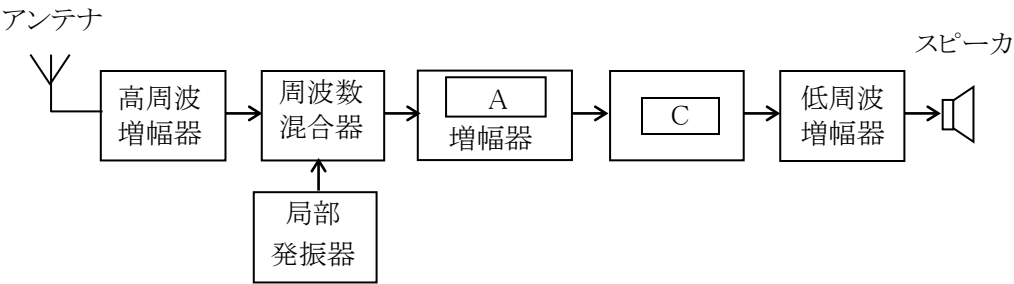
- 1 搬送波の成分(f_c)を通過させる。
- 2 上下側波帯成分($f_c \pm f_s$)の両方と搬送波の成分(f_c)を通過させる。
- 3 上下側波帯成分($f_c \pm f_s$)の両方を通過させる。
- 4 上下側波帯成分($f_c \pm f_s$)のうち、いずれか一方を通過させる。
- 5 上下側波帯成分($f_c \pm f_s$)のうち、いずれか一方と搬送波(f_c)を通過させる。



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) □ C □ は、振幅変調された信号から、音声信号を取り出す。

A	B	C
1 可聴周波	低い	検波器
2 可聴周波	高い	変調器
3 中間周波	低い	変調器
4 中間周波	高い	変調器
5 中間周波	低い	検波器



A－8 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。ただし同じ条件のもとで通信を行うものとする。

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

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

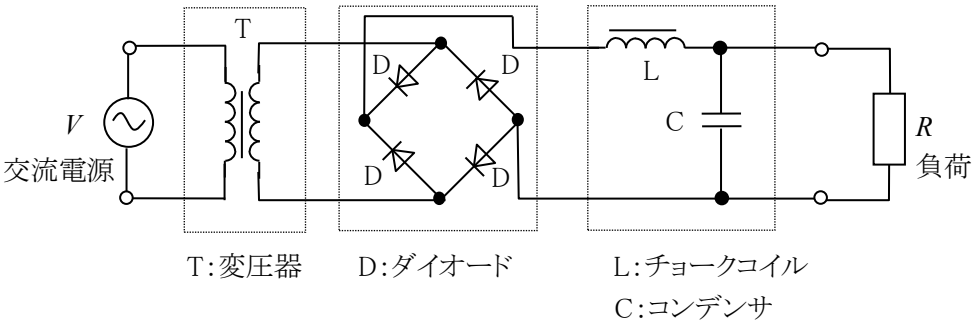
A-9 周波数 f_c [Hz] の搬送波を最高周波数が f_s [Hz] の変調信号で周波数変調したときの占有周波数帯幅 B [Hz] を表す近似式として、適切なものを下の番号から選べ。ただし、最大周波数偏移を Δf [Hz] とし、変調指数 m_f は $1 < m_f < 10$ とする。

- 1
- $B \div \Delta f + 2f_s$ [Hz]
- 2
- $B \div \Delta f - 2f_s$ [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-10 次の記述は、図に示す整流電源回路の基本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。

- (1) 交流電源から必要な大きさの交流電圧を作るのは、□ A □ である。
- (2) 交流電圧(電流)から一方向の電圧(電流)を作るのは、□ B □ である。
- (3) 整流された大きさが変化する電圧(電流)を完全な直流電圧(電流)に近づけるのは、□ C □ である。

- | | | |
|---------|-------|-------|
| A | B | C |
| 1 T | D | L と C |
| 2 T | L と C | D |
| 3 D | L と C | T |
| 4 D | T | L と C |
| 5 L と C | D | T |



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。

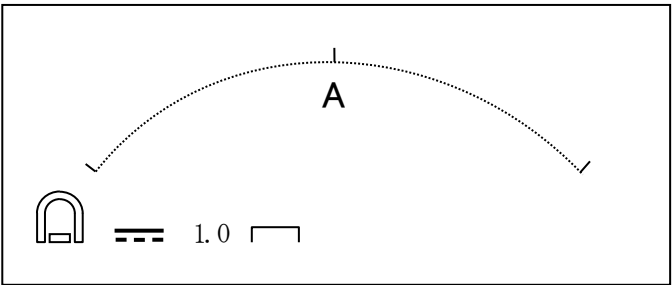
- (1) 雨や雪からの反射の影響を小さくするために用いられるのは、□ A □ 回路である。
- (2) 海上が荒れていて近距離の海面からの反射波が強いとき、その影響を小さくするために用いられるのは、□ B □ 回路である。
- (3) 大きな物標から連続した強い反射波があるとき、それに重なった微弱な信号が失われることがある。これを防ぐために、□ C □ 回路により、中間周波増幅器の利得を制御する。

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

A-12 次の記述は、指示電気計器(電流計)の目盛板に、図に示す記号等が表示されている計器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) 用途は、□ A □ 用である。
- (2) 動作原理は、□ B □ である。
- (3) 目盛板を □ C □ にして、使用する計器である。

- | | | |
|------|------------|----|
| A | B | C |
| 1 交流 | 可動鉄片形 | 水平 |
| 2 交流 | 永久磁石可動コイル形 | 水平 |
| 3 交流 | 可動鉄片形 | 垂直 |
| 4 直流 | 永久磁石可動コイル形 | 水平 |
| 5 直流 | 可動鉄片形 | 垂直 |



A -13 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実効インピーダンスは、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ない。
- 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、0(零)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供給される電力が最大になる。
- 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。

B - 1 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) 衛星によるカバー範囲は、□ オ □ である。

- | | | | | |
|--------------|---------|---------|------|---------|
| 1 放送 | 2 406 | 3 振幅 | 4 水圧 | 5 赤道の周囲 |
| 6 コスパス・サーサット | 7 9,000 | 8 ドブラ偏移 | 9 水温 | 10 地球全域 |

B - 2 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 □ エ □ なるほど、利得は大きくなる。
- (5) 一般に、□ オ □ の周波数で多く用いられる。

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

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。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 ASK は、入力信号によって、搬送波の振幅と周波数が変化する方式をいう。
- イ FSK は、入力信号によって、搬送波の周波数が変化する方式をいう。
- ウ PSK は、入力信号によって、搬送波の位相が変化する方式をいう。
- エ QAM は、入力信号によって、搬送波の振幅と周波数が変化する方式をいう。
- オ BPSK は、PSK のうち、位相が 4 種類変化する方式をいう。

B - 4 次の記述は、超短波(VHF)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、□ ア □ と海面からの反射波とが合成されたものである。
- (2) (1)のため、□ ア □ と海面からの反射波が □ イ □ で合成されると、受信点の電界強度は、弱められる。
- (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 層からの反射波 | 2 逆相 | 3 する | 4 回折波 | 5 スポラジック E 層(Es 層) |
| 6 直接波 | 7 同相 | 8 しない | 9 定在波 | 10 D 層 |

B-5 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。

