

DZ002

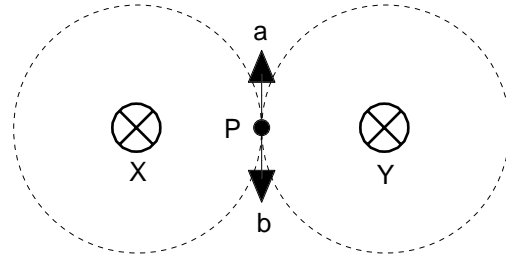
第四級海上無線通信士「無線工学」試験問題

18問 2時間

A - 1 次の記述は、電流と磁界の関係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、2本の平行な無限長導線 X 及び Y に同じ方向で同じ大きさの直流電流が流れているものとする。  
また、点 P は、X - Y の中点にあるものとする。

- (1) X のみにより、点 P に生ずる磁界の方向は、矢印 A で示す方向である。
- (2) Y のみにより、点 P に生ずる磁界の方向は、矢印 B で示す方向である。
- (3) したがって、X 及び Y により、点 P に生ずる磁界の大きさは、□になる。

- |   |   |   |                   |
|---|---|---|-------------------|
|   | A | B | C                 |
| 1 | a | a | X 又は Y のみのときの 2 倍 |
| 2 | a | b | 零                 |
| 3 | b | a | 零                 |
| 4 | b | b | 零                 |
| 5 | b | a | X 又は Y のみのときの 2 倍 |



⊗：紙面の表側から裏側に向かって流れる電流の方向

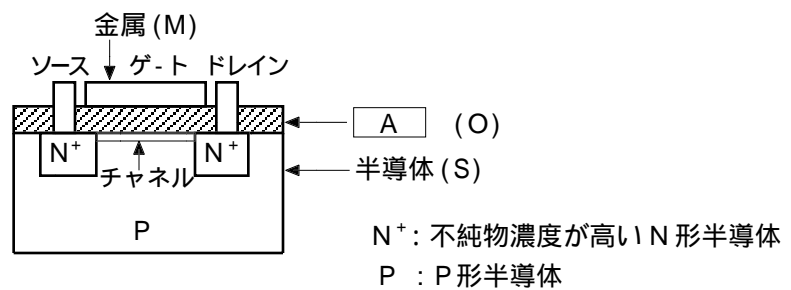
A - 2 交流回路における電圧と電流の実効値がそれぞれ 100 [V] 及び 2 [A] で、消費電力が 170 [W] であるとき、この回路の力率の値として、正しいものを下の番号から選べ。

- 1 0.7    2 0.75    3 0.8    4 0.85    5 0.9

A - 3 次の記述は、図に示す電界効果トランジスタ (FET) の原理的構造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。ただし、同じ記号の □内には、同じ字句が入るものとする。

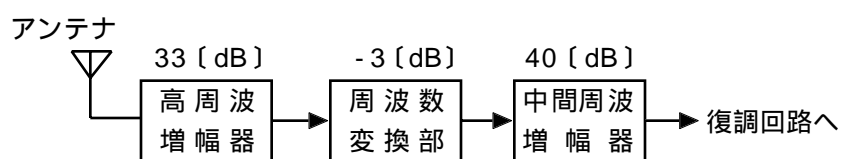
- (1) ゲート層の構造が金属 (M)、□ A (O)、半導体 (S) の順になっているので、MOS FET という。
- (2) ドレイン-ソース間に形成されるチャネルは、□ B である。

- |   |        |     |
|---|--------|-----|
|   | A      | B   |
| 1 | プラスチック | P 形 |
| 2 | プラスチック | N 形 |
| 3 | 真性半導体  | P 形 |
| 4 | 酸化物    | N 形 |
| 5 | 酸化物    | P 形 |



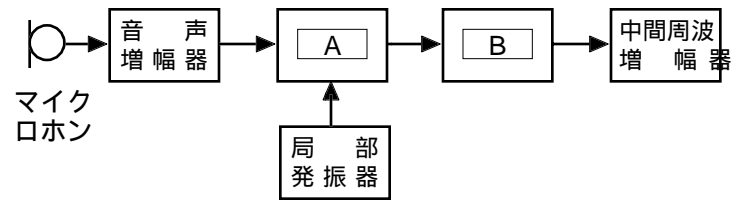
A - 4 図は、スーパーヘテロダイン受信機の構成の一部を示したものである。高周波増幅器の電圧利得が 33 [dB]、周波数変換部の電圧利得が -3 [dB] 及び中間周波増幅器の電圧利得が 40 [dB] のとき、高周波増幅器から中間周波増幅器までの全電圧利得の値として、正しいものを下の番号から選べ。

- 1 70 [dB]
- 2 73 [dB]
- 3 76 [dB]
- 4 220 [dB]
- 5 440 [dB]



A - 5 図は、SSB (J3E) 送信機の構成の一部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。ただし、SSB 変調波は、上側波帯を用いるものとする。

- |          |        |
|----------|--------|
| A        | B      |
| 1 平衡変調器  | 帯域フィルタ |
| 2 平衡変調器  | 低域フィルタ |
| 3 周波数変調器 | 帯域フィルタ |
| 4 位相変調器  | 低域フィルタ |
| 5 位相変調器  | 帯域フィルタ |



A - 6 通常、間接FM (F3E) 方式の送信機に用いられる回路の名称を下の番号から選べ。

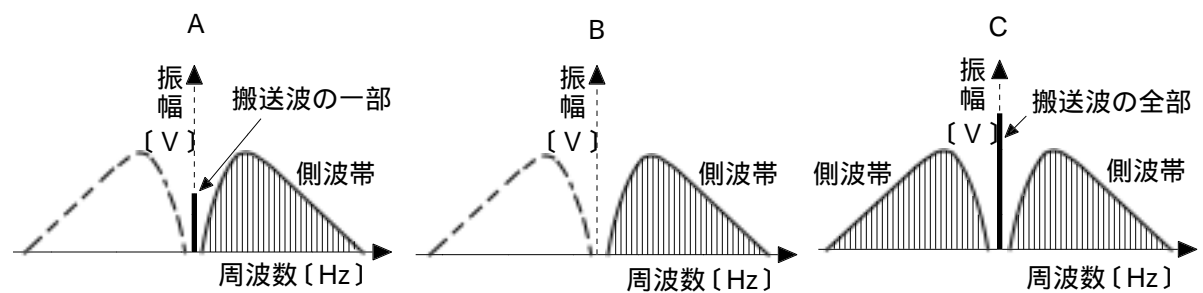
- 1 瞬時偏移制御 (IDC) 回路
- 2 ディエンファシス回路
- 3 周波数弁別回路
- 4 リング変調回路
- 5 クラリファイヤ

A - 7 FM (F3E) 受信機のスケルチ回路の記述として、正しいものを下の番号から選べ。

- 1 入力信号の周波数変化に出力信号の振幅変化が比例する回路と直線検波器とを組み合わせた回路である。
- 2 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。
- 3 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。
- 4 復調された音声信号のめいりょう度を上げるための回路である。
- 5 受信電波が無いとき、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 - 8 図に示す周波数スペクトル分布に対応する電波の型式の組合せとして、正しいものを下の番号から選べ。ただし、電波は、振幅変調の無線電話とする。また、点線部分は、電波が出ていないものとする。

- |       |     |     |
|-------|-----|-----|
| A     | B   | C   |
| 1 J3E | R3E | A3E |
| 2 J3E | A3E | R3E |
| 3 R3E | J3E | A3E |
| 4 R3E | A3E | J3E |
| 5 A3E | R3E | J3E |



A - 9 次の記述は、鉛蓄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。

- (1) 充電と放電を繰り返して行うことができる □ A □ 電池である。
- (2) 陽極に □ B □、陰極に □ C □ を用いている。
- (3) 電解液には □ D □ を用いている。

- |      |      |      |     |
|------|------|------|-----|
| A    | B    | C    | D   |
| 1 一次 | 二酸化鉛 | 鉛    | 希硫酸 |
| 2 一次 | 鉛    | 二酸化鉛 | 希塩酸 |
| 3 二次 | 二酸化鉛 | 鉛    | 希塩酸 |
| 4 二次 | 鉛    | 二酸化鉛 | 希硫酸 |
| 5 二次 | 二酸化鉛 | 鉛    | 希硫酸 |

A - 10 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) ASK は、デジタル信号の"0" 又は "1" に応じて搬送波の □ A □ を変化させる。
- (2) PSK は、デジタル信号の"0" 又は "1" に応じて搬送波の □ B □ を変化させる。
- (3) FSK は、デジタル信号の"0" 又は "1" に応じて搬送波の □ C □ を変化させる。

- |       |     |     |
|-------|-----|-----|
| A     | B   | C   |
| 1 周波数 | 振幅  | 位相  |
| 2 周波数 | 位相  | 振幅  |
| 3 位相  | 周波数 | 振幅  |
| 4 振幅  | 周波数 | 位相  |
| 5 振幅  | 位相  | 周波数 |

A - 11 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。このうち誤っているものを下の番号から選べ。

- 1 衛星 EPIRB は、極軌道周回衛星のコスパス・サーサット衛星を用いた遭難救助用無線標識である。
- 2 フロート・フリー型の衛星 EPIRB は、船舶が沈没したときには自動的に離脱浮上し、遭難信号を送信する。
- 3 衛星 EPIRB から発射される信号に含まれている識別信号により、遭難船舶を特定することができる。
- 4 救助船舶等のレーダー波を受信すると、応答信号を送信する。
- 5 救助船舶等は、衛星 EPIRB から送信される21.5〔MHz〕の電波を受信することにより、衛星 EPIRB の方位を知ることができる。

A - 12 次の記述は、導波管の特徴について述べたものである。□ に入るべき字句の正しい組合せを下の番号から選べ。

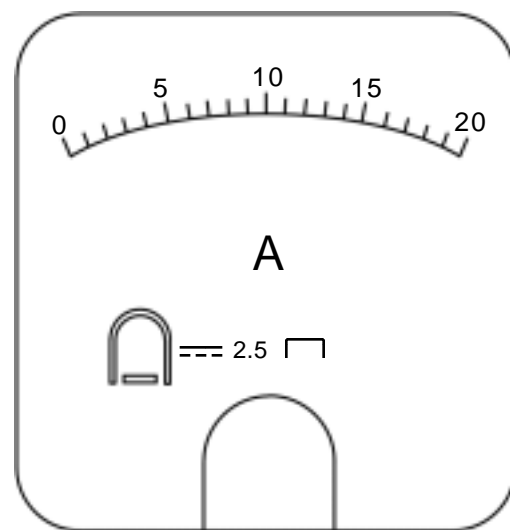
- (1) マイクロ波 (SHF) 以上の電波の伝送においては、同軸ケーブルに比べて伝送損失は □ A □。
- (2) 寸法から決まる遮断周波数があり、これより □ B □ 周波数の電磁波は伝送することができない。
- (3) 導波管内を電波のエネルギーが伝わる速度を、群速度といい、これは自由空間における電波の速度より □ C □。

	A	B	C
1	小さい	高い	速い
2	小さい	低い	遅い
3	小さい	低い	速い
4	大きい	低い	遅い
5	大きい	高い	速い

A - 13 次の記述は、図に示す目盛板がある計器について述べたものである。□ に入るべき字句の正しい組合せを下の番号から選べ。

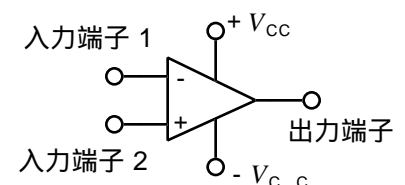
- (1) この計器は、□ A □ 電流計である。
- (2) 精度階級は、□ B □ (級) である。
- (3) 可動 □ C □ 形計器である。

	A	B	C
1	直流	1.0	鉄片
2	直流	2.5	コイル
3	交流	2.5	鉄片
4	交流	2.5	コイル
5	交流	1.0	鉄片



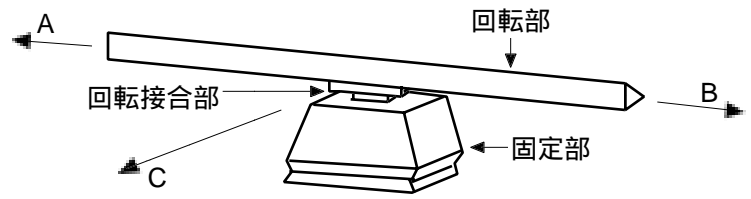
B - 1 次の記述は、図に示す理想の演算増幅器 (オペアンプ) について述べたものである。このうち正しいものを 1、誤っているものを 2 として解答せよ。

- ア 入力端子 2 を接地し、入力信号を入力端子 1 に加えると、入力信号と出力信号は逆位相になる。
- イ 出力インピーダンスは、極めて小さい。
- ウ 入力インピーダンスは、極めて小さい。
- エ 直流電圧の増幅はできない。
- オ 入力端子 1 と 2 を短絡したときの出力信号は、0〔V〕である。



B - 2 次の記述は、図に示す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 A、B 及び C 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 導波管    2 スロットアレー    3 矢印 C    4 矢印 A 及び B    5 マイクロ波 (SHF)
- 6 ホーン    7 平行二線式給電線    8 鋭くない    9 超短波 (VHF)    10 鋭い

B - 3 次の記述は、全世界測位システム (GPS) 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 □ア□ [km] の 6 つの円軌道に、合計 24 個の衛星が配置されている。
- (2) GPS 衛星は、軌道上を約 □イ□ 周期で周回している。
- (3) 使用している周波数は □ウ□ 帯である。
- (4) GPS 衛星から送られてくる電波は、擬似雑音符号により □エ□ されている。
- (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自局の位置を測定することができる。

- 1 速度    2 超短波 (VHF)    3 12 時間    4 36,000    5 スペクトル拡散
- 6 時刻    7 極超短波 (UHF)    8 24 時間    9 20,200    10 振幅変調

B - 4 次の記述は、半波長ダイポール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) 半波長ダイポールアンテナは、□ア□ アンテナである。
- (2) 半波長ダイポールアンテナを基準アンテナとしたときの利得を □イ□ 利得という。
- (3) 利得は、等方性アンテナより □ウ□。
- (4) 基本波に共振しているときのアンテナ上の電流分布を表す図は、図 1 の □エ□ に示すものとなる。
- (5) アンテナの指向特性 (電界面指向性) を表す図は、図 2 の □オ□ に示すものとなる。

- 1 定在波    2 (a)    3 絶対
- 4 進行波    5 (b)    6 相対
- 7 小さい    8 (c)    9 (d)
- 10 大きい

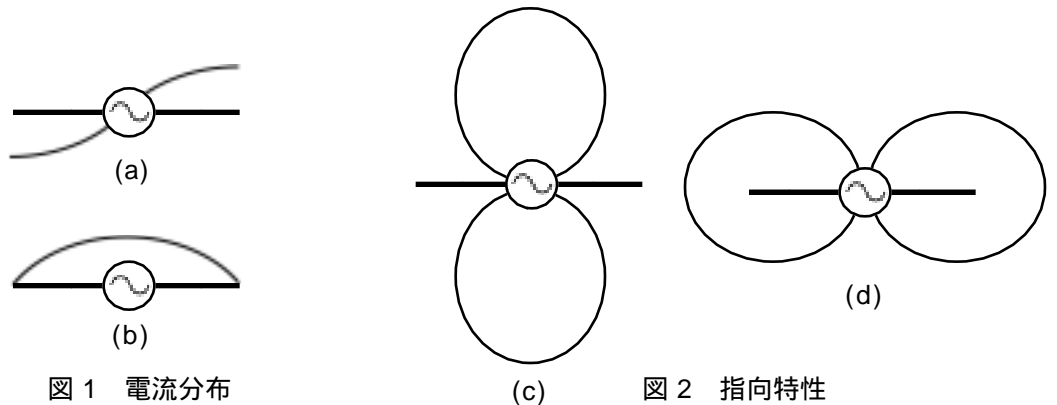


図 1 電流分布

図 2 指向特性

B - 5 次の記述は、図に示す最高使用可能周波数 (MUF) と最低使用可能周波数 (LUF) の電波予報例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 MUF 曲線の周波数より高い周波数は、電離層を突き抜けるため、実用の周波数にはならない。
- イ LUF 曲線の周波数より低い周波数は、電離層での減衰が大きいため、実用の周波数にはならない。
- ウ MUF 曲線とUF 曲線とで挟まれた範囲の周波数は実用の周波数にはならない。
- エ F 層伝搬波の場合、最高使用可能周波数(MUF) の 9 [%] の周波数が最適使用周波数 (FOT) とされる。
- オ 12 時における最適使用周波数 (FOT) を用いれば、一日中同じ周波数で通信が可能である。

