

EZ602

航空無線通信士「無線工学」試験問題

14 問 1 時間 30 分

A - 1 次の記述は、図に示す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。

- (1) 図 1 において、導線に力 F を加えて下方から上方へ移動させるとき、導線に生ずる起電力の方向は、矢印の □ A □ の方向である。
- (2) 図 2 において、導線に直流電流 I [A] を矢印の方向に流すとき、導線に働く力の方向は、矢印の □ B □ の方向である。

- | | | |
|---|---|---|
| | A | B |
| 1 | a | d |
| 2 | a | c |
| 3 | b | d |
| 4 | b | c |
| 5 | b | e |

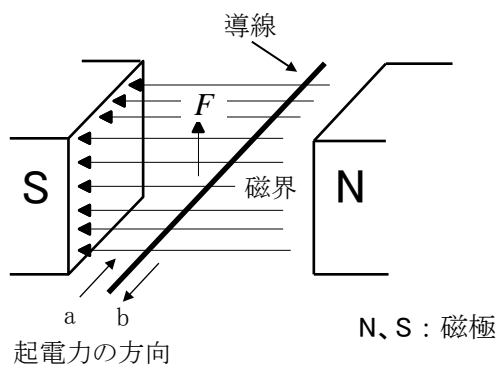


図 1

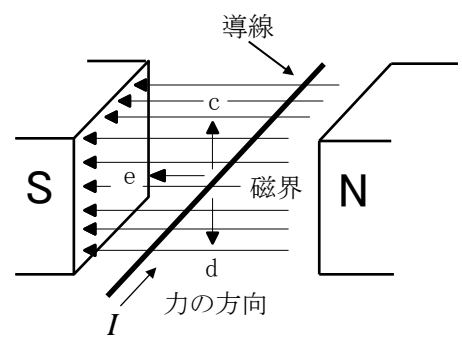
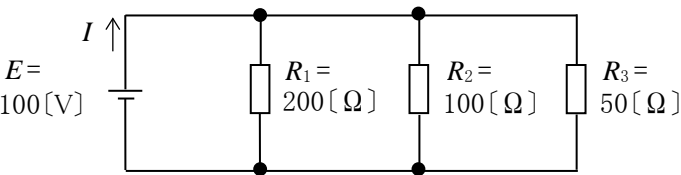


図 2

A - 2 図に示す抵抗 R_1 、 R_2 及び R_3 の並列回路において、直流電源 E から流れる電流 I の値として、正しいものを下の番号から選べ。

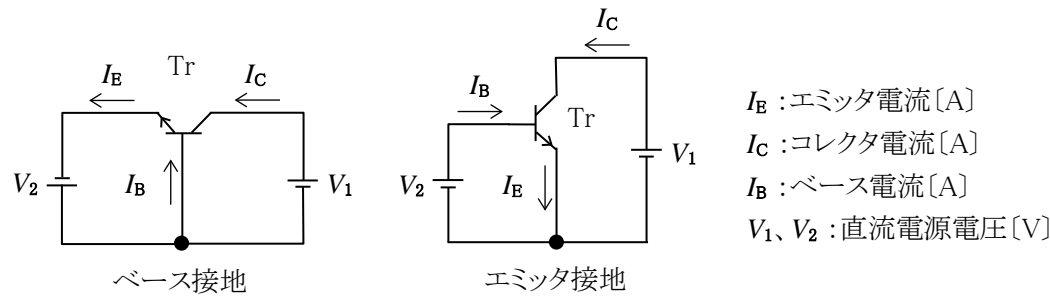
- | | |
|---|---------|
| 1 | 2.5 [A] |
| 2 | 3.0 [A] |
| 3 | 3.5 [A] |
| 4 | 4.0 [A] |
| 5 | 4.5 [A] |



A - 3 次の記述は、トランジスタ Tr のベース接地電流増幅率 α とエミッタ接地電流増幅率 β 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) 図に示すベース接地回路において、ベース接地電流増幅率 α は、 $\alpha =$ □ A □ で表される。
- (2) 図に示すエミッタ接地回路において、エミッタ接地電流増幅率 β は、 $\beta =$ □ B □ で表される。
- (3) β を α で表すと、 $\beta =$ □ C □ となる。

- | | | | |
|---|-----------|-----------|---------------------|
| | A | B | C |
| 1 | I_C/I_E | I_B/I_C | $\alpha/(1+\alpha)$ |
| 2 | I_C/I_E | I_C/I_B | $\alpha/(1-\alpha)$ |
| 3 | I_E/I_C | I_C/I_B | $\alpha/(1-\alpha)$ |
| 4 | I_E/I_C | I_B/I_C | $\alpha/(1-\alpha)$ |
| 5 | I_E/I_C | I_B/I_C | $\alpha/(1+\alpha)$ |



A - 4 次の記述は、図1に示す DSB(A3E) 振幅変調波 v_{AM} 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、振幅変調波 v_{AM} の振幅の最大値を X [V]、最小値を Y [V]、図2及び図3に示すように振幅変調波 v_{AM} の成分について、搬送波(正弦波) v_C の振幅を C [V]、信号波(正弦波) v_S の振幅を S [V]とする。また、 $C > S$ とする。

- (1) v_{AM} の変調度 m を C 及び S で表すと、 $m = (\text{□ A}) \times 100$ [%] である。
- (2) v_{AM} の変調度 m を X 及び Y で表すと、 $m = \{ \text{□ B} \} \times 100$ [%] である。

| | A | B |
|---|---------|---------------------|
| 1 | S / C | $(X - Y) / (X + Y)$ |
| 2 | S / C | $(X + Y) / (X - Y)$ |
| 3 | C / S | $(X - Y) / (X + Y)$ |
| 4 | C / S | $(X + Y) / (X - Y)$ |

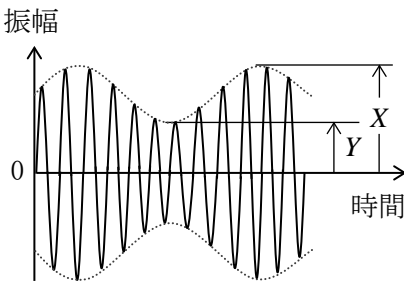


図1 振幅変調波 (v_{AM})

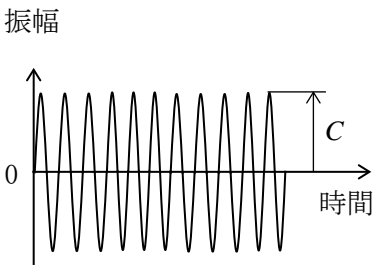


図2 搬送波 (v_C)

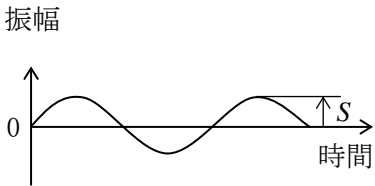
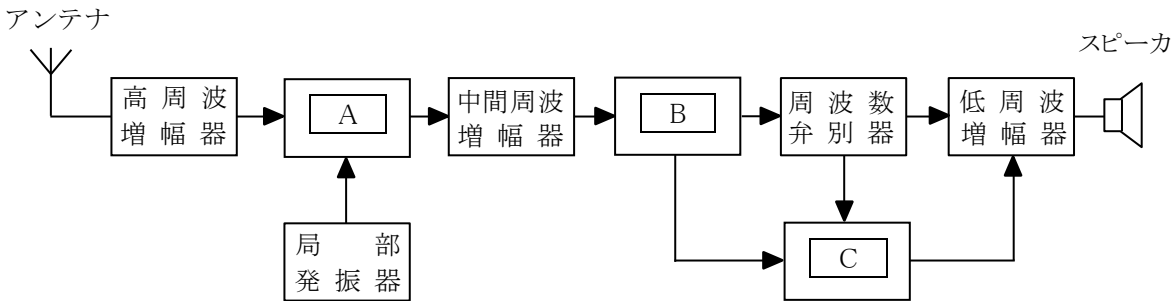


図3 信号波 (v_S)

A - 5 図は、FM (F3E) 受信機の基本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 | 周波数混合器 | 周波数通倍器 | スケルチ回路 |
| 2 | 周波数変調器 | 周波数通倍器 | AGC 回路 |
| 3 | 周波数混合器 | 周波数通倍器 | AGC 回路 |
| 4 | 周波数変調器 | 振幅制限器 | スケルチ回路 |
| 5 | 周波数混合器 | 振幅制限器 | スケルチ回路 |

A - 6 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。

- (1) 同じ通信品質を得るのに必要な空中線電力は、□ A。
- (2) 占有周波数帯幅が□ B、周波数の利用効率が良い。
- (3) 選択性フェージングの影響が□ C。

| | A | B | C |
|---|-----|----|-----|
| 1 | 大きい | 広く | 多い |
| 2 | 大きい | 狭く | 少ない |
| 3 | 小さい | 広く | 少ない |
| 4 | 小さい | 狭く | 少ない |
| 5 | 小さい | 広く | 多い |

A-7 次の記述は、パルスレーダーの最大探知距離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。

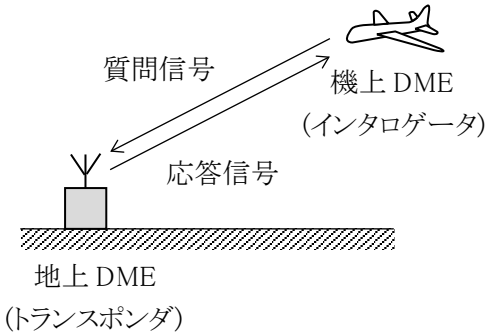
- (1) 最大探知距離は送信電力の四乗根に比例するので、送信電力だけで最大探知距離を□A□倍にするためには、16倍の送信電力が必要になる。
- (2) 受信機の内部雑音を小さくして感度を□B□と最大探知距離を大きくすることができる。
- (3) 探知する範囲が広く、最大探知距離を大きくする必要があるレーダーでは、パルスのエネルギーが大きくなるようパルス幅を□C□し、パルスの発射間隔を最大探知距離に見合った間隔となるようにする。

| | A | B | C |
|---|---|------|----|
| 1 | 2 | 悪くする | 狭く |
| 2 | 2 | 悪くする | 広く |
| 3 | 2 | 良くする | 広く |
| 4 | 4 | 良くする | 狭く |
| 5 | 4 | 良くする | 広く |

A-8 次の記述は、図に示す航空用 DME 及び VOR（超短波全方向式無線標識施設）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。

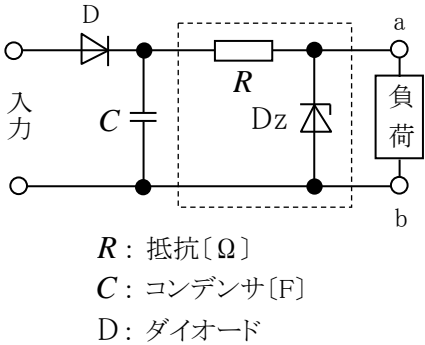
- (1) 航空用 DME は、航行中の航空機が地上の定点(地上 DME)までの□A□を測定するための装置である。
- (2) 航空機の機上 DME (インタロゲータ)は、地上 DME (トランスポンダ)に質問信号を送信し、質問信号に対する地上 DME からの応答信号を受信して質問信号の□B□を計測し、航空機と地上 DME との□A□を求める。
- (3) VOR と併設された DME の□A□の情報と VOR から得られる□C□の情報とを組み合わせることによって、航空機は自己の位置を把握することができる。

| | A | B | C |
|---|----|------------------|----------|
| 1 | 距離 | 送信から応答信号の受信までの時間 | 磁北からの方位角 |
| 2 | 距離 | 送信電力と応答信号の受信電力 | 磁北からの方位角 |
| 3 | 距離 | 送信から応答信号の受信までの時間 | 経度 |
| 4 | 高度 | 送信から応答信号の受信までの時間 | 経度 |
| 5 | 高度 | 送信電力と応答信号の受信電力 | 経度 |



A-9 次の記述は、図に示す電源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、Dz には、常に定格値以下の電流が流れるものとする。

- 1 点線で囲まれた部分は、定電圧回路である。
- 2 負荷に加わる電圧は、端子 a が正(+)、端子 b が負(-)である。
- 3 Dz は、ツェナーダイオードである。
- 4 負荷の電圧は、負荷を流れる電流の値が変わっても、ほぼ一定である。
- 5 負荷を流れる電流が増加すると、Dz を流れる電流も増加する。



A-10 次の記述は、マイクロ波の伝送線路として用いられる導波管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 同軸ケーブルと比較すると損失が非常に少ない。
- 2 方形導波管は、管断面の長辺寸法で決まる周波数(しゃ断周波数)より高い周波数は伝搬できない。
- 3 電波の漏れが極めて少ない。
- 4 乾燥した空気を送るためのデハイドレータなど、管内に結露が生じないよう工夫が必要である。
- 5 一般に柔軟性に欠け、取扱いが難しく、振動や地震に弱い。

B-1 次の記述は、負帰還をかけないときの増幅回路と比べたときの負帰還をかけたときの増幅回路の特性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。

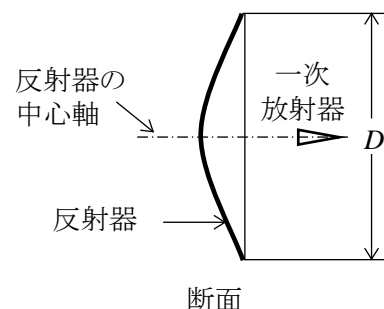
- ア 増幅度は、小さくなる。
- イ 増幅度の安定性は、悪くなる。
- ウ 増幅可能な周波数帯域幅は、狭くなる。
- エ 入力インピーダンス及び出力インピーダンスは、変化する。
- オ 増幅回路内部で発生して出力に現れる雑音やひずみは、少なくなる。

B-2 次の記述は、GPS(Global Positioning System)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 GPS では、地上からの高度が約 20,000 [km] の異なる 6 つの軌道上に衛星が配置されている。
- イ 各衛星は地球の周りを約 6 時間で周回している。
- ウ 測位に使用している周波数は超短波 (VHF) 帯である。
- エ 一般に、任意の 2 個の衛星からの電波が受信できれば、測位は可能である。
- オ GPS 衛星からの測位用の信号に含まれている時刻情報と軌道情報から、GPS 受信機の現在の位置を求めることができる。

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



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

B-4 次の記述は、超短波 (VHF) 帯及び極超短波 (UHF) 帯の電波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) 地表波伝搬では、中波(MF)帯に比べて、著しく減衰が □ア 。
- (2) 電離層(スプラジック E 層 (Es) を除く。)を突き □イ 。
- (3) 遠距離の通信において、伝搬路上に山岳があり、送受信点のそれぞれからその山頂が見通せるとき、電波は見通し外へ伝搬 □ウ 。
- (4) 一般に、直接波と □エ との合成波が受信される。
- (5) 大気中に温度の逆転層が生じて □オ が形成され、より遠方まで伝搬することがある。

- | | | | | |
|-----------|-------|----------|-----------|-------------|
| 1 抜ける | 2 小さい | 3 電離層反射波 | 4 フェージング | 5 ラジオダクト |
| 6 することはない | 7 大きい | 8 大地反射波 | 9 することがある | 10 抜けることはない |