

EZ702

航空無線通信士「無線工学」試験問題

14 問 1 時間 30 分

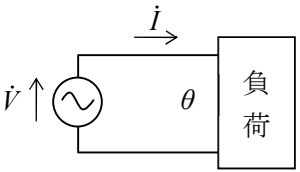
A - 1 次の記述は、電気磁気に関する単位記号について述べたものである。このうち誤っているものを下の番号から選べ。

- 電界の強さの単位記号は、 $[V/m]$ である。
- インダクタンスの単位記号は、 $[H]$ である。
- 磁界の強さの単位記号は、 $[A/m]$ である。
- 静電容量の単位記号は、 $[F]$ である。
- 磁束密度の単位記号は、 $[C/m^2]$ である。

A - 2 図に示す交流回路の負荷の力率の値として、正しいものを下の番号から選べ。ただし、負荷に加わる電圧  $\dot{V}$  の大きさを  $100[V]$ 、負荷に流れる電流  $\dot{I}$  の大きさを  $10[A]$ とする。

- 0.8
- 0.7
- 0.6
- 0.5
- 0.4

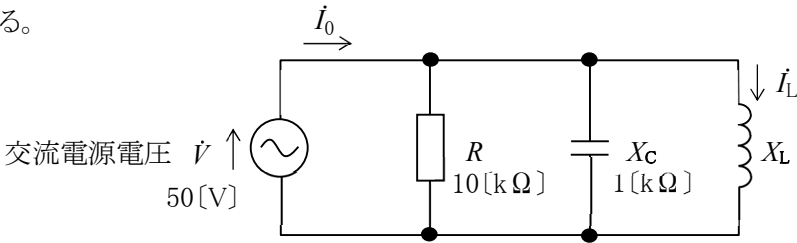
$P = 800[W]$  (有効電力)  
 $\theta : \dot{V}$  と  $\dot{I}$  の位相差  
 $\cos \theta$  : 負荷の力率



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、交流電源電圧  $\dot{V}$  の大きさを  $50[V]$ 、抵抗  $R$  を  $10[k\Omega]$  及び容量リアクタンス  $X_C$  を  $1[k\Omega]$  とし、回路は共振状態にあるものとする。

- $X_L$  に流れる電流  $\dot{I}_L$  の大きさは、□ A □  $[mA]$  である。
- 交流電源  $\dot{V}$  から流れる電流  $\dot{I}_0$  の大きさは、□ B □  $[mA]$  である。
- $\dot{V}$  と  $\dot{I}_0$  の位相差は、□ C □  $[rad]$  である。

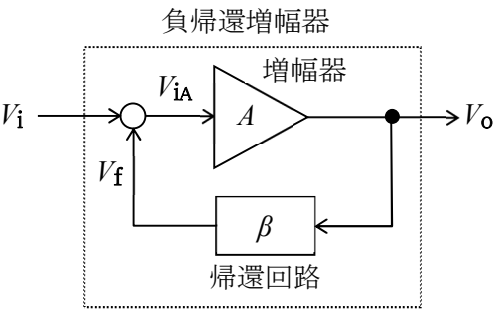
	A	B	C
1	50	10	$\pi/2$
2	50	5	0
3	50	5	$\pi/2$
4	20	5	0
5	20	10	$\pi/2$



A - 4 次の記述は、図に示すように増幅度  $(V_o/V_{iA})$  が  $A$  の増幅器と帰還率  $(V_f/V_o)$  が  $\beta$  の帰還回路を用いた原理的な構成の負帰還増幅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。

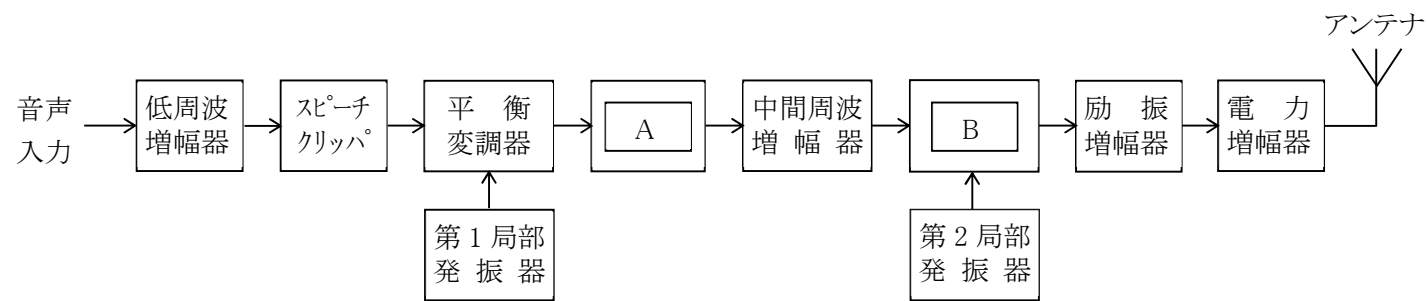
- 負帰還増幅器の電圧増幅度  $(V_o/V_i)$  は、 $A$  より □ A □ なる。
- 負帰還増幅器の電圧増幅度  $(V_o/V_i)$  は、 $\beta \gg 1/A$  として十分に負帰還をかけると、ほぼ  $\beta$  だけで決まり、□ B □。
- 負帰還増幅器のひずみや雑音は、負帰還をかけない増幅器よりも □ C □ なる。

	A	B	C
1	大きく	不安定になる	多く
2	大きく	安定する	少なく
3	小さく	不安定になる	多く
4	小さく	不安定になる	少なく
5	小さく	安定する	少なく



$V_i$  : 入力電圧  $[V]$   
 $V_{iA}$  : 増幅器の入力電圧  $[V]$   
 $V_o$  : 出力電圧  $[V]$   
 $V_f$  : 帰還電圧  $[V]$

A - 5 図は、SSB (J3E) 送信機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。



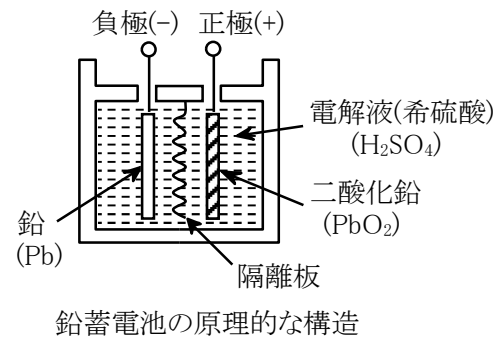
- | A              | B      |
|----------------|--------|
| 1 帯域フィルタ (BPF) | 位相比較器  |
| 2 帯域フィルタ (BPF) | 周波数混合器 |
| 3 高域フィルタ (HPF) | 位相変調器  |
| 4 抵抗減衰器        | 周波数混合器 |
| 5 抵抗減衰器        | 位相変調器  |

A - 6 次の記述は、ACAS (航空機衝突防止装置) II を搭載した 2 機の航空機が接近したときの、ACAS II の動作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 2 機の航空機は、決められた時間間隔で送信されている相手機のアドレスなどの情報を受信する。
- 2 2 機の航空機は、相手機のアドレスを用いて個別質問を行い、相手機の方位、距離及び高度などを監視する。
- 3 2 機の航空機は、相手機との接近の状況などを判断するとともに、パイロットに対して距離や高度差などの情報を提供する。
- 4 2 機の航空機に回避が必要と判断したときは、パイロットに対して聴覚と視覚により水平方向の回避情報を提供する。
- 5 2 機の航空機は、モード S のデータリンク機能を利用して相互に回避情報を交換し、同一方向に回避する事態を防ぐ。

A - 7 次の記述は、図に示す鉛蓄電池に電流を流して充電しているときの状態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) 電池は少しずつ □ A □ する。
- (2) 電解液の比重は、徐々に □ B □ する。
- (3) 充電中に発生するガスは、酸素と □ C □ である。



- | A    | B  | C  |
|------|----|----|
| 1 発熱 | 上昇 | 窒素 |
| 2 発熱 | 低下 | 水素 |
| 3 発熱 | 上昇 | 水素 |
| 4 吸熱 | 低下 | 水素 |
| 5 吸熱 | 低下 | 窒素 |

A - 8 次の記述は、FM 形電波高度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。

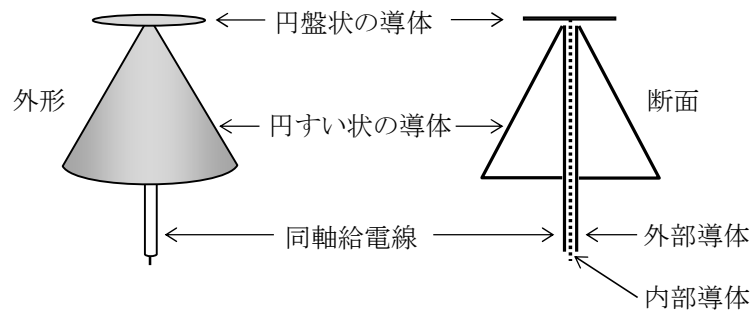
- (1) 使用する電波の周波数は、□ A □ 帯である。
- (2) FM 形電波高度計は、□ B □ によって周波数変調された持続電波を航空機から発射する。
- (3) この電波が地表などで反射されて受信電波として戻って来るまでの時間は、発射電波と受信電波の周波数の差 (ビート周波数) に □ C □ する。したがって、ビート周波数を測定することにより高度を求めることができる。

- |   | A       | B   | C   |
|---|---------|-----|-----|
| 1 | 4 [GHz] | 方形波 | 比例  |
| 2 | 4 [GHz] | 三角波 | 反比例 |
| 3 | 4 [GHz] | 三角波 | 比例  |
| 4 | 2 [GHz] | 三角波 | 反比例 |
| 5 | 2 [GHz] | 方形波 | 比例  |

A-9 次の記述は、図に示す超短波 (VHF) 帯及び極超短波 (UHF) 帯で用いられているディスコーン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の正しい組合せを下の番号から選べ。

- (1) 一般に円盤状の導体面を大地に平行にして用いる  偏波の広帯域アンテナである。
- (2) 水平面内の指向性は  である。

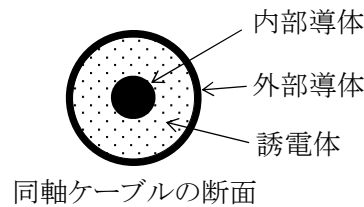
	A	B
1	垂直	全方向性
2	垂直	8字特性
3	水平	全方向性
4	水平	8字特性
5	水平	単一指向性



A-10 次の記述は、図に示す構造の小電力用の同軸ケーブル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) 同心円状に内部導体と外部導体を配置した構造の、 給電線である。
- (2) 周波数が高くなると、誘電損や  効果による内部導体の抵抗損等が増加して、伝送効率が低下する。
- (3) 平行二線式給電線に比べて外部からの電波の影響を受けることが 。

	A	B	C
1	平衡形	表皮	多い
2	平衡形	トンネル	多い
3	平衡形	表皮	少ない
4	不平衡形	表皮	少ない
5	不平衡形	トンネル	多い



B-1 次の記述は、受信機の性能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) 感度は、どの程度まで  電波を受信できるかの能力を表す。
- (2) 選択度は、多数の電波のうちから  を選び出す能力を表す。
- (3) 忠実度は、送信機から送り出された  をどれくらい忠実に再現できるかの能力を表す。
- (4) 安定度は、ある電波を受信したとき、再調整を  どれだけ一定出力が得られるかの能力を表す。
- (5) 雑音指数は、受信機  雑音の影響の程度を表す。

1 微弱な	2 目的の電波のみ	3 搬送波	4 繰り返して	5 に外部から到来する
6 高い周波数の	7 二つ以上の電波	8 信号	9 行わずに	10 の内部で発生する

B-2 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。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、同じ条件のもとで通信を行うものとする。

- ア 変調信号があるときだけ電波が発射される。
- イ 必要な空中線電力は、小さい。
- ウ 占有周波数帯幅が広い。
- エ 選択性フェーディングの影響が大きい。
- オ 他の通信への混信が軽減される。

B-3 次の記述は、インマルサット航空衛星通信システム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 赤道上空約 36,000[km]の位置に打ち上げられている対地静止衛星のインマルサット衛星を利用している。
- イ 電話、データ伝送などのサービスが提供されている。
- ウ 通信は、衛星(人工衛星局)を介して、航空機(航空機地球局)と地上の無線局(航空地球局)との間で行われる。
- エ 航空機(航空機地球局)と衛星(人工衛星局)間の使用周波数は、6[GHz]帯及び4[GHz]帯である。
- オ 地上の無線局(航空地球局)と衛星(人工衛星局)間の使用周波数は、2.6[GHz]帯及び2.5[GHz]帯である。

B-4 次の記述は、電波の基本的性質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、電波の伝搬速度(空気中)を $c$ [m/s]、周波数を $f$ [Hz]及び波長を $\lambda$ [m]とする。

- (1) 電波は、□アである。
- (2) 電波は、互いに□イ電界と磁界から成り立っている。
- (3) 電波の伝搬速度 $c$ は、約□ウである。
- (4)  $\lambda$ と $c$ と $f$ との関係は、 $\lambda =$ □エである。
- (5) 偏波を電波の電界の振動する方向で表すと、偏波面が常に大地に対して垂直なものを□オという。

- |      |        |                         |         |         |
|------|--------|-------------------------|---------|---------|
| 1 縦波 | 2 平行な  | 3 $3 \times 10^8$ [m/s] | 4 $cf$  | 5 垂直偏波  |
| 6 横波 | 7 直交する | 8 $3 \times 10^6$ [m/s] | 9 $c/f$ | 10 水平偏波 |