

EZ102

航空無線通信士「無線工学」試験問題

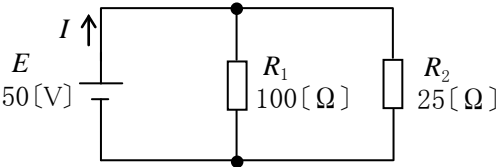
14 問 1 時間 30 分

A - 1 次の語句は、電気磁気量の名称とその国際単位系(SI)の単位記号の組合せを示したものである。このうち誤っているものを下の番号から選べ。

	名称	単位記号
1	静電容量	[C]
2	インダクタンス	[H]
3	磁界の強さ	[A/m]
4	電界の強さ	[V/m]
5	力	[N]

A - 2 次の図に示す抵抗 R_1 及び R_2 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。

- 3.0[A]
- 2.5[A]
- 2.0[A]
- 1.5[A]
- 1.0[A]



A - 3 次の記述は、半導体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。

- 一般に、半導体の抵抗値は、温度が高くなると、□ A □ なる。
- 真性半導体のシリコン(Si)に 5 価の不純物を加えると、□ B □ 半導体になる。
- B □ 半導体の多数キャリアは、□ C □ である。

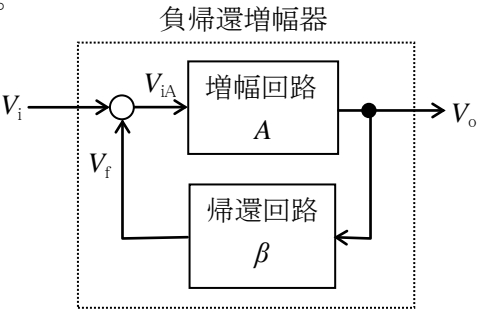
	A	B	C
1	小さく	P 形	電子
2	小さく	N 形	電子
3	小さく	P 形	ホール(正孔)
4	大きく	P 形	ホール(正孔)
5	大きく	N 形	電子

A - 4 次の記述は、図に示すように増幅度(V_o/V_{iA})が A の増幅回路と帰還率(V_f/V_o)が β 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 β 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回路よりも □ C □ なる。

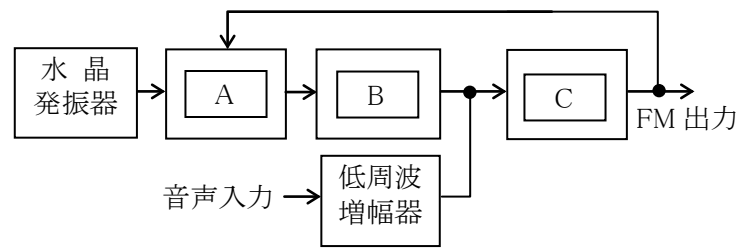
	A	B	C
1	大きく	不安定になる	多く
2	大きく	安定する	少なく
3	小さく	不安定になる	多く
4	小さく	不安定になる	少なく
5	小さく	安定する	少なく

V_i : 入力電圧
 V_{iA} : 増幅回路の入力電圧
 V_o : 出力電圧
 V_f : 帰還電圧



A - 5 次の図は、PLL による直接 FM(F3E)方式の変調器の原理的な構成図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 | 位相比較器 | 低域フィルタ(LPF) | 平衡変調器 |
| 2 | 位相比較器 | 高域フィルタ(HPF) | 平衡変調器 |
| 3 | 位相比較器 | 低域フィルタ(LPF) | 電圧制御発振器(VCO) |
| 4 | 周波数通倍器 | 低域フィルタ(LPF) | 電圧制御発振器(VCO) |
| 5 | 周波数通倍器 | 高域フィルタ(HPF) | 平衡変調器 |



A - 6 次の記述は、航空局用の AM(A3E)スーパーヘテロダイン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。

- (1) 高周波増幅器は、□ A を良くするとともに信号対雑音比(S/N)を改善する役割がある。
- (2) 中間周波増幅器は、フィルタなどを使用して選択度を良くし、□ B 周波数の混信を減らす役割がある。
- (3) スケルチは、受信信号の強さが規定値 □ C のときにスピーカから雑音が出ることを防ぐ役割がある。

- | | A | B | C |
|---|------|----|----|
| 1 | 電源効率 | 同一 | 以上 |
| 2 | 電源効率 | 近接 | 以下 |
| 3 | 感度 | 同一 | 以下 |
| 4 | 感度 | 同一 | 以上 |
| 5 | 感度 | 近接 | 以下 |

A - 7 次の記述は、航空用一次レーダーとして用いられる ASDE(ASDER)について述べたものである。正しいものを下の番号から選べ。

- 1 空港周辺空域における航空機の進入及び出発管制を行うために用いられるレーダーである。
- 2 最終進入状態にある航空機のコースと正しい降下路からのずれ及び接地点までの距離を測定し、その航空機を着陸誘導するために用いられるレーダーである。
- 3 空港の滑走路や誘導路などの地上における移動体を把握し、安全な地上管制を行うために用いられるレーダーである。
- 4 航空路を航行する航空機を監視するために用いられるレーダーである。
- 5 航空機の前方(進行方向)の気象状況を探知し、安全な飛行をするために用いられるレーダーである。

A - 8 次の記述は、レーダーから発射される電波が物体に当たって反射するときに生じる現象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) アンテナから発射された電波が移動物体で反射されるとき、反射された電波の周波数が受信点で偏移されて受信される現象を □ A という。
- (2) 移動物体が電波の発射源に近づいているとき、移動物体から反射された電波の周波数は、発射された電波の周波数より □ B なる。
- (3) この効果は、移動物体の □ C に利用されている。

- | | A | B | C |
|---|-------|----|-------|
| 1 | ホール効果 | 高く | 材質の把握 |
| 2 | ホール効果 | 低く | 速度の測定 |
| 3 | ドブラ効果 | 低く | 速度の測定 |
| 4 | ドブラ効果 | 高く | 速度の測定 |
| 5 | ドブラ効果 | 高く | 材質の把握 |

A - 9 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。

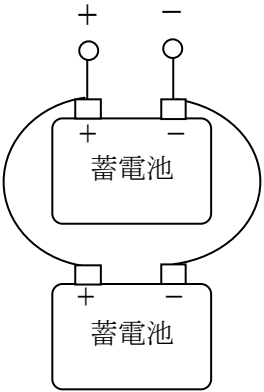
- (1) 使用する電波の周波数は、□ A □ 帯である。
(2) FM 形電波高度計は、□ B □ によって周波数変調された持続電波を航空機から発射する。
(3) この電波が地表などで反射されて受信電波として戻って来るまでの時間は、発射電波と受信電波の周波数の差(ビート周波数)に □ C □ する。したがって、ビート周波数を測定することにより高度を求めることができる。

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

A - 10 次の記述は、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) マンガン乾電池は、□ A □ である。
(2) 充放電を繰り返して □ B □ 電池を二次電池という。
(3) 容量が 10[Ah] の同じ蓄電池 2 個を図のように接続したとき、合成容量は □ C □ である。

	A	B	C
1	二次電池	使用できる	10[Ah]
2	二次電池	使用できない	20[Ah]
3	一次電池	使用できる	10[Ah]
4	一次電池	使用できる	20[Ah]
5	一次電池	使用できない	20[Ah]



B - 1 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。

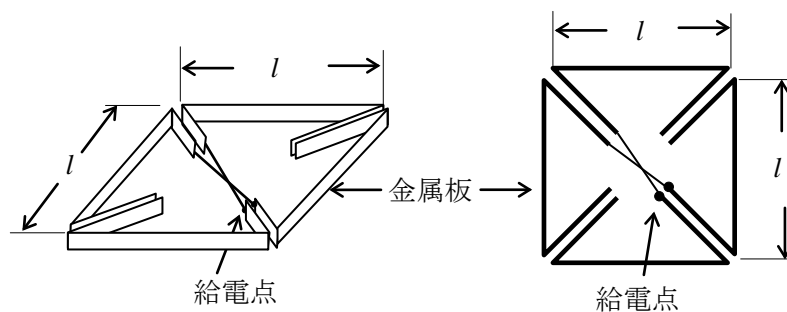
- ア 占有周波数帯幅が広い。
イ 選択性フェージングの影響が大きい。
ウ 変調信号があるときだけ電波が発射される。
エ 必要な空中線電力は、少ない。
オ 他の通信に与える混信が少ない。

B - 2 次の記述は、アンテナと給電線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 通常、アンテナの入力インピーダンスと給電線の特性インピーダンスを整合させて使用する。
イ アンテナと給電線のインピーダンスの整合がとれているとき、給電線上に定在波が生じる。
ウ アンテナと給電線のインピーダンスの整合がとれているときの電圧定在波比(VSWR)は 0 である。
エ 半波長ダイポールアンテナは平衡形アンテナである。また、同軸給電線は不平衡形給電線である。
オ 半波長ダイポールアンテナと同軸給電線を接続して電波を効率よく放射するには、バランなどを用いる。

B－3 次の記述は、図に示す原理的な構造のアルホードループ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。ただし、無線航行業務に用いられるアンテナとし、素子を含む面を水平にして用いるものとする。また電波の波長を λ [m]とする。

- (1) 偏波は、□ア 偏波である。
- (2) 主に用いられる周波数帯は、□イ である。
- (3) 水平面内指向性は、□ウ である。
- (4) 図に示す辺の長さ l は、□エ である。
- (5) このアンテナを用いる施設は、□オ である。



- | | | | | |
|------|---------------|----------|---------------|--------|
| 1 垂直 | 2 超短波(VHF)帯 | 3 ほぼ全方向性 | 4 λ | 5 SSR |
| 6 水平 | 7 マイクロ波(SHF)帯 | 8 単一指向性 | 9 $\lambda/4$ | 10 VOR |

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(空气中)を c [m/s]、周波数を f [Hz]及び波長を λ [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) λ と c と f との関係は、 $\lambda =$ □エ である。
- (5) 電波の電界の振動する方向を偏波といい、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 直交する | 3 3×10^{10} [m/s] | 4 cf | 5 垂直偏波 |
| 6 横波 | 7 平行な | 8 3×10^8 [m/s] | 9 c/f | 10 水平偏波 |