

EZ108

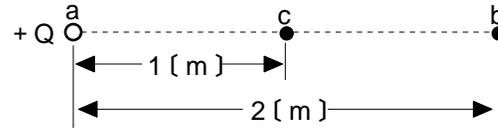
航空無線通信士「無線工学」試験問題

(参考) 試験問題の図中の抵抗などは、旧図記号を用いて表記しています。

14問 1時間30分

A - 1 図に示すように、真空中の点 a に置かれた $+Q$ [C] ($Q > 0$) の点電荷から 2 [m] 離れた点 b における電界の強さの値が 2 [mV/m] であるとき、点 a から 1 [m] 離れた点 c における電界の強さの値として、正しいものを下の番号から選べ。ただし、電界は、 $+Q$ によってのみ生ずるものとする。

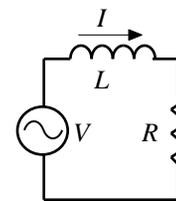
- 1 1 [mV/m]
- 2 2 [mV/m]
- 3 4 [mV/m]
- 4 8 [mV/m]
- 5 10 [mV/m]



A - 2 次の記述は、図に示す抵抗 R 及びコイル L からなる交流回路を流れる電流 I 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、交流電源の電圧 V を 35 [V]、角周波数 を 1,000 [rad/s]、 R の値を 4 [Ω]、 L のインダクタンスの値を 3 [mH] とし、 L の抵抗は無視するものとする。

- (1) L の誘導リアクタンスの大きさは、□ A [Ω] である。
- (2) L と R の合成インピーダンスの大きさは、□ B [Ω] である。
- (3) I の大きさは、□ C [A] である。

	A	B	C
1	3	5	7
2	3	6	7
3	3	7	5
4	5	7	5
5	5	5	7



A - 3 図に示す増幅回路の電力増幅度の大きさ A_p を表す式として、正しいものを下の番号から選べ。ただし、入力電圧、入力電流、出力電圧及び出力電流の実効値を、それぞれ v_{in} [V]、 i_{in} [A]、 v_{out} [V] 及び i_{out} [A] とする。

- 1 $A_p = i_{in}v_{in} / (i_{out}v_{out})$
- 2 $A_p = i_{in}v_{out} / (i_{out}v_{in})$
- 3 $A_p = v_{in}v_{out} / (i_{in}i_{out})$
- 4 $A_p = i_{out}v_{out} / (i_{in}v_{in})$
- 5 $A_p = i_{out}v_{in} / (i_{in}v_{out})$



A - 4 次の記述は、トランジスタのベース接地電流増幅率 とエミッタ接地電流増幅率 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 に示す回路において、エミッタ電流 I_E [A] とコレクタ電流 I_C [A] の間には、 $I_C =$ □ I_E の関係がある。このときのベース電流 I_B は、図 2 から次式で表される。

$$I_B = I_E - I_C = \text{□ A} \text{ [A]}$$

(2) □ と の関係は、次式で表される。

$$= I_C / I_B = \text{□ B}$$

	A	B
1	$(1 - \beta) I_E$	$(1 - \beta)$
2	$(1 - \beta) I_E$	$1 / (1 - \beta)$
3	$(1 - \beta) I_E$	$\beta / (1 - \beta)$
4	$(\beta - 1) I_E$	$\beta / (\beta - 1)$
5	$(\beta - 1) I_E$	$1 / (\beta - 1)$

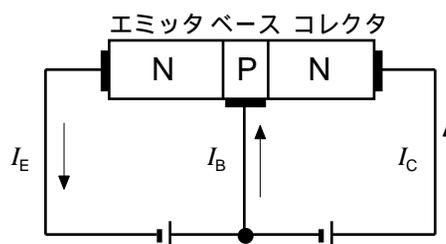


図 1

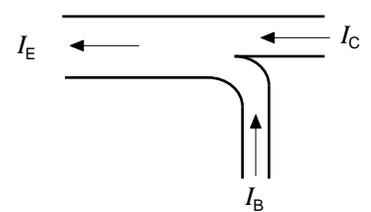
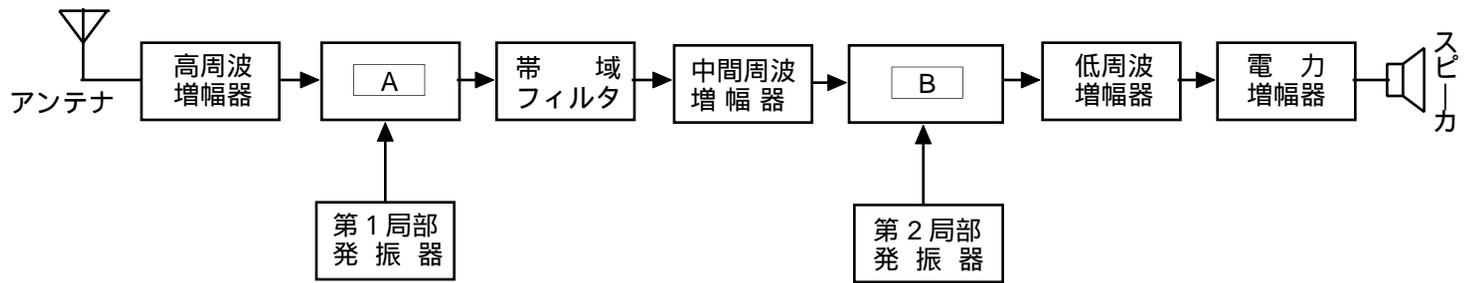


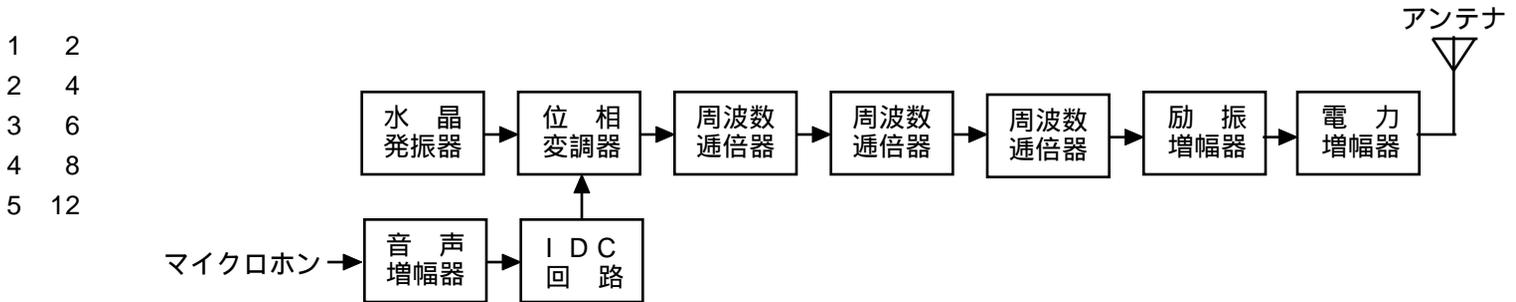
図 2

A - 5 図は、SSB (J3E) 受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 周波数弁別器 | 検波器 |
| 2 周波数弁別器 | 励振器 |
| 3 周波数混合器 | 検波器 |
| 4 周波数混合器 | 励振器 |
| 5 周波数混合器 | 低域フィルタ |

A - 6 図に示す FM (F3E) 送信機から放射される電波の搬送周波数が 150.0 [MHz] で、水晶発振器の発振周波数が 12.5 [MHz] であるとき、この送信機の周波数総逡倍数の値として、正しいものを下の番号から選べ。

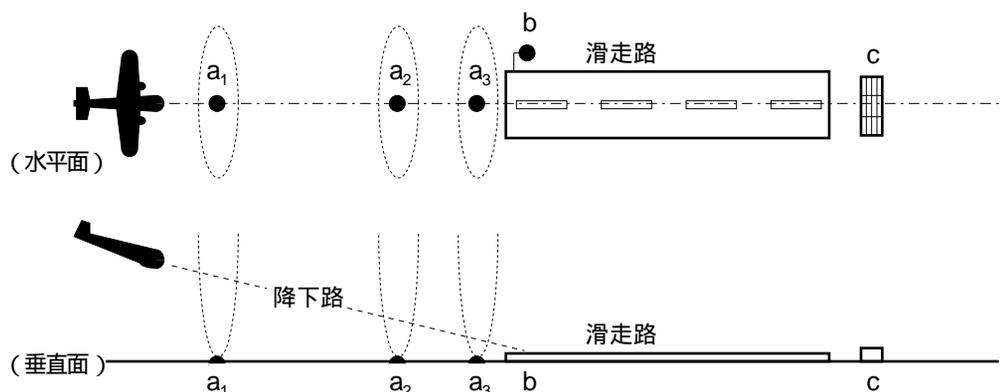


- 1 2
- 2 4
- 3 6
- 4 8
- 5 12

A - 7 次の記述は、図に示す ILS (計器着陸装置) の地上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。

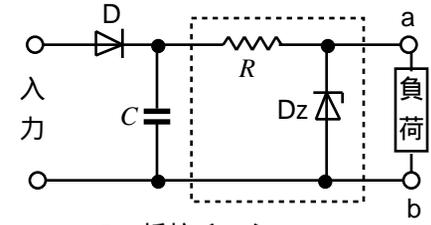
- (1) マーカビーコンは、その上空を通過する航空機に対して、着陸地点からの □ A □ の情報を与え、アンテナが図の a₁、a₂ 及び a₃ の位置に設置されている。
- (2) グライドパスは、航空機に対して、設定された進入角からの □ B □ のずれの情報を与え、アンテナは図の b の位置に設置されている。
- (3) ローライザは、航空機に対して、滑走路の中心線の延長上からの □ C □ のずれの情報を与え、アンテナが図の c の位置に設置されている。

- | A | B | C |
|------|----|----|
| 1 方位 | 前後 | 上下 |
| 2 方位 | 上下 | 前後 |
| 3 距離 | 左右 | 上下 |
| 4 距離 | 前後 | 左右 |
| 5 距離 | 上下 | 左右 |



A - 8 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、ダイオード 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 負荷を流れる電流が増加すると、Dz を流れる電流も増加する。
- 5 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。



R : 抵抗 [Ω]
 C : コンデンサ [F]
 D : ダイオード

A - 9 次の記述は、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) 電波高度計には、FM 形電波高度計と □ A □ 電波高度計がある。
- (2) FM 形電波高度計は、航空機から周波数変調された電波を発射し、この電波が地表などで反射されて戻って来るまでの時間を、発射電波と受信電波の周波数の □ B □ をビート周波数として測定することにより、高度を求めるもので、□ C □ [GHz] 帯の電波が用いられる。

	A	B	C
1	パルス形	和	6
2	パルス形	差	4
3	AM 形	差	6
4	AM 形	差	4
5	AM 形	和	6

A - 10 次の記述は、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で、□ A □ 給電線として広く用いられている。
- (2) マイクロ波のように周波数が高くなると、□ B □ 効果により内部導体の抵抗損が増える。
- (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 □ C □。

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

B - 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。このうち正しいものを 1、誤っているものを 2 として解答せよ。

- ア 電界の強さの単位記号は、[A/m] (アンペア毎メートル) である。
- イ 磁束の単位記号は、[Wb] (ウェーバ) である。
- ウ 磁界の強さの単位記号は、[V/m] (ボルト毎メートル) である。
- エ 磁束密度の単位記号は、[T] (テスラ) である。
- オ 起電力の単位記号は、[A] (アンペア) である。

B - 2 次の記述は、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) 反射鏡の形は、□アである。
- (2) 一次放射器は、反射鏡の□イに置かれる。
- (3) 反射鏡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大きくなるほど、利得は□エなる。
- (5) 一般に、□オの周波数で多く用いられる。

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

B - 3 次の記述は、超短波(VHF)帯以上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層を除く。)を突き□イ。
- (3) 送受信点の中間に高い山があり、その山頂が送受信点から見通せるとき、電波は伝搬□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 抜けることはない | 2 大きい | 3 大地反射波 | 4 フェーディング | 5 抜ける |
| 6 することがある | 7 小さい | 8 電離層反射波 | 9 ラジオダクト | 10 することがない |

B - 4 次の記述は、VOR/DME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、同じ記号の□内には、同じ字句が入るものとする。

- (1) VOR/DMEは、□ア情報を与えるVOR地上装置と□イ情報を与えるDME地上装置とを併設し、航空機がこれらの地上装置から同時に□アと□イの情報を得て、その位置を決定するものである。
- (2) VORに割り当てられている周波数帯は、□ウ帯である。
- (3) DMEの機上装置からは、情報を得るために電波を発射する□エ。
- (4) DMEは、極超短波(UHF)帯の□オ偏波の電波を利用している。

- | | | | | |
|------|---------|------------|------|-------|
| 1 水平 | 2 必要はない | 3 超短波(VHF) | 4 方位 | 5 速度 |
| 6 垂直 | 7 必要がある | 8 短波(HF) | 9 高度 | 10 距離 |