

EZ008

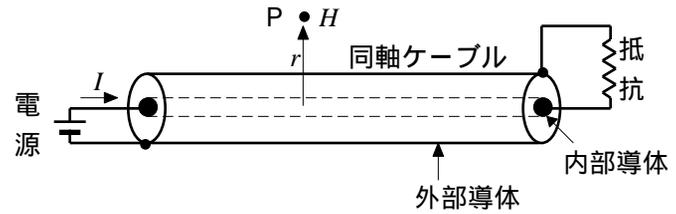
### 航空無線通信士「無線工学」試験問題

(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

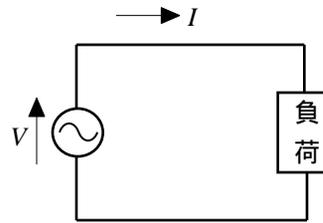
A - 1 図に示すように、同軸ケーブルに  $I$  [A] の直流電流を流したとき、内部導体の中心より  $r$  [m] 離れた点 P における磁界の強さ  $H$  を表す式として、最も近いものを下の番号から選べ。ただし、 $r$  は外部導体の外径に比較して極めて大きいものとする。

- 1  $H = 0$  [A/m]
- 2  $H = I/(r)$  [A/m]
- 3  $H = I/(2r)$  [A/m]
- 4  $H = 2Ir/$  [A/m]
- 5  $H = 2I/(r)$  [A/m]



A - 2 図に示す交流回路の有効電力  $P_A$  [W]、無効電力  $P_Q$  [var] 及び皮相電力  $P_S$  [VA] を表した式で、正しいものを下の番号から選べ。

- 1  $P_A = VI \sin$
- 2  $P_Q = VI \cos$
- 3  $P_S = VI \tan$
- 4  $P_S = P_Q + P_A$
- 5  $P_S = \sqrt{P_Q^2 + P_A^2}$



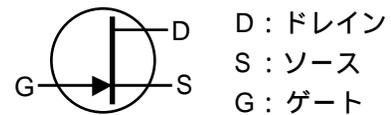
$V$  : 交流電源電圧 [V]  
 $I$  : 交流電流 [A]  
 $\theta$  :  $V$  と  $I$  の位相差 [rad]

A - 3 ある増幅回路において、入力電圧が 1 [mV] のとき、出力電圧が 1 [V] であった。このときの電圧利得の値として、正しいものを下の番号から選べ。

- 1 20 [dB]
- 2 30 [dB]
- 3 40 [dB]
- 4 50 [dB]
- 5 60 [dB]

A - 4 次の記述は、図に示す電界効果トランジスタ (FET) 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) 構造による分類は、 FET である。
- (2) チャンネルによる分類は、 FET である。
- (3) 動作特性による分類は、 FET である。



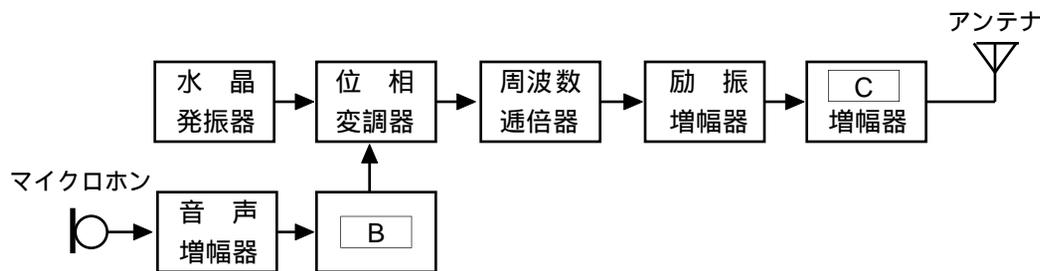
- | A       | B        | C         |
|---------|----------|-----------|
| 1 MOS 形 | P チャンネル形 | エンハンスメント形 |
| 2 MOS 形 | N チャンネル形 | デプレッション形  |
| 3 MOS 形 | P チャンネル形 | デプレッション形  |
| 4 接合形   | N チャンネル形 | デプレッション形  |
| 5 接合形   | P チャンネル形 | エンハンスメント形 |

A - 5 次の記述は、AM (A3E) 用スーパーヘテロダイン受信機の基本的な動作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) アンテナに誘起された受信波は、高周波増幅器で増幅された後 □ A □ に加えられる。
- (2) □ A □ では、受信波の周波数と局部発振器の発振周波数との □ B □ の周波数に変換される。
- (3) この後、中間周波数増幅器を経て、□ C □ により復調される。

	A	B	C
1	周波数混合器	和	周波数弁別器
2	周波数混合器	差	検波器
3	緩衝増幅器	差	周波数弁別器
4	緩衝増幅器	差	検波器
5	緩衝増幅器	和	周波数弁別器

A - 6 次の記述は、図に示す周波数変調 (F3E) 方式の送信機の構成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) 水晶発振器は、放射する電波の周波数の □ A □ の周波数を発振する。
- (2) 位相変調器は、□ B □ の出力の大きさに応じて水晶発振器の出力信号の位相を変える。
- (3) 励振増幅器の出力は、□ C □ 増幅器で増幅されてアンテナに加えられる。

	A	B	C
1	整数分の1倍	IDC回路	電力
2	整数分の1倍	スケルチ回路	低周波
3	整数倍	IDC回路	低周波
4	整数倍	スケルチ回路	低周波
5	整数倍	IDC回路	電力

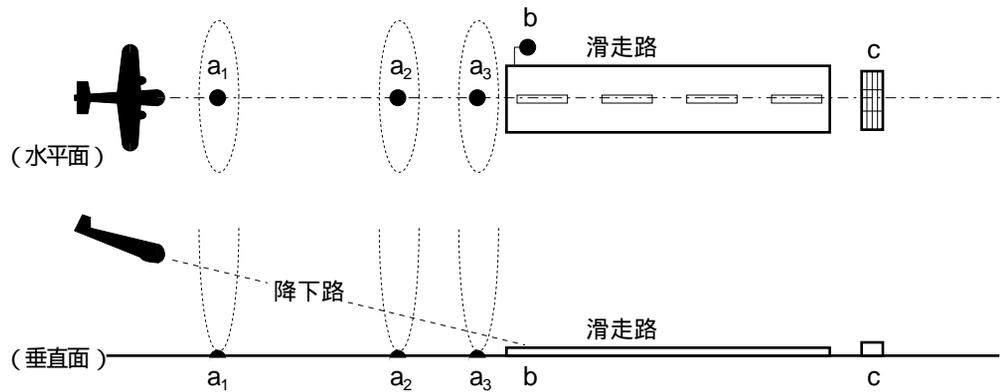
A - 7 次の記述は、電池について述べたものである。このうち誤っているものを下の番号から選べ。

- 1 充電できない電池を一次電池、充電できる電池を二次電池という。
- 2 電圧及び容量の等しい電池を2個並列に接続すると、合成の容量は2倍になる。
- 3 電圧の等しい電池を2個並列に接続すると、その端子電圧は1個の端子電圧の2倍になる。
- 4 容量が30 [Ah] の電池は、完全に充電された状態から3 [A] の電流を流して10時間用いることができる。
- 5 電圧の異なる電池を並列に接続することは避けなければならない。

A - 8 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  $a_1$ 、 $a_2$  及び  $a_3$  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) ローカライザは、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	距離	左右	上下
2	距離	前後	左右
3	距離	上下	左右
4	方位	前後	上下
5	方位	上下	前後



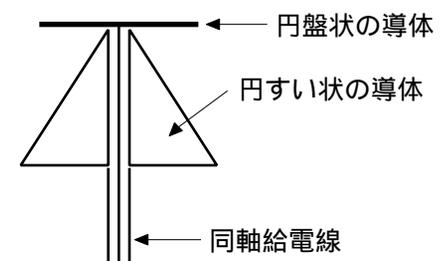
A - 9 次の記述のうち、航空用一次レーダーとして用いられる ASDE (ASDER) について述べたものを下の番号から選べ。

- 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 航空路における航空機の動向を監視するために用いられるレーダーである。
- 3 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。
- 4 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。
- 5 航空機の前方向 (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 - 10 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 □ A □ 偏波の広帯域アンテナである。
- (2) 水平面内の指向性は □ B □ であり、垂直面内の指向性は □ C □ である。

	A	B	C
1	垂直	8 の字特性	全方向性
2	垂直	全方向性	8 の字特性
3	水平	8 の字特性	8 の字特性
4	水平	全方向性	8 の字特性
5	水平	8 の字特性	全方向性



B - 1 次の記述は、増幅回路に負帰還をかけたときの特性の変化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。

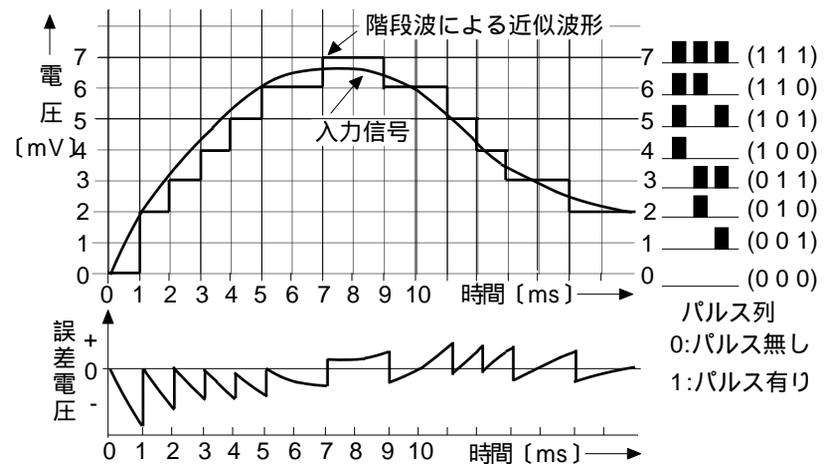
- ア 増幅度は、小さくなる。
- イ 増幅度の安定性は、悪くなる。
- ウ 増幅回路内部で発生して出力に現れる雑音やひずみは、多くなる。
- エ 増幅可能な周波数帯域幅は、広くなる。
- オ 入出力インピーダンスは、負帰還量により変化しない。

B - 2 次の記述は、アンテナと給電線の整合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 インピーダンスの整合では、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る。
- イ 整合がとれていないと、給電線上に定在波が生ずる。
- ウ 半波長ダイポールアンテナは、不平衡形アンテナである。
- エ 同軸給電線は、平衡形給電線である。
- オ 平衡形アンテナと不平衡形給電線を整合させるために、アイソレータが用いられる。

B - 3 次の記述は、パルス符号変調 (PCM) 方式の原理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) 図に示すように、入力信号を1 [ms] ごとに標本化し、そのときの電圧の値を最も近い整数値 0、1、2、3、4、5、6、7 [mV] のいずれかに近似する。この近似の過程を □ア □ という。
- (2) これらの8個の整数値(ステップ)は、それぞれ3個のパルスから構成されるパルス列(0 0 0) ~ (1 1 1)に変換される。この過程を □イ □ という。
- (3) 受信側では復調された階段波を □ウ □ フィルタを通して元の入力信号を得る。
- (4) □ア □ によって生ずる入力信号と階段波形の差が誤差電圧(雑音)となる。この雑音は、標本化する周期が □エ □ ほど、また、□ア □ するステップの電圧が □オ □ なるほど、小さくなる。



- |       |          |      |       |
|-------|----------|------|-------|
| 1 量子化 | 2 大きく    | 3 低域 | 4 高域  |
| 5 短い  | 6 符号化    | 7 長い | 8 小さく |
| 9 多重化 | 10 D-A変換 |      |       |

B - 4 次の記述は、衛星通信におけるSHF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) 人工衛星局と地球局との伝搬距離が □ア □、伝搬損失が非常に大きい。
- (2) 周波数が高くなるほど、大気圏や宇宙からの雑音や降雨による影響を受けやすいので、人工衛星局からのダウンリンクには、地球局からのアップリンクの周波数よりも □イ □ が一般に割り当てられる。
- (3) 電離層を通過するときの影響は、大気圏を通過するときの影響より □ウ □。
- (4) 地球局から見た人工衛星局の仰角が低くなると、大気ガスや降雨による電波の減衰の影響を □エ □ なる。
- (5) 10 [GHz] 以上の周波数では、主に □オ □ や水蒸気の水分子の吸収によって減衰を受ける。

- |        |       |         |         |       |
|--------|-------|---------|---------|-------|
| 1 短いので | 2 大きい | 3 低い周波数 | 4 受けにくく | 5 酸素  |
| 6 長いので | 7 小さい | 8 高い周波数 | 9 受けやすく | 10 窒素 |