

# 平成24年2月施行

(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。

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 | c |
| 2 | a | d |
| 3 | b | e |
| 4 | b | d |
| 5 | b | c |

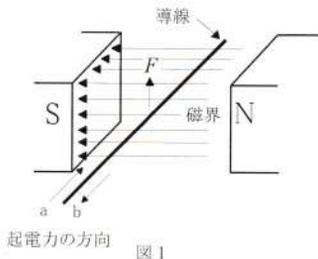


図1

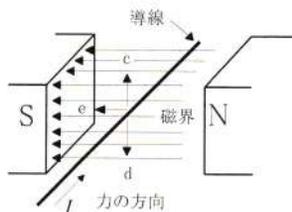
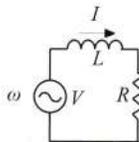


図2

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  $\omega$  を 1,000 [rad/s]、 $R$  の値を 4 [ $\Omega$ ]、 $L$  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 [ $\Omega$ ] である。
- (2)  $L$  と  $R$  の合成インピーダンスの大きさは、□B [ $\Omega$ ] である。
- (3)  $I$  の大きさは、□C [A] である。

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



A-3 次の記述は、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) ドレインとソース間を流れるドレイン電流を、 と呼ばれる電極に加えられる電圧で制御する半導体素子である。

(2) Nチャネル中の多数キャリアはである。

(3) FETは、バイポーラトランジスタに比べて入力インピーダンスが極めて。

|   | A   | B  | C  | A | B   | C  |    |
|---|-----|----|----|---|-----|----|----|
| 1 | ベース | 正孔 | 低い | 2 | ベース | 電子 | 高い |
| 3 | ベース | 正孔 | 高い | 4 | ゲート | 電子 | 高い |
| 5 | ゲート | 正孔 | 低い |   |     |    |    |

A-4 次の記述は、トランジスタのベース接地電流増幅率  $\alpha$  とエミッタ接地電流増幅率  $\beta$  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、 $I_C = \alpha I_E$  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。

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

(2)  $\beta$  と  $\alpha$  の関係は、次式で表される。

$$\beta = I_C / I_B = \text{}$$

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

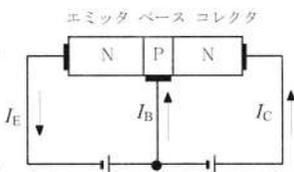


図1

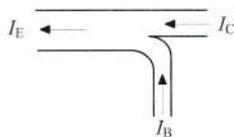
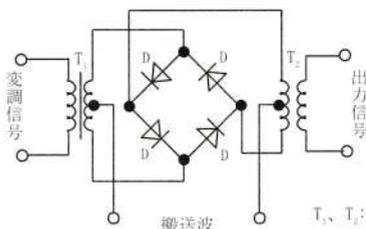


図2

A-5 次の記述は、図に示すリング変調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。ただし、回路は理想的に動作するものとする。

(1) 原理的に出力信号の成分はである。

(2) この変調器は、送信機の変調部などで用いられる。



$T_1, T_2$ : 変成器

D: ダイオード

| A                 | B         |
|-------------------|-----------|
| 1 両側波帯成分のみ        | AM (A3E)  |
| 2 両側波帯成分のみ        | SSB (J3E) |
| 3 搬送波成分及び両側波帯成分のみ | FM (F3E)  |
| 4 搬送波成分及び両側波帯成分のみ | SSB (J3E) |
| 5 搬送波成分及び両側波帯成分のみ | AM (A3E)  |

A-6 次の記述は、周波数変調 (F3E) 波の受信機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 周波数変調方式は、搬送波の周波数を変調信号の振幅に応じて変化させる方式であり、その復調には周波数の変化を振幅の変化に変換する必要がある。
- 2 周波数変調波の復調には一般に、周波数弁別器が用いられる。
- 3 受信電波が無いとき、又は微弱なとき、スピーカから出る非常に大きな雑音を抑圧するためスケルチ回路が設けられる。
- 4 伝搬中に受けた振幅変調成分を除去するために、振幅制限機能を有している。
- 5 送信側で強められた信号の高域周波数成分を弱めて送受信間の周波数特性を平坦にするために、プレエンファシス回路が設けられる。

A-7 航空用一次レーダーとして用いられる ASDE (ASDER) についての記述として、正しいものを下の番号から選べ。

- 1 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。
- 2 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。
- 3 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。
- 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 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。

A-8 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、距離及び高度等を監視する。
- 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、相手機（近接航空機）との距離や高度差などの情報をパイロットに提供する。
- 4 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。
- 5 2機の航空機が更に接近し、回避が必要と判断したとき、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。

A-9 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。
- 3 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。
- 4 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。
- 5 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。

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□。

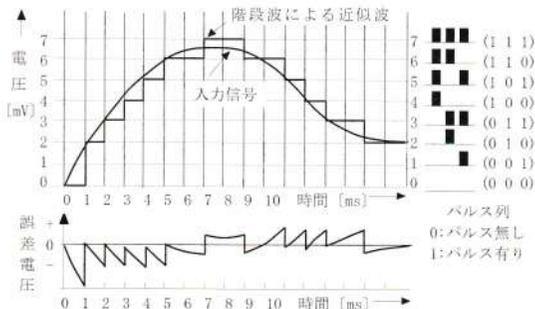
|   | A   | B  | C   |   | A    | B    | C   |
|---|-----|----|-----|---|------|------|-----|
| 1 | 平衡形 | 表皮 | 多い  | 2 | 平衡形  | トンネル | 多い  |
| 3 | 平衡形 | 表皮 | 少ない | 4 | 不平衡形 | 表皮   | 少ない |

## 5 不平衡形 トンネル 多い

B-1 次の記述は、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。なお、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 (000) ~ (111) 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 符号化    2 多重化  
3 小さく  
4 高域フィルタ (HPF)  
5 長い    6 量子化  
7 大きく  
8 低域フィルタ (LPF)  
9 D-A変換  
10 短い



B-2 次の記述は、全世界測位システム (GPS) 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) GPS には、軌道傾斜角が  $55^\circ$  で、地上からの高度が約□ア [km] の異なる 6 つの軌道に、衛星が配置され、各衛星は一周約□イ時間で周回している。
- (2) 測位に使用している周波数は□ウ帯である。
- (3) GPS 衛星から測位用に送られてくる電波は、□エによりスペクトルが拡散されている。
- (4) GPS 衛星からの測位用の信号に含まれている□オ情報と軌道情報から、自分 (GPS 受信機) の現在の位置を求めることができる。

- |          |             |              |          |
|----------|-------------|--------------|----------|
| 1 レーダ    | 2 時刻        | 3 24         | 4 20,000 |
| 5 擬似雑音符号 | 6 超短波 (VHF) | 7 極超短波 (UHF) | 8 12     |
| 9 36,000 | 10 単一正弦波    |              |          |

B-3 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。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、電波の伝搬速度を  $c$  [m/s]、周波数を  $f$  [Hz] 及び波長を  $\lambda$  [m] とする。

ア  $c$  は  $c = f\lambda$  [m/s] で表され、その値は約  $3 \times 10^8$  [m/s] である。

イ 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水平なものを円偏波という。

ウ 電波は、放射源から広がって伝わり、徐々に減衰する。

エ 電波は、縦波である。

オ 電波は、互いに直交する電界と磁界から成り立っている。

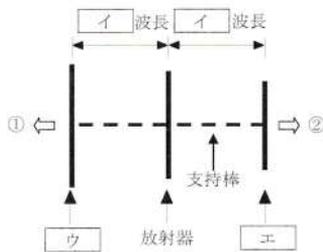
B-4 次の記述は、図に示す3素子八木アンテナの原理について述べたものである。

□内に入れるべき字句を下の番号から選べ。なお、同じ記号の□内には、同じ字句が入るものとする。

(1) 放射器の前後に無給電素子を配置して、一方に電波を放射するようにしたアンテナであり、放射器には、半波長ダイポールアンテナ又は□ア□半波長ダイポールアンテナが用いられる。

(2) 放射器から約□イ□波長の位置に半波長より少し長い無給電素子の□ウ□が、また、反対側に放射器から約□イ□波長の位置に半波長より少し短い無給電素子の□エ□が配置されている。

(3) このアンテナは指向性を有しており、主放射方向は、図中の①及び②のうち、□オ□の方向である。



- |     |       |          |       |        |
|-----|-------|----------|-------|--------|
| 1 ① | 2 増幅器 | 3 折返し    | 4 反射器 | 5 1/2  |
| 6 ② | 7 発振器 | 8 平面反射板付 | 9 導波器 | 10 1/4 |