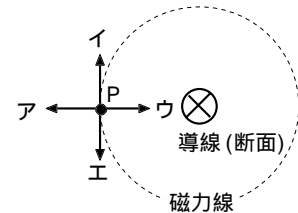


第四級海上無線通信士「無線工学」試験問題

A - 1 図に示すように、紙面の表から裏へ導線に電流が流れているとき、点Pにおける磁界の方向として、正しいものを下の番号から選べ。

- 1 アの方向
- 2 イの方向
- 3 ウの方向
- 4 エの方向



A - 2 次の記述は、増幅回路に負帰還をかけたときの効果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。

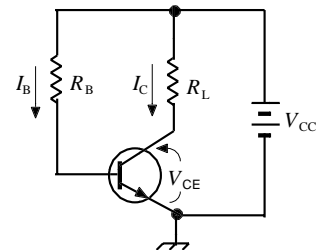
- (1) 増幅度は □ A □ なる。
- (2) 増幅回路の内部で発生するひずみや雑音は □ B □ 。

- | | |
|-------|-------|
| A | B |
| 1 大きく | 多くなる |
| 2 大きく | 少なくなる |
| 3 小さく | 多くなる |
| 4 小さく | 少なくなる |
| 5 小さく | 変わらない |

A - 3 次の記述は、図に示すエミッタ接地トランジスタ増幅回路のコレクタ-エミッタ間の電圧 V_{CE} の値を求める手順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、電流増幅率を 100、電源電圧 V_{CC} を 12 [V]、抵抗 R_B を 300 [k]、 R_L を 2 [k] とし、ベース - エミッタ間の電圧及びコレクタしゃ断電流は無視するものとする。

- (1) ベースを流れる電流 I_B は、□ A □ である。
- (2) コレクタを流れる電流 I_C は、電流増幅率を用いて □ B □ である。
- (3) したがって、コレクタ-エミッタ間の電圧 V_{CE} は、□ C □ である。

- | | | |
|--------------------------|------------------------|-------|
| A | B | C |
| 1 4×10^{-5} [A] | 4×10^{-3} [A] | 4 [V] |
| 2 4×10^{-5} [A] | 6×10^{-3} [A] | 6 [V] |
| 3 4×10^{-3} [A] | 4×10^{-3} [A] | 6 [V] |
| 4 6×10^{-3} [A] | 6×10^{-3} [A] | 6 [V] |
| 5 6×10^{-3} [A] | 4×10^{-3} [A] | 4 [V] |



A - 4 次の記述は、トランジスタ増幅回路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。

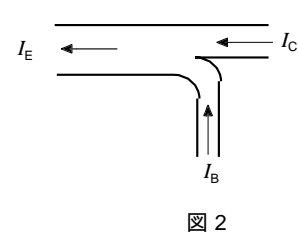
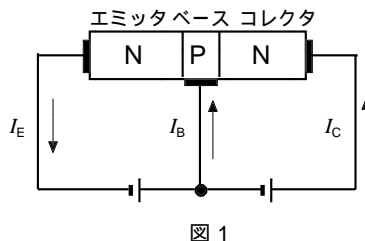
(1) 図 1 に示す回路において、エミッタ電流 I_E [A] とコレクタ電流 I_C [A] の間には、 $I_C = \beta I_E$ の関係がある。このときのベース電流 I_B [A] は、図 2 から次式で表される。

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

(2) と の関係は、次式で表される。

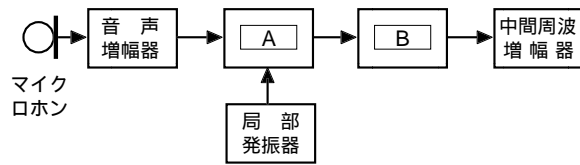
$$= I_C / I_B = \square B$$

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



A - 5 図は、SSB (J3E) 送信機の構成の一部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。ただし、SSB 変調波は、上側波帯を用いるものとする。

- | | |
|----------|--------|
| A | B |
| 1 周波数変調器 | 低域フィルタ |
| 2 平衡変調器 | 低域フィルタ |
| 3 平衡変調器 | 帯域フィルタ |
| 4 位相変調器 | 低域フィルタ |
| 5 位相変調器 | 帯域フィルタ |



A - 6 次の記述は、FM (F3E) 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) リミタを用いて、雑音やフェーシングなどによる □A 変調成分を取り除いている。
- (2) FM 波の検波には、□B を用いている。
- (3) 受信信号が無いが、弱いときに生ずる雑音を抑圧するため、□C 回路がある。

- | | | |
|-------|--------|------|
| A | B | C |
| 1 振幅 | 周波数弁別器 | 感度抑圧 |
| 2 振幅 | 周波数弁別器 | スケルチ |
| 3 振幅 | 直線検波器 | 感度抑圧 |
| 4 周波数 | 周波数弁別器 | スケルチ |
| 5 周波数 | 直線検波器 | 感度抑圧 |

A - 7 次の記述は、デジタル変調方式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) FSK は、デジタル信号の“0”又は“1”に応じて搬送波の □A を変化させる。
- (2) ASK は、デジタル信号の“0”又は“1”に応じて搬送波の □B を変化させる。

- | | |
|-------|-----|
| A | B |
| 1 周波数 | 位相 |
| 2 周波数 | 振幅 |
| 3 位相 | 振幅 |
| 4 振幅 | 位相 |
| 5 振幅 | 周波数 |

A - 8 次の記述は、DSB (A3E) 通信方式と比べたときの SSB (J3E) 通信方式の特徴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 装置の構成が簡単である。
- 2 占有周波数帯幅がほぼ 1/2 である。
- 3 送信電力が小さくてすむ。
- 4 選択性フェーシングの影響が少ない。
- 5 高い周波数安定度が要求される。

A - 9 次の記述は、衛星非常用位置指示無線標識 (衛星 EPIRB) 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、□内の同じ記号は、同じ字句を示す。

- (1) 衛星 EPIRB は、□A 衛星のコスパス・サーサット衛星を用いた遭難救助用ブイである。
- (2) コスパス・サーサット衛星は、遭難した船舶、航空機または陸上局より発射される 406 [MHz] 帯の □B 信号及び 121.5 [MHz] の □C 信号を受信する。
- (3) 121.5 [MHz] の □C 信号の電波形式は、□D である。

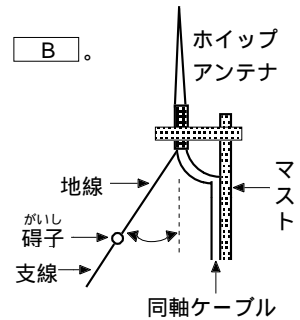
- | | | | |
|---------|-------|-------|-----|
| A | B | C | D |
| 1 静止 | ホーミング | 遭難警報 | A1A |
| 2 静止 | 遭難警報 | ホーミング | A3X |
| 3 極軌道周回 | ホーミング | 遭難警報 | A3X |
| 4 極軌道周回 | 遭難警報 | ホーミング | A3X |
| 5 極軌道周回 | ホーミング | 遭難警報 | A1A |

A - 10 船舶用パルスレーダーにおいて、最大探知距離を大きくするための条件として、誤っているものを下の番号から選べ。

- 1 アンテナ利得を大きくする。
- 2 アンテナを高くする。
- 3 パルス幅を狭くする。
- 4 受信機の感度を良くする。
- 5 送信電力を大きくする。

A - 11 次の記述は、図に示す船舶局で用いられるホイップアンテナ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。

- (1) アンテナの長さは、ほぼ □ A □ 波長である。
- (2) 地線の角度 を 0 から 90 度の間変化させると、アンテナの給電点のインピーダンスは、□ B □。
- (3) □ を調整して、電圧定在波比 (VSWR) を □ C □ にする。



| | A | B | C |
|---|-----|-----------|----|
| 1 | 1/4 | 大きく変化する | 最小 |
| 2 | 1/4 | ほとんど変わらない | 最大 |
| 3 | 1/2 | ほとんど変わらない | 最小 |
| 4 | 1/2 | ほとんど変わらない | 最大 |
| 5 | 1/2 | 大きく変化する | 最小 |

A - 12 次の記述は、給電線の種類と特徴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) 平行 2 線式給電線は、2 本の導線を平行に架設して用いるものであり、□ 海岸局などの非接地形のアンテナに用いられている。
- (2) 同軸ケーブルは、内部導体と外部導体を往復 2 線として用い、その導体間には損失の少ない □ B □ 又は空気が充てんされている。
- (3) 導波管は、一般に中空の導体を用いているため、電波が管内から漏えいすることが無く、管壁で □ C □ を繰り返しながら伝送される。

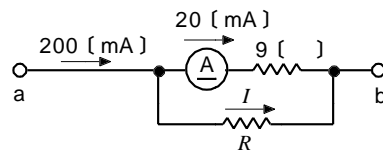
| | A | B | C |
|---|------------|-----|----|
| 1 | 短波 (HF) | 導体 | 反射 |
| 2 | 短波 (HF) | 誘電体 | 吸収 |
| 3 | 短波 (HF) | 誘電体 | 反射 |
| 4 | 極超短波 (UHF) | 誘電体 | 吸収 |
| 5 | 極超短波 (UHF) | 導体 | 反射 |

A - 13 次の記述は、分流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。

図に示すように、端子 a b 間に 200 [mA]、内部抵抗が 9 [] の直流電流計 (A) に 20 [mA] の電流が流れている。

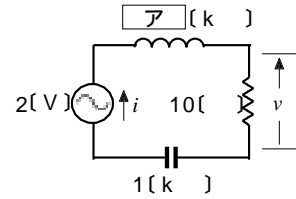
- (1) 分流器 R [] に流れている電流 I は □ A □ [mA] である。
- (2) 端子 a b 間の電圧は、□ B □ [mV] である。
- (3) R の値は、□ C □ [] である。

| | A | B | C |
|---|-----|-----|-----|
| 1 | 90 | 90 | 0.1 |
| 2 | 90 | 180 | 1 |
| 3 | 180 | 180 | 0.1 |
| 4 | 180 | 180 | 1 |
| 5 | 180 | 90 | 0.1 |



B - 1 次の記述は、図に示す直列共振回路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、□内の同じ記号は、同じ字句を示す。また、共振回路は共振状態にあり、コイルの抵抗は無視するものとする。

- (1) コンデンサのリアクタンスが 1 [k] のとき、コイルのリアクタンスは □ア□ [k] である。
- (2) 交流電源からみた合成インピーダンスの大きさは、□イ□ [] である。
- (3) 2 [V] の交流電源から流れる電流 i の大きさは、□ウ□ [A] である。
- (4) 10 [] の抵抗の両端の電圧 v の大きさは、□エ□ [V] である。
- (5) 交流電源の電圧と i の位相差は、□オ□ [rad] である。



- | | | | | |
|------|-------|-------|------|-----|
| 1 0 | 2 0.1 | 3 0.2 | 4 1 | 5 2 |
| 6 10 | 7 12 | 8 20 | 9 /2 | 10 |

B - 2 次の記述は、超短波 (VHF) 帯及び極超短波 (UHF) 帯の電波の海上伝搬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 見通し距離内では、受信波は、直接波と海面からの回折波とが合成されたものである。
- イ 直接波と海面からの反射波が合成されたときの電界強度の大きさは、距離の増加とともに振動的に変化する。
- ウ 見通し距離内での受信点の電界強度の大きさは、電波の送信点を固定して受信点を見通し距離に近づけると、振動的な変動が無くなり徐々に小さくなる。
- エ 障害物の裏側に回り込む電波を、干渉波という。
- オ 電波は障害物の裏側に回り込む性質があるので、見通し距離よりも遠方まで伝搬することがある。

B - 3 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を下の番号から選べ。

- (1) 繰り返し電気的エネルギーを蓄えたり、消費したりすることができる電池を □ア□ という。
- (2) 電圧の等しい電池を、極性を合わせて 2 個 □イ□ に接続すると、端子電圧は元の電圧に等しい。
- (3) 電圧及び容量の等しい電池を、2 個直列に接続すると、合成容量は □ウ□ 。
- (4) 容量が 30 [Ah] の完全に充電した電池は、連続して 2 [A] の電流で □エ□ 時間放電できる。
- (5) 鉛蓄電池の電解液としては、□オ□ が用いられる。

- | | | | | |
|--------|---------|-----------|------|-------|
| 1 一次電池 | 2 変わらない | 3 2 倍になる | 4 直列 | 5 15 |
| 6 二次電池 | 7 希硫酸 | 8 液体アンモニア | 9 並列 | 10 30 |

B - 4 次の記述は、無線電話送信機の寄生振動の発生とその影響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 他の通信に妨害を与えるおそれがある。
- イ 発射電波の波形がひずむ。
- ウ 占有周波数帯幅が狭くなる。
- エ トランジスタや回路部品が破損するおそれがある。
- オ 同じ周波数を多段増幅する回路では発生しない。

B - 5 次の記述は、無線局の混信対策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 アンテナ系に除去フィルタを入れる。
- イ 通常業務遂行上、必要最小の空中線電力で運用する。
- ウ 可能な限り占有周波数帯幅は広くする。
- エ 選択度特性の良い受信機を用いる。
- オ 固定通信の場合は、無指向性アンテナを用いる。