

IZ708

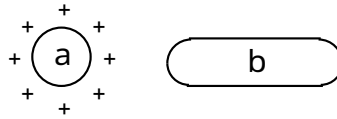
第二級アマチュア無線技士「無線工学」試験問題

25問 2時間

A - 1 次の記述は、電気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。

図に示すように、プラスに帯電している物体 a に、帯電していない物体 b を近づけると、物体 b において、物体 a に近い側には □ A □ の電荷が生じ、物体 a に遠い側には □ B □ の電荷が生じる。この現象を □ C □ という。

- |   | A    | B    | C    |
|---|------|------|------|
| 1 | プラス  | マイナス | 静電誘導 |
| 2 | プラス  | プラス  | 電磁誘導 |
| 3 | マイナス | マイナス | 電磁誘導 |
| 4 | マイナス | プラス  | 静電誘導 |

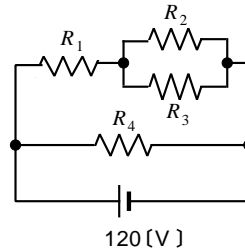


A - 2 次の記述は、圧電効果(ピエゾ効果)と言われる現象について述べたものである。このうち正しいものを下の番号から選べ。

- 1 一つの金属や半導体で、2点の温度が異なる場合、その間に電流を流すと、熱を吸収又は発生する現象
- 2 磁性体の磁化の強さが変化すると、ひずみが現れる現象
- 3 磁性体にひずみ力を加えると、その磁化の強さが変化する現象
- 4 高周波電流が導体を流れる場合、表面近くに密集して流れる現象
- 5 水晶などの結晶体に、圧力や張力を加えると、結晶体の両面に電荷が現れる現象

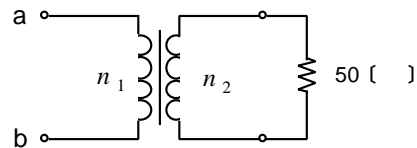
A - 3 図に示す回路において、抵抗  $R_1$  で消費される電力の値として、正しいものを下の番号から選べ。ただし、抵抗の値は、 $R_1$  は 40 [ ]、 $R_2$  は 60 [ ]、 $R_3$  は 120 [ ] 及び  $R_4$  は 50 [ ] とする。

- 1 90 [ W ]
- 2 100 [ W ]
- 3 110 [ W ]
- 4 120 [ W ]
- 5 140 [ W ]



A - 4 図に示すように一次側及び二次側の巻線数がそれぞれ  $n_1$  及び  $n_2$  で、巻線比  $\frac{n_1}{n_2} = 9$  の無損失の変成器(理想変成器)の二次側に 50 [ ] の抵抗を接続したとき、端子 a b から見たインピーダンスの値として、最も近いものを下の番号から選べ。

- 1 450 [ ]
- 2 960 [ ]
- 3 4.1 [ k ]
- 4 9.6 [ k ]
- 5 22.5 [ k ]



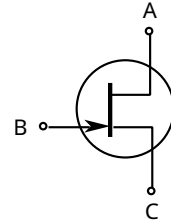
A - 5 次の記述は、半導体について述べたものである。□内に入れるべき字句の正しい組合せを下の番号から選べ。

ゲルマニウムや □ A □ など 4 個の価電子を持つ半導体の結晶に、5 個の価電子を持つひ素などの不純物をわずかに混ぜると、□ B □ 半導体を作ることができ、また、3 個の価電子を持つインジウムなどの不純物をわずかに混ぜると、□ C □ 半導体を作ることができる。

- |   | A     | B   | C   |
|---|-------|-----|-----|
| 1 | イリジウム | P 形 | N 形 |
| 2 | イリジウム | N 形 | P 形 |
| 3 | シリコン  | P 形 | N 形 |
| 4 | シリコン  | N 形 | P 形 |

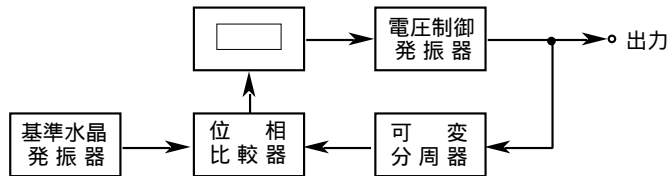
A - 6 図に示す電界効果トランジスタ ( F E T ) の形名並びに図中の A、B 及び C に該当する電極の名称として、正しい組合せを下の番号から選べ。

形名	A	B	C
1 Nチャンネル接合形	ドレイン	ゲート	ソース
2 NチャンネルMOS形	ドレイン	ゲート	ソース
3 Pチャンネル接合形	ソース	ベース	ドレイン
4 PチャンネルMOS形	ソース	ドレイン	ゲート



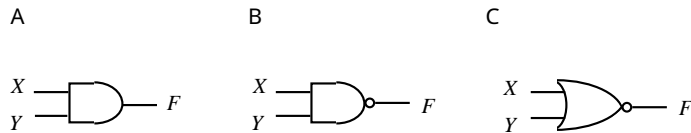
A - 7 図は、位相同期ループ ( P L L ) を用いた発振器の構成例を示したものである。□内に入れるべき字句を下の番号から選べ。

- 1 高域フィルタ
- 2 帯域消去フィルタ
- 3 帯域フィルタ
- 4 低域フィルタ



A - 8 図に示す各論理回路に  $X = 1$ 、 $Y = 0$  の入力を加えたとき、各論理回路の出力  $F$  の正しい組合せを下の番号から選べ。

	A	B	C
1	0	1	0
2	0	0	1
3	0	1	1
4	1	0	1
5	1	0	0



A - 9 A M ( A 3 E ) 送信機において、無変調の搬送波電力を 200 [ W ] とすると、変調信号入力が単一正弦波で変調度が 60 [ % ] のとき、振幅変調された送信波の平均電力の値として、正しいものを下の番号から選べ。

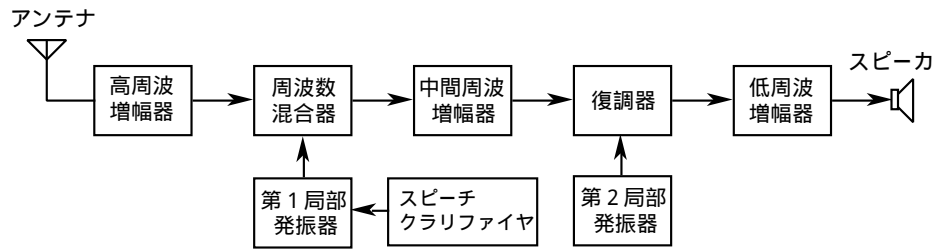
- 1 218 [ W ]
- 2 230 [ W ]
- 3 236 [ W ]
- 4 260 [ W ]
- 5 320 [ W ]

A - 10 次の記述は、送信機に用いられる各種回路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) 自励発振器等の発振周波数の安定度を良好にするために用いられる回路を □ A □ 回路という。
- (2) S S B ( J 3 E ) 送信機において、過大な音声入力による過変調をおさえて、平均変調度を上げるように制御する回路を □ B □ 回路という。
- (3) F M ( F 3 ) 送信機において、過大な入力信号があっても最大周波数偏移を規定値以下となるように制御する回路を □ C □ 回路という。

	A	B	C
1	R I T	A L C	I D C
2	R I T	T N C	A G C
3	A F C	T N C	I D C
4	A F C	T N C	A G C
5	A F C	A L C	I D C

A - 11 次の記述は、図に示すSSB(J3E)受信機の各部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 高周波増幅器で受信周波数の信号を増幅し、感度及び選択度の向上を図る。
- 2 スピーチクラリファイヤで、第1局部発振器の発振周波数をわずかに変えて送信側と同期をとり、受信した音声信号の明瞭度が良くなるように調整する。
- 3 中間周波増幅器で、中間周波数の信号を増幅すると共に、帯域フィルタを用いて映像(イメージ)周波数による混信を除去する。
- 4 第2局部発振器で、中間周波数から1.5[kHz]離れた周波数を発振する。
- 5 復調器で、中間周波数に変換されたSSB信号に第2局部発振周波数を加えて検波し、音声信号を得る。

A - 12 スーパーヘテロダイン受信機において、受信周波数144.8[MHz]を局部発振周波数 $f_L$ [MHz]と共に周波数混合器に加えて、中間周波数10.7[MHz]を得るとき、 $f_L$ 及び映像周波数 $f_U$ [MHz]の組合せとして、正しいものを下の番号から選べ。

	$f_L$	$f_U$
1	123.4	134.1
2	134.1	123.4
3	155.9	166.6
4	166.2	177.3

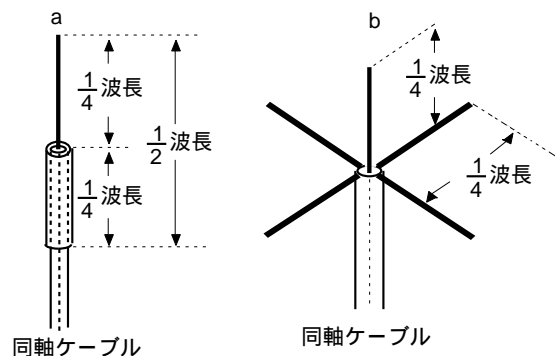
A - 13 長さが8[m]の垂直接地アンテナを用いて周波数が7,050[kHz]の電波を放射するとき、この周波数でアンテナを共振させるために一般的に用いられる方法として、正しいものを下の番号から選べ。

- 1 アンテナにコンデンサを直列に接続する。
- 2 アンテナにコンデンサを並列に接続する。
- 3 アンテナにコイルを直列に接続する。
- 4 アンテナにコイルを並列に接続する。

A - 14 次の記述は、図に示す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) スリーブアンテナは、□A□である。
- (2) アンテナaとbの水平面内指向性は、□B□である。
- (3) アンテナaとbの給電点のインピーダンスは、□C□。

	A	B	C
1	a	単方向性	等しい
2	a	無指向性	異なる
3	b	単方向性	異なる
4	b	単方向性	等しい
5	b	無指向性	異なる



A - 15 次の記述は、VHF帯以上の周波数に関連が深い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の正しい組合せを下の番号から選べ。

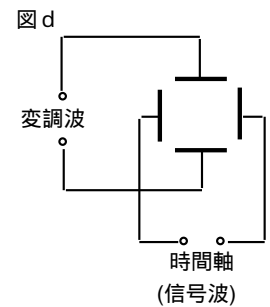
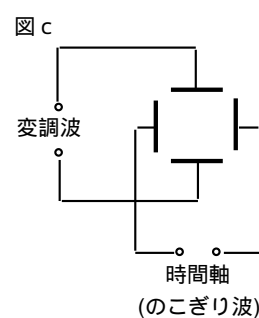
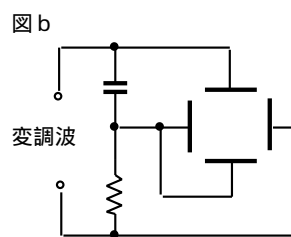
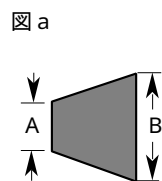
気象状況によって大気の□Aの高さ方向の分布が逆転した層ができると、VHF帯以上の周波数の電波がこの層内で反射を繰り返しながら遠距離まで到達することがある。このような電波を閉じ込めて伝搬させる大気の層を□Bという。

- |       |            |
|-------|------------|
| A     | B          |
| 1 屈折率 | スプラジック E 層 |
| 2 屈折率 | ラジオダクト     |
| 3 誘電率 | ラジオダクト     |
| 4 誘電率 | スプラジック E 層 |

A - 16 次の記述は、周波数帯別の電波伝搬の特徴について述べたものである。このうち正しいものを下の番号から選べ。

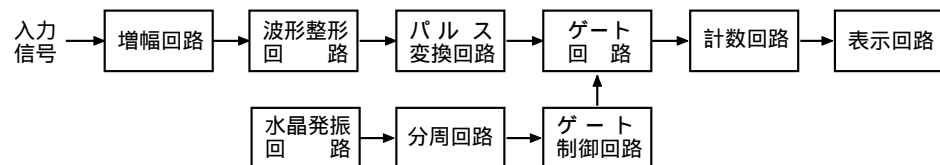
- 電離層の電子密度は一般に夜間は高く昼間は低いため、短波 (HF) 帯の電波による通信回線では、夜間は比較的高い周波数を使用し、昼間は比較的低い周波数を使用する。
- 中波 (MF) 帯の電波の伝搬は、日中は電離層の D 層及び E 層による減衰が大きいため地表波のみとなるが、夜間は E 層又は F 層で反射して電離層波が遠くまで伝搬する。
- 超短波 (VHF) 帯の電波は直進する性質があり、あらゆる建物や障害物等の背後に全く届かない。
- 短波 (HF) 帯の電波は、電離層での反射によって遠距離に伝搬するので地上の温度変化の影響を受けず、伝搬距離や受信電界強度など伝搬特性は、季節変化の影響を受けず年間を通じて変わらない。

A - 17 AM (A3E) 送信機から発射される電波の変調度をブラウン管オシロスコープを用いて測定したとき、画面に図 a の波形が現れた。このときの測定法の原理的な構成図 (図 b、図 c 又は図 d) と変調度 M を表す式の正しい組合せを下の番号から選べ。



- |     |                     |
|-----|---------------------|
| 構成図 | M                   |
| 1 b | $A / B$             |
| 2 b | $(B - A) / (A + B)$ |
| 3 c | $A / (A + B)$       |
| 4 d | $(B - A) / (A + B)$ |
| 5 d | $A / B$             |

A - 18 次の記述は、図に示す計数形周波数計の構成例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、波形整形回路及びパルス変換回路の出力の繰返し周期は等しいものとする。



- ゲートの開いた  $T$  [s] 間に  $N$  個のパルスが計数されたとき、入力信号の周波数は  $T/N$  [Hz] である。
- パルス変換回路は、微分回路などを用いて計数しやすいパルスに変換する。
- 水晶発振回路は、ゲートを開閉する動作時間の基準となる周波数を発振する。
- 波形整形回路は、入力信号を増幅し、リミタなどを用いて方形波に整形する。

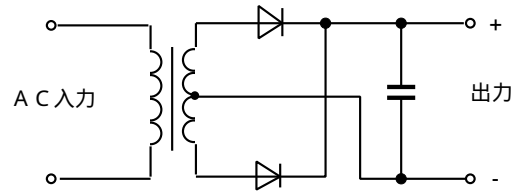
A - 19 次の記述は、蓄電池の浮動充電（フローティング）方式について述べたものである。□内に入れるべき字句の正しい組合せを下の番号から選べ。

フローティング方式は、整流装置と蓄電池を□Aに接続して負荷に電力を供給する方式であり、蓄電池の□Bを補う程度の小電流で充電し、常に蓄電池を完全充電状態にしておくようにする。この方式では、出力電圧の変動が少なく、また、出力電圧の□C含有率も非常に小さい。

- |   |    |      |      |
|---|----|------|------|
|   | A  | B    | C    |
| 1 | 直列 | 自己放電 | 雑音   |
| 2 | 直列 | 過放電  | リップル |
| 3 | 並列 | 自己放電 | リップル |
| 4 | 並列 | 過放電  | 雑音   |

A - 20 図に示す電源用整流回路の名称として、正しいものを下の番号から選べ。

- 1 単相全波整流回路
- 2 単相全波倍電圧整流回路
- 3 三相全波倍電圧整流回路
- 4 単相半波倍電圧整流回路
- 5 単相半波整流回路



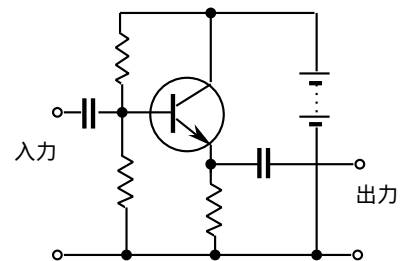
B - 1 次の表は、電気磁気等に関する国際単位系（S I）からの抜粋である。□内に入れるべき字句を下の番号から選べ。

- |                   |            |
|-------------------|------------|
| 1 ニュートン〔N〕        | 2 ヘンリー〔H〕  |
| 3 ヘルツ〔Hz〕         | 4 クーロン〔C〕  |
| 5 ジュール〔J〕         | 6 ウェーバ〔Wb〕 |
| 7 オーム〔 $\Omega$ 〕 | 8 ファラド〔F〕  |
| 9 ボルト毎メートル〔V/m〕   | 10 アンペア〔A〕 |

量	単位名称及び単位記号
電荷	□ア
電界の強さ	□イ
インダクタンス	□ウ
磁束	□エ
力	□オ

B - 2 次の記述は、図に示すトランジスタ増幅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。

- (1) □ア 接地増幅回路である。
- (2) 一般に他の接地方式の増幅回路に比べて、□イ インピーダンスは高く、□ウ インピーダンスは低い。
- (3) 電圧増幅度は、一般に他の接地方式の増幅回路に比べて□エ。
- (4) 入力電圧と出力電圧の位相は□オである。



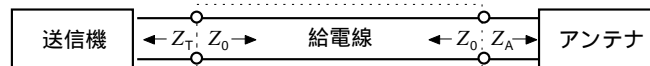
- |        |       |       |      |         |
|--------|-------|-------|------|---------|
| 1 コレクタ | 2 ベース | 3 同位相 | 4 入力 | 5 変わらない |
| 6 エミッタ | 7 逆位相 | 8 小さい | 9 出力 | 10 大きい  |

B - 3 次の記述は、AM(A 3 E)送信機の原理的構成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) 緩衝増幅器は、発振器に負荷の変動の影響を与えず、発振周波数を□アにするよう、水晶発振器と次段との結合をできるだけ□イにするために用いられる増幅器で、普通□ウで動作させる。
- (2) 高電力変調方式は、低電力変調方式に比べて変調器出力が□エ、また、その出力は結合回路を経てアンテナに送り出され、変調する終段の電力増幅器は効率の良い□オで動作させることができる。

- 1 密      2 B級      3 A級      4 C級      5 通倍  
6 疎      7 小さく      8 大きく      9 2倍      10 安定

B - 4 次の記述は、図に示す回路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。ただし、送信機の出カインピーダンス、給電線の特性インピーダンス及びアンテナの給電点インピーダンスを、それぞれ  $Z_T$ 、 $Z_0$  及び  $Z_A$  とする。



- ア 波形伝送においては、整合していなくともアンテナに供給される信号がひずむことはない。
- イ 効率良く電力をアンテナに供給するためには、給電線とアンテナとをよく整合させ、反射波を生じないようにする。
- ウ 整合していないと、給電線に定在波が存在し、電力消費が増加、損失が増える。
- エ 整合して反射波が生じないとき、電圧定在波比 (VSWR) の値は2である。
- オ  $Z_T = Z_0 = Z_A$  であれば、給電線上の電圧(又は電流)分布は、どの場所でも一様である。

B - 5 次の記述は、可動コイル形計器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) □アの磁界と□イに流れる電流との間に働く□ウを利用した計器である。
- (2) □イに流れる電流の大きさに比例した□エトルクと、渦巻ばねによる逆方向の□オトルクが等しくなったとき、この計器の指針は静止する。

- 1 固定コイル      2 可動コイル      3 永久磁石      4 電磁石      5 静電力  
6 制御      7 駆動      8 電磁力      9 相互      10 静電誘導