

IZ304

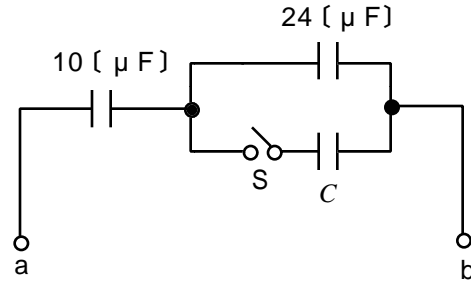
第二級アマチュア無線技士「無線工学」試験問題

(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。

25問 2時間

A - 1 図に示す回路において、スイッチ S を閉じてコンデンサ C を接続したところ、端子 a b 間の合成静電容量が $8 [\mu F]$ になった。接続した C の静電容量の値として、正しいものを下の番号から選べ。

- 1 $10 [\mu F]$
- 2 $12 [\mu F]$
- 3 $14 [\mu F]$
- 4 $16 [\mu F]$
- 5 $18 [\mu F]$



A - 2 次の記述は、導体、絶縁体及び半導体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 電流が流れやすく、抵抗率が小さい物質を導体といい、導体には、銀、銅、鉄、アルミニウムなどがある。
- 2 導体の抵抗率は、温度の上昇に伴って増加する。
- 3 絶縁体には、ビニール、雲母、ガラス、空気、油などがある。
- 4 抵抗率が導体と絶縁体の中間にある物質を半導体といい、半導体には、ゲルマニウム、シリコン、セレンなどがある。
- 5 半導体の抵抗率は、温度の上昇に伴って増加する。

A - 3 次の記述は、図に示す直流ブリッジ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。ただし、回路は平衡状態にあるものとする。

(1) 抵抗 R_X の両端の電圧 V_{RX} は、次式で表される。

$$V_{RX} = V \times \square A$$

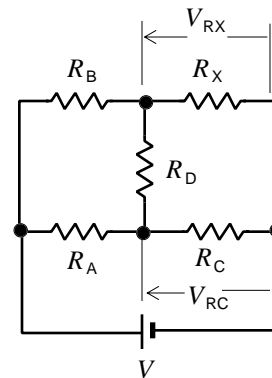
(2) 抵抗 R_C の両端の電圧 V_{RC} は、次式で表される。

$$V_{RC} = V \times \square B$$

A

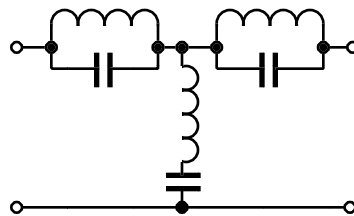
B

- 1 $R_X / (R_B + R_X)$ $(R_A + R_C) / R_C$
- 2 $R_X / (R_B + R_X)$ $R_C / (R_A + R_C)$
- 3 $(R_B + R_X) / R_X$ $(R_A + R_C) / R_C$
- 4 $(R_B + R_X) / R_X$ $R_C / (R_A + R_C)$



A - 4 図に示すフィルタ回路の名称として、正しいものを下の番号から選べ。

- 1 低域フィルタ (LPF)
- 2 高域フィルタ (HPF)
- 3 帯域除去フィルタ (BEF)
- 4 帯域フィルタ (BPF)



A - 5 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。このうち誤っているものを下の番号から選べ。

- 1 図 1 は、接合形 FET の図記号である。
- 2 図 1 の FET の電極 G の名称は、ゲートである。
- 3 図 2 の FET は、エンハンスメント形である。
- 4 図 2 は、MOS 管 FET の図記号である。
- 5 図 2 の FET の電極 a の名称は、アノードである。

図 1

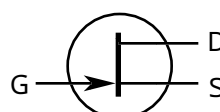
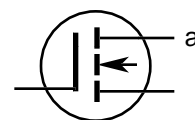


図 2

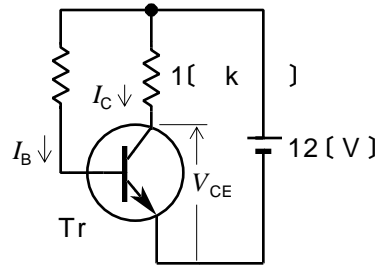


A - 6 次に挙げる半導体素子のうち、光信号を電気信号に変換する特性を利用するものを下の番号から選べ。

- 1 ガンダイオード
- 2 ホトダイオード
- 3 ツェナーダイオード
- 4 発光ダイオード
- 5 トンネルダイオード

A - 7 図に示すトランジスタ (Tr) 回路のコレクタ電流 I_C 及びコレクタ - エミッタ間電圧 V_{CE} の値として、正しい組合せを下の番号から選べ。ただし、Tr のエミッタ接地直流電流増幅率 β_{FE} を 100 とし、ベース電流 I_B を 40 [μ A] とする。

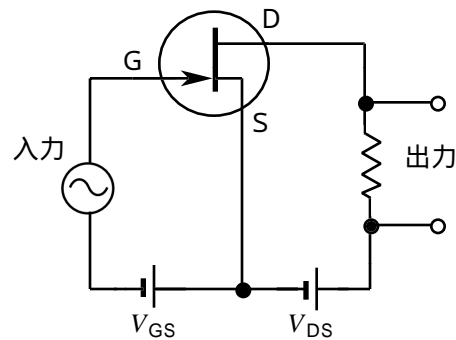
	I_C	V_{CE}
1	6 [mA]	6 [V]
2	6 [mA]	8 [V]
3	4 [mA]	6 [V]
4	4 [mA]	8 [V]
5	4 [mA]	10 [V]



A - 8 次の記述は、図に示す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の正しい組合せを下の番号から選べ。

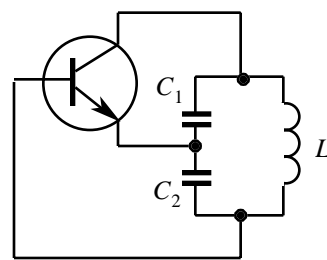
- (1) 回路は、□ A □ 接地増幅回路であり、バイポーラトランジスタの □ B □ 接地増幅回路に相当する。
- (2) 電圧増幅度は、1 より □ C □、入力電圧と出力電圧の位相関係は、逆位相となる。

	A	B	C
1	ソース	エミッタ	大きくすることができ
2	ソース	コレクタ	小さく
3	ソース	コレクタ	大きくすることができ
4	ドレイン	ベース	小さく
5	ドレイン	エミッタ	大きくすることができ



A - 9 図に示す発振回路の原理図の名称として、正しいものを下の番号から選べ。

- 1 コレクタ同調発振回路
- 2 ハートレー発振回路
- 3 コルピッツ発振回路
- 4 無調整発振回路
- 5 ピアース B E 発振回路



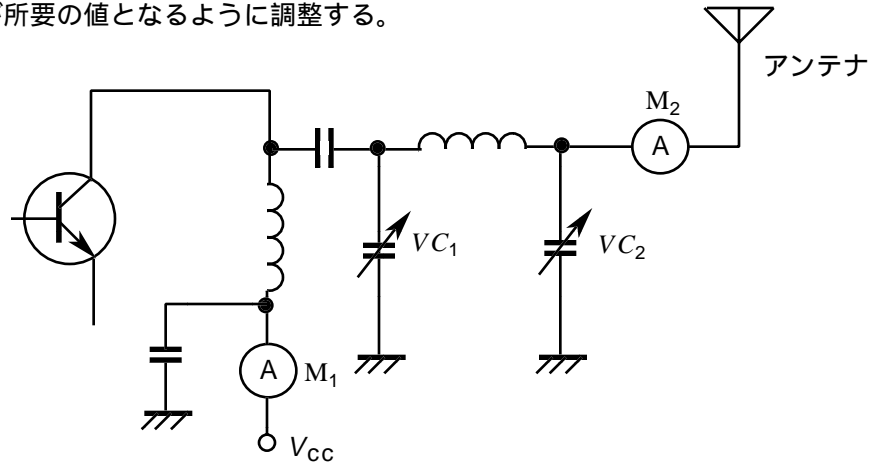
A - 10 次の記述は、FM (F3E) 送信機に用いられる IDC 回路の働きについて述べたものである。このうち正しいものを下の番号から選べ。

- 1 変調信号波の高い周波数成分を強調する。
- 2 送信機出力が規定値以内となるようにする。
- 3 最大周波数偏移が規定値以内となるようにする。
- 4 電力増幅段に過大な入力加わらないようにする。

A - 11 次の記述は、図に示す 形アンテナ結合回路の調整方法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。なお、同じ記号の □内には、同じ字句が入るものとする。

- (1) 初めに、可変コンデンサ VC_2 の静電容量を □ A □ にする。次に可変コンデンサ VC_1 を調整して、終段電力増幅器のコレクタ電流を示す直流電流計 M_1 の指示値が □ B □ となるようにする。
- (2) 次に、 VC_2 の静電容量をわずかに □ C □ させると、アンテナ電流を示す高周波電流計 M_2 の指示値が増加し、 M_1 の指示値も変化するので、 VC_1 を調整し直して M_1 の指示値が □ B □ となるようにする。
- (3) (2)の操作を繰り返しながら、 M_2 の指示値が所要の値となるように調整する。

	A	B	C
1	最小	最小	増加
2	最小	最大	減少
3	最大	最大	増加
4	最大	最小	減少



A - 12 次の記述は、FM (F3E) 受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) 復調器出力における信号対雑音比 (S/N) の改善やひずみの低減のため、受信された FM 波の振幅変動を除去して一定の振幅とする回路を □ A □ 回路という。
- (2) 復調された信号波において、送信側で強調された高い周波数の成分を減衰させるとともに、高い周波数成分の雑音も減衰させ、周波数特性と S/N を改善するための回路を □ B □ 回路という。
- (3) FM 受信機では入力波がなくなると、復調器出力に大きな雑音が現れるので、自動的に低周波増幅器の動作を止めて、雑音を消去する回路を □ C □ 回路という。

	A	B	C
1	リミタ	プレエンファシス	A G C
2	リミタ	ディエンファシス	スケルチ
3	クラリファイヤ	ディエンファシス	A G C
4	クラリファイヤ	プレエンファシス	スケルチ

A - 13 次の記述は、接地アンテナの放射効率を改善する方法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) アンテナ素子の導体抵抗を小さくし、支持物等による誘電損を □ A □ する。
- (2) アンテナの実効高を高くし、放射抵抗をできるだけ □ B □ する。
- (3) 導電率のなるべく □ C □ 土地にアンテナを設置し、接地抵抗をできるだけ小さくする。

	A	B	C
1	大きく	小さく	大きい
2	大きく	大きく	小さい
3	小さく	小さく	小さい
4	小さく	大きく	小さい
5	小さく	大きく	大きい

A - 14 周波数が 15 [MHz] の電波を、ループの直径が 0.2 [m]、巻数が 10 回の円形ループアンテナで受信したとき、このアンテナの実効高の値として、最も近いものを下の番号から選べ。ただし、ループの面積を A [m²]、巻数を N 、電波の波長を λ [m] とすると、ループアンテナの実効高 h_e は次式で表されるものとする。

$$h_e = \frac{2\pi AN}{\lambda} \text{ [m]}$$

1	0.1 [m]	2	0.2 [m]	3	0.4 [m]	4	0.8 [m]	5	1.0 [m]
---	---------	---	---------	---	---------	---	---------	---	---------

A - 15 次の記述は、短波 (HF) 帯の電離層伝搬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 地上から垂直に電波を発射したとき、電離層で反射されて地上に戻ってくる電波の最低の周波数を臨界周波数という。
- 2 最高使用可能周波数 (MUF) の 85 パーセントの周波数を最適使用周波数 (FOT) という。
- 3 最高使用可能周波数 (MUF) は、送受信点間の距離が変わっても一定である。
- 4 最高使用可能周波数 (MUF) は、臨界周波数より低い。
- 5 最低使用可能周波数 (LUF) 以上の周波数の電波は、電離層の第一種減衰が大きいため使用できない。

A - 16 次の記述は、超短波 (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層のことを □ B □ という。

- | | A | B |
|---|-----|----------------|
| 1 | 屈折率 | ラジオダクト |
| 2 | 屈折率 | スボラジック E(Es) 層 |
| 3 | 誘電率 | ラジオダクト |
| 4 | 誘電率 | スボラジック E(Es) 層 |

A - 17 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の正しい組合せを下の番号から選べ。

- (1) 可動コイルに流れる電流と永久磁石の磁界との間に働く □ A □ を利用した計器である。
- (2) 可動コイルに流れる電流の大きさに比例した □ B □ トルクと、渦巻ばねなどによる逆方向の □ C □ トルクが等しくなったとき、この計器の指針は静止する。

- | | A | B | C |
|---|-----|----|----|
| 1 | 静電力 | 制御 | 駆動 |
| 2 | 静電力 | 駆動 | 制御 |
| 3 | 電磁力 | 制御 | 駆動 |
| 4 | 電磁力 | 駆動 | 制御 |

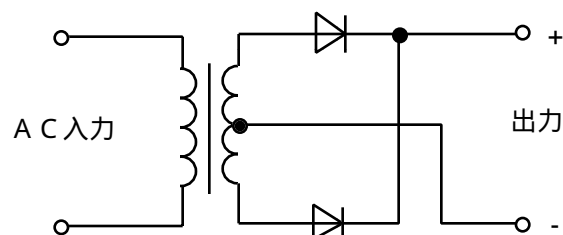
A - 18 次の記述は、ディップメータの原理的動作について述べたものである。□内に入れるべき字句の正しい組合せを下の番号から選べ。

- (1) 較正された自励発振器のコイルを、他の □ A □ 回路へ近づけて、自励発振器の発振周波数を変化させると、両者の周波数が等しくなったときに自励発振器の出力が吸収されて低下し、メータの指示が振れる(ディップする)。
- (2) 自励発振器は、通常 □ B □ 発振回路が用いられ、コイルの差し換えと □ C □ の使用により、HF から VHF の周波数帯にわたって連続的に発振させることができる。

- | | A | B | C |
|---|------|--------|---------|
| 1 | CR発振 | ブロッキング | 可変コンデンサ |
| 2 | CR発振 | ハートレー | 固定コンデンサ |
| 3 | LC共振 | コルピッツ | 可変コンデンサ |
| 4 | LC共振 | コルピッツ | 固定コンデンサ |
| 5 | LC共振 | クリスタル | 可変コンデンサ |

A - 19 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



A - 20 電源回路において、定格負荷時の出力電圧が 20.0〔V〕、無負荷時の出力電圧が 21.5〔V〕であった。この回路の電圧変動率の値として、正しいものを下の番号から選べ。

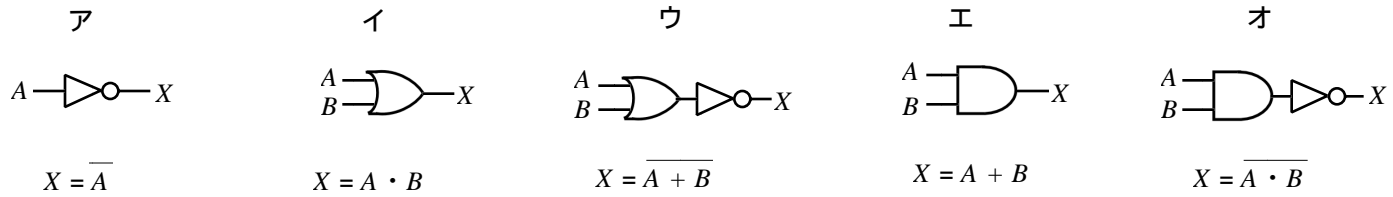
- 1 5.0〔%〕 2 7.5〔%〕 3 14.0〔%〕 4 15.0〔%〕

B - 1 次の表は、電気磁気等に関する国際単位系 (SI) 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 V/m 2 A
3 4 H
5 J 6 Wb
7 C 8 Hz
9 N 10 F

量	単位記号
電荷	{ <input type="text" value="ア"/> }
力	{ <input type="text" value="イ"/> }
インダクタンス	{ <input type="text" value="ウ"/> }
磁束	{ <input type="text" value="エ"/> }
電界の強さ	{ <input type="text" value="オ"/> }

B - 2 次の図は、論理回路と論理式の組合せを示したものである。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。



B - 3 次の記述は、スーパーヘテロダイン方式の AM (A3E) 受信機の中周増幅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。

- (1) 中周増幅器は周波数混合器で作られた中周波数の信号を増幅するとともに、□ア 妨害を除去する働きをする。
 (2) 中周増幅器の通過帯域幅が受信電波の占有周波数帯幅と比べて極端に □イ 場合には、必要としない周波数帯域まで増幅されるので □ウ が悪くなる。また、通過帯域幅が極端に □エ 場合には、必要とする周波数帯域の一部が増幅されないため □オ が悪くなる。

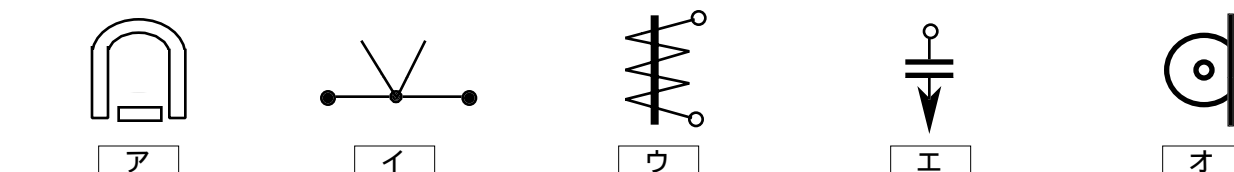
- 1 選択度 2 安定度 3 近接周波数 4 混変調 5 過変調
6 狭い 7 広い 8 忠実度 9 利得 10 映像(イメージ)周波数

B - 4 次の記述は、同軸給電線及び平行二線式給電線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) 同軸給電線は、同心円状に配置された内部導体と外部導体とからなり、両導体間に □ア が詰められている □イ 形の給電線である。
 (2) 平行二線式給電線は、太さの等しい二本の導線を平行にした線路で □ウ 形の給電線である。この給電線は構造が簡単であり、同軸給電線に比べ外部から誘導などの妨害を □エ である。
 (3) 同軸給電線と平行二線式給電線を接続するようときは、□オ を用いて平衡不平衡変換を行う。

- 1 半導体 2 不平衡 3 受けやすい 4 スタブ 5 バラン
6 絶縁物 7 平衡 8 受けにくい 9 SWR計 10 短縮コンデンサ

B - 5 次の図は、指示電気計器の動作分類記号である。□内に入れるべき名称を下の番号から選べ。



- 1 可動鉄片形 2 整流形 3 電流力計形 4 可動コイル形 5 熱電(対)形
6 誘導形 7 静電形 8 熱線形 9 振動片形 10 比率計形