

第二級アマチュア無線技士「無線工学」試験問題

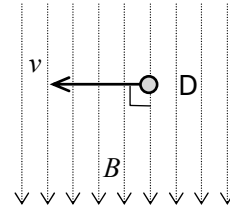
(参考) 試験問題の図中の抵抗などは、旧図記号を用いて表記しています。

25 問 2 時間

A - 1 次の記述は、図に示すように、磁束密度が B [T] の一様な磁界中で長さが l [m] の直線導体 D を磁界に対して直角の方向に v [m/s] の一定速度で移動させたときに生ずる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。ただし、磁界は、紙面に平行で D は紙面に直角を保つものとする。

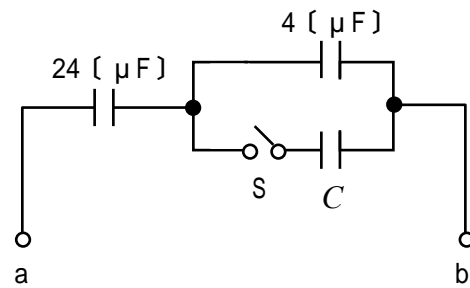
- (1) D に □ A □ e が生ずる。これを □ B □ 現象という。
 (2) e の大きさは、 $e =$ □ C □ [V] である。

A	B	C
1 起電力	電磁誘導	Blv^2
2 起電力	磁気誘導	Blv
3 起電力	電磁誘導	Blv
4 起磁力	磁気誘導	Blv^2
5 起磁力	電磁誘導	Blv



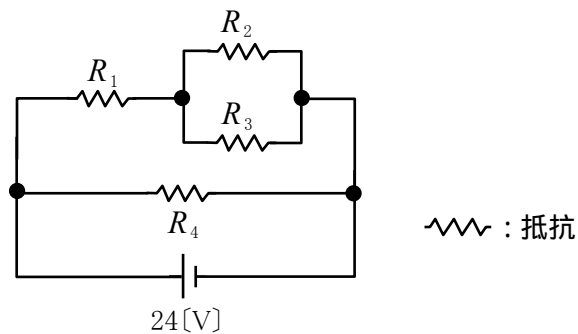
A - 2 図に示す回路において、スイッチ S を閉じてコンデンサ C を接続したところ、端子 ab 間の合成静電容量が 6 [μF] になった。接続した C の静電容量の値として、正しいものを下の番号から選べ。

- 1 2 [μF]
- 2 4 [μF]
- 3 8 [μF]
- 4 16 [μF]
- 5 20 [μF]



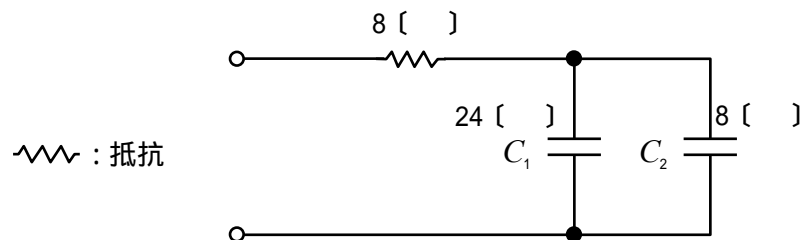
A - 3 図に示す回路において、全ての抵抗($R_1 \sim R_4$)で消費される全電力の値として、正しいものを下の番号から選べ。ただし、抵抗は、 $R_1 = 6$ [], $R_2 = 15$ [], $R_3 = 30$ [] 及び $R_4 = 16$ [] とする。

- 1 18 [W]
- 2 36 [W]
- 3 72 [W]
- 4 144 [W]
- 5 288 [W]



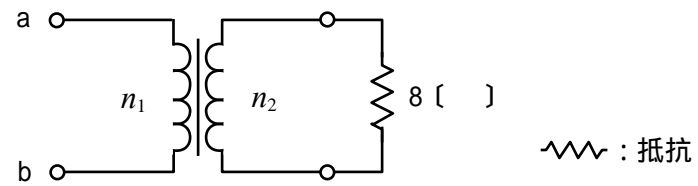
A - 4 図に示す回路の合成インピーダンスの大きさの値として、正しいものを下の番号から選べ。ただし、コンデンサ C_1 及び C_2 のリアクタンスの値は、それぞれ 24 [] 及び 8 [] とする。

- 1 10 []
- 2 15 []
- 3 20 []
- 4 25 []
- 5 40 []



A - 5 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 $\frac{n_1}{n_2} = 16$ の無損失の変成器(理想変成器)の二次側に $8 [\quad]$ の抵抗を接続したとき、端子 ab 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 0.5 []
- 2 16 []
- 3 128 []
- 4 1,024 []
- 5 2,048 []



A - 6 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。

FET は、□ A □ トランジスタとも呼ばれ、半導体中のキャリアの流れを、ゲート電極に □ B □ によって制御する。

- | A | B |
|---------|-------|
| 1 バイポーラ | 流れる電流 |
| 2 バイポーラ | 加える電圧 |
| 3 ユニポーラ | 流れる電流 |
| 4 ユニポーラ | 加える電圧 |

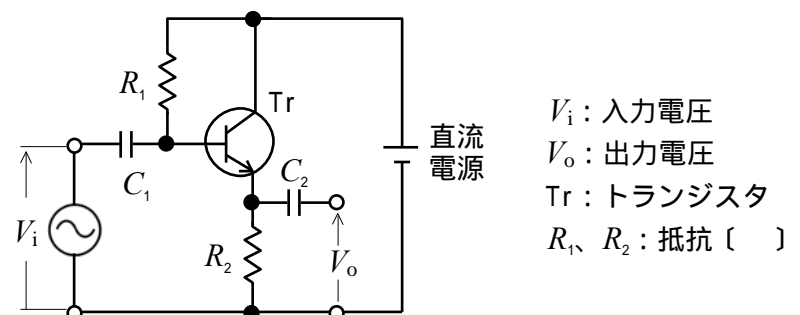
A - 7 可変容量ダイオードの特性を利用した主な回路の名称を下の番号から選べ。

- 1 平滑回路
- 2 定電圧回路
- 3 温度補償回路
- 4 過電圧防止回路
- 5 受信機の高周波同調回路

A - 8 次の記述は、図に示すトランジスタ(Tr)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。ただし、入力電圧を V_i 、出力電圧を V_o 、直流電源の内部抵抗を零とし、また、静電容量 C_1 及び C_2 の影響は無視するものとする。

- (1) 回路は、□ A □ 増幅回路である。
- (2) 電圧増幅度 V_o/V_i の大きさは、ほぼ □ B □ である。
- (3) V_i と V_o の位相は、□ C □ である。

- | A | B | C |
|----------|-----------|----|
| 1 エミッタ接地 | 1 | 逆相 |
| 2 エミッタ接地 | R_1/R_2 | 同相 |
| 3 エミッタ接地 | 1 | 同相 |
| 4 コレクタ接地 | R_1/R_2 | 逆相 |
| 5 コレクタ接地 | 1 | 同相 |



A - 9 次の記述は、水晶発振器の発振周波数を安定にする方法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 水晶発振器と負荷との結合を密にする。
- 2 水晶発振器と負荷との間に緩衝増幅器を設ける。
- 3 機械的衝撃や振動の影響を軽減する。
- 4 水晶発振器又は水晶発振子を恒温槽に入れる。
- 5 電源に定電圧回路を用いる。

A - 10 次の記述は、無線通信機器に使用されている基本的な DSP (デジタルシグナルプロセッサ(Digital Signal Processor)) を用いたデジタル信号処理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) デジタル信号処理では、例えば音声のアナログ信号を □ A □ でデジタル信号に変換して DSP と呼ばれるデジタル信号処理専用のプロセッサに取り込む。
- (2) DSP は、信号を □ B □ することにより、デジタルフィルタ等が実現できる。

	A	B
1	A-D 変換器	演算処理
2	A-D 変換器	位相変換
3	D-A 変換器	演算処理
4	D-A 変換器	位相変換

A - 11 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 最大周波数偏移が規定値以内となるようにする。
- 3 送信機出力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 - 12 次の記述は、スーパーヘテロダイン方式の AM(A3E) 受信機の中間周波増幅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) 中間周波増幅器は周波数混合器で作られた中間周波数の信号を増幅するとともに、□ A □ 妨害を除去する働きをする。
- (2) 中間周波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広い場合には、必要としない周波数帯域まで増幅されるので □ B □ が悪くなる。また、通過帯域幅が極端に狭い場合には、必要とする周波数帯域の一部が増幅されないの □ C □ が悪くなる。

	A	B	C
1	映像(イメージ)周波数	忠実度	安定度
2	映像(イメージ)周波数	選択度	安定度
3	映像(イメージ)周波数	選択度	忠実度
4	近接周波数	選択度	忠実度
5	近接周波数	忠実度	安定度

A - 13 次の記述は、FM(F3E)受信機に用いられる周波数弁別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。

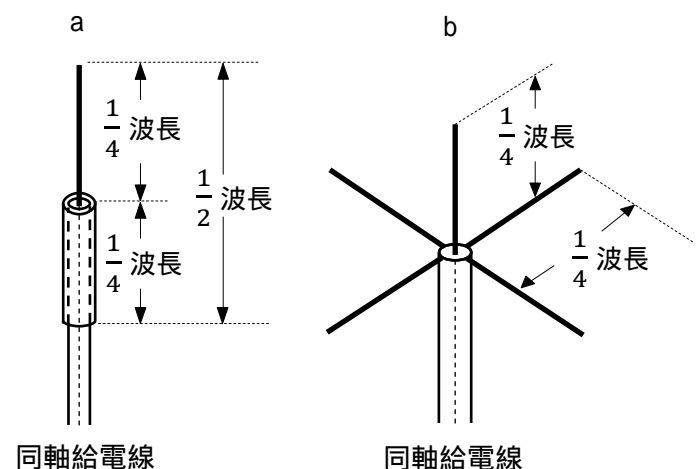
周波数弁別器は、□ A □ の変化を □ B □ の変化に変換する回路であり、比検波器や □ C □ などがある。

	A	B	C
1	周波数	振幅	直線検波器
2	周波数	振幅	フォスターシーリー回路
3	振幅	周波数	直線検波器
4	振幅	周波数	フォスターシーリー回路

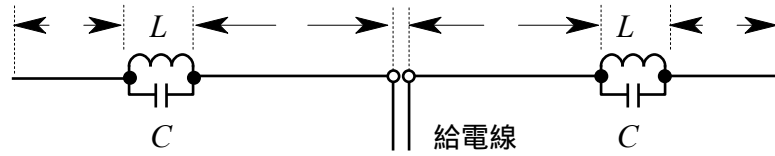
A - 14 次の記述は、図に示すアンテナ a 及び b について述べたものである。□ 内に入れるべき字句の正しい組合せを下の番号から選べ。

- (1) スリーブアンテナは、□ A □ である。
- (2) アンテナ 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	全方向性(無指向性)	等しい
2	a	単一指向性	等しい
3	a	全方向性(無指向性)	異なる
4	b	単一指向性	等しい
5	b	全方向性(無指向性)	異なる



A - 15 次の記述は、図に示す周波数 7 [MHz] 及び 14 [MHz] の 2 バンド用のトラップ付き半波長ダイポール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) アンテナを 14 [MHz] で励振したときは、LC 回路(トラップ) が共振してインピーダンスが □ A □ なり、の部分、電気的に切り離された状態となり、アンテナエレメントのの部分、半波長ダイポールアンテナとして動作する。
- (2) アンテナを 7 [MHz] で励振したときは、LC 回路が □ B □ リアクタンスとして働くので、アンテナエレメントの中間に □ C □ が入ったことと等価になり、アンテナエレメントの及びの部分、半波長ダイポールアンテナとして動作する。
- | | A | B | C |
|---|----|-----|---------|
| 1 | 高く | 容量性 | 短縮コンデンサ |
| 2 | 高く | 誘導性 | 延長コイル |
| 3 | 低く | 容量性 | 短縮コンデンサ |
| 4 | 低く | 誘導性 | 延長コイル |

A - 16 送信点 A から相対利得 6 [dB] の八木アンテナに 40 [W] の電力を供給し電波を送信したとき、最大放射方向の受信点 B で電界強度 E_0 [V/m] が得られた。次に A から半波長ダイポールアンテナで送信したとき、最大放射方向の B で同じ電界強度 E_0 [V/m] を得るために必要な供給電力の値として、最も近いものを下の番号から選べ。ただし、 $\log_{10} 2 = 0.3$ とする。

- 1 60 [W] 2 80 [W] 3 160 [W] 4 240 [W]

A - 17 次の記述は、最高使用可能周波数(MUF)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) ある距離の間で、電波を電離層に対し □ A □ に入射させて通信を行う場合に使用できる最高の周波数を最高使用可能周波数(MUF)という。電離層への入射角を θ 度、電離層の臨界周波数を f_0 とすれば、 $MUF = \square B \square$ で表される。
- (2) MUF は、送受信点間の距離及び電離層の臨界周波数などにより変化するが、臨界周波数が高いほど、また、送受信点間の距離が □ C □ ほど高くなる。
- | | A | B | C |
|---|----|-------------------|----|
| 1 | 垂直 | $f_0 \sec \theta$ | 長い |
| 2 | 垂直 | $f_0 \cos \theta$ | 短い |
| 3 | 斜め | $f_0 \sec \theta$ | 短い |
| 4 | 斜め | $f_0 \sec \theta$ | 長い |
| 5 | 斜め | $f_0 \cos \theta$ | 短い |

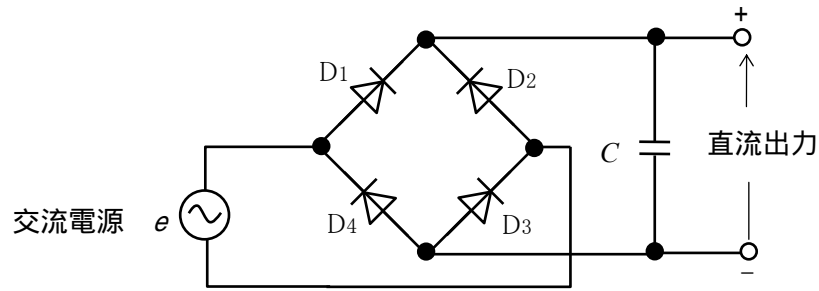
A - 18 次の記述は、ディップメータの原理的動作について述べたものである。□ 内に入れるべき字句の正しい組合せを下の番号から選べ。

- (1) 校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るので、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 | プロッキング | 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 | クリスタル | 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 | コルピッツ | 可変コンデンサ |

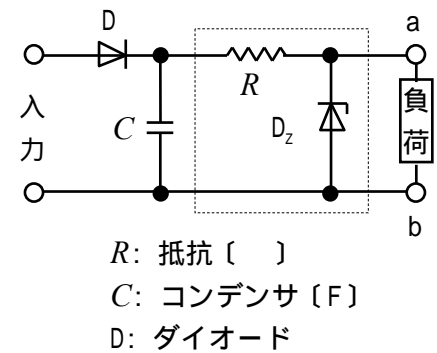
A - 19 図に示す整流回路において、交流電源電圧 e が実効値 14 [V] の正弦波電圧であるとき、 D_1 、 D_2 、 D_3 、 D_4 の各ダイオードに加わる逆電圧の最大値として、最も近いものを下の番号から選べ。ただし、交流電源電圧を加える前に、コンデンサには電荷が蓄えられていなかったものとする。

- 1 7 [V]
- 2 10 [V]
- 3 14 [V]
- 4 20 [V]
- 5 28 [V]



A - 20 次の記述は、図に示す電源回路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、ダイオード D_z には、常に定格値以下の電流が流れるものとする。

- 1 点線で囲まれた部分は、定電圧回路である。
- 2 D_z は、ツェナーダイオードである。
- 3 負荷に加わる電圧は、端子 a が正(+)、端子 b が負(-)である。
- 4 負荷を流れる電流が増加すると、 D_z を流れる電流も増加する。
- 5 負荷の電圧は、負荷を流れる電流の値が変わっても、ほぼ一定である。

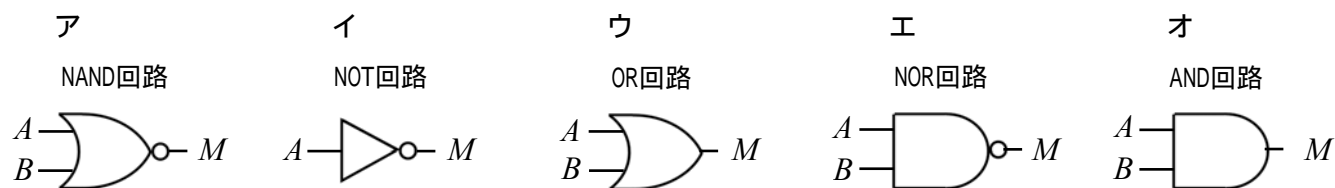


B - 1 次の記述は、二つの電荷の間に働く力について述べたものである。□ 内に入れるべき字句を下の番号から選べ。

二つの電荷の間に働く力の大きさは、□ ア □ の積に □ イ □ し、電荷間の距離の □ ウ □ に □ エ □ する。このときの力の方向は、二つの電荷を結ぶ直線上にある。これを静電気に関する □ オ □ という。

- 1 静電誘導 2 磁極 3 フレミングの左手の法則 4 2乗 5 3乗
- 6 電荷量 7 クーロンの法則 8 レンツの法則 9 比例 10 反比例

B - 2 図は、論理回路及びその名称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。ただし、正論理とし、 A 及び B を入力、 M を出力とする。



B - 3 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。□内に入れるべき字句を下の番号から選べ。

- (1) 送話のときだけ電波が発射され、□ア□ が抑圧されているためにビート妨害が生じないので、干渉が軽減できる。
- (2) 占有周波数帯幅は、ほぼ □イ□ 倍であり、□ウ□ の影響が少ない。
- (3) 100 パーセント変調をかけた DSB 送信機出力の、片側の側波帯と等しい電力を SSB 送信機で送り出すとすれば、SSB 送信機出力は、DSB の搬送波電力の □エ□ 倍、すなわち、全 DSB 送信機出力の □オ□ 倍の値で済むため、送信機消費電力も少なくて済む。

- | | | | | |
|--------|-------|-------|-------|--------------|
| 1 上側波帯 | 2 搬送波 | 3 1/5 | 4 1/6 | 5 デリンジャー現象 |
| 6 下側波帯 | 7 1/2 | 8 1/3 | 9 1/4 | 10 選択性フェージング |

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□ 。
- (3) 同軸給電線と平行二線式給電線を接続するときは、□オ□ を用いて平衡不平衡変換を行う。

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

B - 5 次の記述は、電流力計形計器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 固定コイル及び可動コイル等から構成される。
- イ 主に高周波電流の測定に用いられる。
- ウ 電流計又は電圧計として使用できる。
- エ 電力計として使用できる。
- オ 周波数計として使用できる。