

IZ012

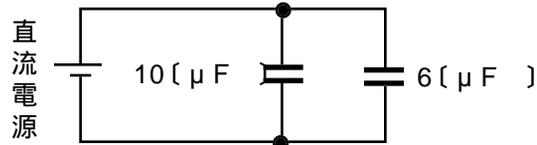
第二級アマチュア無線技士「無線工学」試験問題

(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

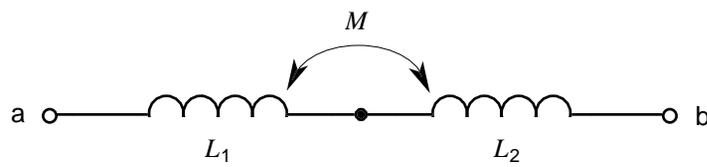
- A - 1 図に示す回路において、静電容量 $10 [\mu F]$ のコンデンサに蓄えられている電荷が $3 \times 10^{-5} [C]$ であるとき、静電容量 $6 [\mu F]$ のコンデンサに蓄えられる電荷の値として、正しいものを下の番号から選べ。

- 1 $6 [\mu C]$
- 2 $9 [\mu C]$
- 3 $12 [\mu C]$
- 4 $18 [\mu C]$
- 5 $27 [\mu C]$



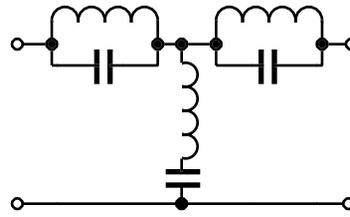
- A - 2 図に示す回路において、直列に接続されたコイル L_1 及び L_2 のインダクタンスがそれぞれ $160 [\mu H]$ 及び $80 [\mu H]$ 、端子 a b 間の合成インダクタンスが $90 [\mu H]$ であるとき、相互インダクタンス M の値として、正しいものを下の番号から選べ。

- 1 $50 [\mu H]$
- 2 $60 [\mu H]$
- 3 $70 [\mu H]$
- 4 $90 [\mu H]$
- 5 $110 [\mu H]$



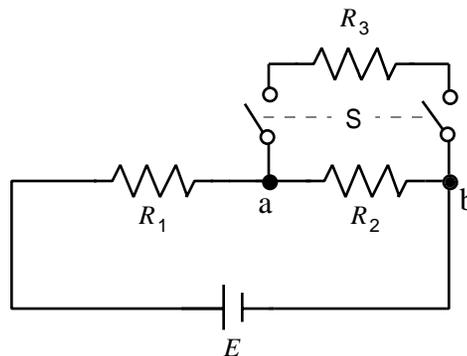
- A - 3 図に示すフィルタ回路の名称として、正しいものを下の番号から選べ。

- 1 低域フィルタ
- 2 帯域除去フィルタ
- 3 帯域フィルタ
- 4 高域フィルタ



- A - 4 図に示す回路において、スイッチ S を閉じたときの a b 間の電圧は、S を開いたときの a b 間の電圧の何倍になるか。正しいものを下の番号から選べ。ただし、 $E = 6 [V]$ 、 $R_1 = 20 [\]$ 、 $R_2 = 20 [\]$ 、 $R_3 = 5 [\]$ とする。

- 1 6.0 倍
- 2 4.0 倍
- 3 2.5 倍
- 4 $1/3$ 倍
- 5 $1/5$ 倍



- A - 5 次の記述は、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 P形半導体の多数キャリアは正孔である。
- 2 半導体は、導体と絶縁体の中間の抵抗率を示す。
- 3 真性半導体とは、不純物を含まない半導体をいう。
- 4 接合ダイオードは、N形半導体とP形半導体で構成される。
- 5 半導体に電圧を加えると、自由電子はマイナス電圧のかかる方向へ移動する。

- A - 6 可変容量ダイオードの主な用途として適切な回路の名称を下の番号から選べ。

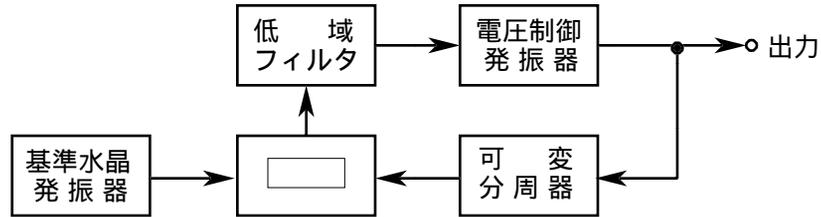
- 1 受信機の高周波同調回路
- 2 過電圧防止回路
- 3 温度補償回路
- 4 定電圧回路
- 5 平滑回路

A - 7 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。

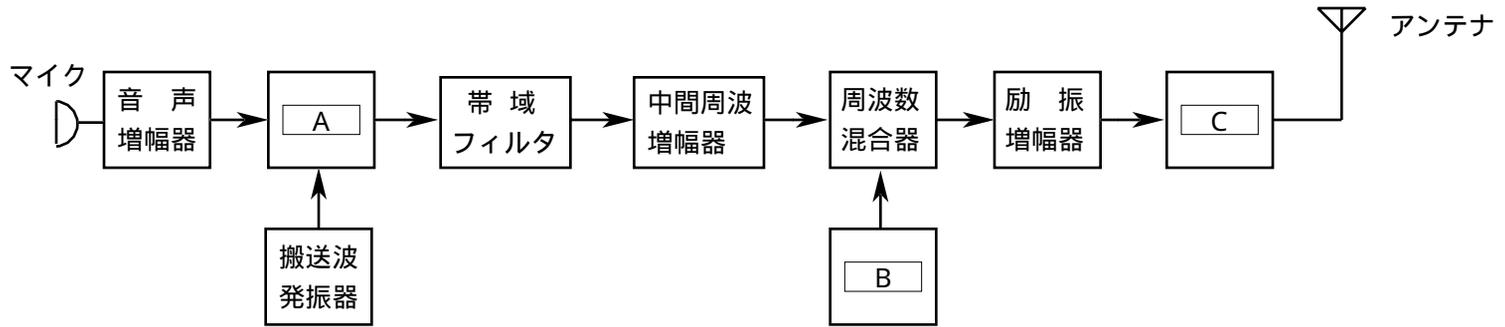
- 1 電源に定電圧回路を用いる。
- 2 水晶発振器と負荷との結合を密にする。
- 3 機械的衝撃や振動の影響を軽減する。
- 4 水晶発振器又は水晶発振子を恒温槽に入れる。
- 5 水晶発振器と負荷との間に緩衝増幅器を設ける。

A - 8 図は、位相同期ループ (PLL) 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 周波数混合器
- 2 振幅制限器
- 3 比検波器
- 4 周波数逡倍器
- 5 位相比較器



A - 9 図は、SSB (J3E) 送信機の構成例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。

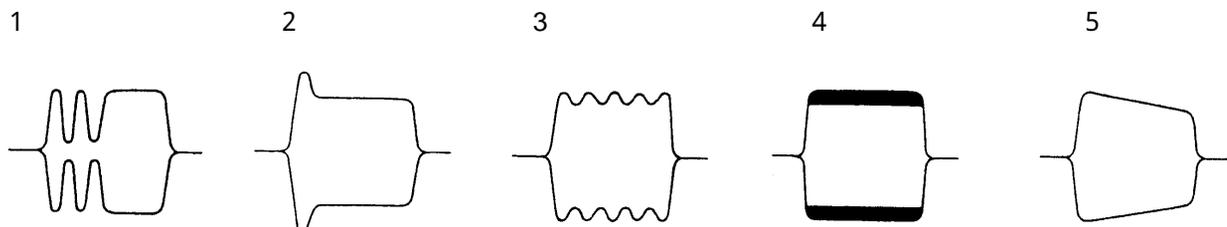


- | A | B | C |
|---------|--------|--------|
| 1 位相変調器 | 局部発振器 | 低周波増幅器 |
| 2 位相変調器 | AFC 回路 | 電力増幅器 |
| 3 平衡変調器 | 局部発振器 | 電力増幅器 |
| 4 平衡変調器 | AFC 回路 | 電力増幅器 |
| 5 平衡変調器 | 局部発振器 | 低周波増幅器 |

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 最大周波数偏移が規定値以内となるようにする。
- 3 電力増幅段に過大な入力加わらないようにする。
- 4 送信機出力が規定値以内となるようにする。

A - 11 図は、AM (A1A) 送信機で、電けん操作をしたときの送信波の異常波形を示したものである。このうちリレーのチャタリングによる異常波形として、正しいものを下の番号から選べ。



A - 12 次の記述は、AM (A3E) 受信機の自動利得調整 (AGC) 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。

AGC 回路は、検波器から受信電圧に比例した □ A □ を取り出し、中間周波増幅器及び □ B □ に加えて、受信機の入力信号が強いときは増幅度が小さく、入力信号が弱いときは増幅度が大きくなるように自動的に利得を制御する。

	A	B
1	交流電圧	高周波増幅器
2	交流電圧	低周波増幅器
3	直流電圧	低周波増幅器
4	直流電圧	高周波増幅器

A - 13 スーパーヘテロダイン受信機において、受信周波数 145.8 [MHz] を局部発信周波数 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、局部発振周波数 f_L [MHz] 及び映像周波数 f_U [MHz] の組み合わせとして、正しいものを下の番号から選べ。

	f_L	f_U
1	124.4	135.1
2	135.1	124.4
3	156.5	135.1
4	167.2	124.4

A - 14 1/4 波長垂直接地アンテナの放射電力を 144 [W] とするために、アンテナに流す電流の値として、最も近いものを下の番号から選べ。

- 1 1.0 [A]
- 2 1.6 [A]
- 3 2.0 [A]
- 4 3.2 [A]
- 5 4.4 [A]

A - 15 次の記述は、同軸給電線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) 同軸給電線に使用されている絶縁物の比誘電率及び内部導体の直径が同じ場合、特性インピーダンスが 50 [] と 75 [] のものを比べると、□ A □ [] の方が外径が太くなる。
- (2) テレビ等の受信用同軸給電線としては、従来から主に □ B □ [] 系が用いられており、通信や計測には主に □ C □ [] 系が用いられている。

	A	B	C
1	50	50	75
2	50	75	50
3	75	50	75
4	75	75	50

A - 16 次の記述は、短波 (HF) 帯による遠距離通信の場合の電波伝搬に関連する対せき点 (対しよ点) 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) 地球上における 1 点に対して、正反対 (裏側) の位置を対せき点 (対しよ点) という。例えば東京の対せき点は、□ A □ の大西洋上にある。
- (2) ある点とその対せき点との間で通信を行う場合、2 地点を結ぶ地球上の最短の大円コースは無数にあることになり、そのうちの □ B □ による減衰の少ない通路を経て電波のエネルギーが伝わる。
- (3) この伝搬減衰の少ない電波通路は季節や時間などによって、ほぼ全方向にわたって変動し、最大の電界強度を示す受信方向は変動するが、□ C □ が大きい割に受信電界強度が大きい。

	A	B	C
1	カナダの東側	電離層	伝搬距離
2	カナダの東側	対流圏	定在波比
3	アルゼンチンの東側	電離層	定在波比
4	アルゼンチンの東側	対流圏	定在波比
5	アルゼンチンの東側	電離層	伝搬距離

A - 17 次の記述は、スプラジック E 層 (E_S 層) 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) スプラジック E 層 (E_S 層) は、地上約 100 [km] の □ A □ 層付近に突発的に現れる電子密度の極めて □ B □ 電離層である。
 (2) 我が国では夏季の □ C □ に発生することが多く、超短波 (VHF) 帯の電波の異常伝搬の原因となる。

	A	B	C
1	D	大きい	昼間
2	D	小さい	夜間
3	E	大きい	夜間
4	E	小さい	夜間
5	E	大きい	昼間

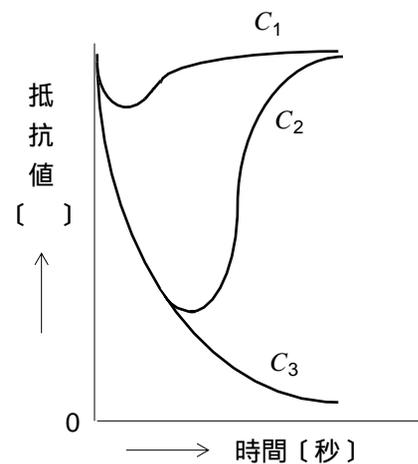
A - 18 次の記述は、直流電圧計の測定範囲の拡大について述べたものである。□ 内に入れるべき字句の正しい組合せを下の番号から選べ。

- (1) 測定範囲を拡大するため、電圧計に □ A □ に抵抗を接続する。
 (2) 接続する抵抗を電圧計の内部抵抗の 7 倍の値とすれば、電圧計の測定範囲は □ B □ 倍となる。
 (3) 電圧計の内部抵抗を r []、倍率を m とすれば、接続した抵抗 R [] は、 $R = \square C \square$ [] で表される。

	A	B	C
1	直列	8	$r(m + 1)$
2	直列	6	$r(m + 1)$
3	直列	8	$r(m - 1)$
4	並列	6	$r(m - 1)$
5	並列	8	$r(m + 1)$

A - 19 図は、比較的静電容量が大きく、かつ、同じ定格で静電容量がそれぞれ等しい 3 個の紙 (ペーパー) コンデンサ (C₁、C₂ 及び C₃) の良否を、テスタの抵抗計で調べたときのメータの振れの時間的变化を示したものである。この場合における各コンデンサの状態の組合せとして、適切なものを下の番号から選べ。

	C ₁	C ₂	C ₃
1	容量抜け	正常	絶縁不良
2	容量抜け	絶縁不良	正常
3	絶縁不良	正常	容量抜け
4	正常	絶縁不良	容量抜け
5	正常	容量抜け	絶縁不良



A - 20 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、整流装置に蓄電池及び負荷を □ A □ に接続する方式であり、負荷に電力を供給しながら、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	並列	自己放電	リップル
2	並列	過放電	雑音
3	直列	自己放電	雑音
4	直列	過放電	雑音
5	直列	自己放電	リップル

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

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

B - 2 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を下の番号から選べ。

バイポーラ形トランジスタの電極名を FET の電極名と対比すると、エミッタは □ア に、コレクタは □イ に、ベースは □ウ に相当する。また、バイポーラ形トランジスタは □エ 制御形トランジスタであるのに対し、FET は □オ 制御形トランジスタである。

- | | | | | |
|--------|--------|--------|-------|--------|
| 1 カソード | 2 アノード | 3 ドレイン | 4 PNP | 5 電流 |
| 6 ゲート | 7 電圧 | 8 NPN | 9 ソース | 10 高抵抗 |

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) 送話の時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、DSB の搬送波電力の □エ 倍、すなわち □オ [dB] 低い値で済むため、送信機消費電力も少なくて済む。

- | | | | | |
|-------|--------|--------|------|-------------|
| 1 1/2 | 2 1/3 | 3 下側波帯 | 4 12 | 5 選択性フェージング |
| 6 1/4 | 7 上側波帯 | 8 搬送波 | 9 6 | 10 デリンジヤ現象 |

B - 4 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。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 固定コイルによる磁界と軟鉄片との間に働く電磁力を利用した計器である。
- イ 交流を整流して、直流計器で交流を測れるようにした計器である。
- ウ 電流相互間の電磁力を利用した計器である。
- エ 永久磁石の磁界とコイルに流れる電流との間に働く電磁力を利用した計器である。
- オ 可動コイルに流れる電流の大きさに比例した駆動トルクと、渦巻ばねによる逆方向の制御トルクが等しくなったとき、この計器の指針は静止する。

B - 5 次の表は、電源に用いられる装置等の分類と、これに対応する名称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。

分 類	名 称
直流を交流に変換する装置	□ア
交流を直流に変換する装置	□イ
直流を交流に変換し、それをさらに別の電圧の直流に変換する装置	□ウ
充電・放電することにより、繰り返し使用することができる電池	□エ
いったん電力を放電し終わると充電・放電の繰り返しができない電池	□オ

- | | | | | |
|--------|---------|--------|--------|-----------------|
| 1 燃料電池 | 2 整流装置 | 3 変圧器 | 4 二次電池 | 5 DC - DC コンバータ |
| 6 太陽電池 | 7 インバータ | 8 一次電池 | 9 電動機 | 10 サーミスタ |