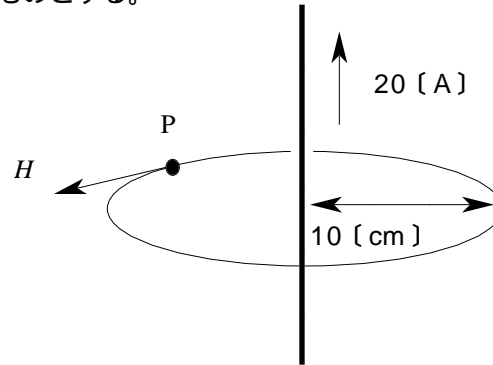


第二級アマチュア無線技士「無線工学」試験問題

A - 1 図に示す無限長の直線導体から 10 [cm] 離れた円周上の P 点における磁界の強さ H の値として、最も近いものを下の番号から選べ。ただし、導体には 20 [A] の直流電流が流れているものとする。

- 1 95.4 [A/m]
- 2 63.6 [A/m]
- 3 31.8 [A/m]
- 4 6.3 [A/m]
- 5 3.1 [A/m]

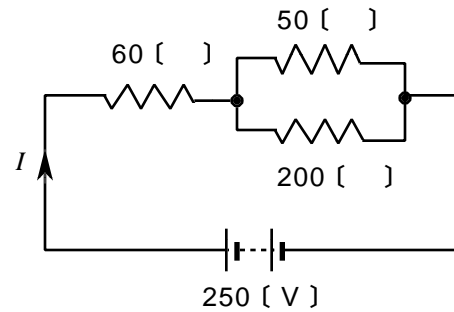


A - 2 次の記述は、電磁界の誘導等による妨害の対策について述べたものである。このうち誤っているものを下の番号から選べ。

- 1 静電誘導による妨害を低減するため、メタリック通信ケーブル（対ケーブル）に金属保護管をかぶせる。
- 2 電磁誘導による妨害を低減するため、メタリック通信ケーブル（対ケーブル）に適当なより線を使用する。
- 3 高圧線からの電磁誘導を低減するため、メタリック通信ケーブル（対ケーブル）の敷設は、高圧線からできるだけ離すとともに、高圧線と平行になる区間を多くし、かつ、地表面からなるべく遠ざける。
- 4 有害な電磁波の放射を低減するため、送信機の給電線路には同軸ケーブルや導波管を使用する。

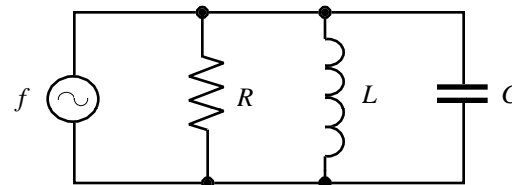
A - 3 図に示す回路において、回路に流れる電流 I の値として、正しいものを下の番号から選べ。

- 1 6.3 [A]
- 2 5.0 [A]
- 3 4.2 [A]
- 4 2.5 [A]
- 5 1.3 [A]



A - 4 図に示す RLC 並列回路の共振周波数 f が 7.05 [MHz] のとき、コンデンサ C の静電容量の値として、最も近いものを下の番号から選べ。ただし、抵抗 R は 47 [k]、コイル L の自己インダクタンスは 5.50 [μ H] とする。

- 1 22 [pF]
- 2 51 [pF]
- 3 93 [pF]
- 4 159 [pF]



A - 5 次の記述は、不純物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。

シリコンや □A □ など 4 個の価電子を持つ元素に、ひ素など 5 個の価電子を持つ元素を不純物として混入すると、 □B □ 半導体を作ることができ、また、インジウムなど 3 個の価電子を持つ元素を不純物として混入すると、 □C □ 半導体を作ることができる。

- | | A | B | C |
|---|--------|----|----|
| 1 | ゲルマニウム | N形 | P形 |
| 2 | ゲルマニウム | P形 | N形 |
| 3 | アルミニウム | N形 | P形 |
| 4 | アルミニウム | P形 | N形 |

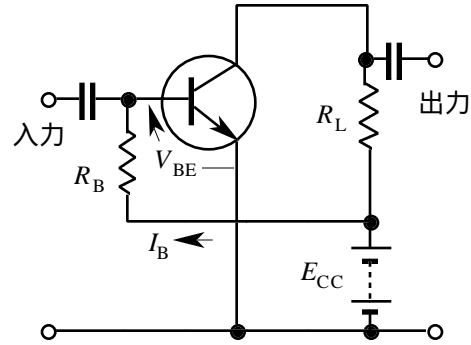
A - 6 可変容量ダイオードの主な用途として適切な回路の名称を下の番号から選べ。

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

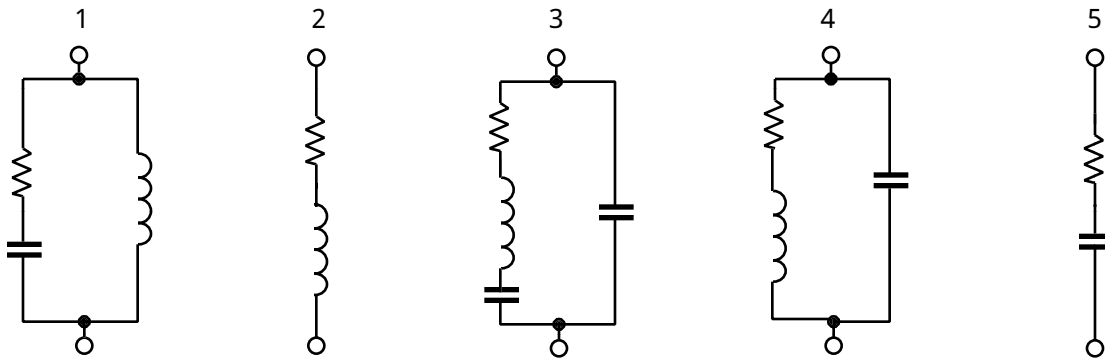
A - 7 図に示す固定バイアス回路において、電源電圧 E_{CC} が 8 [V] のとき、ベース電流 I_B を 50 [μA] とするためのバイアス抵抗 R_B の値として、正しいものを下の番号から選べ。

ただし、ベース・エミッタ間電圧 V_{BE} は、0.5 [V] とする。

- 1 75 [k]
- 2 95 [k]
- 3 150 [k]
- 4 180 [k]
- 5 210 [k]



A - 8 図に示す回路のうち、水晶振動子の電気的等価回路として正しいものを下の番号から選べ。



A - 9 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) SSB (J3E) 送信機において、過大な音声入力による過変調を抑え、平均変調度を上げるように制御する回路を □ A □ 回路という。
- (2) 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 □ B □ 回路という。
- (3) FM (F3E) 送信機において、入力信号が大きくなっても最大周波数偏移が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	ALC	AFC	IDC
2	ALC	RIT	IDC
3	ALC	AFC	AGC
4	TNC	AFC	IDC
5	TNC	RIT	AGC

A - 10 次の記述は、パケット通信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) パケット通信は、伝送したい情報をパケットと呼ばれるブロックにまとめ、発信人と受信人のアドレスなどを付加して伝送する □ A □ 通信方式である。
- (2) アマチュア無線のパケット通信では、データリンク層 (レイヤ2) のプロトコルとして □ B □ が多く使われている。
- (3) パケット通信を行うためには、アンテナ、無線機、□ C □、パソコン端末などを準備する必要がある。

	A	B	C
1	アナログ	AX.25	T N T (Terminal Node Controller)
2	アナログ	X.25	トーン・エンコーダー (Tone Encoders)
3	デジタル	X.25	トーン・エンコーダー (Tone Encoders)
4	デジタル	AX.25	T N T (Terminal Node Controller)
5	デジタル	AX.25	トーン・エンコーダー (Tone Encoders)

A - 11 次の記述は、AM (A 3 E) 送信機の高電力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。ただし、□内の同じ記号は、同じ字句を示す。

高電力変調方式は、送信機の□A□で変調を行う方式である。一般に、この方式は、□A□を□B□動作で用いるので効率がよい。

A	B
1 電力増幅段	A 級
2 電力増幅段	C 級
3 励振増幅段	A 級
4 励振増幅段	C 級

A - 12 次の記述は、受信機の付属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。

AM (A 3 E) の受信機で電信 (A 1 A) 電波を受信すると、□A□音しか得られない。このため、AM (A 3 E) 受信機に□B□を付加し、その出力を中間周波数信号と共に検波器に加えて検波すれば、電信の□C□受信時に可聴音が得られる。

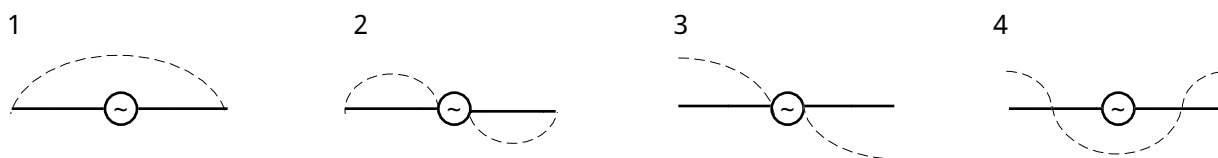
A	B	C
1 クリック	B F O	マーク
2 クリック	トーン発振器	スペース
3 ビート	トーン発振器	マーク
4 ビート	B F O	スペース

A - 13 次の記述は、SSB (J 3 E) 用スーパーヘテロダイン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。

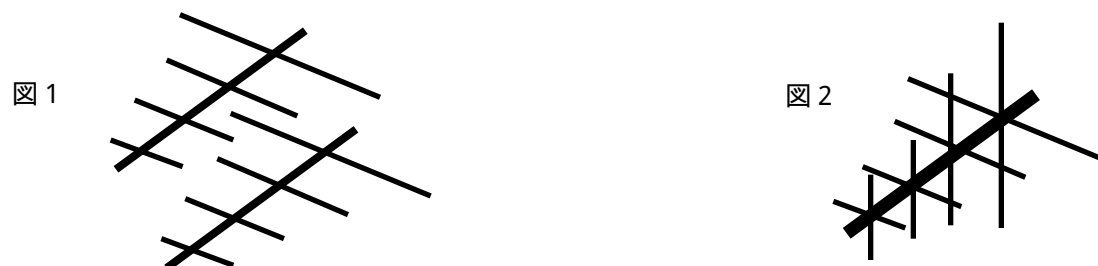
- (1) J 3 E 電波は、搬送波が□A□されているので、受信機で復調するためには、搬送波に相当する周波数を発振する復調用局部発振器が必要である。
- (2) 受信機の周波数変換部における□B□がずれると、ひずみが生じ音声出力の明瞭度が悪くなるので、□C□が用いられる。

A	B	C
1 低減	局部発振周波数	水晶発振器
2 低減	単一調整 (トラッキング)	スピーチクラリファイヤ
3 抑圧	単一調整 (トラッキング)	水晶発振器
4 抑圧	局部発振周波数	スピーチクラリファイヤ

A - 14 図の破線は、半波長ダイポールアンテナが固有波長で共振したときの電圧分布を示したものである。このうち正しいものを下の番号から選べ。



A - 15 直線偏波の八木アンテナを2本使ってアマチュア衛星通信に用いる円偏波アンテナを実現する方法として、正しいものを下の番号から選べ。



- 1 2本の八木アンテナを図1のように上下に一定間隔で配置して同じ位相でそれぞれのアンテナに給電する。
- 2 2本の八木アンテナを図1のように上下に一定間隔で配置して位相を90度変えてそれぞれのアンテナに給電する。
- 3 2本の八木アンテナを図2のようにそれぞれのエレメントが互いに直角となるように配置して同じ位相でそれぞれのアンテナに給電する。
- 4 2本の八木アンテナを図2のようにそれぞれのエレメントが互いに直角となるように配置して位相を90度変えてそれぞれのアンテナに給電する。

A - 16 次の記述は、周回衛星から発射される電波のドプラ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。

周回衛星から発射される電波は、衛星が受信点に近づくときには送信周波数より □ A □ 周波数で受信され、受信点に最も近づいたときには □ B □ 周波数で受信される。また、衛星が受信点から遠ざかるときには □ C □ 周波数で受信される。

- | | A | B | C |
|---|----|-----------|-----------|
| 1 | 高い | 送信周波数と同じ | 送信周波数より低い |
| 2 | 高い | 送信周波数より低い | 送信周波数と同じ |
| 3 | 低い | 送信周波数と同じ | 送信周波数より高い |
| 4 | 低い | 送信周波数より高い | 送信周波数と同じ |

A - 17 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層またはF層で反射して電離層波が遠くまで伝搬する。
- 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の伝搬特性は、季節変化の影響を受けず年間を通して変わらない。
- 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。

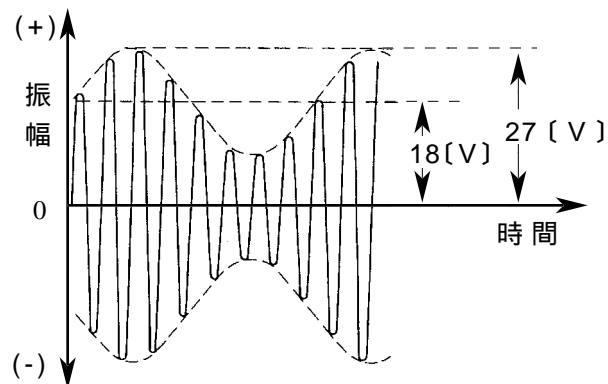
A - 18 次の記述は、ディップメータの原理的動作について述べたものである。□内に入れるべき字句の正しい組合せを下の番号から選べ。

- 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、メータの指示がわずかに振れる（ディップする）。
- 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 | LC共振 | コルピッツ | 固定コンデンサ |
| 2 | LC共振 | コルピッツ | 可変コンデンサ |
| 3 | LC共振 | クリスタル | 可変コンデンサ |
| 4 | CR発振 | ブロッキング | 可変コンデンサ |
| 5 | CR発振 | ハートレー | 固定コンデンサ |

A - 19 図は、AM（A3E）波をオシロスコープで観測したときの波形である。無変調のときの搬送波の振幅が18〔V〕、変調したときの最大振幅が27〔V〕のときの変調度の値として、正しいものを下の番号から選べ。

- 25.0〔%〕
- 33.3〔%〕
- 50.0〔%〕
- 66.7〔%〕
- 75.0〔%〕



A - 20 電源回路において、定格負荷時の出力電圧が28.0〔V〕、無負荷時の出力電圧が30.5〔V〕であった。この回路の電圧変動率の値として、最も近いものを下の番号から選べ。

- 5.9〔%〕
- 8.9〔%〕
- 11.1〔%〕
- 12.5〔%〕

B - 1 次の記述は、平行板コンデンサの静電容量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) 平行板コンデンサの静電容量は、向かい合った二つの金属板の間隔 □ア□ し、金属板の面積 □イ□ する。また、両金属板の間の誘電体として、比誘電率が □ウ□ のマイカを用いたときの静電容量は、空気を用いたときの静電容量のほぼ5倍になる。
- (2) 1 [V] の電圧を加えたとき □エ□ [C] の電荷を蓄えるコンデンサの静電容量は 1 [F] である。また、静電容量が 5 [μF] のコンデンサに □オ□ [V] の電圧を加えたとき、蓄えられる電荷の量は、250 [μC] である。

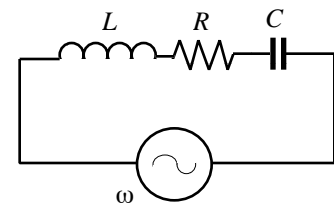
- 1 に比例 2 の二乗に比例 3 1 4 2 5 5
6 に反比例 7 の二乗に反比例 8 10 9 20 10 50

B - 2 次の記述は、図に示す LRC 直列回路について述べたものである。□内に入れるべき字句又は式を下の番号から選べ。

この回路の合成インピーダンスを Z とすると、 $Z = \square \text{ア} \square$ で表される。回路が共振すると、 $\square \text{イ} \square = 0$ となり、Z は $\square \text{ウ} \square$ になる。

また、共振周波数を f_0 、共振角周波数を ω_0 とすると、 $\omega_0 = \square \text{エ} \square$ であり、 $f_0 = \square \text{オ} \square$ で表される。

- 1 $\sqrt{R^2 + \left(\omega L - \frac{1}{\omega C}\right)^2}$ 2 $\sqrt{R^2 + (\omega L - \omega C)^2}$ 3 最小
4 最大 5 $\omega L - \omega C$ 6 $\omega L - \frac{1}{\omega C}$ 7 $2\pi f_0$
8 $\frac{f_0}{2\pi}$ 9 $2\pi\sqrt{LC}$ 10 $\frac{1}{2\pi\sqrt{LC}}$



B - 3 次の記述は、各種ダイオード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) ホトダイオードは、□ア□ のバイアス電圧を加えた □イ□ 接合部に光を当てると、光の強さに □ウ□ した電流が生じる。
- (2) ツェナーダイオードは、普通、半導体材料に □エ□ を用いた接合形のダイオードで、一般に □オ□ 回路等に使用されている。

- 1 逆方向 2 順方向 3 PN 4 PIN 5 反比例
6 比例 7 シリコン 8 チタン 9 高周波同調 10 定電圧電源

B - 4 次の記述は、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) DSB (A3E) 通信方式に比べて、占有周波数帯幅は □ア□ 倍である。
- (2) 送話の時だけ電波が発射され、□イ□ がないためにビート妨害が発生しないので、混信が □ウ□ する。
- (3) 100パーセント変調のDSB (A3E) 通信方式の片側の側波帯電力に等しい電力をSSB送信機で送信するとすれば、DSB (A3E) 送信機の搬送波電力の □エ□ 倍、すなわち、□オ□ [dB] 低い値ですむため消費電力が節約できる。

- 1 上側波帯 2 下側波帯 3 搬送波 4 $\frac{1}{4}$ 5 $\frac{1}{3}$
6 $\frac{1}{2}$ 7 6 8 3 9 増加 10 軽減

B - 5 次の記述は、図に示す電源回路において、コンデンサ C_1 が短絡 (ショート) したときに起こり得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1、誤っているものを2として解答せよ。

- ア ヒューズが溶断する。
イ 電源変圧器が過熱する。
ウ 整流用ダイオードが破損する。
エ チョークコイル (CH) が過熱する。
オ 負荷に過大な電圧が加わる。

