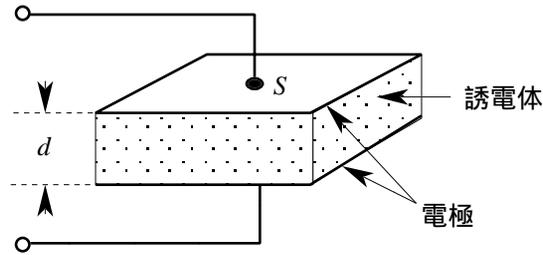


第二級アマチュア無線技士「無線工学」試験問題

A - 1 図に示す、平行板コンデンサ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、電極の面積： $S = 30 \text{ [cm}^2\text{]}$ 、電極間の距離： $d = 5 \text{ [mm]}$ 、真空の誘電率： $\epsilon_0 = 8.855 \times 10^{-12} \text{ [F/m]}$ 及び誘電体の比誘電率： $\epsilon_r = 6$  とする。

- 1 10 [p F]
- 2 32 [p F]
- 3 74 [p F]
- 4 1.5 [μ F]
- 5 8 [μ F]

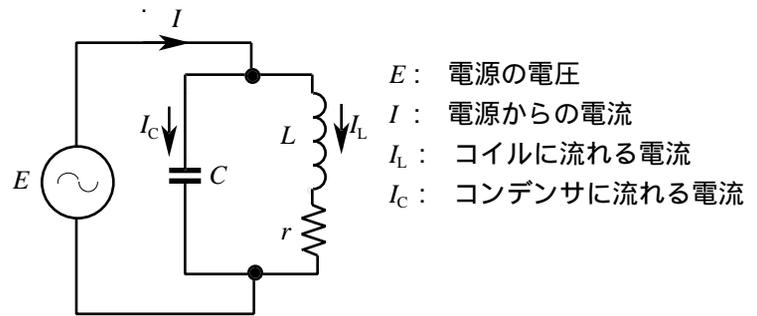


A - 2 コンデンサに電圧100 [V]を加えたとき、0.02 [C]の電荷が蓄えられた。このときコンデンサに蓄えられるエネルギーの値として、正しいものを下の番号から選べ。

- 1 0.5 [J]
- 2 1 [J]
- 3 2 [J]
- 4 5 [J]
- 5 10 [J]

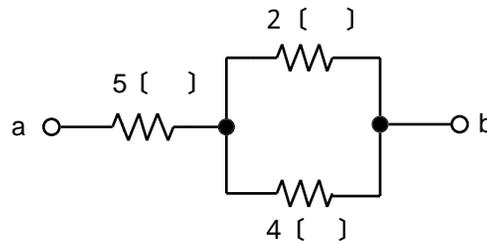
A - 3 次の記述は、図に示す並列共振回路について述べたものである。このうち正しいものを下の番号から選べ。ただし、コイルのインダクタンスLは、電源電圧の角周波数 $\omega$ 及びコイルの抵抗rと $r \ll \omega L$ の関係にあるものとする。

- 1 共振時の $I_L$ と $I_C$ の大きさは、ほぼ等しい。
- 2 共振時の電源から見たインピーダンスは、最小になる。
- 3 共振時の $I$ と $I_L$ の位相差は、ほぼ零になる。
- 4 共振時の $I$ と $I_C$ の位相差は、ほぼ零になる。
- 5 共振時の $I_L$ と $I_C$ の位相差は、ほぼ零になる。



A - 4 図に示す回路において、4 [ ]の抵抗に0.5 [A]の電流が流れるとき、端子a b間に加えられた電圧の値として、正しいものを下の番号から選べ。

- 1 6.5 [V]
- 2 7.5 [V]
- 3 8.5 [V]
- 4 9.5 [V]



A - 5 次の記述は、半導体素子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) サーミスタは、□A□によって抵抗値が大きく変化する特性を利用している。
- (2) バリスタは、□B□によって□C□が大きく変化する特性を利用している。

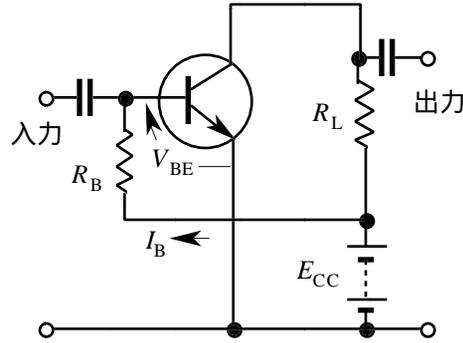
- |   | A  | B  | C    |
|---|----|----|------|
| 1 | 電圧 | 温度 | 静電容量 |
| 2 | 電圧 | 温度 | 抵抗値  |
| 3 | 温度 | 電圧 | 抵抗値  |
| 4 | 温度 | 電圧 | 静電容量 |

A - 6 点接触ダイオードの一般的な用途として、適切なものを下の番号から選べ。

- 1 高電圧整流器
- 2 高周波検波器
- 3 定電流電源
- 4 定電圧電源

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 5.5 [V] のときベース電流  $I_B$  を 100 [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 50 [k ]
- 2 55 [k ]
- 3 60 [k ]
- 4 65 [k ]
- 5 70 [k ]



A - 8 表に示す真理値表となる論理回路の名称として、正しいものを下の番号から選べ。ただし、論理は、正論理とする。

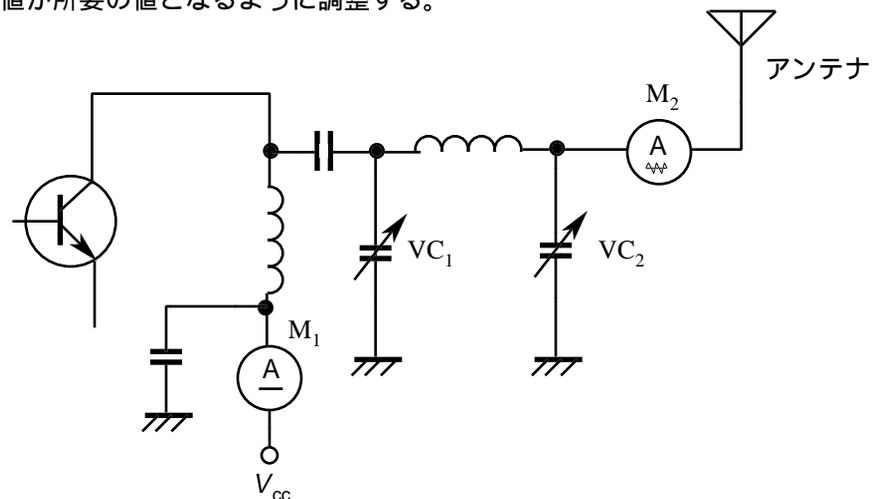
- 1 AND回路
- 2 OR回路
- 3 NAND回路
- 4 NOR回路
- 5 NOT回路

入力 A	入力 B	出力
0	0	1
0	1	0
1	0	0
1	1	0

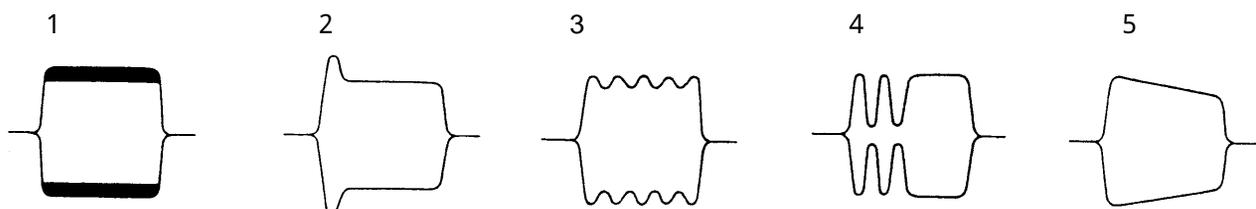
A - 9 次の記述は、図に示す 形アンテナ結合回路の調整方法について述べたものである。□内に入れるべき字句の正しい組合せを下の番号から選べ。ただし、□内の同じ記号は、同じ字句を示す。

- (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) の操作を繰返しなが、 $M_2$  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 | 最小 | 減少 |
| 4 | 最大 | 最大 | 増加 |



A - 10 図は、AM (A 1 A) 送信機で、電けん操作をしたときの送信機の出カ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 - 11 図に示すように、FM (F3E) 送信機とアンテナの間に挿入する高調波除去用フィルタの特性として、適切なものを下の番号から選べ。ただし、送信電波の搬送波の周波数を  $f_0$ 、送信出力に含まれる第 2 高調波の周波数を  $f_2$ 、第 3 高調波の周波数を  $f_3$  とする。

- 1 遮断周波数が  $f_0$  の低域フィルタ
- 2 遮断周波数が  $f_2$  より高い高域フィルタ
- 3 遮断周波数が  $f_0$  より高く、 $f_2$  より低い低域フィルタ
- 4 通過周波数帯域が  $f_2$  から  $f_3$  までの帯域フィルタ
- 5 中心周波数が  $f_0$  の帯域除去フィルタ



A - 12 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、代表的な回路には、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 |

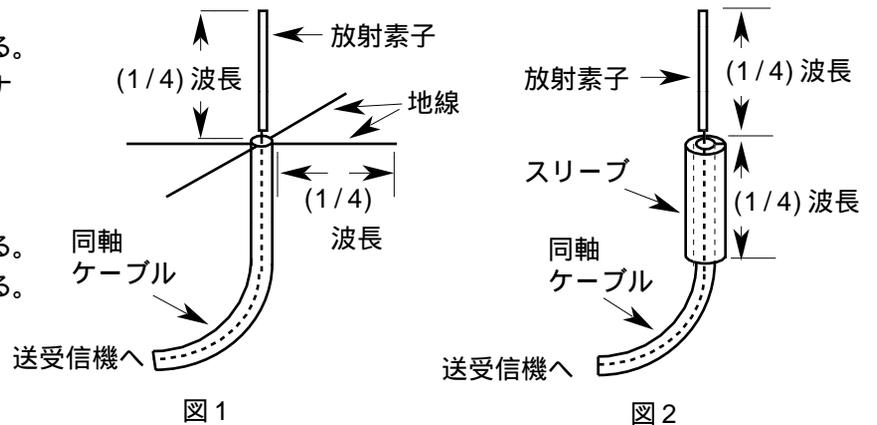
A - 13 次の記述は、受信機の付属回路について述べたものである。□内に入れるべき字句の正しい組合せを下の番号から選べ。

AM (A3E) 受信機等で使用され、入力信号レベルが変動しても出力をほぼ一定にするための回路を □ A □ 回路という。この回路では、検波器の出力から □ B □ の電圧を取り出し、この電圧を中間周波増幅器 などに加え、入力信号レベルの強弱に応じて自動的に □ C □ を制御する。

- |   | A   | B   | C   |
|---|-----|-----|-----|
| 1 | AFC | 直流分 | 周波数 |
| 2 | AFC | 交流分 | 増幅度 |
| 3 | AGC | 交流分 | 周波数 |
| 4 | AGC | 直流分 | 増幅度 |

A - 14 次の記述は、図に示すアンテナの名称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 図1 のアンテナの名称は、コリニアアンテナである。
- 2 図1 のアンテナの名称は、ターンスタイルアンテナである。
- 3 図1 のアンテナの名称は、ブラウンアンテナ又はグランドプレーンアンテナである。
- 4 図2 のアンテナの名称は、ホイップアンテナである。
- 5 図2 のアンテナの名称は、コリニアアンテナである。



A - 15 次の記述は、超短波 (VHF) 帯の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。

- (1) 見通し距離内での受信波は、通常、□ A □ と大地等の反射波との合成波である。
- (2) 電波が □ B □ 内を伝搬するとき、減衰が非常に小さく、見通し距離外まで伝搬することがある。
- (3) 山岳 □ C □ により、見通し距離外まで伝搬することがある。

- |   | A    | B          | C  |
|---|------|------------|----|
| 1 | 直接波  | ラジオダクト     | 回折 |
| 2 | 直接波  | スプラジック E 層 | 反射 |
| 3 | 電離層波 | ラジオダクト     | 反射 |
| 4 | 電離層波 | スプラジック E 層 | 回折 |

A - 16 次の記述は、アマチュア衛星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 現在打ち上げられているアマチュア衛星は、すべて周回(移動)衛星である。
- 2 衛星から地上向けの通信回線をダウンリンクという。
- 3 衛星通信用の電波は、電離層や宇宙雑音の影響が少ない144〔MHz〕帯以上の周波数が望ましい。
- 4 衛星には、信号中継器(トランスポンダ)が搭載されている。
- 5 衛星の受信電波と送信電波は、一般に同一周波数を使用する。

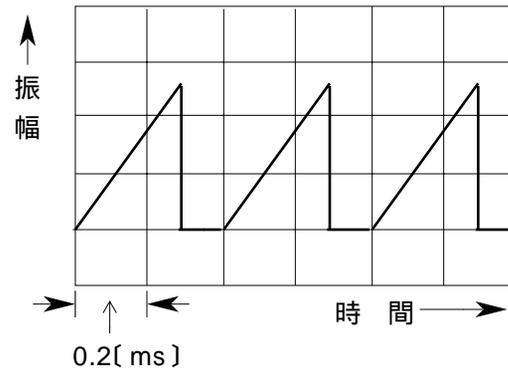
A - 17 次の記述は、短波(HF)帯による遠距離通信の場合の電波伝搬に関連する対せき点(対しよ点)効果について述べたものである。□内に入れるべき字句の正しい組合せを下の番号から選べ。

- (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□B□あることになり、そのうちの電離層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□C□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、伝搬距離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	二つ	東西方向
2	カナダの東側	無数に	全方向
3	アルゼンチンの東側	二つ	南北方向
4	アルゼンチンの東側	無数に	全方向

A - 18 オシロスコープで図に示すような波形を観測した。この波形の繰り返し周波数の値として、最も近いものを下の番号から選べ。ただし、横軸(掃引時間)は、1目盛り当たり0.2〔ms〕とする。

- 1 0.1〔kHz〕
- 2 0.25〔kHz〕
- 3 0.5〔kHz〕
- 4 1.0〔kHz〕
- 5 2.5〔kHz〕



A - 19 次の記述のうち、乾電池の劣化の状態を確認するために、テストを用いて電圧を測定する方法として正しいものを下の番号から選べ。

- 1 乾電池の電極間を導線で接続(短絡)し、そのときの電極間の電圧を測る。
- 2 乾電池にある程度の負荷を接続し、そのときの電極間の電圧を測る。
- 3 乾電池を常温の中に置き、そのときの電極間の電圧を測る。
- 4 乾電池を冷蔵庫で冷やし、そのときの電極間の電圧を測る。

A - 20 次の記述は、整流回路におけるチョーク入力形の平滑回路と比較したときのコンデンサ入力形の平滑回路の一般的な特徴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) 直流出力電圧はチョーク入力形より□A□。
- (2) 電圧変動率はチョーク入力形より□B□。
- (3) 直流出力電流を大きくすると出力電流のリプルは□C□。

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

B - 1 次の記述は、電流の磁気作用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) 正電荷又は負電荷の移動する現象を電流という。電流の大きさは、回路中のある断面を通過して毎秒移動する□アで表される。また、電子の移動によって電流が形成されている場合には、電流の方向は電子の移動する方向と□イ向きになる。
- (2) 電流が直線状の導線を流れているとき、導線のまわりには磁界が生じ、磁界の向きに右ねじを回転させると、右ねじの進む方向が□ウの方向となる。この関係を□エの□オの法則という。

- 1 フレミング      2 アンペア      3 同じ      4 逆の      5 左手  
6 右ねじ      7 磁力線      8 電気量      9 電流      10 電力

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。

- (1) FETは、半導体中の□アの流れを、外部からの□イによって制御する、電圧制御形のユニポーラトランジスタである。
- (2) FETは、通常、バイポーラトランジスタと比べて□ウインピーダンスが非常に□エ、かつ、内部で発生する雑音が□オ。

- 1 低く      2 高く      3 磁界      4 電界      5 少ない  
6 多い      7 入力      8 出力      9 多数キャリア      10 少数キャリア

B - 3 次の記述は、電離層伝搬における減衰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。

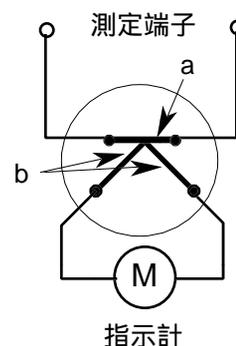
- (1) HF帯の電波がD層及び□ア層を通過するとき、電波はエネルギーの一部を失うため減衰する。この減衰を□イ減衰といい、減衰の大きさは周波数が低いほど□ウなる。
- (2) 電波が電離層で□エするとき受ける減衰を□オ減衰という。

- 1 第二種      2 吸収      3 回折      4 E      5 F  
6 小さく      7 第一種      8 反射      9 散乱      10 大きく

B - 4 次の記述は、図に示す熱電形電流計の原理図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) 図において、aの部分は□アで、bの部分は□イであり、指示計には□ウ形計器が用いられる。
- (2) 熱電形電流計は直流電流及び交流電流の□エを測定でき、図中のaの部分のインピーダンスが極めて□オため高周波電流の測定にも適する。

- 1 平均値      2 実効値      3 大きい      4 小さい      5 リッツ線  
6 分流器      7 熱電対      8 可動コイル      9 熱線      10 誘導



B - 5 次の記述は、ニッケルカドミウム蓄電池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 二次電池である。  
イ 電池1個の公称電圧は2.2〔V〕である。  
ウ 電解液は蒸留水である。  
エ 鉛蓄電池と比べ大きな負荷電流を流しても電池端子の電圧降下が少ない。  
オ 鉛蓄電池と比べ過放電に弱く、寿命が短い。