

IZ208

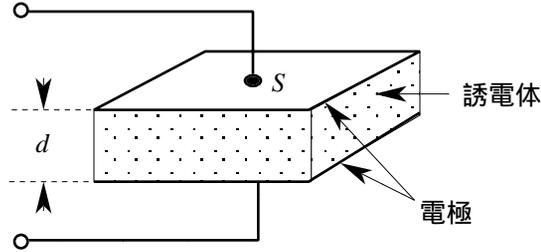
第二級アマチュア無線技士「無線工学」試験問題

(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、平行平板コンデンサの静電容量の値として、正しいものを下の番号から選べ。ただし、電極の面積 S を $30 \text{ [cm}^2 \text{]}$ ($30 \times 10^{-4} \text{ [m}^2 \text{]}$)、電極間の距離 d を 9 [mm] 、真空の誘電率 ϵ_0 を $9 \times 10^2 \text{ [F/m]}$ 及び誘電体の比誘電率 ϵ_r を 6 とする。

- 1 10 [p F]
- 2 18 [p F]
- 3 32 [p F]
- 4 45 [p F]
- 5 60 [p F]



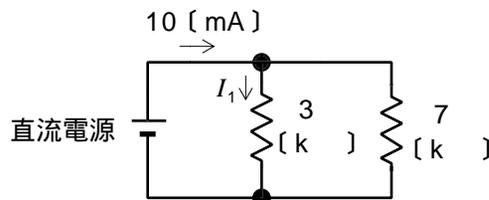
A - 2 次の記述は、静電気に関するクーロンの法則について述べたものである。□内に入れるべき字句の正しい組合せを下の番号から選べ。

- (1) 二つの点電荷 $Q_1 \text{ [C]}$ 、 $Q_2 \text{ [C]}$ が距離 $r \text{ [m]}$ 離れて置かれているとき、両電荷の間に働く力の大きさは、□A に比例し、□B に反比例する。
- (2) このとき働く力の方向は、両電荷が互いに異符号のときは、□C する方向に働く。

	A	B	C
1	$Q_1 + Q_2$	r	吸引
2	$Q_1 + Q_2$	r	反発
3	$Q_1 + Q_2$	r^2	吸引
4	$Q_1 \times Q_2$	r^2	反発
5	$Q_1 \times Q_2$	r^2	吸引

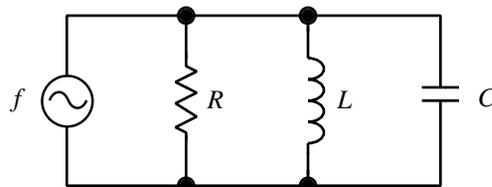
A - 3 図に示す回路において、直流電源から流れる電流が 10 [mA] であるとき、 3 [k] の抵抗に流れる電流 I_1 の値として、正しいものを下の番号から選べ。

- 1 3.0 [mA]
- 2 4.8 [mA]
- 3 5.6 [mA]
- 4 7.0 [mA]



A - 4 図に示す RLC 並列回路の共振周波数 f が 7 [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 50 [k] 、コイル L の自己インダクタンスは $5 \text{ [}\mu\text{H]}$ とする。また、 $\sqrt{2} = 1.414$ とする。

- 1 20 [pF]
- 2 50 [pF]
- 3 100 [pF]
- 4 200 [pF]



A - 5 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	ユニポーラ	流れる電流
2	ユニポーラ	加える電圧
3	バイポーラ	流れる電流
4	バイポーラ	加える電圧

A - 6 次の記述は、図1に示す構造のトランジスタ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) トランジスタの中央の層の名称をベースといい、増幅素子として用いる場合は、ベース・コレクタ間には □ A □ 方向の電圧を加える。

(2) このトランジスタは、□ B □ で、図記号は、□ C □ で表される。

A	B	C
1 順	MOS形	図2
2 順	接合形	図3
3 逆	MOS形	図3
4 逆	接合形	図2

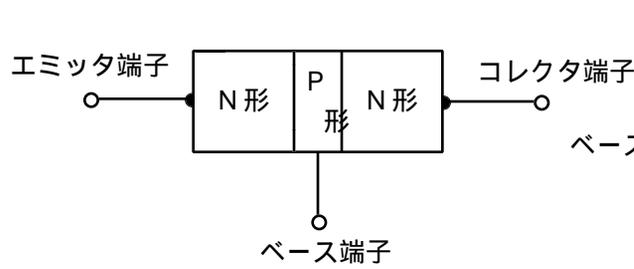


図1

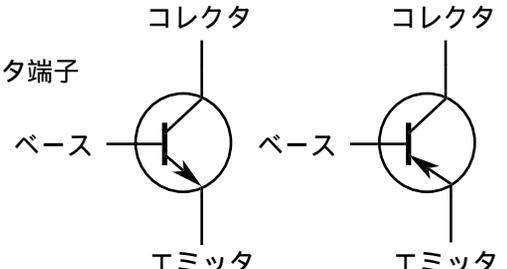


図2

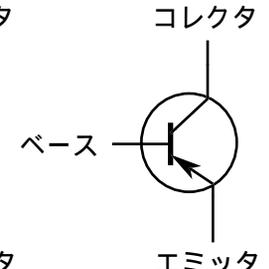
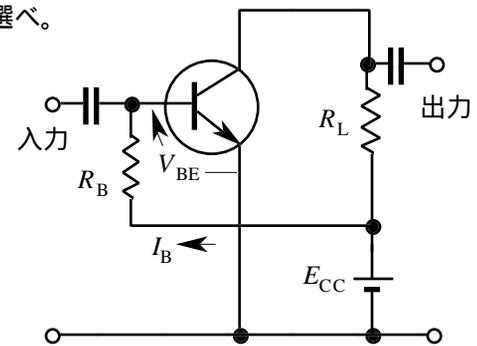


図3

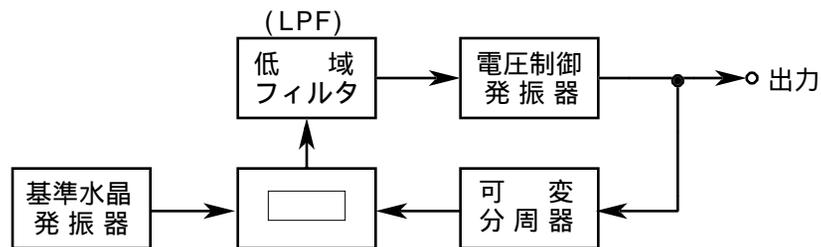
A - 7 図に示す固定バイアス回路において、電源電圧 E_{CC} が 9 [V] のとき、ベース電流 I_B を 40 [μA] とするためのバイアス抵抗 R_B の値として、正しいものを下の番号から選べ。ただし、ベース・エミッタ間電圧 V_{BE} は、0.6 [V] とする。

- 1 60 [k]
- 2 100 [k]
- 3 150 [k]
- 4 210 [k]

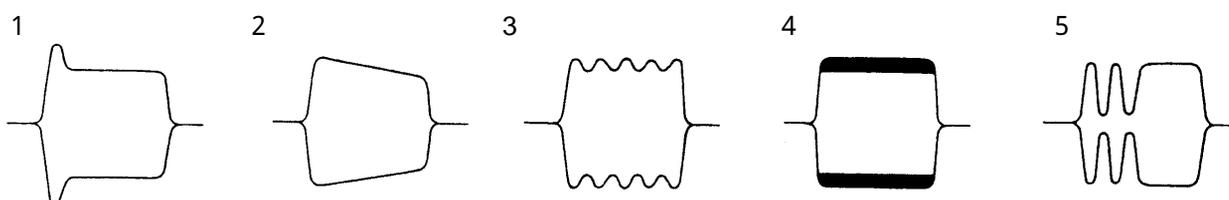


A - 8 図は、位相同期ループ (PLL) を用いた発振器の構成例を示したものである。□内に入れるべき字句を下の番号から選べ。

- 1 周波数混合器
- 2 位相比較器
- 3 比検波器
- 4 周波数逡倍器
- 5 振幅制限器



A - 9 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。



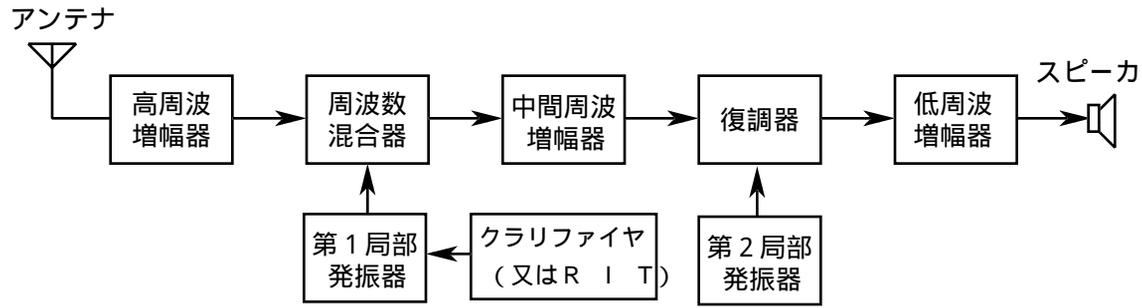
A - 10 次の記述は、アマチュア無線局の TVI 及び BCI に関する対策について述べたものである。このうち誤っているものを下の番号から選べ。

- 1 寄生振動が起こらないようにする。
- 2 キークリックが発生しないようにする。
- 3 DSB送信機の変調度が、100パーセントを超えて過変調とならないようにする。
- 4 送信機と給電線の間、高調波が放射されないよう高域フィルタ (HPF) を挿入する。
- 5 電源を通して電力線へ電波が漏れないように、電源に低域フィルタ (LPF) を挿入する。

A - 11 次の回路のうち、SSB (J3E) 送信機に一般的に用いられるものを下の番号から選べ。

- 1 平衡変調回路
- 2 IDC回路
- 3 クラリファイヤ回路
- 4 プレエンファシス回路

A - 12 次の記述は、図に示す SSB (J3E) 受信機の各部の動作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 高周波増幅器は、受信周波数の信号を増幅し、感度及び選択度の向上を図る。
- 2 クラリファイヤ (又は R I T) は、第 1 局部発振器の発振周波数をわずかに変えて送信側の周波数と合わせ、受信した音声信号の明りょう度が良くなるように調整する。
- 3 中間周波増幅器は、中間周波数の信号を増幅すると共に、帯域フィルタ (BPF) を用いて影像 (イメージ) 周波数による混信を除去する。
- 4 第 2 局部発振器は、中間周波数から 1.5 [kHz] 離れた周波数を発振する。
- 5 復調器は、中間周波数に変換された S S B 信号に第 2 局部発振周波数を加えて検波し、音声信号を得る。

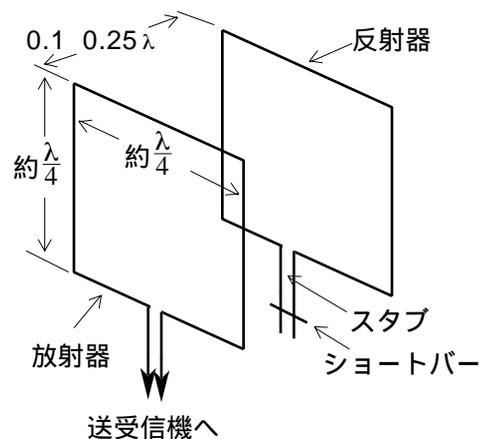
A - 13 次の記述は、受信機の付属回路について述べたものである。□ 内に入れるべき字句の正しい組合せを下の番号から選べ。

AM (A3E) 受信機で電信 (A1A) 電波を受信すると、□ A □ 音しか得られない。このため、AM (A3E) 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	トーン発振器	スペース
2	クリック	B F O	マーク
3	ビート	B F O	スペース
4	ビート	トーン発振器	マーク

A - 14 図に示すような、放射器及び反射器ともにおよそ 1 波長の長さの導線をほぼ 1/4 波長の長さずつ折り曲げ、一辺の長さが約 1/4 波長の正方形のループとし、二つのループの面を平行に配置した構造のアンテナの名称として正しいものを下の番号から選べ。ただし、反射器の導線の長さは 1 波長よりわずかに長く、図中の λ は使用電波の波長を示す。

- 1 スタックドアンテナ
- 2 キュビカルクワッドアンテナ
- 3 折返しダイポールアンテナ
- 4 反射器付きスリーブアンテナ



A - 15 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、すべて静止衛星である。
- 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 衛星の受信電波と送信電波は、一般に異なる周波数を使用する。
- 4 通信は、衛星に搭載されている中継器 (トランスポンダ) を用いて行う。
- 5 144 [MHz] 帯以上の周波数は、短波 (HF) 帯に比べて電離層や宇宙雑音の影響が少ない。

A - 16 次の記述は、電離層の特徴について述べたものである。この記述に該当する電離層の名称として、正しいものを下の番号から選べ。

地上から約 100 キロメートル付近にあり、電子密度は、年間を通して太陽の南中時(正午)に最大となり、夜間には非常に低下する。

- 1 D 層 2 E 層 3 スポラジック E 層(E_s 層) 4 F_1 層 5 F_2 層

A - 17 次の記述は、短波(HF)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。ただし、同じ記号の□内には、同じ字句が入るものとする。

- (1) 地上から上空に向かって垂直に発射された電波は、□Aより高いと電離層を突き抜けるが、これより低いと反射して地上に戻ってくる。
 (2) 使用周波数が、□Aよりかなり高くなると、電離層への□B角が小さい間は突き抜け、ある程度の□B角になって初めて反射が起こり、地上に戻るようになる。このように送信点からある距離までの範囲には、電離層反射波は届かない。この距離を□C距離という。

- | | A | B | C |
|---|----------------|----|-----|
| 1 | 臨界周波数 | 入射 | 跳躍 |
| 2 | 臨界周波数 | 屈折 | 見通し |
| 3 | 最低使用可能周波数(LUF) | 入射 | 見通し |
| 4 | 最低使用可能周波数(LUF) | 屈折 | 跳躍 |

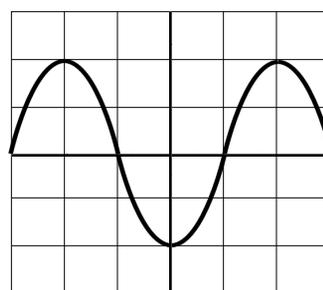
A - 18 次の記述は、電流計の分流器について述べたものである。□内に入れるべき字句の正しい組合せを下の番号から選べ。

- (1) 測定範囲を拡大するため、電流計は□Aに接続する抵抗である。
 (2) 電流計の内部抵抗を〔 〕、電流の測定範囲を N 倍に拡大するために必要な分流器の抵抗 R 〔 〕は、 $R = \square B$ 〔 〕である。

- | | A | B |
|---|----|---------------|
| 1 | 並列 | $r / (N - 1)$ |
| 2 | 並列 | $r / (N + 1)$ |
| 3 | 直列 | $r / (N + 1)$ |
| 4 | 直列 | $r / (N - 1)$ |

A - 19 図は、オシロスコープで観測した正弦波の波形である。この正弦波の実効値 V 及び周波数 f の値の組合せとして、最も近いものを下の番号から選べ。ただし、縦軸(振幅)は1目盛りあたり2〔V〕、横軸(掃引時間)は1目盛りあたり50〔 μs 〕とする。

- | | V | f |
|---|--------|----------|
| 1 | 1.5〔V〕 | 5.0〔kHz〕 |
| 2 | 2.8〔V〕 | 2.5〔kHz〕 |
| 3 | 2.8〔V〕 | 5.0〔kHz〕 |
| 4 | 4.5〔V〕 | 2.5〔kHz〕 |
| 5 | 4.5〔V〕 | 5.0〔kHz〕 |



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。

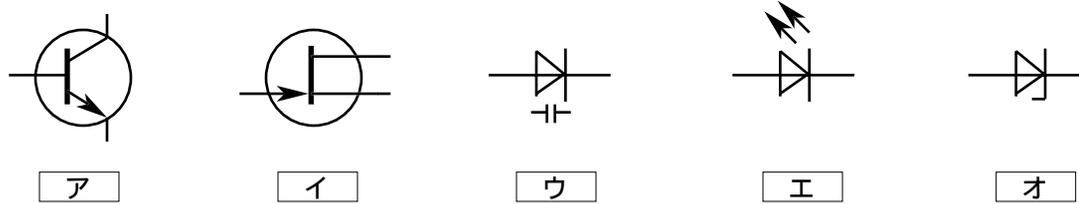
- | | A | B | C |
|---|----|------|------|
| 1 | 直列 | 自己放電 | リップル |
| 2 | 直列 | 過放電 | 雑音 |
| 3 | 直列 | 自己放電 | 雑音 |
| 4 | 並列 | 過放電 | 雑音 |
| 5 | 並列 | 自己放電 | リップル |

B - 1 次の記述は、電流と電圧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。ただし、同じ記号の□内には、同じ字句が入るものとする。

- (1) 電流の大きさは、導線の断面を毎秒通過する□アで表される。すなわち、1秒間に1[C]の□アが通過するとき、その電流は1[A]となる。また、流れる方向が変化する電流を□イという。
- (2) 導電性物質上の2点間の電位差又は電圧[V]と、その間に流れる電流I[A]の間には、定数をR〔 〕及びG〔S〕とすると、 $V=RI$ 又は $I=GV$ で表される比例関係が成り立つ。これを□ウの法則といい、比例定数R〔 〕を□エ、G〔S〕を□オという。

- 1 インダクタンス 2 磁気 3 コンダクタンス 4 電気量 5 ファラデー
6 キャパシタンス 7 抵抗 8 オーム 9 交流 10 脈流

B - 2 次の図記号で示される半導体素子の名称を下の番号から選べ。



- 1 定電圧ダイオード 2 ホトダイオード 3 トンネルダイオード 4 Pチャネル接合形FET
5 NPN トランジスタ 6 発光ダイオード 7 パラクタダイオード 8 Nチャネル接合形FET
9 PNP トランジスタ 10 ホトトランジスタ

B - 3 次の記述は、給電線のVSWR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。

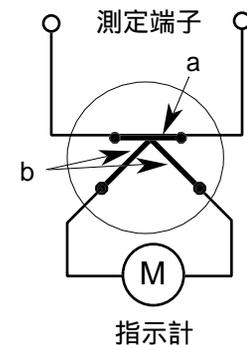
VSWRとは□アのことであり、給電線上に□イが生ずる場合、電圧の最大のところと最小のところができる。VSWRは、このときの最大電圧と最小電圧の□ウで表される。給電線にその特性インピーダンスと□エ負荷を接続すると、給電線のVSWRの値が□オになる。

- 1 進行波 2 異なる 3 比 4 0 5 電圧定在波比
6 定在波 7 等しい 8 和 9 1 10 電流定在波比

B - 4 次の記述は、図に示す熱電(対)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(対)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 実効値 2 平均値 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、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)したときに起こる可能性のあ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 負荷に過大な電圧が加わる。
オ チョークコイル(CH)が過熱する。

