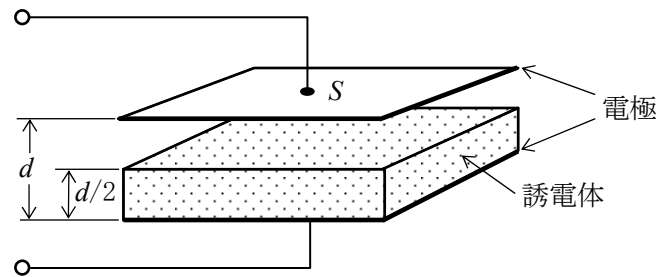


第一級アマチュア無線技士「無線工学」試験問題

30問 2時間30分

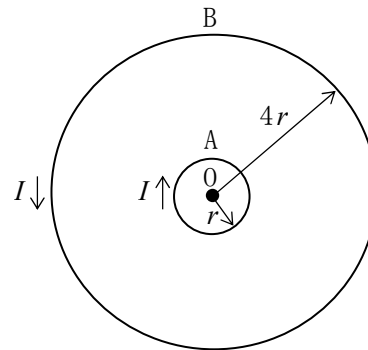
A - 1 図に示す、真空中に置かれた二つの平行板電極間に、電極間隔の 1/2 の厚さの誘電体を入れたときの静電容量の値として、最も近いものを下の番号から選べ。ただし、電極の面積 $S = 20$ [cm²]、電極間の距離 $d = 4$ [mm]、誘電体の比誘電率 $\epsilon_r = 5$ 及び真空の誘電率 $\epsilon_0 = 8.855 \times 10^{-12}$ [F/m] とする。

- 1 3.7 [pF]
- 2 7.4 [pF]
- 3 11.1 [pF]
- 4 14.8 [pF]



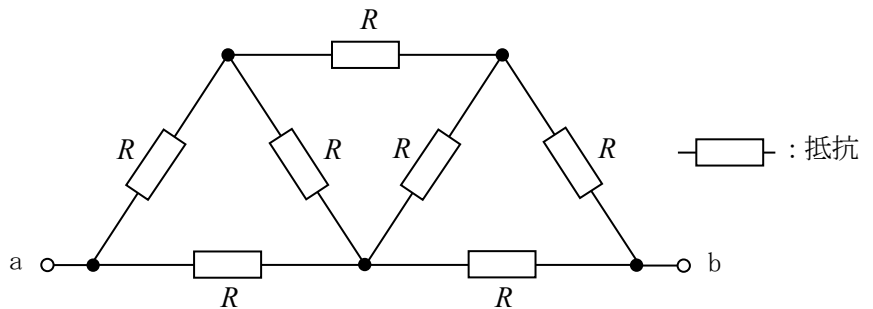
A - 2 図に示すように、二つの円形コイル A 及び B の中心を重ね 0 として同一平面上に置き、互いに逆方向に直流電流 I [A] を流したとき、0 における合成磁界の強さ H [A/m] を表す式として、正しいものを下の番号から選べ。ただし、コイルの巻数は A、B ともに 1 回、A 及び B の円の半径はそれぞれ r [m] 及び $4r$ [m] とする。

- 1 $H = \frac{I}{8r}$
- 2 $H = \frac{I}{4r}$
- 3 $H = \frac{3I}{8r}$
- 4 $H = \frac{I}{2r}$
- 5 $H = \frac{5I}{8r}$



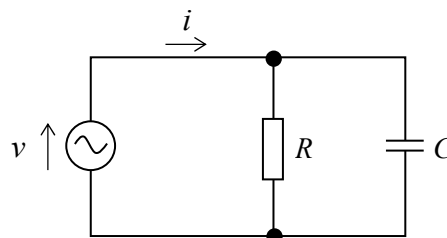
A - 3 図に示す回路において、端子 ab 間の合成抵抗の値として、正しいものを下の番号から選べ。

- 1 $\frac{2}{5}R$ [Ω]
- 2 $\frac{4}{5}R$ [Ω]
- 3 $\frac{6}{7}R$ [Ω]
- 4 $\frac{8}{7}R$ [Ω]
- 5 $\frac{10}{7}R$ [Ω]



A - 4 図に示す回路において、交流電源電圧の瞬時値 v が $100\sqrt{2}\sin\omega t$ [V]、抵抗 R が 20 [Ω] 及びコンデンサ C のリアクタンスが 20 [Ω] であるとき、電源から流れる電流 i [A] を表す式として、正しいものを下の番号から選べ。ただし、角周波数を ω [rad/s]、時間を t [s] とする。

- 1 $i = 10 \sin(\omega t - \frac{\pi}{4})$
- 2 $i = 10 \sin(\omega t + \frac{\pi}{4})$
- 3 $i = 10 \sin(\omega t + \frac{\pi}{2})$
- 4 $i = 10\sqrt{2} \sin(\omega t - \frac{\pi}{4})$
- 5 $i = 10\sqrt{2} \sin(\omega t + \frac{\pi}{4})$



A - 5 次の記述は、図1に示す抵抗 R [Ω] と静電容量 C [F] の直列回路の過渡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、初期状態で C の電荷は零とし、 ε は自然対数の底とする。

(1) スイッチ S を接(ON)にして直流電圧 V [V] を加えると、 C の両端の電圧 v_c [V] は経過時間を t [s] とすれば次式で表される。

$$v_c = V \times \boxed{A} \text{ [V]}$$

(2) v_c が V の約 \boxed{B} [%] となるまでの時間を、この回路の時定数という。

(3) $t = 0$ [s] からの電流 i [A] の変化は、 \boxed{C} である。

	A	B	C
1	$\varepsilon^{-\frac{t}{CR}}$	68.2	図3
2	$\varepsilon^{-\frac{t}{CR}}$	63.2	図2
3	$\varepsilon^{-\frac{t}{CR}}$	68.2	図2
4	$(1 - \varepsilon^{-\frac{t}{CR}})$	63.2	図3
5	$(1 - \varepsilon^{-\frac{t}{CR}})$	68.2	図2

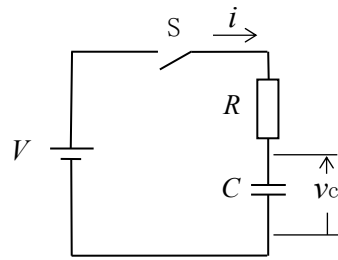


図1

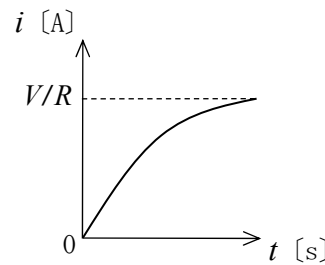


図2

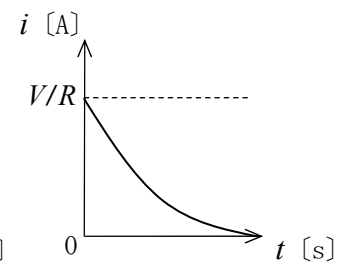


図3

A - 6 ガンダイオードについての記述として、正しいものを下の番号から選べ。

- 一定値以上の逆方向電圧が加わると、電界によって電子がなだれ現象を起こし、電流が急激に増加する特性を利用する。
- PN接合に逆方向電圧を加え、この電圧を変化させると等価的に可変静電容量として働く特性を利用する。
- 電波を吸収すると温度が上昇し、抵抗の値が変化する素子で、マイクロ波帯の電力計に利用される。
- PN接合の不純物を極端に多くした場合、ある領域では電圧を増加しても電流が減少する負性抵抗特性を持つ。この領域を利用してマイクロ波からミリ波帯の発振等に利用されている。
- N形のGaAs(ガリウムヒ素)などの化合物半導体結晶に、強電界を加えたときに生じる高周波電流を利用して、マイクロ波帯の発振器等に用いられる。

A - 7 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。ただし、ゲート(G)-ソース(S)間電圧 V_{GS} 及びドレイン(D)電流 I_D は図1の矢印で示した方向を正(+)とする。

(1) 図1に示す図記号の電界効果トランジスタは \boxed{A} チャンネルで、 \boxed{B} 形である。

(2) (1)の伝達特性の概略図を、 V_{GS} [V] と I_D [A] 間の特性で示すと \boxed{C} である。

	A	B	C
1	P	MOS(絶縁ゲート)	図3
2	P	接合	図2
3	N	MOS(絶縁ゲート)	図3
4	N	接合	図3
5	N	MOS(絶縁ゲート)	図2

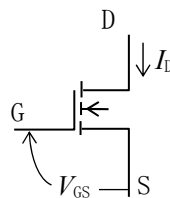


図1

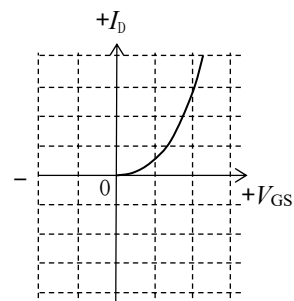


図2

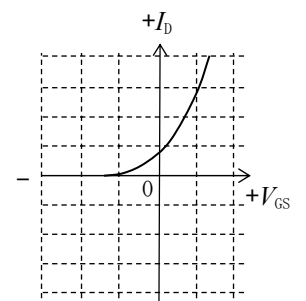


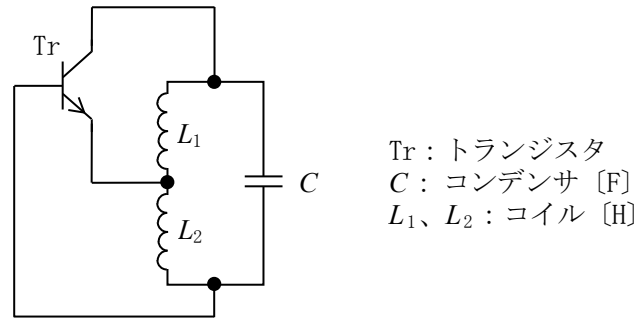
図3

A - 8 次の記述は、一般的な電圧制御型水晶発振器(VCXO)、温度補償型水晶発振器(TCXO)及び恒温槽型水晶発振器(OCXO)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。

- VCXOは、水晶片と可変容量ダイオードを含む発振回路を金属ケースに収めたもので、可変容量ダイオードに加える電圧で発振周波数が微調整できる。
- TCXOは、特定の角度で切り出した水晶片と、この水晶片の温度係数を打ち消す温度係数を持つ温度変化素子で共振回路を作り、発振回路基板とともに金属ケースに収めたものである。
- OCXOは、温度係数の小さな水晶片と発振回路基板を恒温槽に入れ、全体を金属ケースに収めたものである。
- VCXO、TCXO、OCXOの中で最も周波数精度が高い(良い)のはVCXOである。

A - 9 図に示すハートレー発振回路の原理図において、コンデンサ C の静電容量が 36 [%] 減少したときの発振周波数は元の値から何 [%] 変化するか。正しいものを下の番号から選べ。

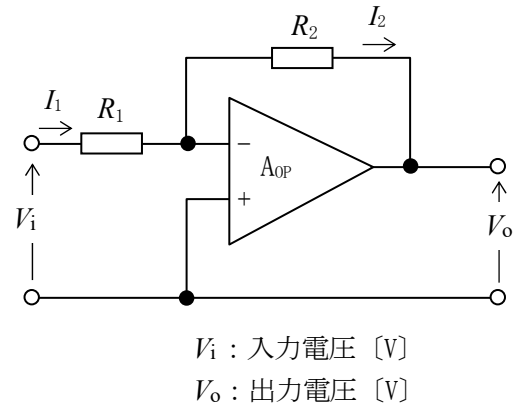
- 1 25 [%]
- 2 30 [%]
- 3 35 [%]
- 4 40 [%]
- 5 50 [%]



Tr : トランジスタ
 C : コンデンサ [F]
 L_1, L_2 : コイル [H]

A - 10 次の記述は、図に示す理想的な演算増幅器 A_{OP} を用いた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 [V] とし、抵抗 R_1 [Ω] 及び R_2 [Ω] に流れる電流をそれぞれ I_1 [A] 及び I_2 [A] とする。

- (1) I_1 と I_2 の関係は、 $I_1 =$ □ A □ である。
- (2) 出力電圧 V_o は、 $V_o = -I_2 \times$ □ B □ [V] である。
- (3) したがって、回路の電圧増幅度 V_o/V_i は、 $V_o/V_i = -$ (□ C □) である。



	A	B	C
1	I_2	$(R_1 + R_2)$	R_2/R_1
2	I_2	R_2	R_2/R_1
3	I_2	$(R_1 + R_2)$	$1 + R_2/R_1$
4	$2I_2$	R_2	$1 + R_2/R_1$
5	$2I_2$	$(R_1 + R_2)$	R_2/R_1

A - 11 AM(A3E)送信機の出力端子において、変調をかけないときの搬送波電圧の振幅値(最大値)が 100 [V] であった。単一の正弦波信号で変調をかけたとき、変調度が 50 [%] になったとすると、このときの変調波電圧の実効値として正しいものを下の番号から選べ。

- 1 65 [V]
- 2 70 [V]
- 3 75 [V]
- 4 80 [V]
- 5 85 [V]

A - 12 次の記述は、移相法による SSB(J3E)波の上側波帯(USB)発生方法の原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) 図において、平衡変調器 1 に搬送波 v_c と信号波 v_s を加え、平衡変調器 2 に v_c と v_s の位相を移相器によりそれぞれ $\pi/2$ [rad] ずらしたものを加え、両平衡変調器から抑圧搬送波両側波帯(DSB)を出力させる。
- (2) この両平衡変調器出力の上側波帯(USB)及び下側波帯(LSB)を合成するとき、一方は打ち消しあい、他方は強め合うようにすれば SSB 波が得られる。
- (3) すなわち、平衡変調器 1 の出力 v_1 は、搬送波 $v_c = E_c \sin \omega t$ 、信号波 $v_s = E_s \cos pt$ 、比例定数を k とすれば、

$$v_1 = k v_c v_s = k E_c E_s \sin \omega t \cos pt = \frac{k}{2} E_c E_s \{ \sin(\omega + p)t + \sin(\omega - p)t \}$$

が得られ、平衡変調器 2 の出力 v_2 は次のとおりとなる。

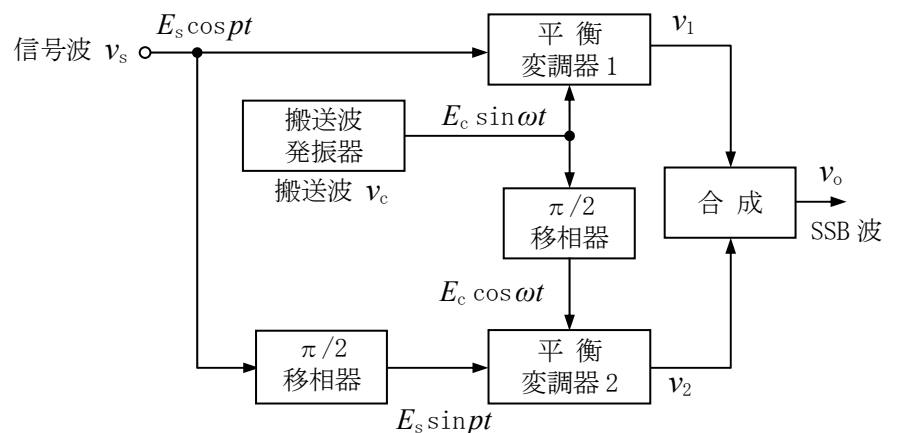
$$v_2 = k E_c E_s \cos \omega t \sin pt = \frac{k}{2} E_c E_s \{ \text{□ A } \}$$

- (4) よって、両者の合成出力 v_o は

$$v_o = v_1 + v_2 = k E_c E_s \text{ □ B }$$

となり、上側波帯(USB)の信号が得られる。

	A	B
1	$\sin(\omega + p)t - \sin(\omega - p)t$	$\sin(\omega + p)t$
2	$\sin(\omega + p)t - \sin(\omega - p)t$	$\sin(\omega - p)t$
3	$\sin(\omega - p)t - \sin(\omega + p)t$	$\sin(\omega + p)t$
4	$\sin(\omega - p)t - \sin(\omega + p)t$	$\sin(\omega - p)t$



A - 13 次の記述は、アマチュア局の24 [MHz] 帯以下の周波数帯において使用される、周波数偏移(F1B)通信(RTTY)の動作原理等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。

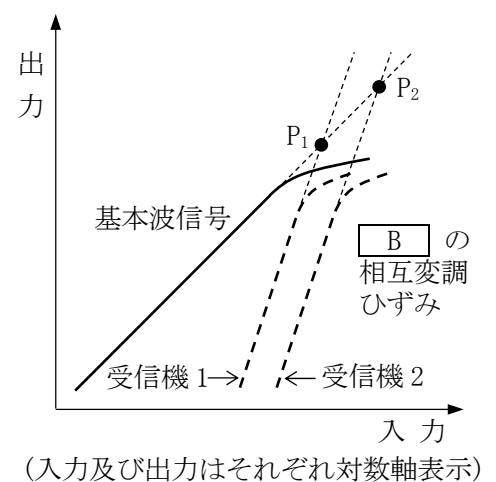
- 1 発射される電波は、電信符号のマークとスペースに対応して、発射電波の中心周波数を基準にそれぞれ正又は負へ一定値だけ偏移させる。
- 2 マークかスペースのどちらかの周波数を固定し、他方の周波数の偏移量を大きくするほど信号対雑音比(S/N)が改善されるが、占有周波数帯幅は広がる。
- 3 電波は、電信符号のマークかスペースのどちらかが常に発射されているため、受信機側においてはAGCが有効に動作し、周期性フェージングの影響を軽減できる。
- 4 マークとスペースの切替え(偏移)は、搬送波を直接キーイングするFSK(Frequency Shift Keying)方式や、可聴周波数によりキーイングした信号を、SSB送信機のマイクロホン端子等に入力して送信するAFSK(Audio Frequency Shift Keying)方式があり、一般的にはAFSK方式の方が発射する電波の占有周波数帯幅が広がりにくい。
- 5 復調は、2個の帯域フィルタ(BPF)によりマークとスペースを分離する方法があるが、近年ではコンピュータのソフトウェアによる復調が使われることが多い。

A - 14 次の記述は、FM(F3E)受信機に用いる振幅制限器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 信号に衝撃性(パルス性)雑音が重畳したときに、中間増幅器等の動作を瞬間的に止め、出力に現れないようにする。
- 2 ある値以上の受信信号の振幅を一定値に揃えることにより、振幅の変動成分がひずみや雑音として復調されるのを防ぐ。
- 3 受信機の入力信号が無くなったときや微弱なときに、大きな雑音がスピーカから出力されるのを防ぐ。
- 4 送信側で強調された信号の高域周波数成分を抑圧して平坦な周波数特性に戻し、信号対雑音比(S/N)を改善する。

A - 15 次の記述は、受信機の高周波増幅回路に要求される条件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。

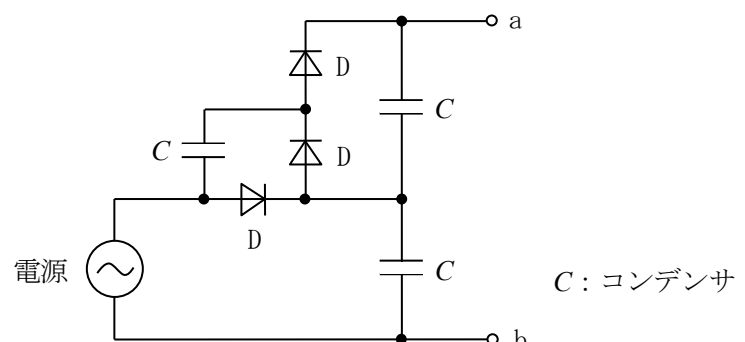
- (1) 高周波増幅回路には、使用周波数帯域での利得が高いこと、発生する内部雑音が小さいこと、回路の□Aによって生ずる相互変調ひずみによる影響が少ないことなどが要求される。
- (2) また、高周波増幅回路において有害な影響を与える□Bの相互変調ひずみについては、回路に基本波信号のみを入力したときの入出力特性を測定し、次に基本波信号とそれぞれ周波数の異なる二信号を入力したときに生ずる□Bの相互変調ひずみの入出力特性を測定する。
- (3) (2)の測定において、基本波信号の特性が同一の受信機1及び2の□B相互変調ひずみ特性が図に示すとおりするとき、それぞれの直線部分を延長した線の交点P₁及びP₂のインターセプトポイントが求められ、増幅回路がどのくらい大きな不要信号に耐えて使えるかの目安となる。図において、相互変調ひずみに強いのは、□Cの交点を持つ受信機と言える。



A	B	C
1 直線性	第3次	P ₁
2 直線性	第2次	P ₁
3 非直線性	第3次	P ₁
4 非直線性	第2次	P ₂
5 非直線性	第3次	P ₂

A - 16 図に示す整流回路における端子 ab 間の電圧の値として、最も近いものを下の番号から選べ。ただし、電源は最大値電圧 210 [V] の正弦波交流とし、ダイオード D の順方向の抵抗は零、逆方向の抵抗は無限大とする。

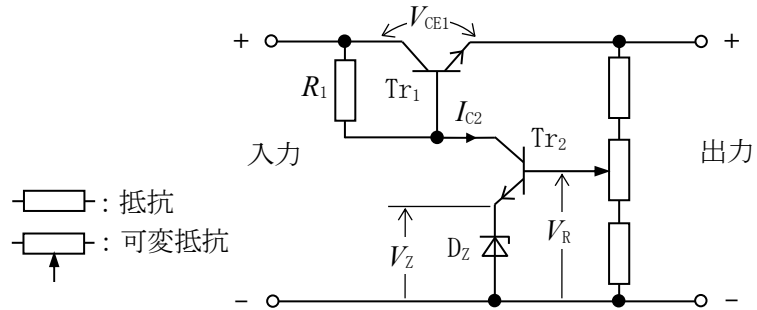
- 1 420 [V]
- 2 590 [V]
- 3 630 [V]
- 4 750 [V]
- 5 890 [V]



A - 17 次の記述は、図に示す直列形定電圧回路の動作原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) 図において、出力電圧が上昇すると、トランジスタ Tr_2 のベース電圧 V_R が上昇するが、 Tr_2 のエミッタはツェナーダイオード D_Z により常に一定の電圧 V_Z に保たれているので、 Tr_2 のコレクタ電流 I_{C2} は □ A する。
- (2) 従って、抵抗 R_1 における電圧降下が大きくなり、制御用トランジスタ Tr_1 のベース電位は □ B し、 Tr_1 のコレクタ-エミッタ間の電圧 V_{CE1} が増加して出力電圧の上昇を妨げ、一定電圧となるように動作する。
- (3) 過負荷又は出力の短絡に対する、トランジスタ □ C の保護回路が必要である。

	A	B	C
1	増加	低下	Tr_1
2	増加	上昇	Tr_1
3	増加	低下	Tr_2
4	減少	上昇	Tr_2
5	減少	低下	Tr_2



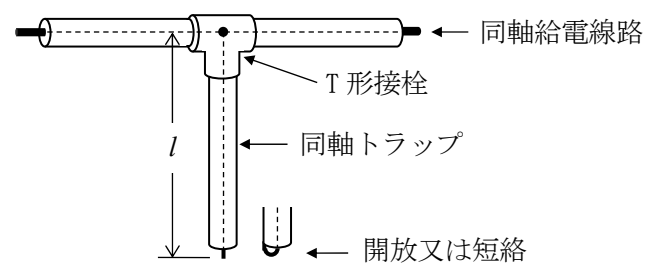
A - 18 次の記述は、シリコン太陽電池について述べたものである。□内に入れるべき字句の正しい組合せを下の番号から選べ。

- (1) 太陽電池の素子に太陽光などの光を照射すると、pn 接合部で光は吸収され、そのエネルギーにより電子とホールが励起されて、p 側が □ A、n 側が □ B に帯電する。
- (2) シリコン太陽電池には、発電した電力を蓄える蓄電機能 □ C。
- (3) シリコン太陽電池は、一般に電池パネル面(pn 接合部)の温度上昇に伴い、変換効率が □ D する。

	A	B	C	D
1	負	正	がある	低下
2	負	正	がある	上昇
3	負	正	はない	低下
4	正	負	はない	上昇
5	正	負	はない	低下

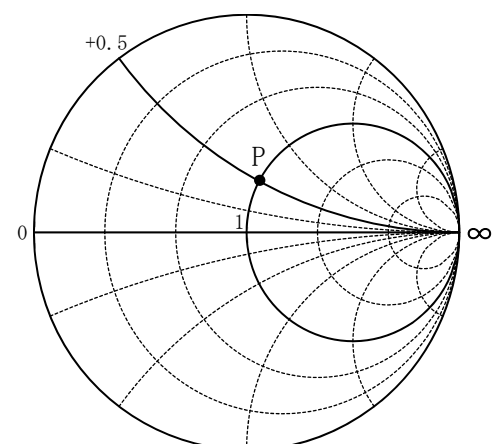
A - 19 次の記述は、図に示す長さ l の同軸トラップにより、自局が発射する電波(基本波)に含まれる第 2 高調波電流を、同軸給電線路から除去する方法について述べたものである。このうち正しいものを下の番号から選べ。ただし、T 形接栓は同軸給電線路と同軸トラップの内部導体同士及び外部導体同士がそれぞれ接続されているものとし、同軸給電線路と同軸トラップの特性インピーダンスの値は同一とする。また、波長とは同軸線路上の波長とし、同軸トラップ先端からの電波の漏れは無視できるものとする。

- 1 l を基本波の波長の $1/2$ とし、同軸トラップの先端を開放する。
- 2 l を基本波の波長の $1/4$ とし、同軸トラップの先端を開放する。
- 3 l を基本波の波長の $1/2$ とし、同軸トラップの先端を短絡する。
- 4 l を基本波の波長の $1/4$ とし、同軸トラップの先端を短絡する。



A - 20 アンテナの 10 [MHz] におけるインピーダンスが、図のスミスチャートにおいて P 点の位置であった。アンテナのリアクタンス成分を打ち消すためには、アンテナをどのように調整すればよいか。正しいものを下の番号から選べ。ただし、アンテナの R (抵抗) 成分は 50 [Ω] とし、座標の数値は正規化されているものとする。

- 1 $2000/\pi$ [pF] のコンデンサをアンテナに直列に接続する。
- 2 $2000/\pi$ [pF] のコンデンサをアンテナに並列に接続する。
- 3 $1000/\pi$ [pF] のコンデンサをアンテナに直列に接続する。
- 4 $1000/\pi$ [mH] のコイルをアンテナに直列に接続する。
- 5 $1000/\pi$ [mH] のコイルをアンテナに並列に接続する。



A - 21 次の記述は、電離層伝搬において発生する障害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) D層を突き抜けてF層で反射する電波は、D層の電子密度等によって決まる減衰を受ける。太陽の表面で爆発が起きると、多量のX線などが放出され、このX線などが地球に到来すると、D層の電子密度を急激に□Aさせるため、短波(HF)帯の通信が、太陽に照らされている地球の半面で突然不良になったり、又は受信電界強度が低下したりすることがある。このような現象を□Bという。この現象が発生すると、短波(HF)帯における通信が最も大きな影響を受ける。
- (2) これらの障害が発生したときの電離層における減衰は、使用周波数の□Cにほぼ反比例するので、高い周波数に切り替えて通信を行うなどの対策がとられている。

	A	B	C
1	減少	磁気嵐	2乗
2	減少	磁気嵐	3乗
3	増加	磁気嵐	2乗
4	増加	デリンジャー現象	3乗
5	増加	デリンジャー現象	2乗

A - 22 半波長ダイポールアンテナに対する相対利得7[dB]、地上高 h_1 が10[m]の送信アンテナに、周波数150[MHz]で20[W]の電力を供給して電波を放射したとき、最大放射方向における受信点の電界強度が40[dB μ V/m](1[μ V/m]を0[dB μ V/m]とする。)となる送受信点間の距離の値として、最も近いものを下の番号から選べ。ただし、受信点の電界強度 E は次式で与えられるものとし、アンテナの損失はないものとする。また、受信点の地上高 h_2 は9[m]及び $\log_{10}2 \approx 0.3$ とする。

- 1 15.4 [km]
- 2 17.8 [km]
- 3 19.9 [km]
- 4 21.5 [km]
- 5 23.2 [km]

$$E = E_0 \frac{4\pi h_1 h_2}{\lambda d} \quad [\text{V/m}]$$

E_0 : 送信アンテナによる直接波の電界強度 [V/m]
 h_1 : 送信アンテナの地上高 [m]、 h_2 : 受信点の地上高 [m]
 λ : 波長 [m]
 d : 送受信点間の距離 [m]

A - 23 次の記述は、主に超短波(VHF)帯以上の通信において発生するフェージングについて述べたものである。この記述に該当するフェージングの名称を下の番号から選べ。

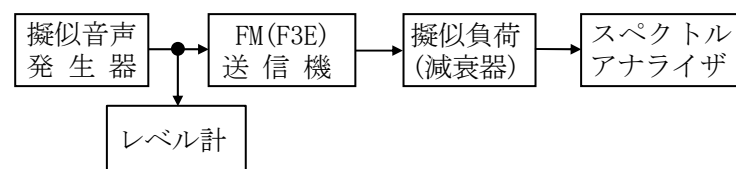
電波の通路となる対流圏において、気温、湿度などの逆転層が発生したとき、屈折率の急激な変化で直接波と反射波が干渉したり、直接波が減衰したりして受信電界強度が変化するために生じるフェージング。

- 1 シンチレーションフェージング
- 2 K形フェージング
- 3 ダクト形フェージング
- 4 吸収性フェージング

A - 24 次の記述は、図に示す構成例を用いたFM(F3E)送信機の占有周波数帯幅の測定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。なお、同じ記号の□内には、同じ字句が入るものとする。

- (1) 擬似音声発生器から規定の擬似音声信号を送信機に加え、所定の変調を行った周波数変調波を擬似負荷に出力する。スペクトルアナライザを所定の動作条件とし、規定の占有周波数帯幅□Aの帯域を掃引し、所要の数のサンプル点で測定した各電力値の和から全電力を求める。
- (2) 測定する最低の周波数から高い周波数の方向に掃引して得たそれぞれの電力値を順次加算したとき、その電力が全電力の□B[%]になる周波数 f_1 [Hz]を求める。
- (3) 次に、測定する最高の周波数から低い周波数の方向に掃引して得たそれぞれの電力値を順次加算したとき、その電力が全電力の□B[%]になる周波数 f_2 [Hz]を求めると、占有周波数帯幅は□C[Hz]となる。

	A	B	C
1	の2~3.5倍程度	1.0	$f_2 - f_1$
2	の2~3.5倍程度	0.5	$f_2 - f_1$
3	の2~3.5倍程度	1.0	$f_1 + f_2$
4	と同程度	0.5	$f_1 + f_2$
5	と同程度	1.0	$f_1 + f_2$



A - 25 同軸給電線とアンテナの接続部において、CM形電力計で測定した進行波電力が900[W]、反射波電力が144[W]であるとき、接続部における定在波比(SWR)の値として、最も近いものを下の番号から選べ。

- 1 2.3 2 2.7 3 3.0 4 3.3 5 3.6

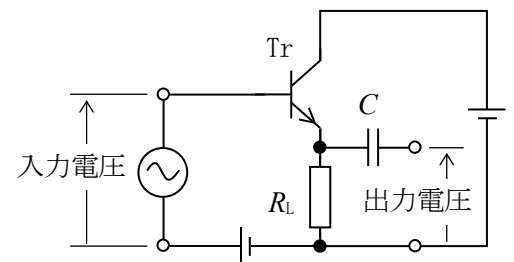
B - 1 次の記述は、磁界について述べたものである。□内に入れるべき字句を下の番号から選べ。

- (1) 磁界は、□アの働く空間をいい、□イとも呼ばれる。
 (2) 磁界の中に +1 [Wb] の単位 □ウを置いたとき、これに作用する力の大きさが1 [N] であれば、その点における磁界の強さの大きさは、1 [N/Wb] である。この単位には通常、[N/Wb] と等しい内容の □エ が用いられる。
 (3) 磁界の強さは、大きさと方向を持つ □オ である。

- 1 磁力 2 [T] 3 正電荷 4 正磁極 5 ベクトル量
 6 電気力線 7 [A/m] 8 電界 9 磁場 10 スカラ量

B - 2 次の記述は、図に示すエミッタホロワ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を下の番号から選べ。ただし、コンデンサCの影響は無視するものとする。

- (1) 電圧増幅度 A_v の大きさは、約 □ア である。
 (2) 入力電圧と出力電圧の位相は、□イ である。
 (3) 入力インピーダンスは、エミッタ接地増幅回路と比べて、一般に □ウ である。
 (4) この回路は、□エ 接地増幅回路ともいう。
 (5) この回路は、□オ 変換回路としても用いられる。



- 1 逆相 2 コレクタ 3 100 4 高い 5 周波数
 6 同相 7 ベース 8 1 9 低い 10 インピーダンス
- Tr : トランジスタ □ : 抵抗
 □ : 直流電源 □ : コンデンサ

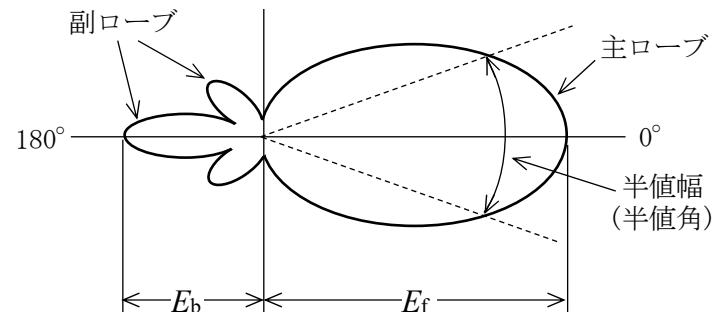
B - 3 次の記述は、DSB(A3E)受信機のAGC回路について述べたものである。□内に入れるべき字句を下の番号から選べ。なお、同じ記号の □内には、同じ字句が入るものとする。

AGC回路では、□ア出力から □イ電圧を取り出し、この電圧を □ウ などに加える。入力信号が □エ 場合には、この電圧が大きくなって □ウ などの増幅度を低下させ、また、入力信号が □オ 場合には、増幅度があまり減少しないように自動的に増幅度を制御する。

- 1 検波器 2 強い 3 局部発振器 4 交流 5 中間周波増幅器
 6 BFO 7 弱い 8 電力増幅器 9 直流 10 周波数混合器

B - 4 次の記述は、図に示すアンテナの指向特性例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。

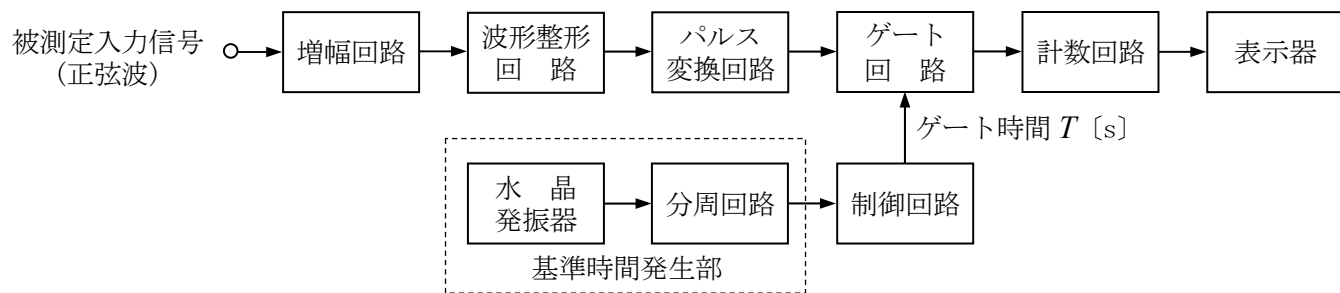
- (1) 半値幅(又は半値角)は、主ローブの電界強度が最大放射方向の値の □ア になる二つの方向で挟まれた角度で表され、□イとも呼ばれる。
 (2) 指向特性の最大放射方向の電界強度 E_f と反対方向の $180^\circ \pm$ □ウ の範囲にある副ローブのうち、最大の電界強度を E_b とするとき、前後比はデシベルで表すと □エ で与えられる。



デシベル表示の場合、電界パターンと電力パターンは同じ形に □オ 。

- 1 ビーム幅 2 1/2 3 なる 4 $20 \log_{10} \frac{E_f}{E_b}$ 5 45°
 6 バンド幅 7 $1/\sqrt{2}$ 8 ならない 9 $20 \log_{10} \frac{E_b}{E_f}$ 10 60°

B - 5 次の記述は、図に示す構成の計数式周波数計(周波数カウンタ)の動作原理など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 被測定入力信号は増幅され、波形整形回路により方形波に変換された後、同一の繰り返し周期のパルス列に変換される。
- イ パルス列となった信号は、一定時間だけ開いたゲート回路を通過後に計数回路でパルス数が数えられ、周波数として表示される。
- ウ 水晶発振器と分周回路による基準時間発生部で正確な T [s] 周期でパルスが作られ、制御回路への入力となる。 T が 1 [s] のときは、計数回路でのカウント数がそのまま周波数 [Hz] の表示となる。
- エ 測定誤差としては、水晶発振器の確度による誤差のほか、制御回路の出力信号と通過パルスの時間的位置関係から生じるトリガ誤差などがある。
- オ 被測定入力信号に含まれる直流分が原因で、パルスの立ち上がりが不安定になったり余分なパルスが生成されたりして、誤差が生じることがある。