

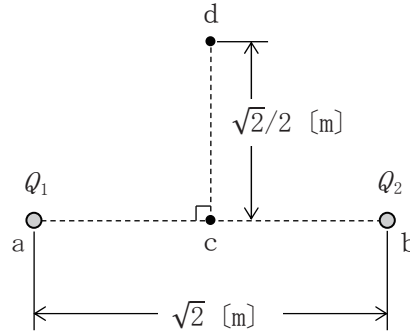
第一級アマチュア無線技士「無線工学」試験問題

30 問 2 時間 30 分

新問題

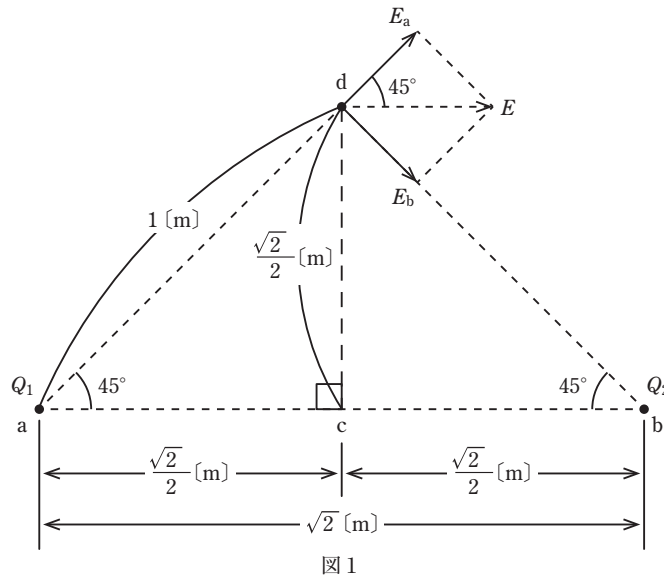
A - 1 図に示すように、真空中で $\sqrt{2}$ [m] 離れた点 a 及び b にそれぞれ点電荷 $Q_1 = 1 \times 10^{-9}$ [C] 及び $Q_2 = -1 \times 10^{-9}$ [C] が置かれているとき、線分 ab の中点 c から線分 ab に垂直方向に $\sqrt{2}/2$ [m] 離れた点 d の電界の強さの値として、正しいものを下の番号から選べ。ただし、真空の誘電率を ϵ_0 [F/m] としたとき、 $1/(4\pi\epsilon_0) = 9 \times 10^9$ とする。

- 1 $3\sqrt{2}$ [V/m]
- 2 $6\sqrt{2}$ [V/m]
- 3 $9\sqrt{2}$ [V/m]
- 4 $12\sqrt{2}$ [V/m]
- 5 $15\sqrt{2}$ [V/m]



[正答 : 3]

電界の強さを求めるには、求める点に単位正電荷 (+1 [C]) を置いたときのクーロン力を計算する。点 d における a 点の電荷 Q_1 による電界 E_a の方向及び b 点の電荷 Q_2 による電界 E_b の方向は図 1 のようになる。



電界の強さ E_a は、ad の長さが 1 [m] であるので、

$$E_a = k \frac{Q_1 \times 1}{(ad)^2} = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \times \frac{Q \times 1}{(ad)^2} = 9 \times 10^9 \times \frac{1 \times 10^{-9} \times 1}{1^2} = 9 \text{ [V/m]} \quad \dots\dots ①$$

※ ad の長さは、三平方の定理より、 $\sqrt{\left(\frac{\sqrt{2}}{2}\right)^2 + \left(\frac{\sqrt{2}}{2}\right)^2} = \sqrt{\frac{2}{4} + \frac{2}{4}} = \sqrt{\frac{4}{4}} = 1$

電界の強さ E_b は、bd の長さが 1 [m] であるので、

$$E_b = k \frac{Q_2 \times 1}{(bd)^2} = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \times \frac{Q_2 \times 1}{(bd)^2} = 9 \times 10^9 \times \frac{1 \times 10^{-9} \times 1}{1^2} = 9 \text{ [V/m]} \quad \dots\dots ②$$

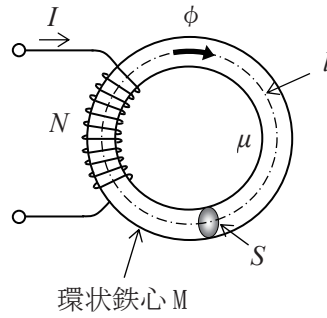
※ Q_2 のマイナス (-) は電界 E_b の方向を決めるために使用する。マイナスの電界はないので、電界の計算にマイナスは関係しない。よって、点 d の電界の強さ E は、

$$E = 2E_a \cos 45^\circ = 2 \times 9 \times \frac{1}{\sqrt{2}} = \frac{18}{\sqrt{2}} = \frac{18\sqrt{2}}{\sqrt{2} \times \sqrt{2}} = \frac{18\sqrt{2}}{2} = 9\sqrt{2} \text{ [V/m]}$$

新問題

A - 2 図に示す環状鉄心 M の内部に生ずる磁束 ϕ を表す式として、正しいものを下の番号から選べ。ただし、漏れ磁束及び磁気飽和はないものとする。

- 1 $\phi = \frac{\mu NI}{S}$ [Wb]
- 2 $\phi = \frac{\mu NIS}{l}$ [Wb]
- 3 $\phi = \frac{NIS}{\mu l}$ [Wb]
- 4 $\phi = \frac{\mu NI}{Sl}$ [Wb]



N : コイルの巻数
 I : コイルに流す直流電流 [A]
 l : M の平均磁路長 [m]
 S : M の断面積 [m²]
 μ : M の透磁率 [H/m]

[正答 : 2]

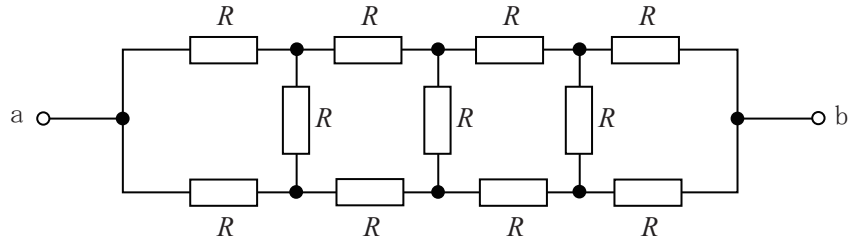
磁束密度を B [T]、磁界の強さを H [A/m] とすると、 $H = \frac{NI}{l}$ であるので、

$$\phi = BS = \mu HS = \mu \times \frac{NI}{l} \times S = \frac{\mu NIS}{l} \text{ [Wb]}$$

新問題

A - 3 図に示す抵抗 $R = 50$ [Ω] で作られた回路において、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 25 [Ω]
- 2 50 [Ω]
- 3 100 [Ω]
- 4 150 [Ω]
- 5 200 [Ω]



[正答 : 3]

図2の端子ab間に電圧 V を加えると、抵抗 R がすべて同じ値であるので、点Aと点Bは同じ電位、点Cと点Dは同じ電位、点Eと点Fは同じ電位になる。よって、縦方向にある抵抗3本は取り除くことができるので図3のように書き換えることができる。

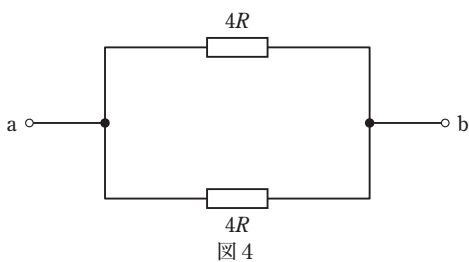
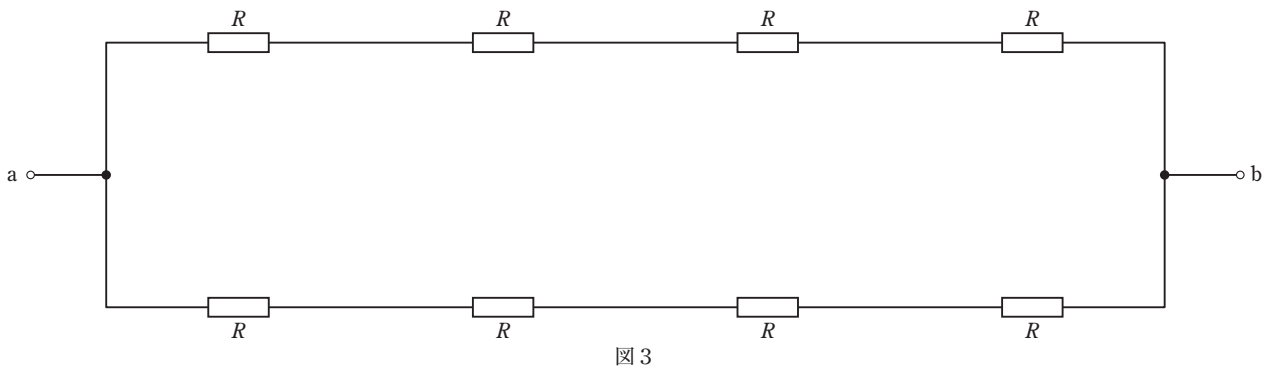
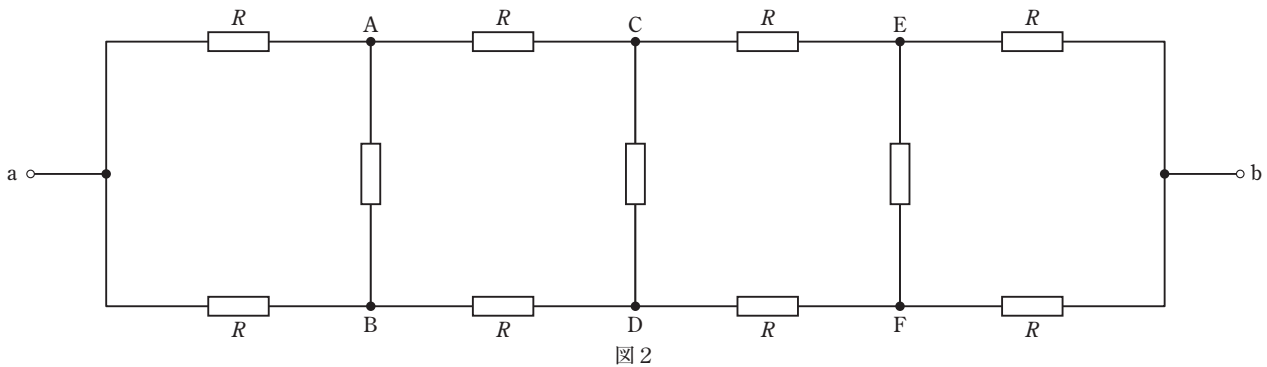


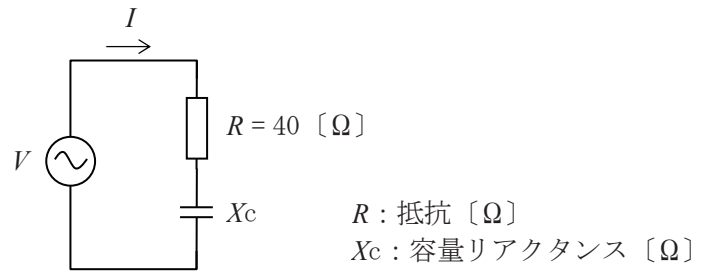
図3は図4と同じであるので、端子ab間の合成抵抗 R_{ab} は、

$$R_{ab} = \frac{4R \times 4R}{4R + 4R} = \frac{16R^2}{8R} = 2R = 2 \times 50 = 100 \text{ [Ω]}$$

新問題

A - 4 次の記述は、図に示す回路の各種電力と力率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、交流電圧 V を 100 [V]、回路に流れる電流 I を 2 [A] とする。

- (1) 皮相電力は、□ A □ [VA] である
 (2) 有効電力 (消費電力) は、□ B □ [W] である。
 (3) 力率は、□ C □ [%] である。

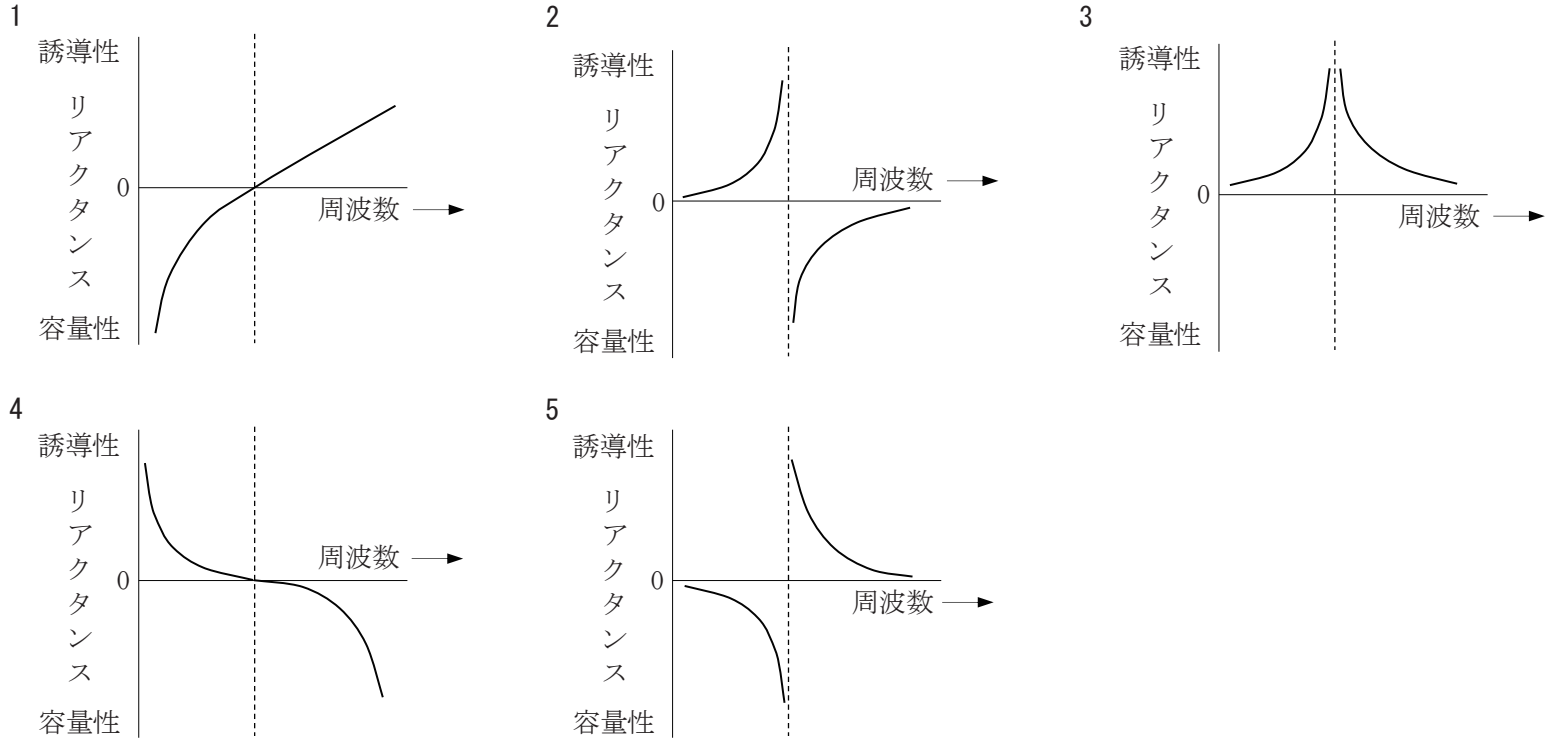
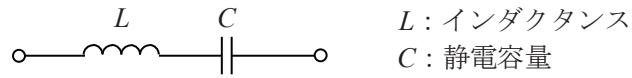


	A	B	C
1	282	200	80
2	282	160	50
3	200	200	50
4	200	160	80
5	200	200	80

【正答：4】

- (1) 皮相電力は、交流電圧 V と回路に流れる電流 I の積なので、 $VI = 100 \times 2 = \underline{200}$ [VA]
 (2) 有効電力 (消費電力) は、抵抗のみで消費する電力なので、 $I^2 R = 2^2 \times 40 = \underline{160}$ [W]
 (3) 力率は、 $\frac{\text{有効電力}}{\text{皮相電力}} \times 100 = \frac{160}{200} \times 100 = \underline{80}$ [%]

A - 5 図に示す LC 直列回路のリアクタンスの周波数特性を表す特性曲線図として、正しいものを下の番号から選べ。



【正答：1】

LC直列回路の角周波数を ω [rad/s]、リアクタンスを X [Ω] とすると、

$$X = \omega L - \frac{1}{\omega C} \quad \dots\dots ①$$

式①の $X=0$ (リアクタンスがゼロ) になったとき、直列共振を起こし、式①は次のように表される。

$$X = \omega L + \left(-\frac{1}{\omega C} \right) \quad \dots\dots ②$$

式②の特性曲線図は、 $X = \omega L$ と $X = -\frac{1}{\omega C}$ のグラフを描き、それらの和を求めればよい。
これを図5に示す。

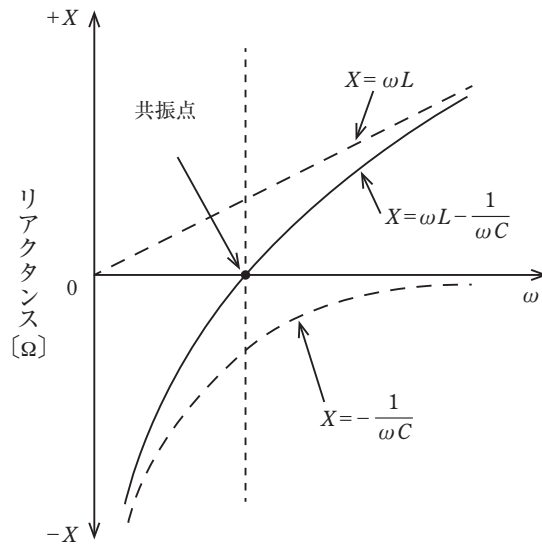


図5

新問題

A - 6 次の記述は、セラミック発振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) セラミック発振子は、圧電セラミックの圧電効果を利用したものであり、その電氣的等価回路は水晶振動子と □ A □。
- (2) 発振させるためには、一般にコルピッツ発振回路の □ B □ と置き換える方法が採用されている。
- (3) 温度変化による周波数安定性は水晶振動子より □ C □、安価に大量生産されるようになったことから、電子機器の高周波発振、高周波フィルタ等に利用されている。

	A	B	C
1	同様である	コイル	劣るが
2	同様である	コンデンサ	劣るが
3	同様である	コンデンサ	優れ
4	異なる	コンデンサ	劣るが
5	異なる	コイル	優れ

【正答：1】

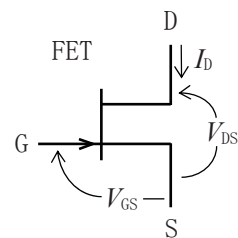
- (1) セラミック発振子は、圧電セラミックの圧電効果を利用したものであり、その電氣的等価回路は水晶振動子と 同様である。
- (2) 発振させるためには、コルピッツ発振回路の コイル と置き換える方法が採用されている。
- (3) 温度変化による周波数安定性は水晶振動子より 劣るが、安価に大量生産されるようになったことから、電子機器の高周波発振、高周波フィルタ等に利用されている。

新問題

A - 7 次の記述は、図に示すNチャネル接合形の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。

- (1) 一般に、ドレイン・ソース間には、□ A □ の電圧を加えて用いる。
- (2) FETの相互コンダクタンス g_m は、電圧及び電流の変化分を Δ とすれば $g_m = \square B \square$ で表される。
- (3) (1)の場合、 $V_{GS} = 0$ [V] のとき、 I_D は □ C □。

	A	B	C
1	Dに負(-)、Sに正(+)	$\Delta I_D / \Delta V_{DS}$	流れない
2	Dに負(-)、Sに正(+)	$\Delta I_D / \Delta V_{GS}$	流れる
3	Dに負(-)、Sに正(+)	$\Delta I_D / \Delta V_{GS}$	流れない
4	Dに正(+)、Sに負(-)	$\Delta I_D / \Delta V_{GS}$	流れる
5	Dに正(+)、Sに負(-)	$\Delta I_D / \Delta V_{DS}$	流れない



D : ドレイン
 S : ソース
 G : ゲート
 V_{DS} : D-S間電圧 [V]
 V_{GS} : G-S間電圧 [V]
 I_D : ドレイン電流 [A]

【正答：4】

- (1) 一般に、ドレイン・ソース間には、Dに正(+)、Sに負(-)の電圧を加えて用いる。
- (2) FETの相互コンダクタンス g_m は、電圧及び電流の変化分を Δ とすれば $g_m = \underline{\Delta I_D / \Delta V_{GS}}$ で表される。
- (3) (1)の場合、 $V_{GS} = 0$ [V] のとき、 I_D は 流れる。

A - 8 図に示す論理回路の真理値表として正しいものを下の番号から選べ。ただし、正論理とし、 A 及び B を入力、 X を出力とする。

1

A	B	X
0	0	0
0	1	1
1	0	1
1	1	0

2

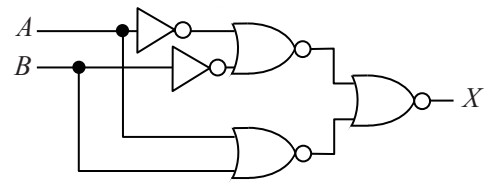
A	B	X
0	0	0
0	1	1
1	0	0
1	1	1

3

A	B	X
0	0	1
0	1	0
1	0	0
1	1	1

4

A	B	X
0	0	1
0	1	1
1	0	1
1	1	0



[正答: 1]

新問題

A - 9 図 1 に示すように、トランジスタ Tr_1 及び Tr_2 をダーリントン接続した回路を、図 2 に示すように一つのトランジスタ Tr_0 とみなしたとき、 Tr_0 のエミッタ接地直流電流増幅率 h_{FE0} を表す近似式として、正しいものを下の番号から選べ。ただし、 Tr_1 及び Tr_2 のエミッタ接地直流電流増幅率をそれぞれ h_{FE1} 及び h_{FE2} とし、 $h_{FE1} \gg 1$ 、 $h_{FE2} \gg 1$ とする。

- 1 $h_{FE0} \doteq h_{FE1} + h_{FE2}$
- 2 $h_{FE0} \doteq h_{FE1} - h_{FE2}$
- 3 $h_{FE0} \doteq h_{FE1} h_{FE2}$
- 4 $h_{FE0} \doteq \sqrt{h_{FE1} h_{FE2}}$
- 5 $h_{FE0} \doteq 2(h_{FE1}^2 - h_{FE2}^2)$

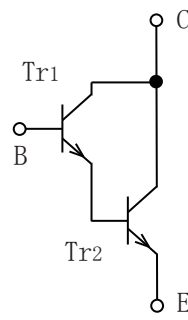


図 1

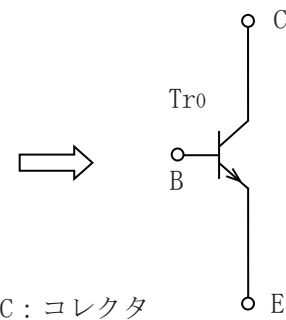


図 2

C : コレクタ
E : エミッタ
B : ベース

[正答: 3]

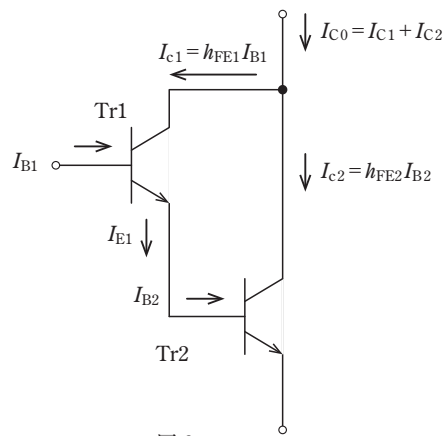


図 6

図 6 に示すように、 Tr_1 のベース電流を I_{B1} とすると、コレクタ電流 I_{C1} は、

$$I_{C1} = h_{FE1} I_{B1} \quad \dots\dots ①$$

Tr_2 のベース電流を I_{B2} とすると、コレクタ電流 I_{C2} は、

$$I_{C2} = h_{FE2} I_{B2} \quad \dots\dots ②$$

式②の $I_{B2} = I_{E1} \doteq I_{C1} = h_{FE1} I_{B1}$ であるので、式②は、

$$I_{C2} = h_{FE2} I_{B2} = h_{FE1} h_{FE2} I_{B1} \quad \dots\dots ③$$

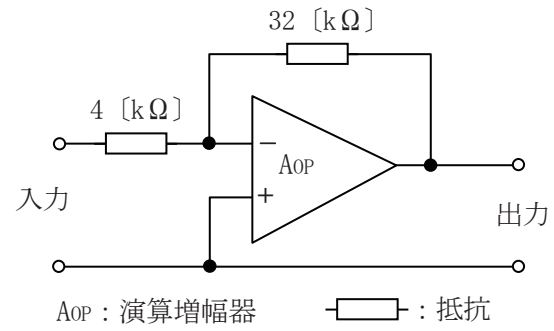
よって、 Tr_0 のエミッタ接地直流電流増幅率 h_{FE0} は、式①と式③を使用して、

$$h_{FE0} = \frac{I_{C0}}{I_{B1}} = \frac{I_{C1} + I_{C2}}{I_{B1}} = \frac{h_{FE1} I_{B1} + h_{FE1} h_{FE2} I_{B1}}{I_{B1}} = h_{FE1} (1 + h_{FE2}) \doteq h_{FE1} h_{FE2}$$

※題意の $h_{FE2} \gg 1$ の条件より、 $1 + h_{FE2} \doteq h_{FE2}$

A - 10 図に示す演算増幅器(オペアンプ)を使用した反転電圧増幅回路の電圧利得の値として、最も近いものを下の番号から選べ。
ただし、 $\log_{10}2 \cong 0.3$ とする。

- 1 4 [dB]
- 2 6 [dB]
- 3 9 [dB]
- 4 12 [dB]
- 5 18 [dB]



【正答：5】

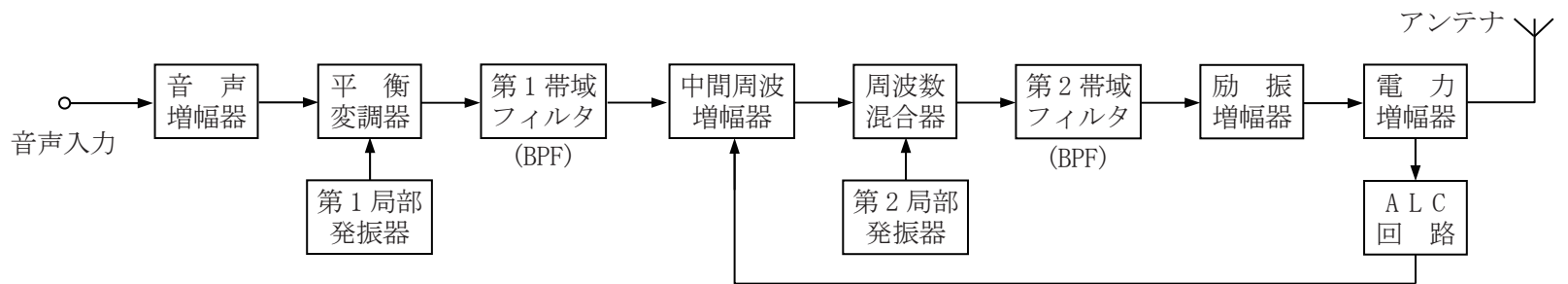
電圧増幅率を A とすると、

$$A = -\frac{32 \times 10^3}{4 \times 10^3} = -8$$

電圧利得を G とすると、

$$G = 20 \log_{10} |A| = 20 \log_{10} 8 = 20 \log_{10} 2^3 = 3 \times 20 \log_{10} 2 = 60 \times 0.3 = 18 \text{ [dB]}$$

A - 11 次の記述は、図に示す SSB (J3E) 送信機の原理的構成例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 平衡変調器は、音声信号と第1局部発振器出力とから、搬送波を抑圧したDSB信号を作る。
- 2 第1帯域フィルタは、平衡変調器で作られた上側波帯又は下側波帯のいずれか一方を通過させる。
- 3 周波数混合器で第2局部発振器出力と中間周波増幅器出力とが混合され、第2帯域フィルタを通して所要の送信周波数のSSB信号が作られる。
- 4 SSB信号をひずみなく増幅するため、電力増幅器にはAB級又はB級などの直線増幅器を用いる。
- 5 ALC回路は、音声入力レベルが低いときに音声途切れがないよう、中間周波増幅器の利得を制御する。

【正答：5】

誤っている選択肢を正しくすると以下の通り。

- 5 ALC回路は、音声入力レベルが高い部分でひずみが発生しないよう、中間周波増幅器の利得を制御する。

A - 12 AM (A3E) 送信機において、変調をかけないときの送信電力の値が 500 [W] であった。単一正弦波で変調度 70 [%] の変調をかけたときの送信電力の値として、最も近いものを下の番号から選べ。

- 1 561 [W]
- 2 623 [W]
- 3 675 [W]
- 4 745 [W]
- 5 850 [W]

【正答：2】

AM (A3E) 波の搬送波電力を P_c [W]、変調度を m とすると、被変調波の電力 P_m [W] は、

$$P_m = P_c \left(1 + \frac{m^2}{2} \right) \quad \dots\dots \textcircled{1}$$

式①に、 $P_c = 500$ [W]、 $m = 0.7$ を代入して P_m [W] を求めると、

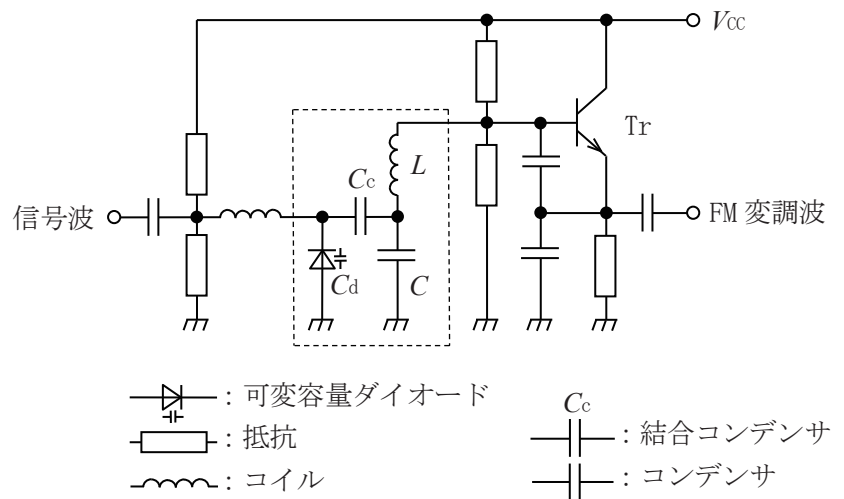
$$P_m = 500 \left(1 + \frac{0.7^2}{2} \right) = 500 \left(1 + \frac{0.49}{2} \right) = 500 \times 1.245 \cong 623 \text{ [W]}$$

新問題

A - 13 次の記述は、可変容量ダイオード(可変静電容量)を使用した原理的な直接 FM (F3E) 変調回路の例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) 可変容量ダイオードは、PN 接合ダイオードに □ A □ 電圧を加えたときに生ずる、□ B □ を誘電体とする一種のコンデンサであり、バイアス電圧の値の変化により □ B □ の厚さが変化するため静電容量が変化する。
- (2) 図において、信号波が加わると可変静電容量 C_d [F] が変化することにより、破線で囲まれた共振回路の周波数が信号波の電圧に応じて変化する。共振回路のコイルのインダクタンスを L [H]、コンデンサの静電容量を C [F] とすれば、結合コンデンサ C_c のリアクタンスが共振周波数に対して十分小さいとき、共振周波数はおおよそ □ C □ となり、トランジスタ Tr から FM 変調波が出力される。

A	B	C
1 逆バイアス	反転層	$\frac{1}{2\pi\sqrt{L(C_d-C)}}$
2 逆バイアス	空乏層	$\frac{1}{2\pi\sqrt{L(C_d-C)}}$
3 逆バイアス	空乏層	$\frac{1}{2\pi\sqrt{L(C_d+C)}}$
4 順バイアス	空乏層	$\frac{1}{2\pi\sqrt{L(C_d-C)}}$
5 順バイアス	反転層	$\frac{1}{2\pi\sqrt{L(C_d+C)}}$



【正答：3】

- (1) 可変容量ダイオードは、PN 接合ダイオードに逆バイアス電圧を加えたときに生ずる、空乏層を誘電体とする一種のコンデンサであり、バイアス電圧の値の変化により空乏層の厚さが変化するため静電容量が変化する。
- (2) 図において、信号波が加わると可変静電容量 C_d [F] が変化することにより、破線で囲まれた共振回路の周波数が信号波の電圧に応じて変化する。共振回路のコイルのインダクタンスを L [H]、コンデンサの静電容量を C [F] とすれば、結合コンデンサ C_c のリアクタンスが共振周波数に対して十分小さいとき、共振周波数はおおよそ $\frac{1}{2\pi\sqrt{L(C_d+C)}}$ となり、トランジスタ Tr から FM 変調波が出力される。

新問題

A - 14 次の記述は、スーパーヘテロダイン受信機における映像周波数及び映像周波数による混信を軽減するため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。

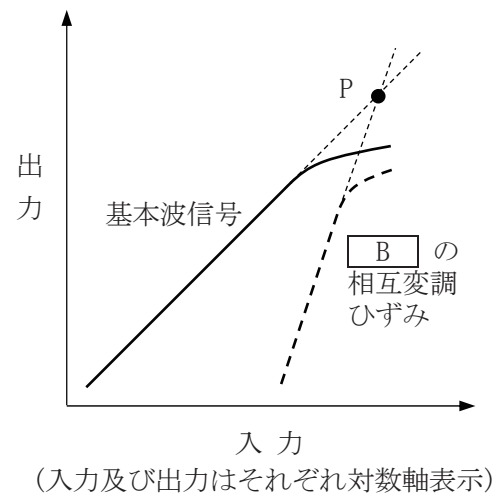
- 中間周波数が f_{IF} [Hz] の受信機において、局部発振器の発振周波数 f_{LO} [Hz] が受信信号の周波数 f_d [Hz] よりも高いときの映像周波数は、 f_d [Hz] より $2f_{IF}$ [Hz] だけ高い。
- 対策として、高周波増幅部の同調回路の Q を高くして、選択度を良くする方法がある。
- 対策として、映像周波数の信号が、直接、周波数変換回路に加わるのを防ぐため、シールドを完全にする方法がある。
- 対策として、中間周波数をできるだけ低い周波数にして、受信希望周波数と映像周波数の周波数差を小さくする方法がある。

【正答：4】

- 誤っている選択肢を正しくすると以下の通り。
- 4 対策として、中間周波数をできるだけ高い周波数にして、受信希望周波数と映像周波数の周波数差を大きくする方法がある。

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)の測定から、図に示すようにそれぞれの直線部分を延長した線の交点P(□C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。



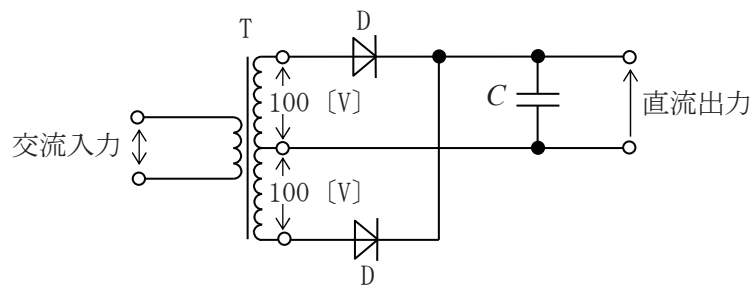
	A	B	C
1	非直線性	第3次	インターセプト
2	非直線性	第2次	インターセプト
3	非直線性	第3次	コンプレッション
4	直線性	第2次	コンプレッション
5	直線性	第3次	コンプレッション

[正答：1]

新問題

A - 16 図に示す変圧器T、ダイオードD及びコンデンサCで構成される全波整流回路において、Tの二次側実効値電圧が各100[V]の単一正弦波であるとき、無負荷のときの各ダイオードDに印加される逆方向電圧の最大値として、最も近いものを下の番号から選べ。ただし、各ダイオードDの特性は同一とする。

- 1 100 [V]
- 2 140 [V]
- 3 200 [V]
- 4 280 [V]
- 5 300 [V]



[正答：4]

図7に示すように、A点側が+の場合、ダイオードD₁が導通し実線のように電流が流れコンデンサの端子電圧は二次側電圧の最大値 $100\sqrt{2}$ [V] になる。B点側が+の場合、ダイオードD₂が導通し点線のように電流が流れる。このときダイオードD₁の逆方向にAC間の電圧の最大値 $100\sqrt{2}$ [V] とコンデンサの端子電圧 $100\sqrt{2}$ [V] の和が加わるので、ダイオードの逆方向電圧の最大値は、
 $2 \times 100\sqrt{2} = 200 \times 1.4 = 280$ [V]

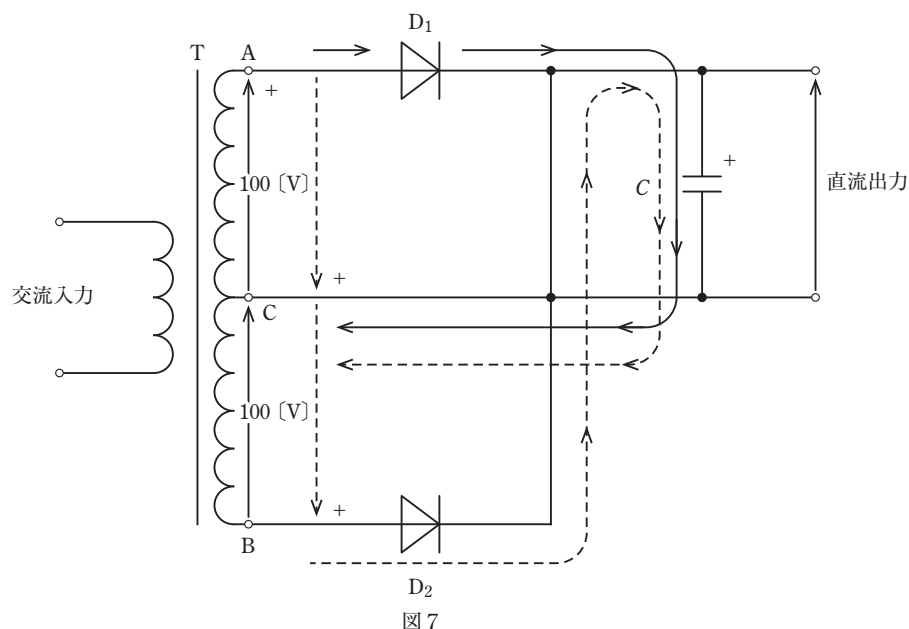
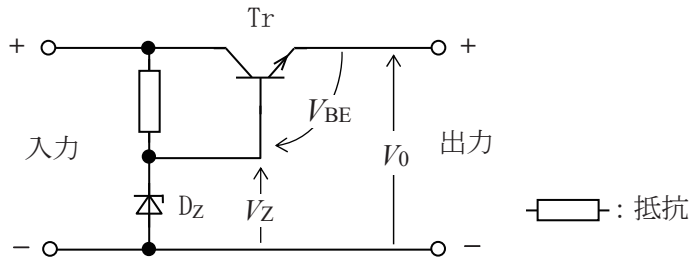


図7

A - 17 次の記述は、図に示す直列形定電圧回路の一例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) 出力電圧 V_0 は、 V_Z より V_{BE} だけ □ A □ 電圧である。
- (2) 何らかの原因（例えば、負荷電流の急激な増加等）により、出力電圧 V_0 が低下すると、トランジスタ Tr のベース電圧はツェナーダイオード D_Z により一定電圧 V_Z に保たれているので、ベース・エミッタ間電圧 V_{BE} の大きさが □ B □ する。したがって、ベース電流及びコレクタ電流が増加して、出力電流を増加させ、出力電圧の低下を抑える。また、反対に出力電圧 V_0 が上昇するとこの逆の動作をして、出力電圧は常に一定電圧となる。
- (3) 過負荷又は出力の短絡に対する、トランジスタ Tr の保護回路が □ C □ である。

	A	B	C
1	高い	増加	必要
2	高い	減少	不要
3	低い	増加	不要
4	低い	減少	不要
5	低い	増加	必要



【正答：5】

新問題

A - 18 次の記述は、5/8 波長垂直接地アンテナ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。ただし、大地は完全導体とする。

- 1 利得は 1/4 波長垂直接地アンテナより高い。
- 2 頂部付近で電流分布が最大になる。
- 3 入力インピーダンスは、1/4 波長垂直接地アンテナより高い。
- 4 水平面内の指向性は、全方向性である。

【正答：2】

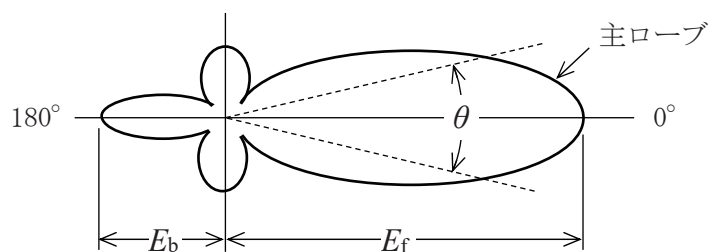
誤っている選択肢を正しくすると以下の通り。
2 頂部付近で電流分布が最小になる。

新問題

A - 19 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の正しい組合せを下の番号から選べ。

- (1) 半値角は、主ローブの電界強度が最大放射方向の値の □ A □ になる二つの方向で挟まれた角度 θ で表される。
- (2) このアンテナの半値角は、□ B □ と呼ばれる。
- (3) 指向特性の最大放射方向の電界強度を E_f 、その反対方向の電界強度を E_b とするとき、前後比は □ C □ で表される。

	A	B	C
1	$1/\sqrt{2}$	ビーム幅	E_f / E_b
2	$1/\sqrt{2}$	放射効率	E_b / E_f
3	1/2	放射効率	E_b / E_f
4	1/2	ビーム幅	E_f / E_b



【正答：1】

(1) 半値角は、主ローブの電界強度が最大放射方向の $1/\sqrt{2}$ になる二つの方向で挟まれた角度 θ で表される。
(2) このアンテナの半値角は、ビーム幅 と呼ばれる。
(3) 指向特性の最大放射方向の電界強度を E_f 、その反対方向の電界強度を E_b とするとき、前後比は E_f/E_b で表される。

A - 20 無変調時の送信電力(搬送波電力)が 400 [W] の DSB (A3E)送信機が、特性インピーダンス 50 [Ω] の同軸ケーブルでアンテナに接続されている。この送信機の変調度を 100 [%] にしたとき、同軸ケーブルに加わる電圧の最大値として、最も近いものを下の番号から選べ。ただし、同軸ケーブルの両端は整合がとれているものとする。

- 1 141 [V]
- 2 200 [V]
- 3 283 [V]
- 4 400 [V]
- 5 566 [V]

【正答：4】

無変調時の送信電力(搬送波電力) $P_c = 400$ [W] で、同軸ケーブルの特性インピーダンス $Z = 50$ [Ω] であるので、同軸ケーブルにかかる電圧(実効値) V_e [V] は次のようになる。

$$V_e = \sqrt{P_c Z} = \sqrt{400 \times 50} = 100\sqrt{2} \text{ [V]} \quad \dots\dots \textcircled{1}$$

式①の搬送波電圧は実効値であるので最大値は、

$$100\sqrt{2} \times \sqrt{2} = 200 \text{ [V]} \quad \dots\dots \textcircled{2}$$

100 [%] 変調を行うと、搬送波電圧 V_e [V] の最大値の 2 倍の電圧になるので、式②の値を 2 倍して、

$$200 \times 2 = 400 \text{ [V]}$$

A - 21 次の記述は、短波帯の電波のフェージング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) 電波が電離層に入射するときは直線偏波であっても、一般に電離層で反射されるとだ円偏波に変わる。受信アンテナは通常水平又は垂直導体で構成されているので、受信アンテナの起電力は時々刻々変化し、 フェージングが生ずる。
- (2) 被変調波の全帯域が一様に変化する フェージングは、受信機の AGC の動作が十分であれば相当軽減できる。
- (3) 短波帯の遠距離伝搬においては、送信点から放射された電波が二つ以上の異なった伝搬通路を通り受信点に到来し、受信点で位相の異なる受信波を合成する場合、 フェージングが生ずる。

	A	B	C
1	偏波性	選択性	干渉性
2	偏波性	同期性	干渉性
3	干渉性	同期性	選択性
4	干渉性	偏波性	跳躍性
5	選択性	偏波性	跳躍性

【正答：2】

新問題

A - 22 超短波(VHF)帯通信において、受信局(移動局)のアンテナの高さが 1 [m] であるとき、送受信局間の電波の見通し距離が 20.6 [km] となる送信局のアンテナの高さとして、最も近いものを下の番号から選べ。ただし、大気は標準大気とする。

- 1 10.3 [m]
- 2 16.0 [m]
- 3 22.5 [m]
- 4 32.0 [m]
- 5 40.4 [m]

【正答：2】

標準大気中における電波の見通し距離 d [km] は、送信アンテナの高さを h_1 [m]、受信アンテナの高さを h_2 [m] とすると、

$$d = 4.12 (\sqrt{h_1} + \sqrt{h_2}) \text{ [km]} \quad \dots\dots \textcircled{1}$$

式①に $d = 20.6$ [km]、 $h_2 = 1$ [m] を代入すると、

$$20.6 = 4.12 (\sqrt{h_1} + \sqrt{1}) \quad \dots\dots \textcircled{2}$$

式②の両辺を 4.12 で割ると、

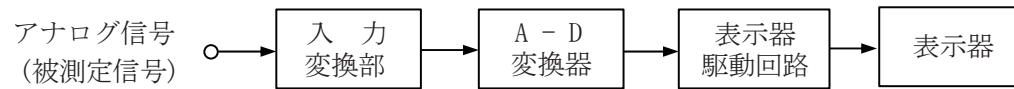
$$5 = \sqrt{h_1} + \sqrt{1} \quad \dots\dots \textcircled{3}$$

式③より、

$$\sqrt{h_1} = 4$$

よって、 $h_1 = 16$ [m]

A - 23 次の記述は、図に示すデジタルマルチメータの原理的構成例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。



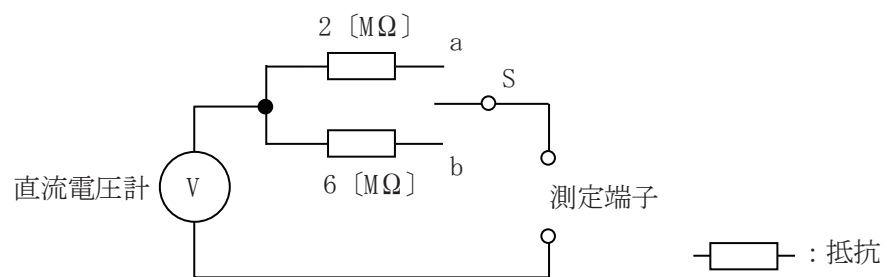
- (1) 入力変換部は、アナログ信号(被測定信号)を増幅するとともに直流電圧に変換し、A - D変換器に出力する。A - D変換器で被測定信号(入力量)と基準量とを比較して得たデジタル出力は、表示器駆動回路において処理し、測定結果として表示される。
- (2) A - D変換器における被測定信号(入力量)と基準量との比較方式には、直接比較方式と間接比較方式がある。
- (3) 直接比較方式は、入力量と基準量とを □ A □ と呼ばれる回路で直接比較する方式であり、間接比較方式は、入力量を □ B □ してその波形の □ C □ を利用する方式である。

	A	B	C
1	アイソレータ	積分	ひずみ
2	アイソレータ	微分	ひずみ
3	コンパレータ	積分	ひずみ
4	コンパレータ	微分	傾き
5	コンパレータ	積分	傾き

[正答：5]

A - 24 図に示す直流電圧計を用いた測定回路において、スイッチSをaに接続したとき、測定範囲の最大電圧の値は30 [V] まで広がった。Sをbに接続したときの測定範囲の最大電圧の値として、正しいものを下の番号から選べ。ただし、直流電圧計の最大目盛値を10 [V] とする。

- 1 50 [V]
- 2 60 [V]
- 3 70 [V]
- 4 90 [V]



[正答：3]

スイッチSをaに接続したとき、測定範囲の最大電圧の値が30 [V] であるので、2 [MΩ] の抵抗の両端の電圧は20 [V] となる。2 [MΩ] の抵抗に流れる電流 I [A] (この電流は電圧計にも流れる) は、

$$I = \frac{20}{2 \times 10^6} = 10^{-5} \text{ [A]} \quad \dots\dots \text{①}$$

スイッチSをbに接続したとき、6 [MΩ] の抵抗の両端の電圧 V は、

$$V = I \times 6 \times 10^6 = 10^{-5} \times 6 \times 10^6 = 60 \text{ [V]} \quad \dots\dots \text{②}$$

よって、スイッチSをbに接続したときの測定範囲の最大電圧は、

$$10 + 60 = 70 \text{ [V]}$$

[参考] 電圧計の内部抵抗を r [Ω] とすると、最大目盛10 [V] のとき、式①の電流 I が電圧計に流れているので、

$$r = \frac{10}{I} = \frac{10}{10^{-5}} = 10^6 \text{ [Ω]} = 1 \text{ [MΩ]}$$

新問題

A - 25 次の記述は、アマチュア衛星通信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 地球を周回している非静止衛星の通信エリアは、衛星の周回とともに移動するため、一定時間しか通信ができない。
- 2 衛星からの電波がフェージングを伴うことがあるのは、大地・建造物反射の影響や偏波面の変化等が原因である。
- 3 アップリンクの周波数は、超短波(VHF)帯又は極超短波(UHF)帯の周波数が用いられることが多い。
- 4 通信に使用できる電波型式は、どのアマチュア衛星もF3E(FM)電波のみである。
- 5 偏波面の変化に対応するため、クロス八木(八木・宇田)アンテナやヘリカルアンテナなどが使われる。

[正答：4]

誤っている選択肢を正しくすると以下の通り。

- 4 通信に使用できる電波型式は、衛星により多くの種類がある。

B - 1 次の記述は、電気と磁気に関する法則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 磁界中に置かれた導体に電流を流すと、導体に電磁力が働く。このとき、磁界の方向、電流の方向及び電磁力の方向の三者の関係を表したものを、フレミングの右手の法則という。
- イ 運動している導体が磁束を横切ると、導体に起電力が発生する。磁界の方向、磁界中の導体の運動の方向及び導体に発生する誘導起電力の方向の三者の関係を表したものを、フレミングの左手の法則という。
- ウ 直線状の導体に電流を流したとき、電流の流れる方向と導体の周囲に生ずる磁界の方向との関係を表したものを、アンペアの右ネジの法則という。
- エ 電磁誘導によってコイルに誘起される起電力の大きさは、コイルと鎖交する磁束の時間に対する変化の割合に比例する。これを電磁誘導に関するビオ・サバルの法則という。
- オ 電磁誘導によって生ずる誘導起電力の方向は、その起電力による誘導電流の作る磁束が、もとの磁束の変化を妨げるような方向である。これをレンツの法則という。

【正答：ア-2 イ-2 ウ-1 エ-2 オ-1】

誤っている選択肢を正しくすると以下の通り。

ア：正しくは「フレミングの左手の法則」

イ：正しくは「フレミングの右手の法則」

エ：正しくは「ファラデーの法則」

B - 2 次の記述は、トランジスタの電気的特性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) トランジスタの高周波特性を示す α 遮断周波数は、□ア 接地回路のコレクタ電流とエミッタ電流の比 α が、低周波のときの値の□イ になるときの周波数である。
- (2) トランジスタの高周波特性を示すトランジション周波数は、エミッタ接地回路の電流増幅率 β の絶対値が□ウ となる周波数である。
- (3) コレクタ遮断電流は、エミッタを□エ して、コレクタ・ベース間に□オ 方向電圧(一般的には最大定格電圧)を加えたときのコレクタに流れる電流である。

- | | | | | |
|-----|----------------|------|--------|---------|
| 1 逆 | 2 $1/\sqrt{3}$ | 3 短絡 | 4 1 | 5 ベース |
| 6 順 | 7 $1/\sqrt{2}$ | 8 開放 | 9 0(零) | 10 コレクタ |

【正答：ア-5 イ-7 ウ-4 エ-8 オ-1】

B - 3 次の記述は、AM(A3E)受信機の中周波変成器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) 通過帯域内の周波数特性は、できるだけ□ア なことが望ましく、また、通過帯域外の両側の周波数特性における□イ はできるだけ大きいことが望ましい。
- (2) 中周波変成器には、一般に一次側及び二次側に同調回路を持つ□ウ 形が用いられ、その周波数特性は□エ 及び双峰特性に大きく分けることができる。双峰特性の中周波変成器は、通過帯域幅を広くすることが比較的容易であり、□オ を良くすることができる。ただし、必要以上に広くすると、混信を受ける原因となる。

- | | | | | |
|--------|--------|------|--------|-------|
| 1 単一同調 | 2 2乗特性 | 3 平坦 | 4 減衰傾度 | 5 忠実度 |
| 6 複同調 | 7 単峰特性 | 8 急峻 | 9 増幅度 | 10 感度 |

【正答：ア-3 イ-4 ウ-6 エ-7 オ-5】

B - 4 次の記述は、電波雑音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。

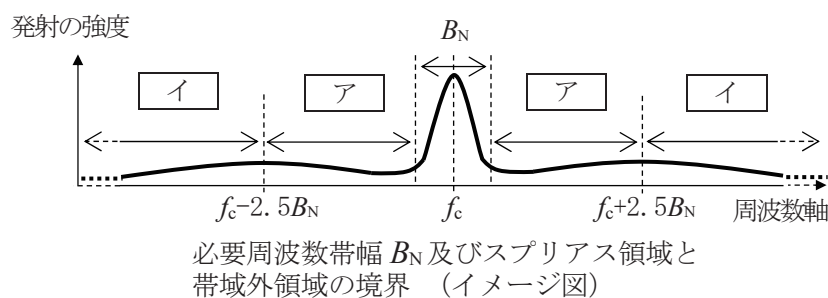
- (1) 受信装置のアンテナ系から入ってくる電波雑音は、□ア及び自然雑音に大きく分類され、□アは各種の電気設備や電気機械器具等から発生する。
- (2) 自然雑音には、□イによる空電雑音のほか、太陽から到来する太陽雑音及び他の天体から到来する□ウがある。これらの自然雑音のうち、特に短波(HF)帯以下の周波数帯の通信に最も大きな影響があるのは□エである。また、□ウは□オのように微弱な電波を受信する場合には留意する必要があるが、一般には通常の通信に影響のない強度である。

- | | | | | |
|---------|--------|--------|---------|----------|
| 1 短波帯通信 | 2 宇宙雑音 | 3 熱雑音 | 4 空電雑音 | 5 雷 |
| 6 宇宙通信 | 7 太陽雑音 | 8 人工雑音 | 9 コロナ雑音 | 10 グロー放電 |

【正答：ア-8 イ-5 ウ-2 エ-4 オ-6】

新問題

B - 5 次の記述は、法令等に基づくアマチュア局の送信設備の「スプリアス発射の強度」及び「不要発射の強度」の測定について、図を基にし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。



- (1) 「□アにおけるスプリアス発射の強度」の測定は、無変調状態において、スプリアス発射の強度を測定し、その測定値が許容値内であることを確認する。
- (2) 「□イにおける不要発射の強度」の測定は、□ウ状態において、中心周波数 f_c [Hz] から必要周波数帯幅 B_N [Hz] の ± 250 [%] 離れた周波数を境界とした□イにおける不要発射の強度を測定し、その測定値が許容値内であることを確認する。
- (3) SSB (J3E) 送信機の変調信号に疑似音声を使用するときの入力電圧の値は、1,500 [Hz] の正弦波で空中線電力が飽和レベルの□エ [%] 程度となる変調入力電圧と同じ値とする。
- (4) 電信 (A1A) 送信機の変調を電鍵操作により行うときの通信速度は、□オ とする。

- | | | | | |
|---------|-----------|---------|-------|-------|
| 1 B_N | 2 f_c | 3 25 ボー | 4 無変調 | 5 80 |
| 6 帯域外領域 | 7 スプリアス領域 | 8 5 ボー | 9 変調 | 10 50 |

【正答：ア-6 イ-7 ウ-9 エ-5 オ-3】

- (1) 「帯域外領域におけるスプリアス発射の強度」の測定は、無変調状態において、スプリアス発射の強度を測定し、その測定値が許容値内であることを確認する。
- (2) 「スプリアス領域における不要発射の強度」の測定は、変調状態において、中心周波数 f_c [Hz] から必要周波数帯幅 B_N [Hz] の ± 250 [%] 離れた周波数を境界としたスプリアス領域における不要発射の強度を測定し、その測定値が許容値内であることを確認する。
- (3) SSB (J3E) 送信機の変調信号に擬似音声を使用するときの入力電圧の値は、1,500 [Hz] の正弦波で空中線電力が飽和レベルの80 [%] 程度となる変調入力電圧と同じ値とする。
- (4) 電信 (A1A) 送信機の変調を電鍵操作により行うときの通信速度は、25 ボー とする。

第一級アマチュア無線技士「法規」試験問題

30問 2時間30分

A-1 次の記述は、免許を要しない無線局のうち発射する電波が著しく微弱な無線局について述べたものである。電波法施行規則（第6条）の規定に照らし、 内に入れるべき最も適切な字句の組合せを下の1から4までのうちから一つ選べ。

- ① 電波法第4条（無線局の開設）第1号に規定する発射する電波が著しく微弱な無線局を次の(1)から(3)までのとおり定める。
 (1) 当該無線局の無線設備から3メートルの距離において、その電界強度（注）が、次の表の左欄の区分に従い、それぞれ同表の右欄に掲げる値以下であるもの

注 総務大臣が別に告示する試験設備の内部においてのみ使用される無線設備については当該試験設備の外部における電界強度を当該無線設備からの距離に応じて補正して得たものとし、人の生体内に植え込まれた状態又は一時的に留置された状態においてのみ使用される無線設備については当該生体の外部におけるものとする。

周波数帯	電界強度
322MHz以下	毎メートル <input type="text" value="A"/>
322MHzを超え10GHz以下	毎メートル <input type="text" value="B"/>

- (2) 当該無線局の無線設備から500メートルの距離において、その電界強度が毎メートル200マイクロボルト以下のものであって、総務大臣が用途並びに電波の型式及び周波数を定めて告示するもの
 (3) 標準電界発生器、 その他の測定用小型発振器
 ② ①の(1)の電界強度の測定方法については、別に告示する。

A	B	C
1 100マイクロボルト	35マイクロボルト	ラジオゾンデ
2 500マイクロボルト	150マイクロボルト	ラジオゾンデ
3 100マイクロボルト	150マイクロボルト	ヘテロダイン周波数計
4 500マイクロボルト	35マイクロボルト	ヘテロダイン周波数計

【正答：4】

A-2 総務大臣がアマチュア無線局の免許を与えないことができる者に関する次の記述のうち、電波法（第5条）の規定に照らし、この規定の定めるところに適合するものはどれか。下の1から4までのうちから一つ選べ。

- 総務大臣は、無線局の免許の取消しを受け、その取消しの日から2年を経過しない者には、無線局の免許を与えないことができる。
- 総務大臣は、無線局の運用の停止の命令を受け、その停止の期間の終了の日から2年を経過しない者には、無線局の免許を与えないことができる。
- 総務大臣は、電波の発射の停止の命令を受け、その停止の命令の解除の日から2年を経過しない者には、無線局の免許を与えないことができる。
- 総務大臣は、刑法に規定する罪を犯し罰金以上の刑に処せられ、その執行を終わり、又はその執行を受けることがなくなった日から2年を経過しない者には、無線局の免許を与えないことができる。

【正答：1】

A-3 次の記述は、無線局の予備免許について述べたものである。電波法（第8条）の規定に照らし、 内に入れるべき最も適切な字句の組合せを下の1から4までのうちから一つ選べ。

- ① 総務大臣は、電波法第7条（申請の審査）の規定により審査した結果、その申請が同条第1項各号に適合していると認めるときは、申請者に対し、次の(1)から(5)までに掲げる事項を指定して、無線局の予備免許を与える。
- (1) 工事落成の期限 (2) A (3) B (4) C (5) D
- ② 総務大臣は、予備免許を受けた者から申請があった場合において、相当と認めるときは、①の(1)の期限を延長することができる。

	A	B	C	D
1	発射可能な電波の型式及び周波数の範囲	警急信号	空中線電力	業務取扱時間
2	発射可能な電波の型式及び周波数の範囲	識別信号	実効 ^{ひく} 輻射電力	業務取扱時間
3	電波の型式及び周波数	識別信号	空中線電力	運用許容時間
4	電波の型式及び周波数	警急信号	実効 ^{ひく} 輻射電力	運用許容時間

【正答：3】

A-4 次の記述は、アマチュア無線局の免許がその効力を失った場合について述べたものである。電波法（第24条、第78条及び第113条）の規定に照らし、 内に入れるべき最も適切な字句の組合せを下の1から4までのうちから一つ選べ。

- ① 無線局の免許がその効力を失ったときは、免許人であった者は、 A 以内にその免許状を返納しなければならない。
- ② 無線局の免許がその効力を失ったときは、免許人であった者は、遅滞なく B の撤去その他の総務省令で定める電波の発射を防止するために必要な措置を講じなければならない。
- ③ C に違反した者は、30万円以下の罰金に処する。

	A	B	C
1	1箇月	送信装置	①の規定
2	1箇月	空中線	②の規定
3	10日	送信装置	②の規定
4	10日	空中線	①の規定

【正答：2】

A-5 次の記述は、「スプリアス発射」及び「帯域外発射」の定義について述べたものである。電波法施行規則（第2条）の規定に照らし、 内に入れるべき最も適切な字句の組合せを下の1から4までのうちから一つ選べ。なお、同じ記号の 内には、同じ字句が入るものとする。

- ① 「スプリアス発射」とは、 A 外における1又は2以上の周波数の電波の発射であって、そのレベルを B に影響を与えないで低減することができるものをいい、高調波発射、低調波発射、寄生発射及び相互変調積を含み、帯域外発射を含まないものとする。
- ② 「帯域外発射」とは、 A に近接する周波数の電波の発射で情報の伝送のための変調の過程において生ずるものをいう。

	A	B
1	必要周波数帯	情報の伝送
2	必要周波数帯	特性周波数
3	指定周波数帯	情報の伝送
4	指定周波数帯	特性周波数

【正答：1】

A-6 次の表の各欄の記述は、それぞれ電波の型式の記号表示と主搬送波の変調の型式、主搬送波を変調する信号の性質及び伝送情報の型式に分類して表す電波の型式を示したものである。電波法施行規則（第4条の2）の規定に照らし、電波の型式の記号表示と電波の型式の内容が適合するものを下の表の1から5までのうちから一つ選べ。

区分 番号	電波の 型式の 記号	電波の型式		
		主搬送波の変調の型式	主搬送波を変調する信号の性質	伝送情報の型式
1	A2A	振幅変調であって両側波帯	デジタル信号である単一チャネルのものであって変調のための副搬送波を使用しないもの	電信であって聴覚受信を目的とするもの
2	C3F	振幅変調であって独立側波帯	アナログ信号である単一チャネルのもの	ファクシミリ
3	D7D	同時に、又は一定の順序で振幅変調及び角度変調を行うもの	デジタル信号である2以上のチャネルのもの	データ伝送、遠隔測定又は遠隔指令
4	G1B	角度変調であって位相変調	デジタル信号である単一チャネルのものであって変調のための副搬送波を使用するもの	電信であって自動受信を目的とするもの
5	R3E	振幅変調であって残留側波帯	アナログ信号である単一チャネルのもの	電話（音響の放送を含む。）

【正答：3】

A-7 アマチュア局の送信設備の空中線電力の許容偏差に関する次の記述のうち、無線設備規則（第14条）の規定に照らし、この規定の定めるところに適合するものはどれか。下の1から4までのうちから一つ選べ。

- 1 アマチュア局の送信設備の空中線電力の許容偏差は、上限10パーセントで下限20パーセントとする。
- 2 アマチュア局の送信設備の空中線電力の許容偏差は、上限15パーセントで下限15パーセントとする。
- 3 アマチュア局の送信設備の空中線電力の許容偏差は、上限20パーセントとする。
- 4 アマチュア局の送信設備の空中線電力の許容偏差は、上限40パーセントとする。

【正答：3】

A-8 擬似空中線回路の使用に関する次の記述のうち、電波法（第57条）の規定に照らし、この規定の定めるところに適合するものはどれか。下の1から4までのうちから一つ選べ。

- 1 無線局は、電波の発射前には、なるべく擬似空中線回路を使用して送信機が正常に動作することを確認しなければならない。
- 2 無線局は、無線設備の機器の試験又は調整を行うために運用するときは、受信空中線と電氣的常数の等しい擬似空中線回路を使用しなければならない。
- 3 無線局は、電波法第18条（変更検査）の検査に際して運用するときは、擬似空中線回路を使用しなければならない。
- 4 無線局は、無線設備の機器の試験又は調整を行うために運用するときは、なるべく擬似空中線回路を使用しなければならない。

【正答：4】

A-9 次の記述は、高圧電気に対する安全施設について述べたものである。電波法施行規則（第22条）の規定に照らし、 内に入れるべき最も適切な字句の組合せを下の1から4までのうちから一つ選べ。

高圧電気（高周波若しくは交流の電圧 A 又は直流の電圧750ボルトを超える電気をいう。）を使用する電動発電機、変圧器、ろ波器、整流器その他の機器は、外部より容易に触れることができないように、絶縁しゃへい体又は B の内に収容しなければならない。ただし、 C のほか出入できないように設備した場所に装置する場合は、この限りでない。

	A	B	C
1	300ボルト	金属しゃへい体	無線従事者
2	300ボルト	接地された金属しゃへい体	取扱者
3	350ボルト	接地された金属しゃへい体	無線従事者
4	350ボルト	金属しゃへい体	取扱者

【正答：2】

A-10 次の記述は、非常通信について述べたものである。電波法（第52条）の規定に照らし、 内に入れるべき最も適切な字句の組合せを下の1から4までのうちから一つ選べ。

非常通信とは、地震、台風、洪水、津波、雪害、火災、暴動その他非常の事態が発生し、又は発生するおそれがある場合において、 A を利用することができないか又はこれを利用することが著しく困難であるときに人命の救助、 B 、交通通信の確保又は C のために行われる無線通信をいう。

	A	B	C
1	有線通信	財貨の保全	電力供給の確保
2	有線通信	災害の救援	秩序の維持
3	電気通信業務の通信	災害の救援	電力供給の確保
4	電気通信業務の通信	財貨の保全	秩序の維持

【正答：2】

A-11 一般通信方法における無線通信の原則に関する次の記述のうち、無線局運用規則（第10条）の規定に照らし、この規定の定めるところに適合しないものはどれか。下の1から4までのうちから一つ選べ。

- 1 無線通信は、正確に行うものとし、通信上の誤りを知ったときは、通報の送信終了後に訂正しなければならない。
- 2 必要のない無線通信は、これを行ってはならない。
- 3 無線通信に使用する用語は、できる限り簡潔でなければならない。
- 4 無線通信を行うときは、自局の識別信号を付して、その出所を明らかにしなければならない。

【正答：1】

A-12 次の記述は、モース無線通信における特定局あて一括呼出しについて述べたものである。無線局運用規則（第127条の3及び第261条）の規定に照らし、 内に入れるべき最も適切な字句の組合せを下の1から4までのうちから一つ選べ。

① 2以上の特定の無線局を一括して呼び出そうとするときは、次の(1)から(4)までに掲げる事項を順次送信して行うものとする。

- | | |
|--------------|--------------------------------|
| (1) 相手局の呼出符号 | <input type="text" value="A"/> |
| (2) DE | 1回 |
| (3) 自局の呼出符号 | <input type="text" value="B"/> |
| (4) K | 1回 |

② ①の(1)に掲げる相手局の呼出符号は、「CQ」に を付したのものをもって代えることができる。

	A	B	C
1	それぞれ2回以下	3回以下	地域名
2	それぞれ3回	3回以下	呼出しの種類
3	それぞれ3回	1回	地域名
4	それぞれ2回以下	1回	呼出しの種類

【正答：1】

A-13 次の記述は、アマチュア無線局の目的外使用の禁止等について述べたものである。電波法（第52条から第54条まで及び第110条）の規定に照らし、 内に入れるべき最も適切な字句の組合せを下の1から4までのうちから一つ選べ。

① 無線局は、免許状に記載された目的又は通信の相手方若しくは通信事項の範囲を超えて運用してはならない。ただし、次の(1)から(6)までに掲げる通信については、この限りでない。

- (1) 遭難通信 (2) 緊急通信 (3) 安全通信 (4) 非常通信 (5) (6) その他総務省令で定める通信

② 無線局を運用する場合においては、無線設備の設置場所、識別信号、電波の型式及び周波数は、その無線局の免許状に記載されたところによらなければならない。ただし、遭難通信については、この限りでない。

③ 無線局を運用する場合においては、空中線電力は、次の(1)及び(2)の定めるところによらなければならない。ただし、遭難通信については、この限りでない。

(1) 免許状に記載されたものの範囲内であること。

(2) 通信を行うため であること。

④ ①、②又は③(2)を除く。の規定に違反して無線局を運用した者は、1年以下の懲役又は に処する。

	A	B	C
1	重要無線通信	必要最小のもの	50万円以下の罰金
2	放送の受信	必要最小のもの	100万円以下の罰金
3	重要無線通信	確実かつ十分なもの	100万円以下の罰金
4	放送の受信	確実かつ十分なもの	50万円以下の罰金

【正答：2】

A-14 次の記述は、モールス無線通信における通報の送信の終了及び通信の終了について述べたものである。無線局運用規則（第12条、第13条、第36条及び第38条並びに別表第1号及び別表第2号）の規定に照らし、 内に入れるべき最も適切な略符号を表すモールス符号の組合せを下の1から4までのうちから一つ選べ。

① 通報の送信を終了し、他に送信すべき通報がないことを通知しようとするときは、送信した通報に続いて次の(1)及び(2)に掲げる事項を順次送信するものとする。

(1)

(2)

② 通信が終了したときは、「」を送信するものとする。ただし、海上移動業務以外の業務においては、これを省略することができる。

	A		B		C
1	— · · · · — · ·		· — ·		· — · · ·
2	· — — · · · · ·		· — ·		· · · — · —
3	· — — · · · · ·		— · —		· — · · ·
4	— · · · · — · ·		— · —		· · · — · —

注 モールス符号の点、線の長さ及び間隔は、簡略化してある。

【正答：4】

① 通報の送信を終了し、他に送信すべき通報がないことを通知しようとするときは、送信した通報に続いて次の(1)及び(2)に掲げる事項を順次送信するものとする。

(1) NIL (— · · · · — · ·)

(2) K (— · —)

② 通信が終了したときは、「VA (· · · — · —)」を送信するものとする。ただし、海上移動業務以外の業務においては、これを省略することができる。

A-15 次のモールス符号の組合せのうち、「そちらの伝送は、かなりの混信を受けています。」を示すQ符号を表したものはどれか。無線局運用規則（第12条及び第13条並びに別表第1号及び別表第2号）の規定に照らし、下の1から4までのうちから一つ選べ。

1	— — · —	· — ·	— ·	· · — — —
2	— — · —	· — ·	— —	· · · — —
3	— — · —	· — ·	— ·	· · · · —
4	— — · —	· — ·	— —	· · · · ·

注 モールス符号の点、線の長さ及び間隔は、簡略化してある。

【正答：2】

「そちらの伝送は、かなりの混信を受けています。」を示すQ符号およびモールス符号は「QRM3 (— — — — · — · — — · · · — —)」である。

A-16 次のモールス符号の組合せのうち、UTYFPWRGB37を表したものはどれか。無線局運用規則（第12条及び別表第1号）の規定に照らし、下の1から4までのうちから一つ選べ。

1	· · —	—	— · — —	· · — ·	· — — ·	· — —	· — ·	— — —	— · · ·	· · · · —	— — · · ·
2	· · —	—	— · — —	· · — ·	· — — —	· — —	· — ·	— — ·	— · · ·	· · · — —	— — · · ·
3	· · —	—	— · — —	· · — ·	· — — —	· — —	· — ·	— — —	— · · ·	· · · —	— — · · ·
4	· · —	—	— · — —	· · — ·	· — — ·	· — —	· — ·	— — ·	— · · ·	· · · — —	— — · · ·

注 モールス符号の点、線の長さ及び間隔は、簡略化してある。

【正答：4】

A-17 次の記述は、電波の発射の停止について述べたものである。電波法（第72条）の規定に照らし、 内に入れるべき最も適切な字句の組合せを下の1から4までのうちから一つ選べ。

- ① 総務大臣は、無線局の発射する電波の質が電波法第28条の総務省令で定めるものに適合していないと認めるときは、当該無線局に対して A 電波の発射の停止を命ずることができる。
- ② 総務大臣は、①の命令を受けた無線局からその発射する電波の質が電波法第28条の総務省令の定めるものに適合するに至った旨の申出を受けたときは、 B させなければならない。
- ③ 総務大臣は、②により発射する電波の質が電波法第28条の総務省令で定めるものに適合しているときは、 C しなければならない。

A	B	C
1 期間を定めて	登録検査等事業者を無線局に派遣し、その無線設備を検査	直ちに①の停止を解除
2 期間を定めて	その無線局に電波を試験的に発射	その旨を当該無線局に通知
3 臨時に	その無線局に電波を試験的に発射	直ちに①の停止を解除
4 臨時に	登録検査等事業者を無線局に派遣し、その無線設備を検査	その旨を当該無線局に通知

【正答：3】

A-18 アマチュア無線局の免許の取消しに関する次の記述のうち、電波法（第76条）の規定に照らし、この規定の定めるところに適合するものはどれか。下の1から4までのうちから一つ選べ。

- 1 総務大臣は、免許人が電波法第71条の5（技術基準適合命令）の技術基準適合命令に従わないときは、その免許を取り消すことができる。
- 2 総務大臣は、免許人が電波法第72条（電波の発射の停止）第1項の電波の発射の停止の命令に従わないときは、その免許を取り消すことができる。
- 3 総務大臣は、免許人が不正な手段により電波法第19条（申請による周波数等の変更）の規定による指定の変更を行わせたときは、その免許を取り消すことができる。
- 4 総務大臣は、免許人が刑法に規定する罪を犯し罰金以上の刑に処せられ、その執行を終わり、又は受けることがなくなった日から2年を経過しない者に該当するに至ったときは、その免許を取り消すことができる。

【正答：3】

A-19 次の記述は、無線従事者の免許の取消し等について述べたものである。電波法（第79条）の規定に照らし、 内に入れるべき最も適切な字句の組合せを下の1から4までのうちから一つ選べ。

総務大臣は、無線従事者が次の(1)から(3)までのいずれかに該当するときは、その免許を取り消し、又は3箇月以内の期間を定めてその A することができる。

- (1) 電波法若しくは電波法に基く命令又はこれらに基く処分に違反したとき。
- (2) B とき。
- (3) 著しく心身に欠陥があつて無線従事者たるに適しない者に該当するに至ったとき。

A	B
1 無線設備の操作の範囲を制限	日本の国籍を失った
2 業務に従事することを停止	不正な手段により免許を受けた
3 無線設備の操作の範囲を制限	不正な手段により免許を受けた
4 業務に従事することを停止	日本の国籍を失った

【正答：2】

A-20 社団（公益社団法人を除く。）であるアマチュア局の免許人が総合通信局長（沖縄総合通信事務所長を含む。）に対して行わなければならない手続に関する次の記述のうち、電波法施行規則（第43条）の規定に照らし、この規定の定めるところに適合するものはどれか。下の1から4までのうちから一つ選べ。

- 1 免許人は、その構成員を変更しようとするときは、あらかじめ総合通信局長の許可を受けなければならない。
- 2 免許人は、その構成員を変更しようとするときは、あらかじめ総合通信局長に届け出なければならない。
- 3 免許人は、その定款又は理事に関し変更しようとするときは、あらかじめ総合通信局長の許可を受けなければならない。
- 4 免許人は、その定款又は理事に関し変更しようとするときは、あらかじめ総合通信局長に届け出なければならない。

【正答：4】

A-21 局の技術特性に関する次の記述のうち、無線通信規則（第3条）の規定に照らし、この規定の定めるところに適合しないものはどれか。下の1から4までのうちから一つ選べ。

- 1 局において使用する装置の選択及び動作並びにそのすべての発射は、無線通信規則に適合しなければならない。
- 2 発射の周波数帯幅は、スペクトルを最も効率的に使用し得るようなものでなければならない。このためには、一般的には、周波数帯幅を技術の現状及び業務の性質によって可能な最小の値に維持することが必要である。
- 3 周波数スペクトルの特定の領域で使用するを目的とする送信装置及び受信装置は、そのスペクトルの隣接領域その他の領域で使用される可能性がある送信装置及び受信装置とは異なる技術特性で設計するものとする。
- 4 局において使用する装置は、ITU-Rの関係勧告に従い、周波数スペクトルを最も効率的に使用することが可能となる信号処理方式をできる限り使用するものとする。この方式としては、取り分け、一部の周波数帯幅拡張技術が挙げられ、特に振幅変調方式においては、単側波帯技術の使用が挙げられる。

【正答：3】

A-22 無線局からの混信を避けるための措置等に関する次の記述のうち、無線通信規則（第15条及び第22条）の規定に照らし、これらの規定の定めるところに適合しないものはどれか。下の1から4までのうちから一つ選べ。

- 1 混信を避けるために、宇宙局は、無線通信規則に基づいて電波の発射の停止を要求されるときは、遠隔指令によりその発射を直ちに停止することができる装置を備え付けなければならない。
- 2 混信を避けるために、送信局の無線設備及び、業務の性質上可能な場合には、受信局の無線設備は、特に注意して選定しなければならない。
- 3 混信を避けるために、不要な方向への輻射及び不要な方向からの受信は、業務の性質上可能な場合には、指向性のアンテナの利点をできる限り利用して、最小にしなければならない。
- 4 局が無線通信規則第3条（局の技術特性）の規定に適合していても、そのスプリアス発射によって有害な混信を生じさせる場合には、その混信を除去するため、特別な措置を執らなければならない。

【正答：2】

A-23 無線通信規則における次の周波数帯のうち、無線通信規則（第5条）の規定に照らし、この規定の定めるところにより、アマチュア業務へ分配されている周波数帯に該当しないものはどれか。下の1から5までのうちから一つ選べ。

- 1 10,100kHz～10,150kHz
- 2 14,000kHz～14,350kHz
- 3 18,068kHz～18,168kHz
- 4 24,690kHz～24,790kHz
- 5 28,000kHz～29,700kHz

【正答：4】

A-24 次の記述は、アマチュア業務について述べたものである。無線通信規則（第25条）の規定に照らし、 内に入れるべき最も適切な字句の組合せを下の1から4までのうちから一つ選べ。

- ① 国際電気通信連合憲章、国際電気通信連合条約及び無線通信規則の A 一般規定は、アマチュア局に適用する。
- ② アマチュア局は、その伝送中 B 自局の呼出符号を伝送しなければならない。
- ③ 主管庁は、 C にアマチュア局が準備できるように、また通信の必要性を満たせるよう、必要な措置を執ることが奨励される。

	A	B	C
1	技術特性に関する	短い間隔で	緊急時
2	技術特性に関する	30分を標準として	災害救助時
3	すべての	30分を標準として	緊急時
4	すべての	短い間隔で	災害救助時

【正答：4】

B-1 用語の定義に関する次の記述のうち、電波法（第2条）の規定に照らし、この規定の定めるところに適合するものを1、適合しないものを2として解答せよ。

- ア 「電波」とは、300万ギガヘルツ以下の周波数の電磁波をいう。
- イ 「無線電信」とは、電波を利用して、符号を送り、又は受けるための通信設備をいう。
- ウ 「無線設備」とは、無線電信、無線電話その他電波を送り、又は受けるための電气的設備をいう。
- エ 「無線局」とは、無線設備及び無線設備の管理を行う者の総体をいう。ただし、受信のみを目的とするものを含まない。
- オ 「無線従事者」とは、無線設備の管理を行う者であって、総務大臣の免許を受けたものをいう。

【正答：ア-2 イ-1 ウ-1 エ-2 オ-2】

B-2 次の記述は、アマチュア局における周波数測定装置の備付けについて述べたものである。電波法（第31条）及び電波法施行規則（第11条の3）の規定に照らし、 内に入れるべき最も適切な字句を下の1から10までのうちからそれぞれ一つ選べ。

- ① 総務省令で定める送信設備には、その誤差が使用周波数の許容偏差の ア 以下である周波数測定装置を備え付けなければならない。
- ② ①の総務省令で定める送信設備は、次の(1)から(6)までに掲げる送信設備以外のものとする。
 - (1) イ 周波数の電波を利用するもの
 - (2) 空中線電力 ウ 以下のもの
 - (3) ①に規定する周波数測定装置を備え付けている相手方の無線局によってその使用電波の周波数が測定されることとなっているもの
 - (4) 当該送信設備の無線局の免許人が別に備え付けた①に規定する周波数測定装置をもってその使用電波の周波数を随時測定し得るもの
 - (5) アマチュア局の送信設備であって、当該設備から発射される電波の エ を オ 以内の誤差で測定することにより、その電波の占有する周波数帯幅が、当該無線局が動作することを許される周波数帯内にあることを確認することができる装置を備え付けているもの
 - (6) その他総務大臣が別に告示するもの

1	26.175MHzを超える	2	割当周波数	3	10ワット	4	4分の1	5	0.05パーセント
6	26.175MHz以下の	7	特性周波数	8	50ワット	9	2分の1	10	0.025パーセント

【正答：ア-9 イ-1 ウ-3 エ-7 オ-10】

B-3 次の記述は、無線通信（注）の秘密の保護について述べたものである。電波法（第59条及び第109条）の規定に照らし、 内に入れるべき最も適切な字句を下の1から10までのうちからそれぞれ一つ選べ。なお、同じ記号の 内には、同じ字句が入るものとする。

注 電気通信事業法第4条（秘密の保護）第1項又は第164条（適用除外等）第3項の通信であるものを除く。

- ① 何人も法律に別段の定めがある場合を除くほか、 ア 相手方に対して行われる無線通信を傍受してその存在若しくは内容を漏らし、又はこれを イ ではならない。
- ② 無線局の取扱中に係る無線通信の秘密を漏らし、又は イ た者は、1年以下の懲役又は50万円以下の罰金に処する。
- ③ ウ がその エ に関し知り得た②の秘密を漏らし、又は イ たときは、 オ に処する。

- 1 2年以下の懲役又は100万円以下の罰金 2 不特定の 3 業務 4 他人の用に供し
- 5 3年以下の懲役又は150万円以下の罰金 6 特定の 7 通信 8 ^{もつ}窃用し
- 9 無線従事者 10 無線通信の業務に従事する者

【正答：ア-6 イ-8 ウ-10 エ-3 オ-1】

B-4 次に掲げるアルファベットの字句及びモールス符号の組合せのうち、無線局運用規則（第12条及び別表第1号）の規定に照らし、その組合せが適合するものを1、適合しないものを2として解答せよ。

字句	モールス符号
ア CRAIGAVON	- - . . - . . - - . . - . . . - - - - - .
イ DEWSBURN	- - - . . . - - . - . - . . . - - .
ウ BLACKBURN	- - . . . - - . - . - . - - - . - . - .
エ HALESOWEN - . - - - - . - - . - .
オ CAMBRIDGE	- - - - - - . . . - . . . - - - .

注 モールス符号の点、線の長さ及び間隔は、簡略化してある。

【正答：ア-1 イ-2 ウ-1 エ-1 オ-2】

B-5 無線従事者の免許証に関する次の記述のうち、電波法施行規則（第38条）及び無線従事者規則（第51条）の規定に照らし、これらの規定の定めるところに適合するものを1、適合しないものを2として解答せよ。

- ア 無線従事者は、その業務に従事しているときは、免許証を携帯していなければならない。
- イ 無線従事者は、免許の取消しの処分を受けたときは、その処分を受けた日から10日以内にその免許証を総務大臣又は総合通信局長（沖縄総合通信事務所長を含む。以下エ及びオにおいて同じ。）に返納しなければならない。
- ウ 無線従事者は、その免許証を主たる送信装置のある場所の見やすい箇所に掲げておかななければならない。ただし、掲示を困難とするものについては、その掲示を要しない。
- エ 無線従事者は、免許証の再交付を受けた後失った免許証を発見したときは、発見した日から1箇月以内に発見した免許証を総務大臣又は総合通信局長に返納しなければならない。
- オ 無線従事者が死亡し、又は失そうの宣告を受けたときは、戸籍法（昭和22年法律第224号）による死亡又は失そう宣告の届出義務者は、遅滞なく、その免許証を総務大臣又は総合通信局長に返納しなければならない。

【正答：ア-1 イ-1 ウ-2 エ-2 オ-1】

B-6 次の記述は、許可書について述べたものである。無線通信規則（第18条）の規定に照らし、 内に入れるべき最も適切な字句を下の1から10までのうちからそれぞれ一つ選べ。

- ① 送信局は、その属する国の政府が適当な様式で、かつ、 ア 許可書がなければ、個人又はいかなる団体においても、 イ ことができない（無線通信規則に定める例外を除く。）。
- ② 許可書を有する者は、 ウ に従い、 エ を守ることを要する。さらに許可書には、局が受信機を有する場合には、受信することを許可された無線通信以外の通信の傍受を禁止すること及びこのような通信を偶然に受信した場合には、これを再生し、 オ に通知し、又はいかなる目的にも使用してはならず、その存在さえも漏らしてはならないことを明示又は参照の方法により記載していなければならない。

- | | |
|-------------------------------|------------------|
| 1 その属する国の法令に従って発給し、又は承認した | 2 無線通信規則に従って発給する |
| 3 設置し、又は運用する | 4 無線設備を所有する |
| 5 国際電気通信連合憲章及び国際電気通信連合条約の関連規定 | 6 その属する国の法令 |
| 7 電気通信の秘密 | 8 無線通信の規律 |
| 9 利害関係者 | 10 第三者 |

【正答：ア-2 イ-3 ウ-5 エ-7 オ-10】