

第一級アマチュア無線技士「無線工学」試験問題

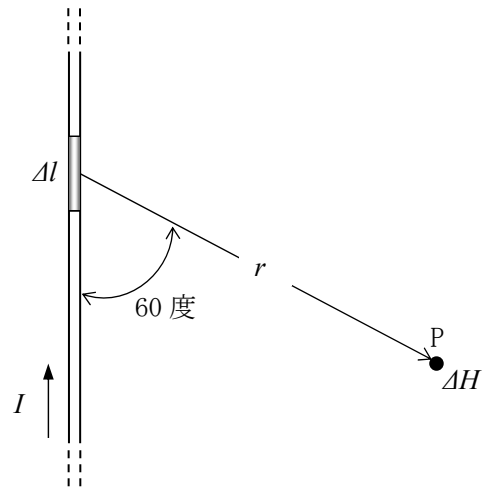
30問 2時間30分

A - 1 静電容量が 50 [pF] の平行平板コンデンサにおいて、電極間距離を元の 1/2 及び電極間の誘電体の比誘電率を 4 倍にしたときの静電容量の値として、正しいものを下の番号から選べ。

- 1 200 [pF] 2 300 [pF] 3 400 [pF] 4 600 [pF] 5 800 [pF]

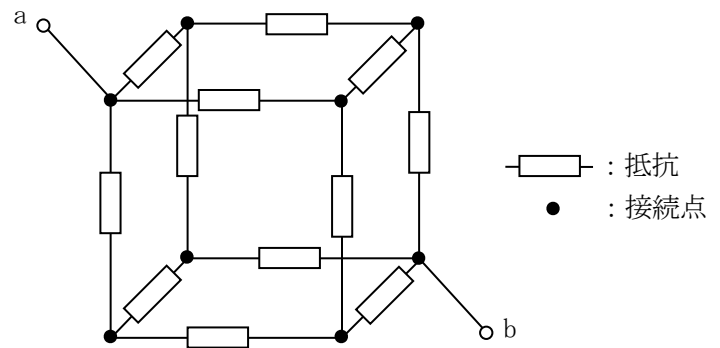
A - 2 図に示すように、直流電流 I [A] が流れている直線導線の微小部分 Δl [m] から 60 度の方向で r [m] の距離にある点 P に、 Δl によって生ずる磁界の強さ ΔH [A/m] を表す式として、正しいものを下の番号から選べ。

- 1 $\Delta H = \frac{\sqrt{3}\Delta l I}{8\pi r^2}$
 2 $\Delta H = \frac{\Delta l I}{8\pi r^2}$
 3 $\Delta H = \frac{\Delta l I}{4\sqrt{3}\pi r^2}$
 4 $\Delta H = \frac{\sqrt{3}\Delta l I}{4\pi r^2}$
 5 $\Delta H = \frac{\Delta l I}{2\sqrt{3}\pi r^2}$



A - 3 抵抗が図のように接続された立方体の回路において、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。ただし、抵抗 1 個の値を R とする。

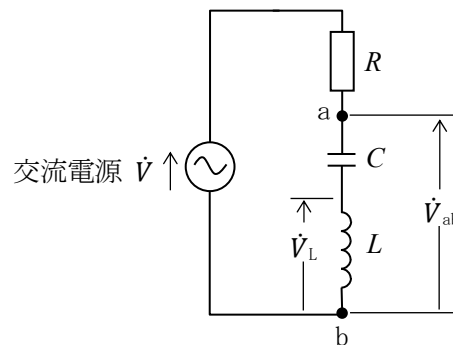
- 1 $\frac{1}{6} R$
 2 $\frac{1}{3} R$
 3 $\frac{5}{6} R$
 4 R
 5 $3R$



A - 4 次の記述は、図に示す抵抗 R [Ω]、静電容量 C [F] 及びコイル L [H] の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の正しい組合せを下の番号から選べ。ただし、回路は理想的な共振状態にあるものとする。

- (1) 回路の点 ab 間の電圧 \dot{V}_{ab} は、□ A □ [V] である。
 (2) L の両端の電圧 \dot{V}_L [V] の大きさは、 L のリアクタンスを X_L [Ω] とすれば、 \dot{V} の大きさの □ B □ 倍である。
 (3) 回路の尖鋭度 Q は、□ C □ で表される。

- | | | | |
|---|-----------|-----------------|----------------------------------|
| | A | B | C |
| 1 | \dot{V} | $\frac{R}{X_L}$ | $\frac{1}{R} \sqrt{\frac{L}{C}}$ |
| 2 | \dot{V} | $\frac{R}{X_L}$ | $R \sqrt{\frac{L}{C}}$ |
| 3 | 0 | $\frac{R}{X_L}$ | $R \sqrt{\frac{L}{C}}$ |
| 4 | 0 | $\frac{X_L}{R}$ | $R \sqrt{\frac{L}{C}}$ |
| 5 | 0 | $\frac{X_L}{R}$ | $\frac{1}{R} \sqrt{\frac{L}{C}}$ |



A - 5 図に示す交流ブリッジ回路が平衡しているとき、交流電源の周波数 f [Hz] を表す式として、正しいものを下の番号から選べ。

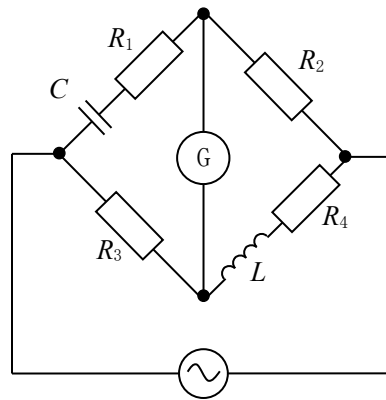
1 $f = \frac{1}{2\pi\sqrt{LCR_1R_4}}$

2 $f = \frac{1}{2\pi}\sqrt{\frac{CR_1}{LR_4}}$

3 $f = \frac{1}{2\pi}\sqrt{\frac{R_4}{LCR_1}}$

4 $f = \frac{1}{2\pi LC}\sqrt{\frac{R_2R_3}{R_1R_4}}$

5 $f = \frac{1}{2\pi\sqrt{LC}}$



R_1, R_2, R_3, R_4 : 抵抗 [Ω]
 C : 静電容量 [F]
 L : インダクタンス [H]
 : 検流計
 : 交流電源

A - 6 図1に示すように、電気的特性が同一のダイオードDを2個直列に接続したときの電圧電流特性 ($V-I$ 特性) を表すグラフとして、最も近いものを下の番号から選べ。ただし、1個のDの電圧電流特性 ($V_D - I_D$ 特性) を図2とする。

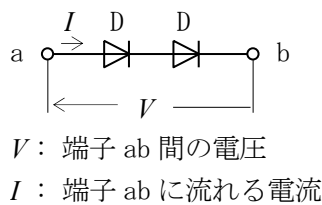


図1

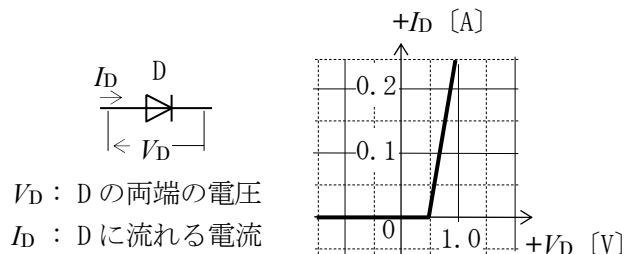
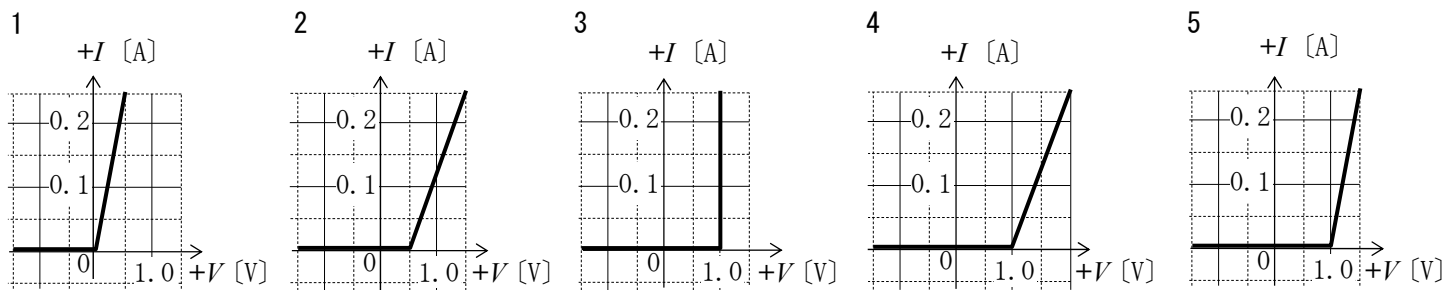


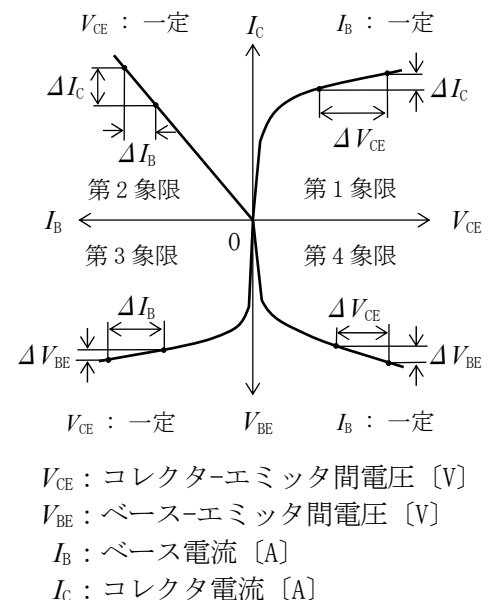
図2



A - 7 次の記述は、エミッタ接地で用いるトランジスタの静特性曲線と h パラメー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。ただし、図はトランジスタの電圧電流特性を示し、また Δ はそれぞれの電圧及び電流の微小変化分を表す。

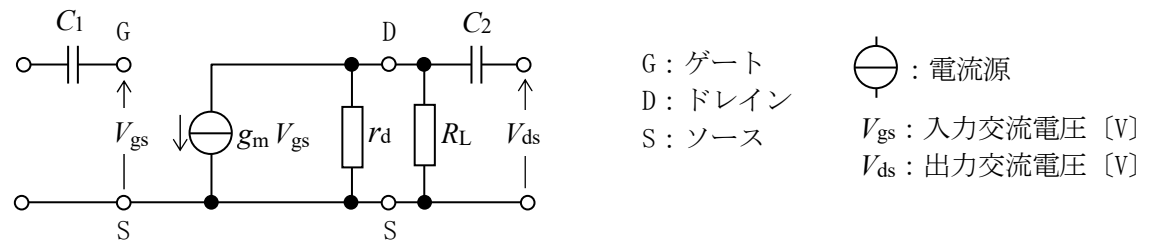
- (1) 第1象限の特性曲線の傾き $\Delta I_C / \Delta V_{CE}$ は □ A □ アドミタンスで、通常 h_{oe} で表される。
- (2) 第2象限の特性曲線の傾き $\Delta I_C / \Delta I_B$ は電流増幅率で、通常 □ B □ で表される。
- (3) 第3象限の特性曲線の傾き $\Delta V_{BE} / \Delta I_B$ は □ C □ インピーダンスで、通常 h_{ie} で表される。
- (4) 第4象限の特性曲線の傾き $\Delta V_{BE} / \Delta V_{CE}$ は、電圧帰還率である。

| | A | B | C |
|---|----|----------|----|
| 1 | 入力 | h_{re} | 伝達 |
| 2 | 入力 | h_{fe} | 入力 |
| 3 | 出力 | h_{re} | 入力 |
| 4 | 出力 | h_{fe} | 入力 |
| 5 | 出力 | h_{re} | 伝達 |



A - 8 図に示す、等価回路で表した電界効果トランジスタ (FET) に、入出力関連素子 (C_1 、 C_2 及び R_L) を接続した増幅回路において、相互コンダクタンス g_m が 8 [mS] 、ドレイン抵抗 r_d が $15 \text{ [k}\Omega\text{]}$ 、負荷抵抗 R_L が $5 \text{ [k}\Omega\text{]}$ のとき、この回路の電圧増幅度 V_{ds}/V_{gs} の大きさの値として、最も近いものを下の番号から選べ。ただし、コンデンサ C_1 及び C_2 のリアクタンスは無視できるものとする。

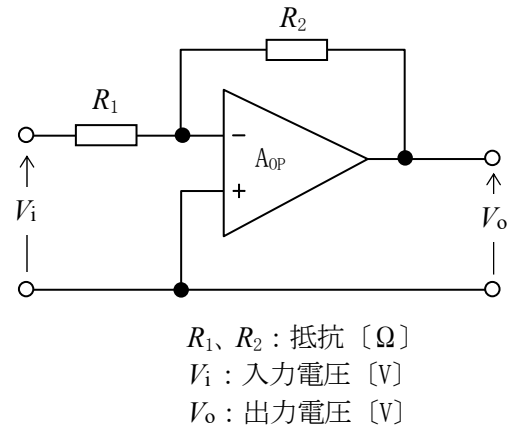
- 1 20
- 2 30
- 3 40
- 4 50
- 5 60



A - 9 次の記述は、図に示す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、 A_{OP} は理想的な演算増幅器を示す。

- (1) 回路の増幅度 $A = |V_o / V_i|$ は、□ A □ である。
- (2) 回路の V_o と V_i の位相差は □ B □ [rad] である。
- (3) 回路は、□ C □ 増幅回路と呼ばれる。

| | A | B | C |
|---|-------------|-----------|---------|
| 1 | R_2 / R_1 | $\pi / 2$ | 非反転(同相) |
| 2 | R_2 / R_1 | π | 反転(逆相) |
| 3 | R_1 / R_2 | π | 非反転(同相) |
| 4 | R_1 / R_2 | $\pi / 2$ | 反転(逆相) |



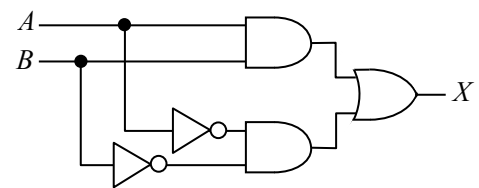
A - 10 図に示す論理回路の真理値表として正しいものを下の番号から選べ。ただし、正論理とし、 A 及び B を入力、 X を出力とする。

| 1 | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| <table border="1"><tr><th>A</th><th>B</th><th>X</th></tr><tr><td>0</td><td>0</td><td>1</td></tr><tr><td>0</td><td>1</td><td>0</td></tr><tr><td>1</td><td>0</td><td>0</td></tr><tr><td>1</td><td>1</td><td>1</td></tr></table> | A | B | X | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 |
| A | B | X | | | | | | | | | | | | | |
| 0 | 0 | 1 | | | | | | | | | | | | | |
| 0 | 1 | 0 | | | | | | | | | | | | | |
| 1 | 0 | 0 | | | | | | | | | | | | | |
| 1 | 1 | 1 | | | | | | | | | | | | | |

| 2 | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| <table border="1"><tr><th>A</th><th>B</th><th>X</th></tr><tr><td>0</td><td>0</td><td>0</td></tr><tr><td>0</td><td>1</td><td>1</td></tr><tr><td>1</td><td>0</td><td>0</td></tr><tr><td>1</td><td>1</td><td>1</td></tr></table> | A | B | X | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 |
| A | B | X | | | | | | | | | | | | | |
| 0 | 0 | 0 | | | | | | | | | | | | | |
| 0 | 1 | 1 | | | | | | | | | | | | | |
| 1 | 0 | 0 | | | | | | | | | | | | | |
| 1 | 1 | 1 | | | | | | | | | | | | | |

| 3 | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| <table border="1"><tr><th>A</th><th>B</th><th>X</th></tr><tr><td>0</td><td>0</td><td>0</td></tr><tr><td>0</td><td>1</td><td>1</td></tr><tr><td>1</td><td>0</td><td>1</td></tr><tr><td>1</td><td>1</td><td>0</td></tr></table> | A | B | X | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 |
| A | B | X | | | | | | | | | | | | | |
| 0 | 0 | 0 | | | | | | | | | | | | | |
| 0 | 1 | 1 | | | | | | | | | | | | | |
| 1 | 0 | 1 | | | | | | | | | | | | | |
| 1 | 1 | 0 | | | | | | | | | | | | | |

| 4 | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| <table border="1"><tr><th>A</th><th>B</th><th>X</th></tr><tr><td>0</td><td>0</td><td>0</td></tr><tr><td>0</td><td>1</td><td>1</td></tr><tr><td>1</td><td>0</td><td>1</td></tr><tr><td>1</td><td>1</td><td>1</td></tr></table> | A | B | X | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| A | B | X | | | | | | | | | | | | | |
| 0 | 0 | 0 | | | | | | | | | | | | | |
| 0 | 1 | 1 | | | | | | | | | | | | | |
| 1 | 0 | 1 | | | | | | | | | | | | | |
| 1 | 1 | 1 | | | | | | | | | | | | | |



A - 11 周波数 f_x [MHz] を受信していたアマチュア局において、近傍で発射された 438.52 [MHz] の F3E 電波と FM レピータ局が発射する 439.36 [MHz] の電波により、2 波 3 次の相互変調が発生した。この 2 波 3 次相互変調積の周波数 f_x [MHz] として、正しいものを下の番号から選べ。

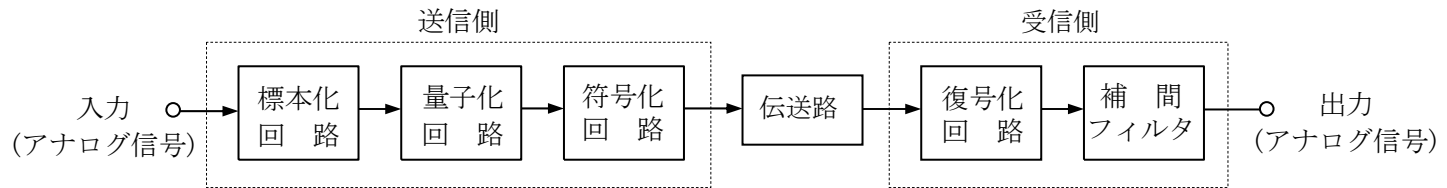
- 1 436.00 [MHz]
- 2 436.84 [MHz]
- 3 437.68 [MHz]
- 4 438.10 [MHz]
- 5 438.94 [MHz]

A - 12 次の記述は、DSB (A3E) 通信方式と比較した、SSB (J3E) 通信方式の一般的な特徴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、DSB 変調波の変調度は 100 [%] とし、SSB 変調波は DSB 変調波の片側の側波帯のみとする。

- 1 片側の側波帯だけ利用するから、占有周波数帯幅は DSB のほぼ $1/2$ となり、周波数利用効率が高い。
- 2 SSB 波を受信する場合、DSB 波に比べて受信帯域幅はほぼ $1/2$ でよいので、受信雑音電力はほぼ $1/2$ となる。
- 3 搬送波が抑圧され、また、送話するときだけ電波が発射されるので、他の通信に与える混信が軽減できる。
- 4 100 [%] 変調をかけた DSB 送信機出力の片側の側波帯と等しい電力を SSB 送信機で送り出すとすれば、SSB 送信機出力は DSB の搬送波電力の $1/4$ 、すなわち、全 DSB 送信機出力の $1/6$ の値となる。
- 5 選択性フェージングの影響が大きい。

A - 13 次の記述は、図に示すパルス符号変調(PCM)方式を用いた伝送系の原理的な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) 標本化とは、入力のアナログ信号から、一定の時間間隔で振幅を取り出すことであり、入力のアナログ信号に含まれる最高周波数の □ A □ 以上で標本化を行えば、標本化されたパルスから元のアナログ信号を再現できる。
- (2) 標本化によって取り出した信号を、何段階かの定められた振幅値で表すことを量子化といい、量子化のステップの数が少ないほど量子化雑音は □ B □ なる。
- (3) 復号化回路で復号した出力からアナログ信号を復調するために用いる補間フィルタには、□ C □ が用いられる。



| | A | B | C |
|---|--------------|-----|--------------|
| 1 | $\sqrt{2}$ 倍 | 多く | 高域フィルタ (HPF) |
| 2 | $\sqrt{2}$ 倍 | 少なく | 低域フィルタ (LPF) |
| 3 | 2 倍 | 少なく | 高域フィルタ (HPF) |
| 4 | 2 倍 | 多く | 低域フィルタ (LPF) |

A - 14 次の記述は、FM 受信機の感度抑圧効果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 感度抑圧効果は、希望波信号に近接した強いレベルの妨害波が加わると、受信機の感度が抑圧される現象である。
- 2 妨害波の許容限界入力レベルは、希望波信号の入力レベルが一定の場合、希望波信号と妨害波信号との周波数差が大きいほど高くなる。
- 3 感度抑圧効果は、感度低下現象と呼ばれることがある。
- 4 感度抑圧効果は、受信機の高周波増幅部あるいは周波数変換部の回路が、妨害波によって飽和状態になるために生ずる。
- 5 感度抑圧効果を軽減するには、高周波増幅部の利得を大きくし、また、中間周波増幅器等の同調回路の Q を小さくする方法がある。

A - 15 次の記述は、AM(A3E)受信機に用いられる二乗検波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) 搬送波の振幅が大きい場合、直線検波回路に比較して出力のひずみは □ A □ 。
- (2) 出力を □ B □ に通すと復調出力が得られる。
- (3) 復調出力に含まれるひずみの主成分は、変調信号の □ C □ である。

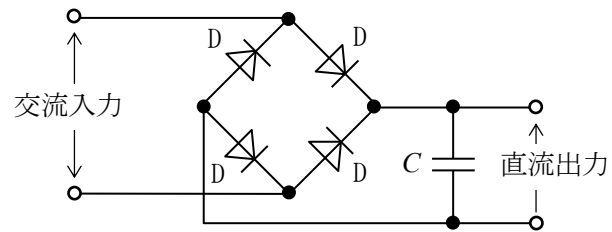
| | A | B | C |
|---|-----|--------------|-------|
| 1 | 小さい | 高域フィルタ (HPF) | 第三高調波 |
| 2 | 小さい | 低域フィルタ (LPF) | 第三高調波 |
| 3 | 大きい | 低域フィルタ (LPF) | 第三高調波 |
| 4 | 大きい | 低域フィルタ (LPF) | 第二高調波 |
| 5 | 大きい | 高域フィルタ (HPF) | 第二高調波 |

A - 16 次の記述は、リチウムイオン蓄電池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 セル 1 個の公称電圧は正極・負極材料等により異なるが、一般に 2.0 [V] より低い。
- 2 誤使用時や故障時に安全性を確保するため、通常は保護装置が組み込まれている。
- 3 ニッケル・水素蓄電池に比べ、高エネルギー密度である。
- 4 過充電・過放電すると内部の素材が劣化し性能が著しく劣化する。
- 5 一般にメモリ効果と呼ばれる現象の発生は極めて少ない。

A - 17 図に示すダイオード D 及びコンデンサ C で構成される整流回路において、交流入力の実効値 200 [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の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。

- 1 283 [V]
- 2 365 [V]
- 3 400 [V]
- 4 425 [V]
- 5 566 [V]



A - 18 次の記述は、スイッチング電源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) 代表的な方式は、出力電圧を基準電圧と比較して、その誤差信号に応じてスイッチングのオン、オフの □ A を制御することにより、平均出力の定電圧制御を行う。 | A | B | C |
| (2) スwitching電源回路は、三端子レギュレータ等を用いた連続制御（線形制御）形電源回路と比べ効率が □ B 。また、原理的に雑音が □ C 。 | 1 時間 | 悪い | 出にくい |
| | 2 時間 | 良い | 出やすい |
| | 3 時間 | 良い | 出にくい |
| | 4 振幅 | 良い | 出やすい |
| | 5 振幅 | 悪い | 出にくい |

A - 19 1/4 波長垂直接地アンテナのアンテナ電流が 3 [A] の時、アンテナの実効抵抗（入力抵抗）及び放射抵抗はそれぞれ 50 [Ω] 及び 36 [Ω] となった。このときのアンテナの放射電力及び放射効率の値として、最も近いものの組合せを下の番号から選べ。ただし、アンテナ系は整合が取れているものとし、整合回路の損失はないものとする。

- | | 放射電力 | 放射効率 |
|---|---------|--------|
| 1 | 324 [W] | 82 [%] |
| 2 | 324 [W] | 72 [%] |
| 3 | 450 [W] | 82 [%] |
| 4 | 450 [W] | 72 [%] |

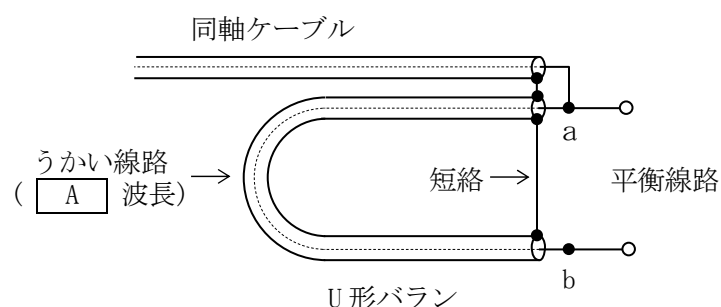
A - 20 次の記述は、アンテナの利得について述べたものである。□ 内に入れるべき字句の正しい組合せを下の番号から選べ。

- | | | | |
|---|------------|----------|----|
| (1) 利得は、基準アンテナに対する性能を表すものであり、絶対利得は、基準アンテナとして □ A アンテナを用いたときの利得をいう。また、相対利得は、通常、□ B アンテナを用いたときの利得をいう。 | A | B | C |
| (2) 同一アンテナの相対利得と絶対利得の数値を比較すると、□ C 利得の方が大きな値となる。 | 1 半波長ダイポール | 等方性 | 絶対 |
| | 2 半波長ダイポール | 等方性 | 相対 |
| | 3 等方性 | 半波長ダイポール | 相対 |
| | 4 等方性 | 半波長ダイポール | 絶対 |

A - 21 次の記述は、U 形バラン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) 図に示す、同軸ケーブルを U 字形に曲げたうかい線路の長さを、同軸ケーブル上の波長の □ A 波長にすると、うかいした点 b における電圧、電流の位相は点 a より □ B [rad] 遅れるため、不平衡-平衡の変換がなされる。
- (2) ab 間のインピーダンスは同軸ケーブルの特性インピーダンスの □ C 倍となる。

- | | A | B | C |
|---|-----|---------|---|
| 1 | 1/2 | $\pi/2$ | 4 |
| 2 | 1/2 | π | 4 |
| 3 | 1/2 | $\pi/2$ | 2 |
| 4 | 1 | π | 2 |
| 5 | 1 | $\pi/2$ | 2 |



A - 22 次の記述は、周波数帯ごとの電波の伝搬の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) 中波(MF)帯の電波の伝搬では、昼間はD層による減衰が大きいため電離層反射波はほとんど無く □ A □ により伝搬するが、夜間はE層又はF層で反射して遠くまで伝わる。
- (2) 短波(HF)帯の電波の遠距離伝搬に使用される電離層の電子密度は、□ B □ の影響を受け季節や時刻によって変化するため、使用できる周波数も変化する。
- (3) 超短波(VHF)帯の電波は、伝搬距離が短いときは主に □ C □ により伝わり、通常は電離層反射波は無いが、スポンジックE層での反射により遠距離まで伝搬することがある。

| | A | B | C |
|---|-----|------|-----|
| 1 | 散乱波 | 太陽活動 | 地表波 |
| 2 | 散乱波 | 地球磁界 | 地表波 |
| 3 | 地上波 | 地球磁界 | 地表波 |
| 4 | 地上波 | 地球磁界 | 直接波 |
| 5 | 地上波 | 太陽活動 | 直接波 |

A - 23 次の記述は、電波の強度に対する安全基準を満たす判定のための、電波の強度の算出について述べたものである。□内に入れるべき値として、最も近いものの組合せを下の番号から選べ。ただし、無線設備の諸元、平均電力を用いるための換算比及び大地面等の反射を考慮した係数は表のとおりとし、アンテナの水平面内指向特性は全方向性、算出地点はアンテナの主輻射方向であり俯角減衰量は無視できるものとする。また、 $\sqrt{37.7} \approx 6.14$ 、 $\sqrt{3770} \approx 61.4$ 及び $\sqrt{\pi} \approx 1.77$ とする。

- (1) 図において、算出地点の電波の強度を求めるには、最初にアンテナ入力電力 P [W]、アンテナの主輻射方向の絶対利得 G (真数)、アンテナからの距離 R [m] 及び大地面等の反射を考慮した係数 K を用いて、次式により電力束密度 S [mW/cm²] の値を算出する。

$$S = \frac{PG}{40\pi R^2} K \text{ [mW/cm}^2\text{]}$$

表から得られた数値を上式に代入すれば、 $S = \square A \square$ [mW/cm²] ……①となる。

| | | |
|--------------------|--------------|-----------|
| 無線設備の諸元 | 周波数 | 14 [MHz] |
| | 送信機出力電力 | 1,000 [W] |
| | 給電線損失 | 3 [dB] |
| | アンテナ利得(絶対利得) | 6 [dB] |
| | アンテナ高 | 18 [m] |
| 平均電力算出のための換算比 | | 1 |
| 大地面等の反射を考慮した係数 K | | 4 |

- (2) 周波数が 30 [MHz] 以下の場合、①から次式により電界強度 E [V/m] の値を算出する。

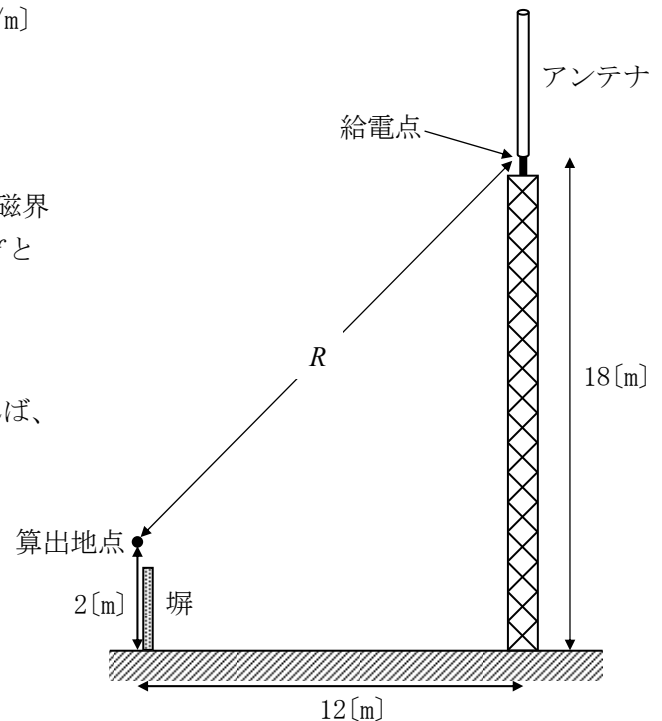
$$S = \frac{E^2}{\square B \square} \text{ ……②}$$

- (3) 14 [MHz]における電波の強度に対する安全基準は、電界強度又は磁界強度があるが、電界強度の基準値は [MHz] を単位とする周波数を f とすれば次式から求められる。

$$\text{電界強度の基準値} = \frac{824}{f} \text{ [V/m] ……③}$$

②から得られた電界強度 E と③の基準値を比較し、②<③であれば、電波の強度に対する安全基準を満たしていることとなる。

| | A | B |
|---|------------|------|
| 1 | $1/\pi$ | 37.7 |
| 2 | $1/\pi$ | 3770 |
| 3 | $1/(2\pi)$ | 37.7 |
| 4 | $1/(2\pi)$ | 3770 |



A - 24 送信機の出力電力を 27 [dB] の減衰器を通過させて電力計で測定したとき、その指示値が 10 [mW] であった。この送信機の出力電力の値として、最も近いものを下の番号から選べ。ただし、 $\log_{10} 2 \approx 0.3$ とする。

- 1 5 [W] 2 4 [W] 3 3 [W] 4 2 [W] 5 1 [W]

A - 25 次の記述は、回路網の特性を測定するためのベクトルネットワークアナライザの基本的な機能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 回路網の入力信号の周波数を掃引し、各種パラメータの周波数特性を測定できる。
- 2 回路網の入力信号、反射信号及び伝送信号の振幅と位相をそれぞれ測定し、 S パラメータを求める装置である。
- 3 回路網の h パラメータ、 Z パラメータ及び Y パラメータは、 S パラメータから導出して得られる。
- 4 回路網と測定器を接続するケーブルなどの接続回路による測定誤差は、測定前の校正によって補正することができる。
- 5 回路網の入力信号と反射信号の分離には、2 抵抗型のパワー・スプリッタが用いられる。

B - 1 次の記述は、各種の電気現象等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 2種の金属線の両端を接合して閉回路をつくり、二つの接合点に温度差を与えると、起電力が発生して電流が流れる。この現象をゼーベック効果という。
- イ 電流の流れている半導体に、電流と直角に磁界を加えると、両者に直角の方向に起電力が現れる。この現象をホール効果という。
- ウ 磁性体に力を加えると、ひずみによってその磁化の強さが変化し、逆に磁性体の磁化の強さが変化すると、ひずみが現れる。この現象を総称して磁気ひずみ現象という。
- エ 結晶体に圧力や張力を加えると、結晶体の両面に正負の電荷が現れる。この現象をペルチエ効果という。
- オ 高周波電流が導体を流れる場合、表面近くを避けて中心部に密集して流れる。この現象を表皮効果という。

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) トランジスタを大別するとバイポーラトランジスタとユニポーラトランジスタの二つがあり、このうちFETは□ア□トランジスタに属する。また、FETの構造が、金属 - 酸化膜(絶縁物) - 半導体により構成されているものを□イ□形FETという。
- (2) シリコン半導体に代わり、化合物半導体の□ウ□を用いたFETは、電子移動度が□エ□、□オ□特性が優れているため、マイクロ波の高出力増幅器等に広く用いられている。

- | | | | | |
|-------|-------|---------|-------|-------------------|
| 1 高周波 | 2 MOS | 3 バイポーラ | 4 小さく | 5 ニッケルカドミウム(NiCd) |
| 6 低周波 | 7 接合 | 8 ユニポーラ | 9 大きく | 10 ガリウムヒ素(GaAs) |

B - 3 次の記述は、フェージングの軽減方法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) フェージングを軽減する方法には、受信電界強度の変動分を補償するために電話(A3E)受信機に□ア□回路を設けたり、電信(A1A)受信機の検波回路の次にリミタ回路を設けて、検波された電信波形の□イ□を揃えるなどの方法がある。
- (2) ダイバーシティによる軽減方法も有効である。□ウ□ダイバーシティは、一般に、受信アンテナを数波長以上離れた場所に設置して、その受信信号の出力を合成又は切り替える方法である。
- また、一般に、□エ□ダイバーシティは、同一送信点から二つ以上の周波数で同時送信し、受信信号の出力を合成又は切り替える方法である。
- 同一周波数を、例えば垂直偏波と水平偏波の二つのアンテナにより受信し、それぞれの出力を合成又は切り替えて使用する□オ□ダイバーシティという方法も用いられている。

- | | | | | |
|------|--------|------|-------|--------|
| 1 同期 | 2 スキップ | 3 振幅 | 4 空間 | 5 AFC |
| 6 干渉 | 7 偏波 | 8 位相 | 9 周波数 | 10 AGC |

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

B - 5 次の記述は、図に示す原理的構造の永久磁石可動コイル形電流計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を下の番号から選べ。

- (1) 可動コイルに直流電流が流れると、フレミングの□ア□の法則に従った電磁力により、□イ□の大きさに比例した駆動トルクが生ずる。
- (2) うず巻ばねの制御トルクと可動コイルの駆動トルクが□ウ□とき、指針が静止する。
- (3) うず巻ばねの制御トルクは、指針の振れ(角度)に□エ□するので、目盛は□オ□となる。

- | | | | | |
|--------|-------|------|------|--------|
| 1 平等目盛 | 2 反比例 | 3 電流 | 4 右手 | 5 等しい |
| 6 2乗目盛 | 7 比例 | 8 抵抗 | 9 左手 | 10 異なる |

