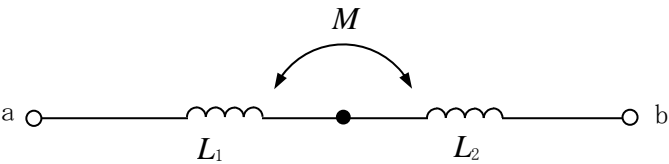


第二級アマチュア無線技士「無線工学」試験問題

25 問 2 時間

A - 1 図に示す回路において、コイルに生じる磁束が同じ向きになるように直列に接続した、コイル L_1 及び L_2 のインダクタンスがそれぞれ $80\text{ }[\mu\text{H}]$ 及び $20\text{ }[\mu\text{H}]$ 、端子 ab 間の合成インダクタンスが $180\text{ }[\mu\text{H}]$ であるとき、相互インダクタンス M の値として、正しいものを下の番号から選べ。

- 1 $20\text{ }[\mu\text{H}]$
- 2 $40\text{ }[\mu\text{H}]$
- 3 $60\text{ }[\mu\text{H}]$
- 4 $80\text{ }[\mu\text{H}]$

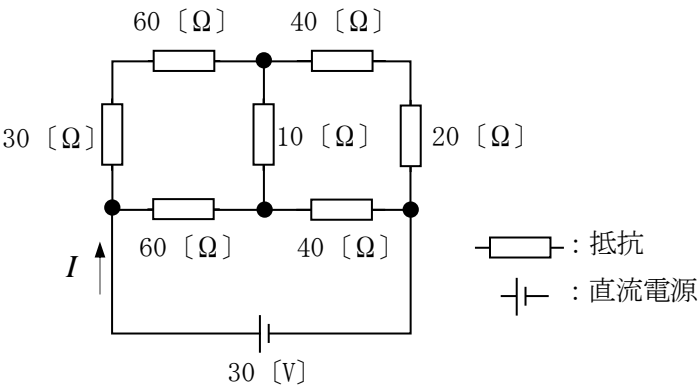


A - 2 レンツの法則についての記述として、正しいものを下の番号から選べ。

- 1 回路網の任意の接続点に流入する電流の代数和は零である。
- 2 回路網の任意の閉回路において、電圧降下の代数和は、その閉回路に含まれる起電力の代数和に等しい。
- 3 誘導起電力の大きさは、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。
- 4 二つの帯電体の間に働く力の大きさは、それぞれの電荷の積に比例し、距離の二乗に反比例する。
- 5 電磁誘導によって生じる誘導起電力は、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方向に発生する。

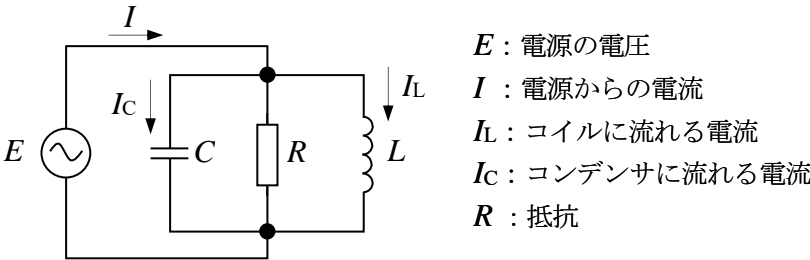
A - 3 図に示す回路において、電流 I の値として、正しいものを下の番号から選べ。

- 1 $0.40\text{ }[\text{A}]$
- 2 $0.45\text{ }[\text{A}]$
- 3 $0.50\text{ }[\text{A}]$
- 4 $0.55\text{ }[\text{A}]$
- 5 $0.65\text{ }[\text{A}]$



A - 4 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。このうち誤っているものを下の番号から選べ。ただし、コイル L 及びコンデンサ C には損失がないものとする。

- 1 共振時の I と I_C の位相差は、 $\pi/2\text{ }[\text{rad}]$ になる。
- 2 共振時の I と I_L の位相差は、 $\pi/2\text{ }[\text{rad}]$ になる。
- 3 共振時の I_L と I_C の位相差は、 $\pi\text{ }[\text{rad}]$ になる。
- 4 共振時のインピーダンスは、最小になる。
- 5 共振時の I_L と I_C の大きさは、等しい。



A - 5 次の記述は、接合形トランジスタの電極の名称を導通試験により調べる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。

トランジスタの電極を①、②及び③とし、これらの間の導通を調べたところ、②から①には電流が流れ、③から①には電流が流れなかった。電極①をコレクタとした場合、電極②の名称は □ A □ であり、このトランジスタは □ B □ 形である。

- | | A | B |
|---|------|-----|
| 1 | ベース | NPN |
| 2 | ベース | PNP |
| 3 | エミッタ | NPN |
| 4 | エミッタ | PNP |

A - 6 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。

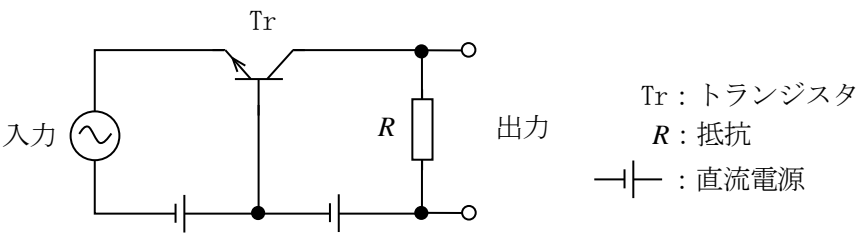
FET は、□ A □ トランジスタとも呼ばれ、半導体中のキャリアの流れを、ゲート電極に □ B □ によって制御する。

- | | A | B |
|---|-------|-------|
| 1 | バイポーラ | 流れる電流 |
| 2 | バイポーラ | 加える電圧 |
| 3 | ユニポーラ | 流れる電流 |
| 4 | ユニポーラ | 加える電圧 |

A - 7 次の記述は、図に示すトランジスタ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。

図の回路は □ A □ 形トランジスタを用いて、□ B □ を共通端子として接地した増幅回路の一例である。この回路は、出力側から入力側への □ C □ が少なく、高周波増幅に適している。

- | | A | B | C |
|---|-----|------|----|
| 1 | PNP | ベース | 減衰 |
| 2 | PNP | エミッタ | 帰還 |
| 3 | NPN | ベース | 減衰 |
| 4 | NPN | エミッタ | 減衰 |
| 5 | NPN | ベース | 帰還 |



A - 8 増幅器の出力側において、基本波の電圧の実効値が 50 [V]、第二高調波の電圧の実効値が 0.4 [V]、第三高調波の電圧の実効値が 0.3 [V] であった。このときのひずみ率の値として、正しいものを下の番号から選べ。

- 1 1 [%] 2 3 [%] 3 5 [%] 4 10 [%]

A - 9 SSB(J3E)送信機の ALC 回路の働きについての記述として、正しいものを下の番号から選べ。

- 1 音声入力レベルが低いとき、マイクの増幅度を自動的に上げる。
2 音声の低音部を強調する。
3 送信機と空中線との整合が取れていないとき、送信の動作を止める。
4 電力増幅器に一定レベル以上の入力電圧が加わったとき、増幅器の増幅度を自動的に下げる。

A - 10 次の記述は、アマチュア無線局の電波障害に関する対策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) 電信 (A1A) 送信機の電鍵操作においては、□ A □ が生じないようにする。
(2) 高調波が放射されないよう、送信機と給電線の間に □ B □ を挿入する。
(3) 電灯線 (低圧配電線) へ電波が漏れないよう、電源の入力部に □ C □ を挿入する。

- | | A | B | C |
|---|--------|--------------|------------|
| 1 | ハウリング | 高域フィルタ (HPF) | AC ラインフィルタ |
| 2 | ハウリング | 低域フィルタ (LPF) | セラミックフィルタ |
| 3 | キークリック | 低域フィルタ (LPF) | AC ラインフィルタ |
| 4 | キークリック | 高域フィルタ (HPF) | セラミックフィルタ |

A - 11 希望する電波を受信しているとき、近接周波数の強力な電波により受信機の感度が低下した。この現象に該当する名称を下の番号から選べ。

- 1 影像周波数妨害
- 2 感度抑圧（感度抑圧効果）
- 3 引込み現象
- 4 トラッキングエラー

A - 12 次の記述は、SSB(J3E)用スーパーヘテロダイン受信機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) J3E 電波は、搬送波が □ A □ されているので、受信機で復調するためには、搬送波に相当する周波数を発振する復調用局部発振器が必要である。
- (2) 受信機の周波数変換部における □ B □ がずれると、ひずみが生じ音声出力の明瞭度が悪くなるので、調整のため □ C □ が用いられる。

A	B	C
1 抑圧	局部発振周波数	クラリファイヤ(又は RIT)
2 抑圧	単一調整(トラッキング)	水晶発振器
3 低減	局部発振周波数	水晶発振器
4 低減	単一調整(トラッキング)	クラリファイヤ(又は RIT)

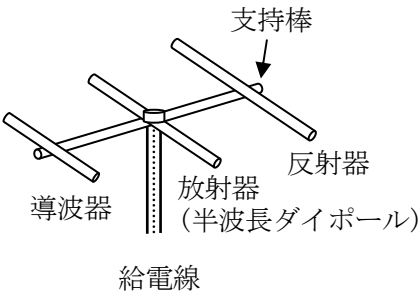
A - 13 半波長ダイポールアンテナの放射電力を 150 [W] とするために、アンテナに供給する電流の値として、最も近いものを下の番号から選べ。ただし、熱損失となるアンテナ導体などの抵抗分は無視するものとする。

- 1 1.0 [A] 2 1.4 [A] 3 1.8 [A] 4 2.2 [A]

A - 14 次の記述は、図に示す八木アンテナ（八木・宇田アンテナ）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) 電波は、放射器から見て □ A □ の方向に強く放射される。
- (2) 給電点インピーダンスは、導波器や反射器と放射器との間隔により変化するが、おおむね、単独の半波長ダイポールアンテナより □ B □ なる。
- (3) 放射器を折返し半波長ダイポールアンテナに変えると、給電点インピーダンスは、変更前より □ C □ なる。

A	B	C
1 反射器	低く	低く
2 反射器	高く	高く
3 導波器	低く	低く
4 導波器	高く	高く
5 導波器	低く	高く



A - 15 次の記述は、超短波(VHF)帯及び極超短波(UHF)帯など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。

「 気象状況の影響で、大気屈折率の高さによる減少割合の変動にともなう電波の通路の変化により発生するフェージング 」

- 1 シンチレーションフェージング
- 2 偏波性フェージング
- 3 跳躍性フェージング
- 4 吸収性フェージング
- 5 K 形フェージング

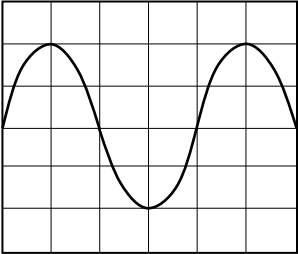
A - 16 次の記述は、短波 (HF) 帯による遠距離通信の場合の電波伝搬に関連する対せき点 (対しよ点) 効果について述べたものである。
 内に入れるべき字句の正しい組合せを下の番号から選べ。

- (1) 地球上における 1 地点に対して、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無数にあることになり、そのうちの B 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、ほぼ全方向にわたって変動し、最大の電界強度を示す受信方向は変動するが、 C が大きい割に受信電界強度が大きい。

A	B	C
1 アルゼンチンの東側	電離層	伝搬距離
2 アルゼンチンの東側	対流圏	伝搬距離
3 アルゼンチンの東側	電離層	定在波比
4 カナダの東側	対流圏	定在波比
5 カナダの東側	電離層	伝搬距離

A - 17 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 目盛当たり 2.5 [V]、横軸 (掃引時間) は 1 目盛当たり 25 [μ s] とする。

	V	f
1	2.8 [V]	5 [kHz]
2	2.8 [V]	10 [kHz]
3	3.5 [V]	5 [kHz]
4	3.5 [V]	10 [kHz]



A - 18 次の記述は、直流電圧計の測定範囲の拡大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、電圧計に A に抵抗を接続する。
- (2) 接続する抵抗を電圧計の内部抵抗の 9 倍の値とすれば、電圧計の測定範囲は B 倍となる。
- (3) 電圧計の内部抵抗を r [Ω]、測定範囲の倍率を m とすれば、接続した抵抗 R [Ω] は、 $R =$ C [Ω] で表される。

	A	B	C
1	並列	10	$r(m - 1)$
2	並列	9	$r(m - 1)$
3	直列	10	$r(m - 1)$
4	直列	9	$r(m + 1)$
5	直列	10	$r(m + 1)$

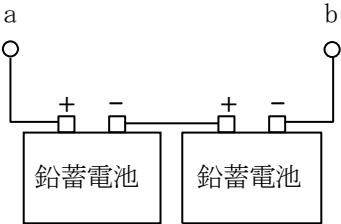
A - 19 電源装置の電圧変動率 ε を表す式として、正しいものを下の番号から選べ。ただし、無負荷の場合の出力電圧を E_0 [V] 及び定格負荷を接続したときの出力電圧を E_L [V] とする。

- 1 $\varepsilon = \{ (E_L - E_0) / E_0 \} \times 100$ [%]
- 2 $\varepsilon = \{ (E_0 - E_L) / E_L \} \times 100$ [%]
- 3 $\varepsilon = (E_L / E_0) \times 100$ [%]
- 4 $\varepsilon = (E_0 / E_L) \times 100$ [%]

A - 20 次の記述は、鉛蓄電池の容量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) 鉛蓄電池の容量は、通常、放電電流の大きさと A の積で表される。
- (2) 負荷に供給する電圧及び電流に応じて複数の電池を接続して用いることがある。電圧が E [V]、内部抵抗が r [Ω] で容量の等しい鉛蓄電池 2 個を図に示すように直列に接続したとき、端子 ab から見た B の値はそれぞれ 2 倍になり、 C の値は 1 個のときと同じである。

	A	B	C
1	放電電圧	電圧と内部抵抗	容量
2	放電電圧	内部抵抗と容量	電圧
3	放電時間	電圧と内部抵抗	容量
4	放電時間	電圧と容量	内部抵抗

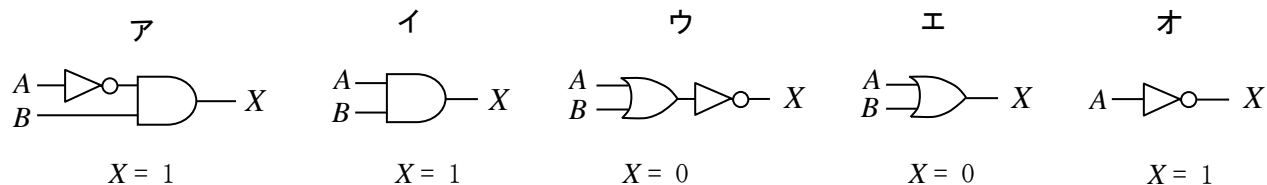


B - 1 次の記述は、コンデンサの静電容量について述べたものである。□ 内に入れるべき字句を下の番号から選べ。

- (1) 平行板コンデンサの静電容量は、向かい合った二つの金属板の間隔 □ ア □ し、金属板の面積 □ イ □ する。また、両金属板の間に比誘電率が 2 の誘電体を満たしたときの静電容量は、空気を満たしたときの静電容量のほぼ □ ウ □ 倍になる。
- (2) 1 [V] の電圧を加えたときに □ エ □ [C] の電荷を蓄えるコンデンサの静電容量が 1 [F] である。
- (3) 静電容量が 5 [μ F] のコンデンサに □ オ □ [V] の電圧を加えたとき、蓄えられる電荷の量は、250 [μ C] である。

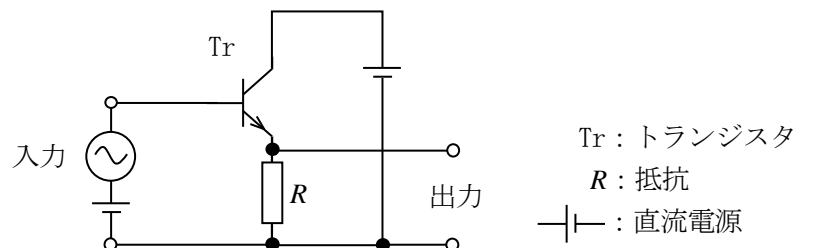
- | | | | | |
|------|------|------|-----------|--------|
| 1 10 | 2 2 | 3 50 | 4 の二乗に比例 | 5 に反比例 |
| 6 1 | 7 25 | 8 4 | 9 の二乗に反比例 | 10 に比例 |

B - 2 次の図は、論理回路とその入力に $A = 0$ 、 $B = 1$ を加えたときの出力 X の値の組合せを示したものである。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。ただし、正論理とする。



B - 3 次の記述は、図に示す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。

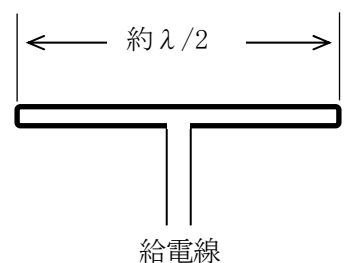
- (1) この回路は、□ ア □ 回路とも呼ばれる。
- (2) 入力電圧と出力電圧の位相は、□ イ □ である。
- (3) 電圧増幅度の大きさは、約 □ ウ □ である。
- (4) □ エ □ インピーダンスは、一般に他の接地方式の増幅回路に比べて高い。
- (5) この回路は、□ オ □ 変換回路としても用いられる。



- | | | | | |
|-------|------|-----------|-------|------------|
| 1 100 | 2 出力 | 3 エミッタホロワ | 4 逆位相 | 5 電圧 |
| 6 1 | 7 入力 | 8 SEPP | 9 同位相 | 10 インピーダンス |

B - 4 次の記述は、図に示す素子の太さが均一な折返し半波長ダイポールアンテナ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) 給電点インピーダンスは、約 □ ア □ [Ω] である。
- (2) 利得は、半波長ダイポールアンテナ □ イ □ である。
- (3) 帯域は、一般に半波長ダイポールアンテナに比べ、□ ウ □ である。
- (4) 実効長は、使用する電波の波長を λ [m] とすれば □ エ □ [m] で表すことができる。
- (5) 大地に □ オ □ に設置されたときの水平面内の指向性は、半波長ダイポールアンテナとほぼ同様な 8 字特性である。



- | | | | | |
|----------|------|-------|-------|---------------------|
| 1 の約 2 倍 | 2 垂直 | 3 292 | 4 狭帯域 | 5 λ / π |
| 6 とほぼ同じ | 7 水平 | 8 73 | 9 広帯域 | 10 $2\lambda / \pi$ |

B - 5 次の記述は、CM 形電力計による電力の測定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。

CM 形電力計は、送信機と □ ア □ 又はアンテナとの間に挿入して電力の測定を行うもので、容量結合と □ イ □ を利用し、給電線の電流及び電圧に □ ウ □ する成分の和と差から、進行波電力と □ エ □ 電力を測定することができる。

また、測定結果から自動又は計算により □ オ □ を知ることもできる。CM 形電力計は、取扱いが容易なことから広く用いられている。

- | | | | | |
|-------|---------|-------|--------|--------|
| 1 反射波 | 2 SWR | 3 反比例 | 4 誘導結合 | 5 擬似負荷 |
| 6 高調波 | 7 空中線利得 | 8 比例 | 9 抵抗結合 | 10 受信機 |