

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 次の記述は、電気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。

図に示すように、プラスに帯電している物体 a に、帯電していない導体 b を近づけると、導体 b において、物体 a に近い側には □ A □ の電荷が生じ、物体 a に遠い側には □ B □ の電荷が生ずる。この現象を □ C □ という。

- | | A | B | C |
|---|------|------|------|
| 1 | プラス | プラス | 静電誘導 |
| 2 | プラス | マイナス | 電磁誘導 |
| 3 | マイナス | プラス | 静電誘導 |
| 4 | マイナス | マイナス | 電磁誘導 |

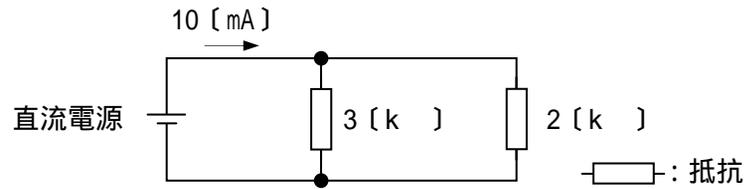


A - 2 コンデンサに直流電圧 50 [V] を加えたとき、0.8 [C] の電荷が蓄えられた。このときコンデンサに蓄えられるエネルギーの値として、正しいものを下の番号から選べ。

- 1 2 [J] 2 4 [J] 3 10 [J] 4 20 [J]

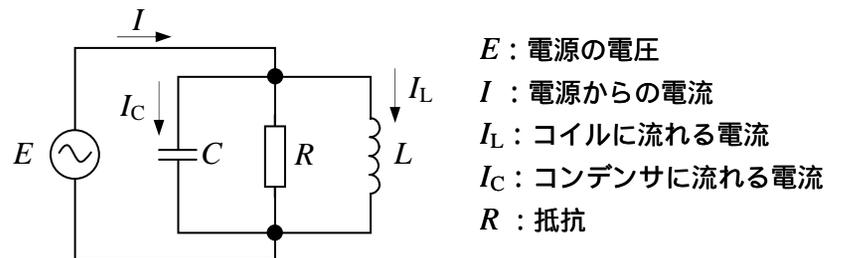
A - 3 図に示す回路において、直流電源から流れる電流が 10 [mA] であるとき、直流電源の電圧の値として、正しいものを下の番号から選べ。

- 1 12 [V]
2 20 [V]
3 30 [V]
4 50 [V]



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。

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



A - 5 次の記述は、バイポーラトランジスタ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。

- 接合形トランジスタには、PNP 形と NPN 形がある。
- NPN 形トランジスタのベース電位がエミッタ電位よりも高いとき、このトランジスタは ON の状態になる。
- トランジスタを A 級増幅素子として動作させるとき、バイアス電圧は、ベースとコレクタの間が順方向となるように加える。
- 増幅やスイッチング素子として用いられており、エミッタ、ベース、コレクタという 3 つの電極がある。

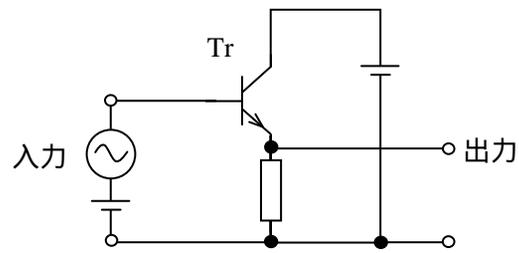
A 6 次に挙げるダイオードのうち、マイクロ波（SHF）の発振素子として利用するものを下の番号から選べ。

- 1 バラクタダイオード
- 2 インパットダイオード
- 3 ツェナーダイオード
- 4 ホトダイオード
- 5 発光ダイオード

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。

- (1) 電圧増幅度は、ほぼ □ A □ に等しい。
- (2) 一般に他の接地方式の増幅回路に比べて、入力インピーダンスは □ B □、出力インピーダンスは □ C □。

A	B	C
1 直流電流増幅率 h_{FE}	高く	低い
2 直流電流増幅率 h_{FE}	低く	高い
3 直流電流増幅率 h_{FE}	高く	高い
4 1	低く	高い
5 1	高く	低い

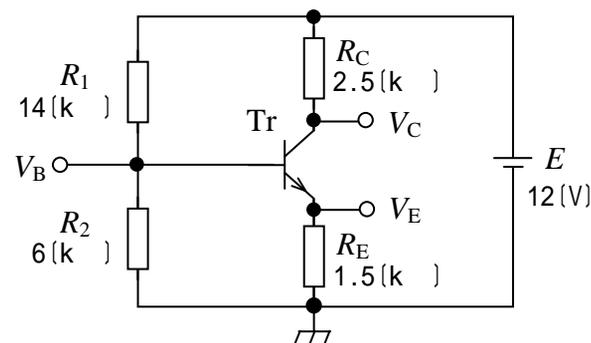


Tr: トランジスタ —|—: 直流電源 □: 抵抗

A - 8 次の記述は、図に示すトランジスタ(Tr)回路のバイアス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、Trの直流電流増幅率 h_{FE} は十分大きいものとし、動作時のベース・エミッタ間電圧は約0.6[V]とする。

- (1) Trの h_{FE} が十分大きく、抵抗 R_1 、 R_2 を流れる電流に比べ、ベース電流が十分小さいとき、ベース電位 V_B は R_1 と R_2 の比で定まり、約 □ A □ となる。
- (2) Trのベース・エミッタ間電圧が与えられているので、エミッタ電位 V_E は、約3.0[V]となる。よって、エミッタ電流は約 □ B □ となる。
- (3) Trの h_{FE} が十分大きいので、コレクタ電流はエミッタ電流とほぼ同じであり、コレクタの電位 V_C は、約 □ C □ となる。

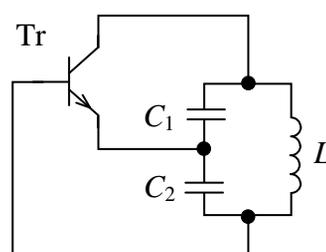
A	B	C
1 3.6 [V]	2.0 [mA]	5.0 [V]
2 3.6 [V]	2.0 [mA]	7.0 [V]
3 3.6 [V]	2.8 [mA]	5.0 [V]
4 7.2 [V]	2.8 [mA]	7.0 [V]
5 7.2 [V]	2.0 [mA]	5.0 [V]



Tr: トランジスタ
—|—: 直流電源
□: 抵抗

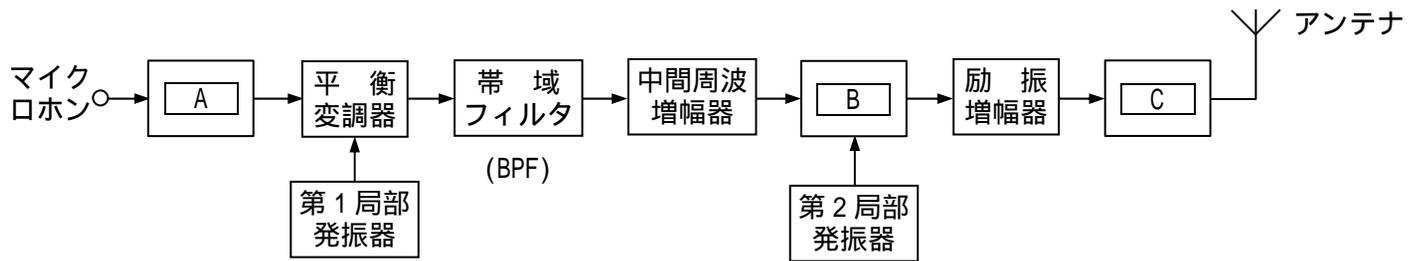
A - 9 図に示す発振回路の原理図の名称として、正しいものを下の番号から選べ。

- 1 コレクタ同調発振回路
- 2 ハートレー発振回路
- 3 コルピッツ発振回路
- 4 無調整発振回路
- 5 ピアース BE 発振回路



Tr: トランジスタ
L: インダクタンス
C₁、C₂: 静電容量

A - 10 図は、SSB(J3E)送信機の構成例を示したものである。□ 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。



- | A | B | C |
|----------|--------|--------|
| 1 音声増幅器 | 周波数逓倍器 | 低周波増幅器 |
| 2 音声増幅器 | 周波数混合器 | 電力増幅器 |
| 3 音声増幅器 | 周波数逓倍器 | 電力増幅器 |
| 4 IDC 回路 | 周波数混合器 | 低周波増幅器 |
| 5 IDC 回路 | 周波数逓倍器 | 電力増幅器 |

A - 11 次の記述は、スーパーヘテロダイン方式のAM(A3E)受信機の間周波増幅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) 中間周波増幅器は周波数混合器で作られた中間周波数の信号を増幅するとともに、□ A □ 妨害を除去する働きをする。
- (2) 中間周波増幅器の通過帯域幅が受信電波の占有周波数帯幅と比べて極端に広い場合には、必要としない周波数帯域まで増幅されるので □ B □ が悪くなる。また、通過帯域幅が極端に狭い場合には、必要とする周波数帯域の一部が増幅されないため □ C □ が悪くなる。

- | A | B | C |
|---------------|-----|-----|
| 1 映像(イメージ)周波数 | 選択度 | 安定度 |
| 2 映像(イメージ)周波数 | 忠実度 | 安定度 |
| 3 映像(イメージ)周波数 | 選択度 | 忠実度 |
| 4 近接周波数 | 忠実度 | 安定度 |
| 5 近接周波数 | 選択度 | 忠実度 |

A - 12 次の記述は、FM (F3E) 受信機に用いられる振幅制限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。

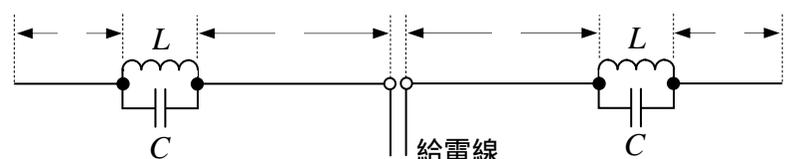
- (1) FM 受信機では、中間周波増幅器と □ A □ との間に、振幅制限器を挿入して、この段までに入ってくる雑音、混信その他による □ B □ 成分を除去し、中間周波信号の振幅を一定に保つようにする。
- (2) 振幅制限器は、ある電圧 □ C □ の入力に対しては出力電圧が一定になるような特性を持つ回路であり、これを用いることにより、受信機出力の信号対雑音比(S/N)の改善や復調された信号波のひずみを低減することができる。

- | A | B | C |
|----------|----|----|
| 1 周波数弁別器 | FM | 以上 |
| 2 周波数弁別器 | AM | 以上 |
| 3 周波数弁別器 | FM | 以下 |
| 4 周波数混合器 | AM | 以下 |
| 5 周波数混合器 | FM | 以上 |

A - 13 次の記述は、図に示す周波数7 [MHz] 及び14 [MHz] の2バンド用のトラップ付き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の正しい組合せを下の番号から選べ。

- (1) アンテナを14 [MHz] で励振したときは、LC 回路(トラップ)が共振してインピーダンスが □ A □ なり、この部分は、電氣的に切り離された状態となり、アンテナエレメントのこの部分が半波長ダイポールアンテナとして動作する。
- (2) アンテナを7 [MHz] で励振したときは、LC 回路が □ B □ リアクタンスとして働くので、アンテナエレメントの中間に □ C □ が入ったことと等価になり、アンテナエレメントのこの部分及びこの部分が半波長ダイポールアンテナとして動作する。

- | A | B | C |
|------|-----|---------|
| 1 高く | 誘導性 | 延長コイル |
| 2 高く | 容量性 | 短縮コンデンサ |
| 3 低く | 誘導性 | 延長コイル |
| 4 低く | 容量性 | 短縮コンデンサ |



A - 14 次の記述は、給電線とアンテナのインピーダンスの整合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、給電線と送信機側は整合しているものとする。

- 1 整合して反射波が生じないとき、電圧定在波比(VSWR)の値は1である。
- 2 効率良く電力をアンテナに供給するためには、給電線とアンテナとをよく整合させ、反射波を生じないようにする。
- 3 整合していないと定在波が生じるので、給電線上の電圧(又は電流)分布は、どの場所でも一樣になる。
- 4 整合していないと定在波が生じるので、給電線の絶縁が破壊することがある。

A - 15 次の記述は、短波(HF)の電離層伝搬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 地上から垂直に電波を発射したとき、電離層で反射されて地上に戻ってくる電波の最低の周波数を臨界周波数という。
- 2 最低使用可能周波数(LUF)以下の周波数の電波は、電離層の第一種減衰が大きいため使用できない。
- 3 最高使用可能周波数(MUF)の50〔%〕の周波数を最適使用周波数(FOT)という。
- 4 最高使用可能周波数(MUF)は、送受信点間の距離が変わっても一定である。
- 5 最高使用可能周波数(MUF)は、臨界周波数より低い。

A - 16 次の記述は、周回衛星から発射される電波のドプラ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。

周回衛星から発射される電波は、衛星が受信点に近づくときには送信周波数より□A□周波数で受信され、受信点に最も近づいたときには□B□周波数で受信される。また、衛星が受信点から遠ざかるときには□C□周波数で受信される。

	A	B	C
1	低い	送信周波数より高い	送信周波数と同じ
2	低い	送信周波数と同じ	送信周波数より高い
3	高い	送信周波数より低い	送信周波数と同じ
4	高い	送信周波数と同じ	送信周波数より低い

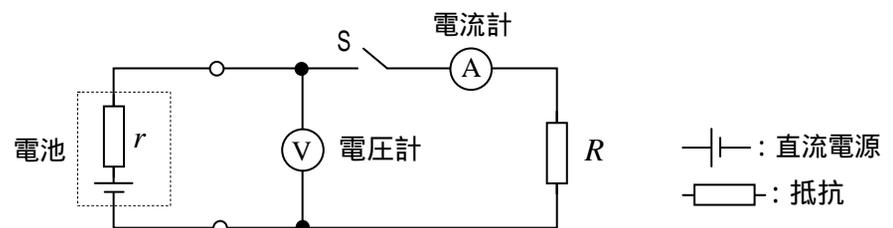
A - 17 次の記述は、スプラジックE層(Es層)について述べたものである。□内に入れるべき字句の正しい組合せを下の番号から選べ。

- (1) スプラジックE層(Es層)は、地上約100〔km〕の□A□層付近に突発的に現れる電子密度の極めて□B□電離層である。
- (2) 我が国では夏季の□C□に発生することが多く、超短波(VHF)帯の電波の異常伝搬の原因となる。

	A	B	C
1	E	大きい	昼間
2	E	小さい	夜間
3	E	大きい	夜間
4	D	小さい	夜間
5	D	大きい	昼間

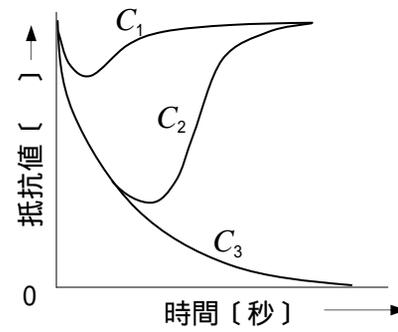
A - 18 図に示す測定回路において、スイッチSを閉じて電池の負荷抵抗をR〔〕としたとき、電圧計の指示値が22.5〔V〕、電流計の指示値が1.5〔A〕であった。次にスイッチSを開いたとき、電圧計の指示値が24〔V〕になった。電池の内部抵抗rの値として、正しいものを下の番号から選べ。ただし、電圧計には電流が流れないものとする。

- 1 0.1〔〕
- 2 0.2〔〕
- 3 0.3〔〕
- 4 0.6〔〕
- 5 1.0〔〕



A - 19 図は、比較的静電容量が大きく、かつ、同じ定格で静電容量がそれぞれ等しい3個の電解コンデンサ(C_1 、 C_2 及び C_3)の良否を、アナログ方式の回路計(テスタ)の抵抗計で調べたときのメータの振れの時間的変化を示したものである。この場合における各コンデンサの状態の組合せとして、適切なものを下の番号から選べ。

	C_1	C_2	C_3
1	絶縁不良	正常	容量抜け
2	正常	容量抜け	絶縁不良
3	正常	絶縁不良	容量抜け
4	容量抜け	正常	絶縁不良
5	容量抜け	絶縁不良	正常



A - 20 電源回路において、定格負荷時の出力電圧が16.0[V]、無負荷時の出力電圧が18.4[V]であった。この回路の電圧変動率の値として、正しいものを下の番号から選べ。

- 1 5.0 [%] 2 7.5 [%] 3 13.0 [%] 4 15.0 [%]

B - 1 次の記述は、二つの電荷の間に働く力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。

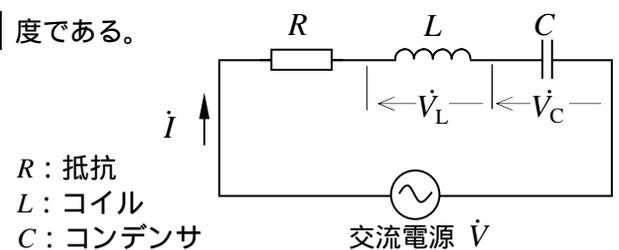
二つの電荷の間に働く力の大きさは、□ア□の積に□イ□し、電荷間の距離の□ウ□に□エ□する。このときの力の方向は、二つの電荷を結ぶ直線上にある。これを静電気に関する□オ□という。

- 1 クーロンの法則 2 静電誘導 3 磁極 4 比例 5 2乗
6 レンツの法則 7 フレミングの左手の法則 8 電荷量 9 反比例 10 3乗

B - 2 次の記述は、図に示す抵抗 R 、コイル L 及びコンデンサ C 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を下の番号から選べ。

- (1) 回路が電源の周波数に共振したとき、回路のインピーダンスは□ア□になり、リアクタンス分は零になる。また、回路を流れる電流 \dot{I} の大きさは、□イ□となる。
 (2) (1)のとき、 L の両端の電圧 \dot{V}_L と C の両端の電圧 \dot{V}_C は、大きさが□ウ□、位相の差は□エ□度であるので打ち消し合う。
 (3) (1)のとき、回路を流れる電流 \dot{I} と交流電源 \dot{V} との位相差は、□オ□度である。

- 1 0(零) 2 90 3 最小 4 等しく 5 無限大
6 45 7 180 8 最大 9 異なり 10 約半分



B - 3 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とその原因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。

ア	イ	ウ	エ	オ
キークリック	寄生振動	電源のリプルが大	電源容量の不足	チャタリング

B - 4 次の記述は、同軸給電線及び平行二線式給電線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) 同軸給電線は、同心円状に配置された内部導体と外部導体とからなり、両導体間に □ア□ が詰められている □イ□ 形の給電線である。
- (2) 平行二線式給電線は、太さの等しい二本の導線を平行にした線路で □ウ□ 形の給電線である。この給電線は構造が簡単であり、同軸給電線に比べ外部から誘導などの妨害を □エ□ 。
- (3) 同軸給電線と平行二線式給電線を接続するときは、□オ□ を用いて平衡不平衡変換を行う。

- | | | | | |
|-------|---------|-----------|-------|--------|
| 1 平衡 | 2 受けやすい | 3 SWR 計 | 4 スタブ | 5 絶縁物 |
| 6 不平衡 | 7 受けにくい | 8 短縮コンデンサ | 9 バラン | 10 半導体 |

B - 5 次の記述は、鉛蓄電池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) 鉛蓄電池は陽極に二酸化鉛、陰極に鉛を用い、電解液には □ア□ を用いている。
- (2) 蓄電池に電気エネルギーを蓄積することを □イ□ といい、蓄電池から電気エネルギーを取り出すことを □ウ□ という。
- (3) 蓄電池から取り出し得る電気量を、蓄電池の □エ□ といい、一般にその単位を □オ□ で表す。

- | | | | | |
|-------|------|--------|------|-------|
| 1 希塩酸 | 2 比重 | 3 [Ah] | 4 帯電 | 5 充電 |
| 6 希硫酸 | 7 容量 | 8 [kW] | 9 整流 | 10 放電 |