

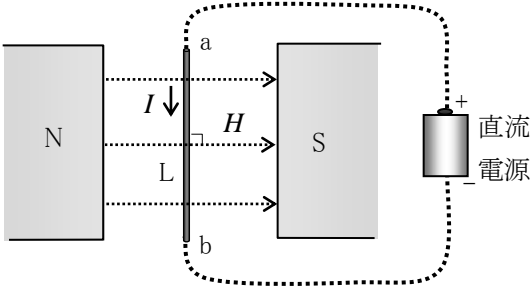
航空無線通信士「無線工学」試験問題

14 問 1 時間 30 分

A - 1 次の記述は、図に示すように、磁極 NS 間に、磁界 H の方向に対して直角に置かれた直線導体 L に直流電流 I [A] を図の a から b に流した時に生じる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、磁界 H は、紙面に対して平行とし、L は、紙面上に置かれているものとする。なお同じ記号の □ 内には、同じ字句が入るものとする。

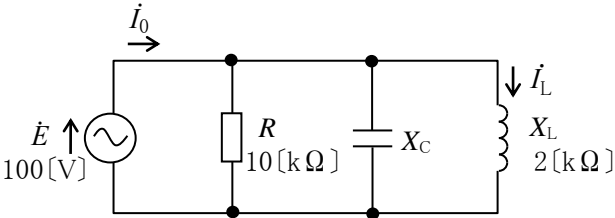
- (1) L は、電磁力を受ける。その方向は、フレミングの □ A □ の法則で求められる。
- (2) フレミングの □ A □ の法則では、磁界の方向を □ B □、電流 I の方向を □ C □ で示すと、親指の方向が電磁力の方向になる。
- (3) したがって図の場合、L は紙面の □ D □ の方向の力をうける。

	A	B	C	D
1	右手	人差指	中指	裏から表
2	右手	中指	人差指	表から裏
3	左手	人差指	中指	表から裏
4	左手	人差指	中指	裏から表
5	左手	中指	人差指	表から裏



A - 2 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、交流電源電圧を $E = 100$ [V]、誘導リアクタンスを $X_L = 2$ [k Ω]、抵抗を $R = 10$ [k Ω] とし、回路は共振状態にあるものとする。

- 1 X_L に流れる電流 I_L の大きさは、50 [mA] である。
- 2 交流電源 E から流れる電流 I_0 の大きさは、10 [mA] である。
- 3 容量リアクタンス X_C は、1 [k Ω] である。
- 4 交流電源 E からみたインピーダンスの大きさは、10 [k Ω] である。
- 5 交流電源 E と E から流れる電流 I_0 との位相差は、0 [rad] である。



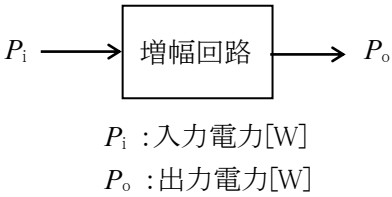
A - 3 次の記述は、バイポーラトランジスタと比較したときの電界効果トランジスタ(FET)の一般的な特徴について述べたものである。このうち誤っているものを下の番号から選べ。

- 1 入力インピーダンスは、高い。
- 2 キャリアは、1 種類である。
- 3 雑音が少ない。
- 4 接合形と MOS 形がある。
- 5 電流で電流を制御する電流制御素子である。

A - 4 次の記述は、図に示す増幅回路の電力増幅度 A_p (真数) と電力利得 G_p [dB] 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) A_p は、 $A_p = P_o / P_i$ で表される。
- (2) G_p は、 $G_p =$ □ A □ [dB] で表される。
- (3) したがって、 $A_p = 100$ のとき、 G_p は、 $G_p =$ □ B □ [dB] である。
- (4) また、 $G_p = 0$ [dB] のとき、 A_p は、 $A_p =$ □ C □ である。

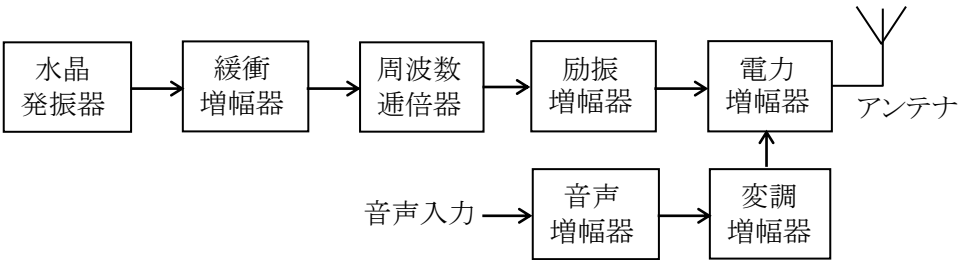
	A	B	C
1	$10\log_{10} A_p$	40	10
2	$10\log_{10} A_p$	20	1
3	$10\log_{10} A_p$	40	1
4	$20\log_{10} A_p$	20	1
5	$20\log_{10} A_p$	20	10



A - 5 次の記述は、図に示す AM(A3E)送信機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) 緩衝増幅器は、増幅器などによる動作の影響が □ A □ に及ぶのを軽減する働きをする。
- (2) 周波数通倍器は、一般に C 級増幅回路を用いて波形をひずませ、そのひずんだ波形から □ B □ を同調回路で取り出している。
- (3) 変調増幅器は、過変調になって電波の占有周波数帯幅が □ C □ なり過ぎないレベルに増幅を行う。

A	B	C
1 励振増幅器	低調波成分	狭く
2 励振増幅器	高調波成分	広く
3 水晶発振器	低調波成分	広く
4 水晶発振器	高調波成分	広く
5 水晶発振器	低調波成分	狭く



A - 6 次の記述は、FM(F3E)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) 復調には一般に、□ A □ が用いられる。
- (2) 伝搬中に受けた振幅変調成分を除去するために、□ B □ が設けられる。
- (3) 受信電波が無いとき又は微弱なときに生じる大きな雑音を抑圧するため □ C □ 回路が設けられる。

A	B	C
1 周波数弁別器	位相変調器	スケルチ
2 周波数通倍器	位相変調器	スケルチ
3 周波数通倍器	振幅制限器	ディエンファシス
4 周波数弁別器	振幅制限器	スケルチ
5 周波数弁別器	振幅制限器	ディエンファシス

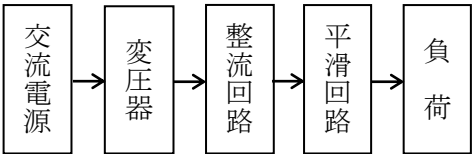
A - 7 次の記述は、DSB(A3E)通信方式と比べたときの SSB(J3E)通信方式の一般的な特徴について述べたものである。□ 内に入れるべき字句の正しい組合せを下の番号から選べ。

- (1) 同じ通信品質を得るのに必要な空中線電力は、□ A □ 。
- (2) 占有周波数帯幅が □ B □ 、周波数の利用効率が良い。
- (3) 選択性フェージングの影響が □ C □ 。

A	B	C
1 大きい	広く	多い
2 小さい	狭く	少ない
3 大きい	狭く	少ない
4 小さい	広く	少ない
5 小さい	広く	多い

A - 8 次の記述は、図に示す原理的な整流電源の構成例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 整流回路には、全波整流や半波整流などがある。
- 2 整流回路は、大きさと方向が変化する電圧(電流)を一方向の電圧(電流)に変える。
- 3 平滑回路には、コンデンサやコイルがよく使われる。
- 4 平滑回路は、整流された電圧(電流)を完全な直流に近づける。
- 5 変圧器は、交流電圧を直流電圧に変換する。



A－9 次の記述は、航空管制用レーダー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) 滑走路や誘導路などの地上の航空機や車等を把握するために用いられるレーダーは、□A□といわれる。
- (2) 空港周辺空域における航空機の進入及び出発管制を行うために用いられるレーダーは、□B□といわれる。
- (3) 航空路を航行する航空機を監視するために用いられるレーダーは、□C□といわれる。

	A	B	C
1	ASDE	ARSR	ASR
2	ASDE	ASR	ARSR
3	ASR	ASDE	ARSR
4	ASR	ARSR	ASDE
5	ARSR	ASR	ASDE

A－10 次の記述は、アンテナと給電線の整合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、送信機と給電線は、整合しているものとする。

- (1) アンテナの □A□ と給電線の特性インピーダンスを合わせることが整合という。
- (2) 整合がとれているとき、給電線に定在波が □B□ 。
- (3) 整合がとれていないと、反射損が □C□ 。

	A	B	C
1	損失抵抗	生じる	生じない
2	損失抵抗	生じない	生じる
3	給電点インピーダンス(入力インピーダンス)	生じる	生じない
4	給電点インピーダンス(入力インピーダンス)	生じない	生じる
5	給電点インピーダンス(入力インピーダンス)	生じる	生じる

B－1 次の記述は、VOR/DME 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) VOR/DME は、方位情報を与える □ア□ 地上装置と距離情報を与える □イ□ 地上装置とを併設し、航空機は、これらの装置からの情報を得て、その位置を決定する。
- (2) VOR に割り当てられている周波数帯は、□ウ□ 帯である。
- (3) DME 地上局は、□エ□ 帯の垂直偏波の高利得アンテナを利用している。
- (4) DME の機上装置からは、情報を得るために電波を発射する □オ□ 。

1 VOR	2 速度	3 短波(HF)	4 極超短波(UHF)	5 必要はない
6 DME	7 高度	8 超短波(VHF)	9 マイクロ波(SHF)	10 必要がある

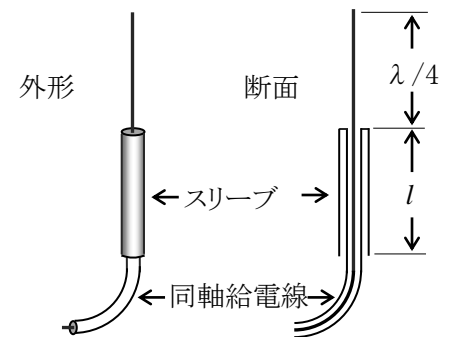
B－2 次の記述は、GPS(全世界測位システム)について述べたものである。□内に入れるべき字句を下の番号から選べ。

- (1) GPS 衛星は、地上からの高度が約 □ア□ [km]の高さにある。
- (2) GPS 衛星は、異なる □イ□ 配置されている。
- (3) 各衛星は、一周約 □ウ□ で地球を周回している。
- (4) 測位に使用している周波数は、□エ□ である。
- (5) 一般に、任意の □オ□ からの電波が受信できれば、測位は、可能である。

1 36,000	2 6つの軌道の上に	3 24時間	4 極超短波(UHF)帯	5 4個の衛星
6 20,000	7 2つの軌道の上に	8 12時間	9 短波(HF)帯	10 2個の衛星

B - 3 次の記述は、図に示す原理的な構造のスリーブアンテナ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。ただし、波長を λ [m]とする。また、放射素子を垂直にして使用するものとする。

- ア スリーブの長さ l は、 $\lambda/2$ である。
- イ 水平面内の指向性は、全方向性である。
- ウ 利得は、半波長ダイポールアンテナとほぼ同じである。
- エ 一般に超短波(VHF)帯や極超短波(UHF)帯のアンテナとして用いられる。
- オ 特性インピーダンスが $300[\Omega]$ の同軸給電線を用いると、整合回路がなくても、アンテナと給電線はほぼ整合する。



B - 4 次の記述は、超短波(VHF)帯の電波と比べたときのマイクロ波(SHF)帯の電波の一般的な特徴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 波長が長い。
- イ 電波の直進性が顕著である。
- ウ 電離層による反射波による伝搬が主体である。
- エ 伝搬距離に対する損失(自由空間基本伝送損失)が小さい。
- オ $10[\text{GHz}]$ 以上の周波数になると降雨による影響を受けやすい。