

EZ902

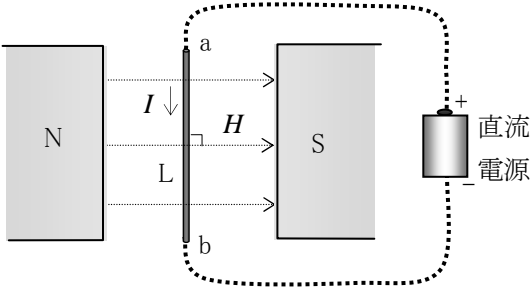
航空無線通信士「無線工学」試験問題

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。

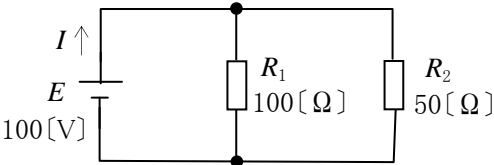
- (1) L は、電磁力を受ける。その方向は、フレミングの □ A □ の法則で求められる。
- (2) フレミングの □ A □ の法則では、磁界の方向を □ B □、電流  $I$  の方向を □ C □ で示すと、親指の方向が電磁力の方向になる。
- (3) したがって図の場合、L は紙面の □ D □ の方向の力をうける。

	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	中指	人差指	表から裏
5	左手	人差指	中指	裏から表



A - 2 図に示す抵抗  $R_1$  及び  $R_2$  の並列回路において、直流電源  $E$  から流れる電流  $I$  の値として、正しいものを下の番号から選べ。

- 1 3.0 [A]
- 2 2.5 [A]
- 3 2.0 [A]
- 4 1.5 [A]
- 5 1.0 [A]



A - 3 次の記述は、図 1 に示す図記号の 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。このうち誤っているものを下の番号から選べ。

- 1 原理的な内部構造は、図 2 である。
- 2 N チャネル中の多数キャリアは、正孔(ホール)である。
- 3 ゲート(G)-ソース(S)間の電圧で、ドレイン(D)電流を、制御する半導体素子である。
- 4 一般に、ドレイン(D)に正(+)、ソース(S)に負(-)の電圧をかけて使用する。
- 5 バイポーラトランジスタに比べて入力インピーダンスは、極めて高い。

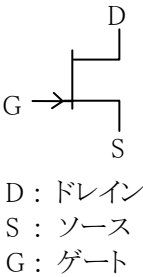


図 1

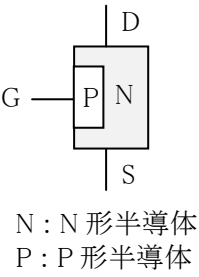
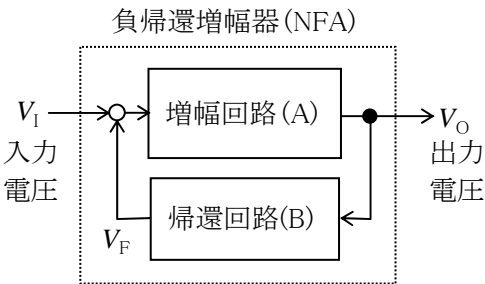


図 2

A - 4 次の記述は、図に示す原理的な構成の負帰還増幅回路(NFA)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 NFA の入力電圧  $V_i$  と帰還回路(B)の帰還電圧  $V_F$  の位相は、逆位相である。
- 2 NFA の増幅度  $V_o/V_i$  は、増幅回路(A)の増幅度より小さくなる。
- 3 NFA の増幅度の周波数帯域幅は、増幅回路(A)の周波数帯域幅より広くなる。
- 4 NFA の出力に現れる雑音やひずみは、増幅回路(A)の雑音やひずみより多くなる。
- 5 NFA の増幅度  $V_o/V_i$  は、負帰還を十分かけると、帰還回路(B)の特性でほぼ決まる。



A - 5 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。

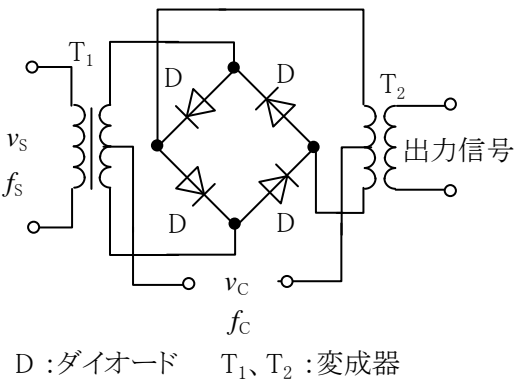
- (1) 復調には一般に、□ A □ が用いられる。
- (2) 伝搬中に受けた振幅変調成分を除去するために、□ B □ が設けられる。
- (3) 受信電波が無いとき又は微弱なときに生じる大きな雑音を抑圧するため □ C □ 回路が設けられる。

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

A - 6 次の記述は、図に示すリング変調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。  
ただし、変調信号(信号波) $v_s$ の周波数を $f_s$ [Hz]、搬送波 $v_c$ の周波数を $f_c$ [Hz]とする。また、回路は理想的に動作するものとする。

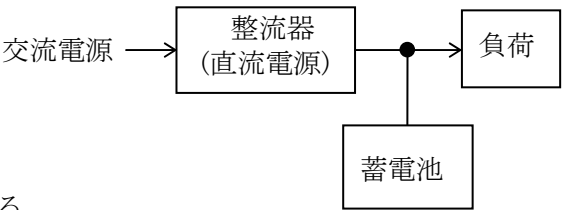
- (1) この変調器は、□ A □ 送信機の変調部などで用いられる。
- (2)  $v_s$ と $v_c$ が入力されたとき、出力信号の周波数成分は、□ B □ である。
- (3)  $v_s$ がなく、 $v_c$ のみが入力されたとき、出力には、□ C □ 。

A	B	C
1 SSB(J3E)	両側波( $f_c \pm f_s$ )	$v_c$ が出力される
2 SSB(J3E)	両側波( $f_c \pm f_s$ )と搬送波( $f_c$ )	何も出力されない
3 SSB(J3E)	両側波( $f_c \pm f_s$ )	何も出力されない
4 FM(F3E)	両側波( $f_c \pm f_s$ )と搬送波( $f_c$ )	何も出力されない
5 FM(F3E)	両側波( $f_c \pm f_s$ )	$v_c$ が出力される



A - 7 次の記述は、図に示す原理的な構成の浮動充電(フローティング)方式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。

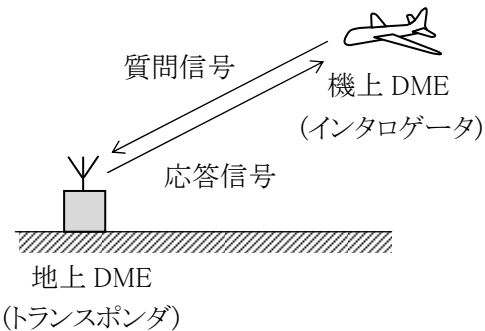
- 1 整流器(直流電源)、蓄電池及び負荷を並列に接続する。
- 2 蓄電池は負荷電流の大きな変動に伴う電圧変動を吸収する。
- 3 蓄電池は、自己放電量を補う程度の微小電流で、充電が行われる。
- 4 通常(非停電時)、負荷への電力の大部分は蓄電池から供給される。
- 5 交流電源が遮断された時(停電時)には、負荷への電力は蓄電池から供給される。



A - 8 次の記述は、図に示す航空用 DME 及び VOR(超短波全方向無線標識)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) 航空用 DME は、航行中の航空機が地上の定点(地上 DME)までの □ A □ を測定するための装置である。
- (2) 航空機の機上 DME(インタロゲータ)は、地上 DME(トランスポンダ)に質問信号を送信し、質問信号に対する地上 DMEからの応答信号を受信して質問信号の □ B □ を計測し、航空機と地上 DMEとの □ A □ を求める。
- (3) VOR(超短波全方向無線標識)と併設された DME の □ A □ の情報と VOR から得られる □ C □ の情報とを組み合わせることによって、航空機は自己の位置を把握することができる。

A	B	C
1 高度	送信から応答信号の受信までの時間	経度
2 高度	送信電力と応答信号の受信電力	経度
3 距離	送信電力と応答信号の受信電力	磁北からの方位角
4 距離	送信電力と応答信号の受信電力	経度
5 距離	送信から応答信号の受信までの時間	磁北からの方位角



A - 9 次の記述は、パルスレーダーにおける MTI 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) MTI は、移動物標と固定物標を識別し、□ A □ のみを検出する信号処理技術である。
- (2) MTI は、□ B □ を利用している。
- (3) MTI は、□ A □ からの反射波の □ C □ が変動することを利用している。

	A	B	C
1 移動物標	トンネル効果	振幅	
2 移動物標	ドプラ効果	周波数	
3 移動物標	トンネル効果	周波数	
4 固定物標	ドプラ効果	周波数	
5 固定物標	トンネル効果	振幅	

A -10 次の記述は、超短波(VHF)帯から極超短波(UHF)帯の電波伝搬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) 地表波伝搬では中波(MF)帯に比べて減衰が □ A □ 。
- (2) 大気中に温度の異常(逆転層)が生じて □ B □ 、より遠方まで伝搬することがある。
- (3) □ C □ にかけて時々発生する電離層のスプラジック E 層(E<sub>s</sub>層)により、電波の見通し距離外に伝搬することがある。

	A	B	C
1 大きい	ラジオダクトが形成され	春から夏	
2 大きい	電離層が形成され	秋から冬	
3 大きい	ラジオダクトが形成され	秋から冬	
4 小さい	電離層が形成され	秋から冬	
5 小さい	ラジオダクトが形成され	春から夏	

B - 1 次の記述は、デジタル変調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 FSK は、入力信号の「1」、「0」によって、搬送波の周波数が変化する方式をいう。
- イ ASK は、入力信号の「1」、「0」によって、搬送波の振幅が変化する方式をいう。
- ウ PSK は、入力信号の「1」、「0」によって、搬送波の位相が変化する方式をいう。
- エ QAM は、入力信号の「1」、「0」によって、搬送波の振幅と周波数が変化する方式をいう。
- オ BPSK は、PSK のうち、位相が 4 種類変化する方式をいう。

B - 2 次の記述は、インマルサット航空衛星通信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) 通信に利用するインマルサット衛星は、□ ア □ 衛星である。
- (2) インマルサット衛星の位置は、赤道上空約 □ イ □ [km]である。
- (3) 遭難・緊急通信及び公衆通信などで □ ウ □ のサービスが提供されている。
- (4) 航空機地球局と衛星(人工衛星局)間の使用周波数は、1.5[GHz]及び □ エ □ 帯である。
- (5) 航空地球局と衛星(人工衛星局)間の使用周波数は、□ オ □ 及び 6[GHz]帯である。

1 静止	2 22,000	3 電話のみ	4 1.6[GHz]	5 2.2[GHz]
6 周回	7 36,000	8 電話及びデータ伝送など	9 3[GHz]	10 4[GHz]

B - 3 次の記述は、アンテナと給電線の接続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。ただし、送信機と給電線は整合しているものとする。

- (1) アンテナの入力インピーダンスと給電線の □ ア □ を整合させて接続する。
- (2) アンテナと給電線の整合がとれているとき、給電線に □ イ □ 。
- (3) アンテナと給電線の整合がとれているとき、電圧定在波比(VSWR)の値は、□ ウ □ である。
- (4) アンテナと給電線の整合がとれているとき、反射係数は、□ エ □ である。
- (5) 平衡形アンテナの半波長ダイポールアンテナと不平衡形給電線の同軸給電線を接続するための変換器として、一般に、□ オ □ が用いられる。

- |             |            |     |            |            |
|-------------|------------|-----|------------|------------|
| 1 損失抵抗      | 2 定在波が生じる  | 3 1 | 4 $\infty$ | 5 バラン      |
| 6 特性インピーダンス | 7 定在波が生じない | 8 2 | 9 0        | 10 サーキュレータ |

B - 4 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 $\lambda$  [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、 $\lambda/4$  である。
- イ 水平面内の指向性は、全方向性である。
- ウ 利得は、三素子八木・宇田アンテナ(八木アンテナ)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。

