

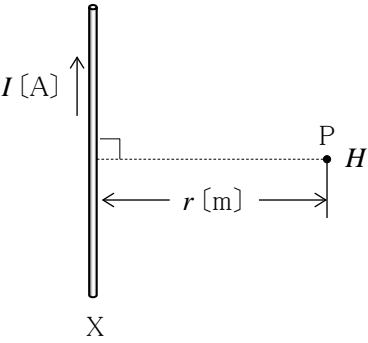
DZ508

第四級海上無線通信士「無線工学」試験問題

18 問 2 時間

A - 1 次の記述は、図に示すように、無限長の直線導線 X に直流電流  $I$  [A] が流れているときに X の周囲に生じる磁界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、点 P は X から  $r$  [m] 離れた点とする。

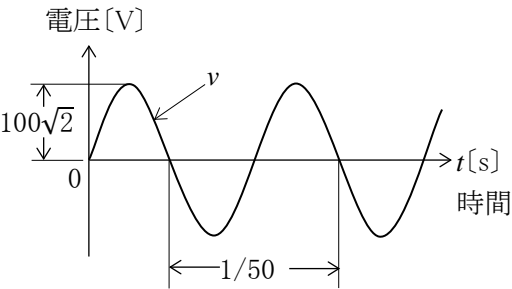
- (1) 直線導線 X の周囲に生じる磁界の方向は、 A の法則により求められる。
- (2) 点 P の磁界の強さ  $H$  [A/m] は、 $I$  に  B する。
- (3) 点 P の磁界の強さ  $H$  [A/m] は、 $r$  に  C する。



	A	B	C
1	アンペアの右ねじ	比例	反比例
2	アンペアの右ねじ	反比例	比例
3	フレミングの右手	比例	比例
4	フレミングの右手	反比例	比例
5	フレミングの右手	比例	反比例

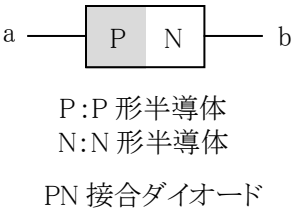
A - 2 図に示す正弦波交流電圧の瞬時値  $v$  を表す式として、正しいものを下の番号から選べ。

- 1  $v = 100 \sin 50 \pi t$  [V]
- 2  $v = 100 \sin 100 \pi t$  [V]
- 3  $v = 100\sqrt{2} \sin 50 \pi t$  [V]
- 4  $v = 100\sqrt{2} \sin 100 \pi t$  [V]
- 5  $v = 100\sqrt{2} \sin 150 \pi t$  [V]



A - 3 次の記述は、図に示す PN 接合ダイオード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) N 形半導体を作るために真性半導体に加える不純物を、 A という。
- (2) N 形半導体の多数キャリアは、 B である。
- (3) 図の  C の電圧を加えると、電流がよく流れる。

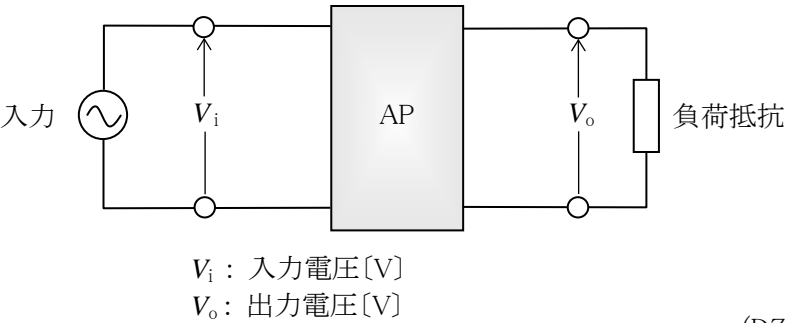


	A	B	C
1	アクセプタ	正孔(ホール)	電極 a に正(+)、電極 b に負(-)
2	アクセプタ	電子	電極 a に正(+)、電極 b に負(-)
3	アクセプタ	正孔(ホール)	電極 a に負(-)、電極 b に正(+)
4	ドナー	正孔(ホール)	電極 a に負(-)、電極 b に正(+)
5	ドナー	電子	電極 a に正(+)、電極 b に負(-)

A - 4 次の記述は、増幅回路 AP の電圧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) 図に示す増幅回路 AP の電圧利得  $G$  は、 $G =$   A  $\times \log_{10} ($   B  $)$  [dB] で表される。
- (2) したがって、電圧利得  $G$  が 40 [dB] の増幅回路 AP の電圧増幅度(真数)は、 C である。

	A	B	C
1	20	$V_o / V_i$	100
2	20	$V_i / V_o$	100
3	20	$V_o / V_i$	1,000
4	10	$V_o / V_i$	100
5	10	$V_i / V_o$	10,000



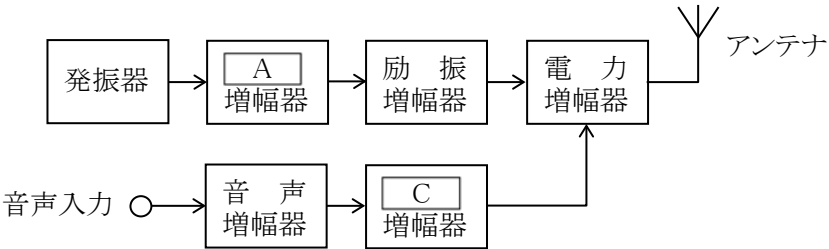
A-5 次の記述は、増幅回路に負帰還をかけたときの特徴について述べたものである。□内に入れるべき字句の正しい組合せを下の番号から選べ。

- |     |                             |       |     |   |
|-----|-----------------------------|-------|-----|---|
|     |                             | A     | B   | C |
| (1) | 増幅度は、負帰還をかけないときより           | □ A □ | なる。 |   |
| (2) | 利得が一定となる周波数帯域は、負帰還をかけないときより | □ B □ | なる。 |   |
| (3) | ひずみや雑音は、負帰還をかけないときより        | □ C □ | なる。 |   |
- |   |     |    |     |
|---|-----|----|-----|
|   | A   | B  | C   |
| 1 | 大きく | 広く | 少なく |
| 2 | 小さく | 狭く | 多く  |
| 3 | 小さく | 狭く | 少なく |
| 4 | 大きく | 広く | 多く  |
| 5 | 小さく | 広く | 少なく |

A-6 次の記述は、図に示す DSB (A3E) 送信機の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。なお、同じ記号の □内には、同じ字句が入るものとする。

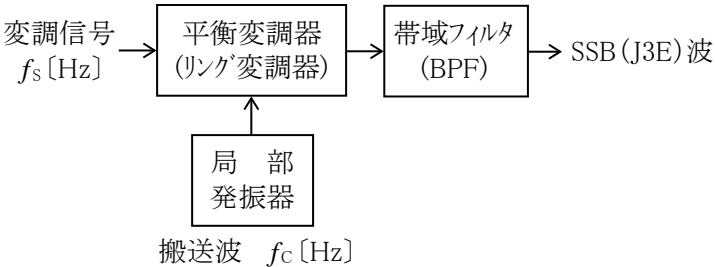
- (1) □ A □ 増幅器は、これ以降に設けられた増幅器等の発振器への影響を軽減する役割があり、一般にひずみの少ない □ B □ 増幅回路が用いられる。
- (2) 励振増幅器は、終段の電力増幅器を励振するのに十分な出力を得るための増幅器である。
- (3) □ C □ 増幅器は、電力増幅器で必要な変調度が得られるように音声信号(低周波)を増幅する。

- |   |      |     |     |
|---|------|-----|-----|
|   | A    | B   | C   |
| 1 | 緩衝   | C 級 | 高周波 |
| 2 | 緩衝   | A 級 | 変調  |
| 3 | 緩衝   | C 級 | 変調  |
| 4 | 中間周波 | A 級 | 変調  |
| 5 | 中間周波 | C 級 | 高周波 |



A-7 次の記述は、図に示す SSB (J3E) 波を発生させる原理的な構成例について述べたものである。このうち帯域フィルタ(BPF)について述べたものとして、正しいものを下の番号から選べ。

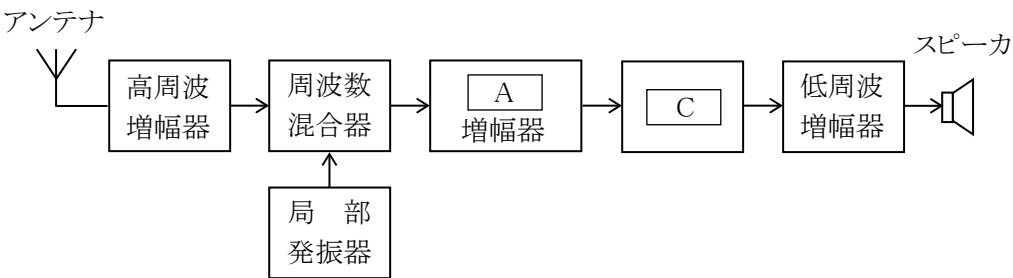
- 1 搬送波の成分( $f_c$ )を通過させる。
- 2 上下側波帯成分( $f_c \pm f_s$ )の両方と搬送波の成分( $f_c$ )を通過させる。
- 3 上下側波帯成分( $f_c \pm f_s$ )の両方を通過させる。
- 4 上下側波帯成分( $f_c \pm f_s$ )のうち、いずれか一方と搬送波の成分( $f_c$ )を通過させる。
- 5 上下側波帯成分( $f_c \pm f_s$ )のうち、いずれか一方を通過させる。



A-8 次の記述は、図に示す AM (A3E) スーパーヘテロダイン受信機の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。なお、同じ記号の □内には、同じ字句が入るものとする。

- (1) 周波数混合器の出力の周波数は、□ A □ 数といわれる。
- (2) 一般に、□ A □ 数は、受信周波数よりも □ B □ 周波数である。
- (3) □ C □ は、振幅変調された信号から音声信号を取り出す。

- |   |      |    |     |
|---|------|----|-----|
|   | A    | B  | C   |
| 1 | 中間周波 | 高い | 検波器 |
| 2 | 中間周波 | 低い | 変調器 |
| 3 | 中間周波 | 低い | 検波器 |
| 4 | 可聴周波 | 低い | 検波器 |
| 5 | 可聴周波 | 高い | 変調器 |

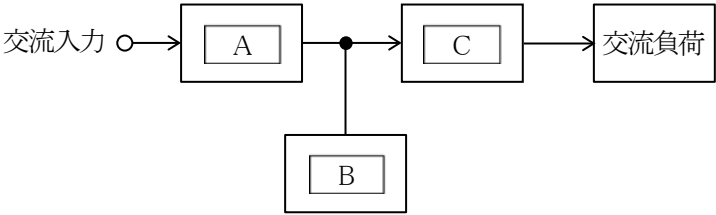


A-9 次の記述は、船舶用パルスレーダーにおいて、最大探知距離を長くするための方法について述べたものである。このうち誤っているものを下の番号から選べ。

- 1 アンテナの設置位置を高くする。
- 2 アンテナ利得を大きくする。
- 3 受信機の感度を良くする。
- 4 パルス幅を狭くし、繰返し周波数を高くする。
- 5 送信電力を大きくする。

A-10 図は、無停電電源装置 (UPS) の浮動充電方式の原理的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。

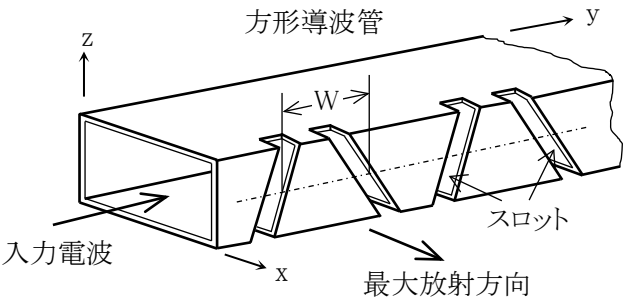
A	B	C
1 整流装置	電動発電機	インバータ
2 整流装置	蓄電池	DC-DC コンバータ
3 整流装置	蓄電池	インバータ
4 変圧器	蓄電池	DC-DC コンバータ
5 変圧器	電動発電機	インバータ



A-11 次の記述は、図に示すスロットアレー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。ただし、方形導波管は xy 面が大地と平行で、管内を伝搬する TE<sub>10</sub> モードの電磁波の管内波長を λ<sub>g</sub>[m]とする。

- (1) 方形導波管の短辺の側面のスロットの間隔 (W) は、一般に □ A □ [m] である。
- (2) 隣り合う一対のスロットから放射される電波の電界の水平成分は同位相となり、垂直成分は □ B □ となる。
- (3) 一般に、□ C □ 内のビーム幅は狭く、サイドローブは小さい。

A	B	C
1 λ <sub>g</sub> /2	同位相	垂直面
2 λ <sub>g</sub> /2	逆位相	水平面
3 λ <sub>g</sub> /4	同位相	水平面
4 λ <sub>g</sub> /4	同位相	垂直面
5 λ <sub>g</sub> /4	逆位相	垂直面



A-12 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。このうち誤っているもの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 アンテナと給電線のインピーダンス整合がとれているとき、給電線の電圧定在波比(VSWR)の値は、0 (零)である。
- 2 アンテナと給電線のインピーダンス整合がとれているとき、給電線には定在波が生じない。
- 3 アンテナと給電線のインピーダンス整合がとれているとき、給電線には反射波が生じない。
- 4 アンテナと給電線のインピーダンス整合がとれているとき、給電線からアンテナへ供給される電力が最大になる。
- 5 アンテナと給電線のインピーダンス整合がとれているとき、アンテナの入力インピーダンスと給電線の実効インピーダンスは等しい。

A-13 次の記述は、一般的なオシロスコープとスペクトルアナライザの取り扱い等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) オシロスコープの画面は、横軸が □ A □ で縦軸が信号の大きさ(電圧)である。
- (2) スペクトルアナライザの画面は、横軸が □ B □ で縦軸が信号成分の大きさである。
- (3) 送信機の出力に含まれるスプリアス成分を計測するには、□ C □ が用いられる。

A	B	C
1 周波数	時間	スペクトルアナライザ
2 周波数	時間	オシロスコープ
3 時間	位相差	スペクトルアナライザ
4 時間	周波数	オシロスコープ
5 時間	周波数	スペクトルアナライザ

B-1 SSB(J3E)受信機で用いられるものを1、用いられないものを2として解答せよ。

- ア クラリファイア
- イ ディエンファシス回路
- ウ IDC 回路
- エ 帯域フィルタ(BPF)
- オ 周波数弁別器

B-2 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を下の番号から選べ。

- (1) 搬送波が□アされている。
- (2) 送信電力の利用効率が□イ。
- (3) 占有周波数帯幅は約□ウである。
- (4) 他局に混信を与える機会が□エなる。
- (5) 選択性フェージングの□オ。

- |      |      |        |       |           |
|------|------|--------|-------|-----------|
| 1 抑圧 | 2 良い | 3 2分の1 | 4 少なく | 5 影響が多い   |
| 6 強調 | 7 悪い | 8 4分の1 | 9 多く  | 10 影響が少ない |

B-3 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 ASK は、入力信号によって、搬送波の振幅が変化する方式をいう。
- イ FSK は、入力信号によって、搬送波の周波数が変化する方式をいう。
- ウ PSK は、入力信号によって、搬送波の振幅と位相が変化する方式をいう。
- エ BPSK は、PSK のうち、位相が4種類変化する方式をいう。
- オ QAM は、入力信号によって、搬送波の振幅と周波数が変化する方式をいう。

B-4 次の記述は、GPS(Global Positioning System)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、高度が約20,000[km]の□アの円軌道上に配置されている。
- (2) GPS 衛星は、軌道上を約□イ周期で周回している。
- (3) 測位に使用している周波数は□ウ帯である。
- (4) 測位のためには、GPS 受信機内部の時計の時間誤差の補正を含め、通常□エ個の衛星からの電波を受信する必要がある。
- (5) GPS 衛星からの信号に含まれている□オ情報と、それぞれの衛星の軌道情報から受信点の位置を測位することができる。

- |      |         |             |     |       |
|------|---------|-------------|-----|-------|
| 1 六つ | 2 12 時間 | 3 極超短波(UHF) | 4 2 | 5 時刻  |
| 6 四つ | 7 24 時間 | 8 超短波(VHF)  | 9 4 | 10 姿勢 |

B-5 次の記述は、超短波(VHF)帯及び極超短波(UHF)帯の電波の海上伝搬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 標準大気中では、幾何学的見通し距離よりも遠方まで伝搬する。
- イ 海面では電波はほとんど反射されない。
- ウ 見通し距離内での受信点の電界強度の大きさは、送信点からの距離の増加とともに振動的に変化する領域がある。
- エ 見通し距離内での受信点の電界強度の大きさは、送信点からの距離が同じであれば、受信点の高度には無関係である。
- オ 障害物の裏側に回り込む電波は、回折波という。