

DZ308

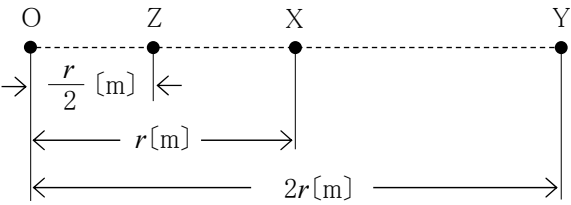
第四級海上無線通信士「無線工学」試験問題

18 問 2 時間

A－1 次の記述は、真空中に置かれた点電荷の周囲の電界の強さ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、図に示す点 O に  $Q[C]$  の点電荷を置いたとき、点 O から  $r[m]$  離れた点 X の電界の強さを  $E[V/m]$  とする。

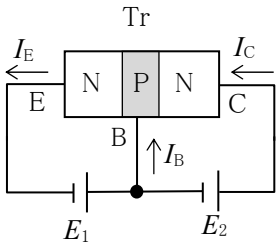
- (1) 図に示す点 O に  $Q[C]$  の電荷を置いたとき、点 O から  $2r[m]$  離れた点 Y の電界の強さは、□ A □  $[V/m]$  である。
- (2) 図に示す点 O に  $Q[C]$  の電荷を置いたとき、点 O と点 X の中間にある点 Z の電界の強さは、□ B □  $[V/m]$  である。
- (3) 図に示す点 O に  $2Q[C]$  の電荷を置いたとき、点 O と点 X の中間にある点 Z の電界の強さは、□ C □  $[V/m]$  である。

	A	B	C
1	$E/2$	$4E$	$8E$
2	$E/2$	$2E$	$4E$
3	$E/4$	$2E$	$4E$
4	$E/4$	$2E$	$8E$
5	$E/4$	$4E$	$8E$



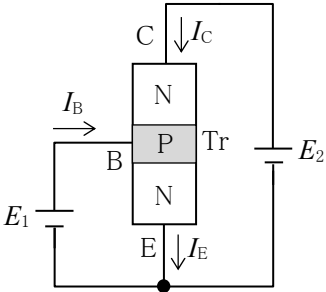
A－2 次の記述は、図に示すトランジスタ(Tr)のベース接地電流増幅率  $\alpha$  とエミッタ接地電流増幅率  $\beta$  について述べたものである。このうち誤っているものを下の番号から選べ。

- 1  $\alpha$  は、 $\alpha < 1$  である。
- 2  $\alpha$  は、 $\alpha = I_C / I_E$  である。
- 3  $\beta$  は、 $\beta = I_C / I_B$  である。
- 4  $I_C$  は、 $I_C = I_E + I_B$  である。
- 5  $\beta$  を  $\alpha$  で表すと、 $\beta = \alpha / (1 - \alpha)$  である。



ベース接地

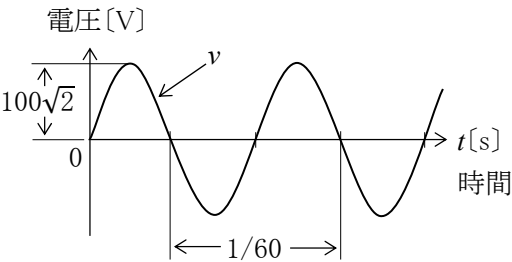
N: N 形半導体  
 P: P 形半導体  
 $E_1, E_2$ : 直流電源電圧  $[V]$   
 $I_C$ : コレクタ(C)電流  $[A]$   
 $I_B$ : ベース(B)電流  $[A]$   
 $I_E$ : エミッタ(E)電流  $[A]$



エミッタ接地

A－3 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。

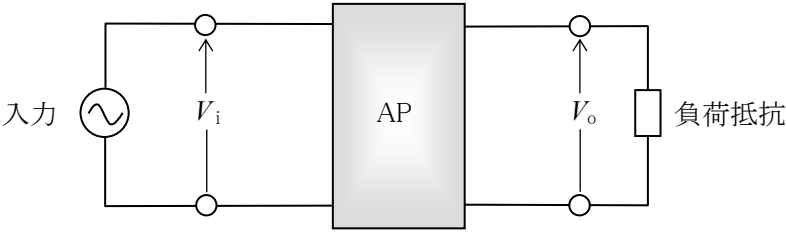
- 1  $v = 100 \sin 60 \pi t \text{ [V]}$
- 2  $v = 100 \sin 120 \pi t \text{ [V]}$
- 3  $v = 100\sqrt{2} \sin 30 \pi t \text{ [V]}$
- 4  $v = 100\sqrt{2} \sin 60 \pi t \text{ [V]}$
- 5  $v = 100\sqrt{2} \sin 120 \pi t \text{ [V]}$



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、 $G = \square A \square \times \log_{10} (V_o / V_i) \text{ [dB]}$  で表される。
- (2) したがって、電圧利得  $G$  が、 $60 \text{ [dB]}$  の増幅回路 AP の電圧増幅度は、□ B □ である。

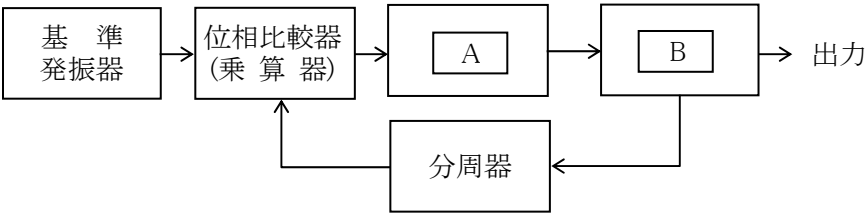
	A	B
1	20	1,000
2	20	100
3	10	10,000
4	10	1,000
5	10	100



$V_i$ : 入力電圧  $[V]$      $V_o$ : 出力電圧  $[V]$

A-5 図は、位相同期ループ(PLL)を利用した発振回路の原理的な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       |
|---------------|---------|
| 1 緩衝増幅器       | 電力増幅器   |
| 2 高域フィルタ(HPF) | 電力増幅器   |
| 3 高域フィルタ(HPF) | 電圧制御発振器 |
| 4 低域フィルタ(LPF) | 電力増幅器   |
| 5 低域フィルタ(LPF) | 電圧制御発振器 |



A-6 FM(F3E)送信機で用いられない回路を下の番号から選べ。

- 1 発振回路      2 IDC 回路      3 周波数弁別回路      4 プレエンファシス回路      5 電力増幅回路

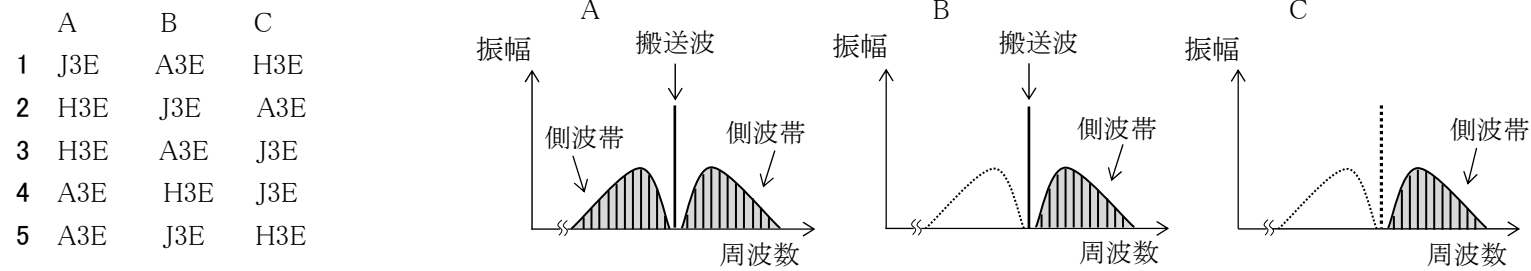
A-7 次の記述は、DSB(A3E)通信方式と比べたときの SSB(J3E)通信方式の一般的な特徴について述べたものである。□ 内に入れるべき字句の正しい組合せを下の番号から選べ。ただし同じ条件のもとで通信を行うものとする。

- | (1) 送信電力が、□ A □。          | A        | B   | C   |
|---------------------------|----------|-----|-----|
| (2) 占有周波数帯幅は約 □ B □ である。  | 1 小さくてすむ | 1/4 | 大きい |
| (3) 選択性フェージングの影響が □ C □ 。 | 2 小さくてすむ | 1/2 | 小さい |
|                           | 3 小さくてすむ | 1/2 | 大きい |
|                           | 4 大きくなる  | 1/4 | 大きい |
|                           | 5 大きくなる  | 1/2 | 小さい |

A-8 次の記述は、DSB(A3E)スーパーヘテロダイン受信機の高周波増幅器の働き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) 高周波増幅器は、□ A □ から副次的に生ずる不要な高周波がアンテナから放射されるのを防ぐ。 | A       | B       | C     |
|--|---------|---------|-------|
| (2) 高周波増幅器は、□ B □ や信号対雑音比(S/N)を良くする。               | 1 検波器   | 感度      | 映像周波数 |
| (3) 高周波増幅器は、□ C □ による混信妨害を軽減する。                    | 2 検波器   | リップル含有率 | 音声周波数 |
|  | 3 局部発振器 | 感度      | 映像周波数 |
|  | 4 局部発振器 | リップル含有率 | 音声周波数 |
|  | 5 局部発振器 | リップル含有率 | 映像周波数 |

A-9 次に示す周波数スペクトルに対応する電波の型式の組合せとして、正しいものを下の番号から選べ。ただし、電波は、振幅変調の無線電話とする。また、点線部分は、電波が出ていないものとする。

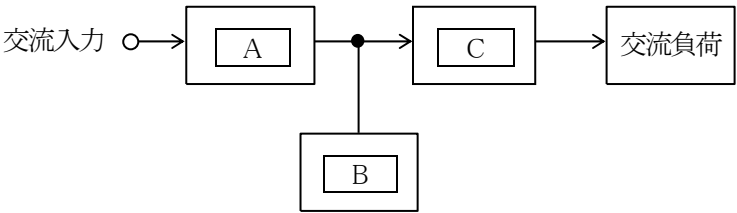


A-10 次の記述は、衛星非常用位置指示無線標識(衛星 EPIRB)について述べたものである。□ 内に入れるべき字句の正しい組合せを下の番号から選べ。

- | (1) 衛星 EPIRB は、□ A □ 衛星を利用した無線標識である。                               | A            | B         | C    |
|--|--------------|-----------|------|
| (2) 衛星 EPIRB は、衛星向けの □ B □ 帯及び航空機がホーミングするための 121.5 [MHz] の電波を送信する。 | 1 コスパス・サーサット | 1.5 [GHz] | 音声信号 |
| (3) 衛星 EPIRB から送信される衛星向けの □ C □ によって、遭難船舶を特定することができる。              | 2 コスパス・サーサット | 406 [MHz] | 識別信号 |
|  | 3 コスパス・サーサット | 406 [MHz] | 音声信号 |
|  | 4 インテルサット    | 406 [MHz] | 音声信号 |
|  | 5 インテルサット    | 1.5 [GHz] | 識別信号 |

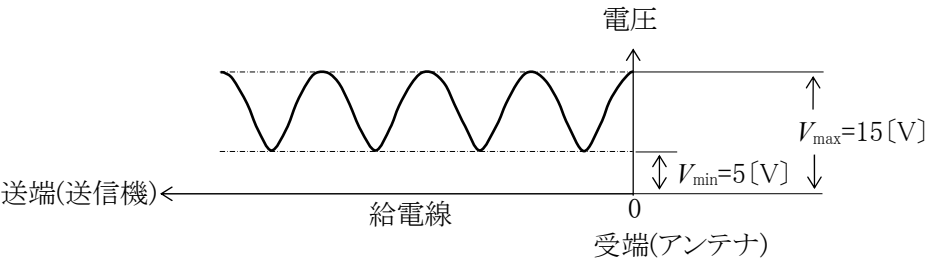
A -11 図は、無停電電源装置(UPS)の浮動充電方式の原理的構成例を示したものである。□ 内に入れるべき字句の正しい組合せを下の番号から選べ。

A	B	C
1 整流装置	蓄電池	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	電動発電機	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 -12 給電線上の定在波電圧を測定したところ、図に示すように最大値  $V_{\max}$  が 15[V]、最小値  $V_{\min}$  が 5[V] であった。このときの電圧定在波比(VSWR)の値として、正しいものを下の番号から選べ。

- 1 1.5
- 2 2.0
- 3 3.0
- 4 4.5
- 5 5.0



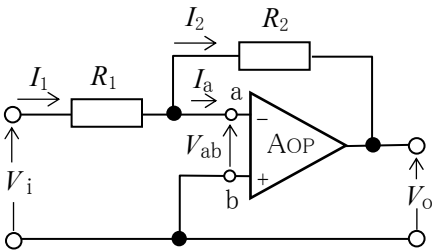
A -13 次の記述は、指示電気計器(永久磁石可動コイル形)の電圧計及び電流計について述べたものである。このうち誤っているものを下の番号から選べ。

- 1 電圧計の内部抵抗は、一般に大きいほど良い。
- 2 電流計の内部抵抗は、一般に小さいほど良い。
- 3 一般に直流用には、図 1 の表示記号、交流用には図 2 の表示記号が目盛板に表示されている。
- 4 電流計の測定範囲を拡大するためには、分流器を電流計と直列に接続する。
- 5 電圧計の測定範囲を拡大するためには、直列抵抗器を電圧計と直列に接続する。



B - 1 次の記述は、図に示す理想的な演算増幅器(AOP)を用いた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。ただし、入力電圧を  $V_i$ 、出力電圧を  $V_o$  とする。

- (1)  $I_a$  は、 $I_a =$  □ [A] である。
- (2)  $V_{ab} = 0$  [V] であるから、 $V_i =$  □ [V] である。
- (3)  $I_1$  と  $I_2$  の関係は、□ である。
- (4) (3)より、 $V_o$  の大きさは、 $|V_o| =$  □ [V] である。
- (5) したがって、電圧増幅度  $A = |V_o / V_i|$  は、 $A =$  □ である。

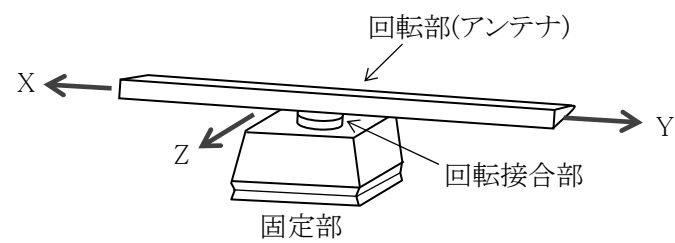


$V_{ab}$  : 端子 ab 間の電圧 [V]  
 $I_a$  : AOP に流れる電流 [A]  
 $I_1$  :  $R_1$  に流れる電流 [A]  
 $I_2$  :  $R_2$  に流れる電流 [A]  
 $R_1, R_2$  : 抵抗 [Ω]

1 $V_i / R_1$	2 $I_1 R_1$	3 $I_1 = I_2$	4 $2I_1 R_2$	5 $R_1 / R_2$
6 0(零)	7 $2I_1 R_1$	8 $I_1 = 2I_2$	9 $I_1 R_2$	10 $R_2 / R_1$

B－2 次の記述は、図に示すアンテナを用いた船舶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を下の番号から選べ。

- (1) 一般に、□ ア □ 帯の電波が用いられている。
- (2) 回転部には、□ イ □ アンテナが装着されている。
- (3) 一般に、アンテナへの給電線として、□ ウ □ が用いられる。
- (4) 水平面内指向性は、垂直面内指向性に比べて □ エ □ 。
- (5) 最大放射方向は、矢印 X、Y 及び Z のうち □ オ □ の方向である。



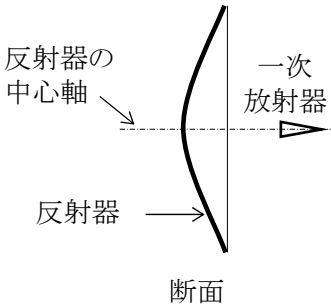
- |              |           |            |        |              |
|--------------|-----------|------------|--------|--------------|
| 1 マイクロ波(SHF) | 2 スロットアレー | 3 平行二線式給電線 | 4 鋭くない | 5 矢印 Z       |
| 6 超短波(VHF)   | 7 ホーン     | 8 導波管      | 9 鋭い   | 10 矢印 X 及び Y |

B－3 次の記述は、無線局の混信を防止するための一般的な方法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 業務遂行上、必要最小限の空中線電力で運用する。
- イ 無線設備を設置するときは、その場所や位置について、他の無線局へ妨害を与えないように、また、妨害を受けないように留意する。
- ウ 2 地点間の固定通信の場合、全方向性アンテナを使用する。
- エ 必要により、アンテナ系にフィルタやトラップを挿入する。
- オ 受信機の中周波増幅器には、良好な通過帯域幅及び遮断特性を持った低域フィルタ(LPF)を用いる。

B－4 次の記述は、図に示す原理的な構造の円形パラボラ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) 反射器の形は、回転 □ ア □ である。
- (2) 一次放射器は、反射器の □ イ □ に置かれる。
- (3) 反射器で反射された電波は、ほぼ □ ウ □ となって空間に放射される。
- (4) 波長に比べて開口面の直径が □ エ □ なるほど、利得は大きくなる。
- (5) 一般に、□ オ □ の周波数で多く用いられる。



- |       |         |       |       |                |
|-------|---------|-------|-------|----------------|
| 1 放物面 | 2 表面の中央 | 3 平面波 | 4 小さく | 5 短波(HF)帯      |
| 6 楕円面 | 7 焦点    | 8 球面波 | 9 大きく | 10 マイクロ波(SHF)帯 |

B－5 次の記述は、電離層に関する一般的な事項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) D 層は、昼間に現れ、夜間 □ ア □ 。
- (2) E 層における第1種減衰は、□ イ □ 。
- (3) F 層は、D、E 層に比べると電子密度が □ ウ □ 。
- (4) スポラジック E 層 (Es 層) は、□ エ □ 現れ、電子密度は周囲より高い。
- (5) 第2種減衰は、電波が □ オ □ ときに受ける減衰である。

- |          |                 |      |               |              |
|----------|-----------------|------|---------------|--------------|
| 1 も消滅しない | 2 昼間に小さく、夜間に大きい | 3 高い | 4 D 層の下に      | 5 電離層で反射する   |
| 6 は消滅する  | 7 昼間に大きく、夜間に小さい | 8 低い | 9 E 層とほぼ同じ高さに | 10 電離層を突き抜ける |