

EZ802

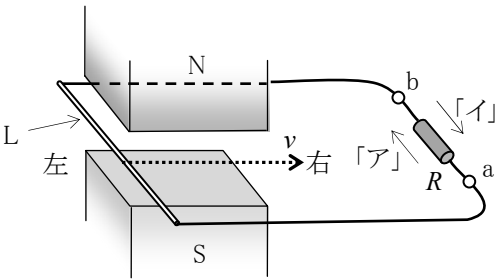
航空無線通信士「無線工学」試験問題

14 問 1 時間 30 分

A - 1 次の記述は、図に示すように、直線導体 L が磁石 (NS) の磁極間を移動したときに生ず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、L は一定速度 v [m/s] で磁界に対して直角を保ちながら図の左側から右側に移動するものとする。

- (1) L には、起電力が生ずる。この現象は □ A □ といわれる。
- (2) 起電力の方向は、フレミングの □ B □ の法則によって求められる。
- (3) (2) の法則によれば、その起電力によって抵抗 R に流れる電流の方向は、図の □ C □ である。

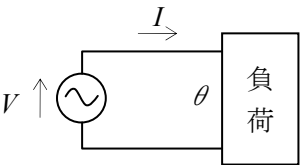
A	B	C
1 磁気誘導	左手	「ア」 (a から b)
2 磁気誘導	右手	「イ」 (b から a)
3 磁気誘導	左手	「イ」 (b から a)
4 電磁誘導	右手	「イ」 (b から a)
5 電磁誘導	左手	「ア」 (a から b)



A - 2 図に示す交流回路の消費電力 (有効電力) P [W] を表す式として、正しいものを下の番号から選べ。

- 1 $P = VI$
- 2 $P = VI \sin \theta$
- 3 $P = VI \cos \theta$
- 4 $P = VI \sin^2 \theta$
- 5 $P = VI \cos^2 \theta$

V : 負荷に加える電圧 [V] (実効値)
 I : 負荷に流れる電流 [A] (実効値)
 θ : V と I の位相差 [rad] ($\theta \neq 0$)

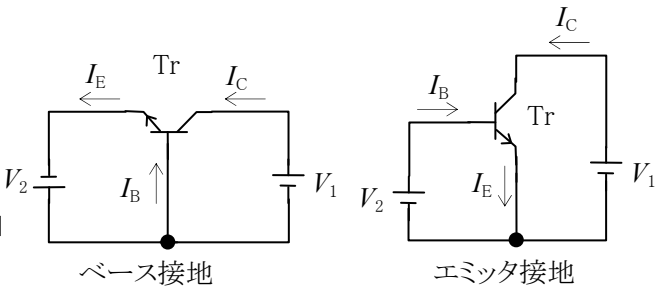


A - 3 次の記述は、トランジスタ Tr のベース接地電流増幅率 α とエミッタ接地電流増幅率 β について述べたものである。□ 内に入れるべき字句の正しい組合せを下の番号から選べ。

- (1) 図に示すベース接地回路において、ベース接地電流増幅率 α は、 $\alpha =$ □ A □ で表される。
- (2) 図に示すエミッタ接地回路において、エミッタ接地電流増幅率 β は、 $\beta =$ □ B □ で表される。
- (3) β を α で表すと、 $\beta =$ □ C □ となる。

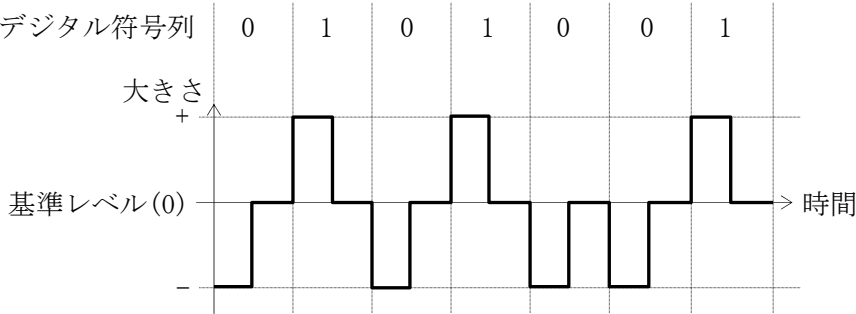
A	B	C
1 I_C/I_E	I_B/I_C	$\alpha/(1+\alpha)$
2 I_C/I_E	I_C/I_B	$\alpha/(1-\alpha)$
3 I_E/I_C	I_B/I_C	$\alpha/(1-\alpha)$
4 I_E/I_C	I_C/I_B	$\alpha/(1-\alpha)$
5 I_E/I_C	I_B/I_C	$\alpha/(1+\alpha)$

I_E : エミッタ電流 [A]
 I_C : コレクタ電流 [A]
 I_B : ベース電流 [A]
 V_1, V_2 : 直流電源電圧 [V]

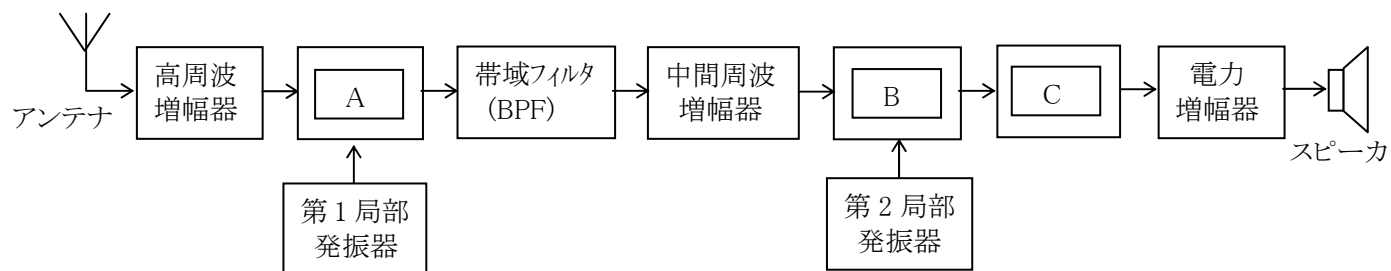


A - 4 デジタル符号列「0101001」に対応する伝送波形が図に示す波形の場合、伝送符号形式の名称として、正しいものを下の番号から選べ。

- 1 AMI 符号
- 2 単極性 RZ 符号
- 3 単極性 NRZ 符号
- 4 複極(両極)性 RZ 符号
- 5 複極(両極)性 NRZ 符号

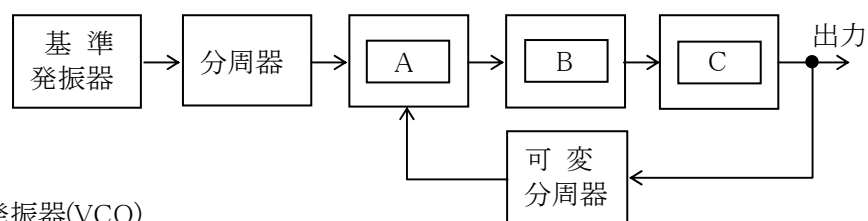


A - 5 図は、SSB(J3E)受信機の構成例を示したものである。□ 内に入れるべき字句の正しい組合せを下の番号から選べ。



- | A | B | C |
|----------|-----|--------|
| 1 周波数混合器 | 検波器 | 低周波増幅器 |
| 2 周波数混合器 | 励振器 | 高周波増幅器 |
| 3 周波数混合器 | 検波器 | 高周波増幅器 |
| 4 周波数弁別器 | 励振器 | 高周波増幅器 |
| 5 周波数弁別器 | 検波器 | 低周波増幅器 |

A - 6 図は、FM(F3E)送信機の発振部などに用いられる PLL 発振回路(PLL 周波数シンセサイザ)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 | C |
|---------|-------------|--------------|
| 1 平衡変調器 | 低域フィルタ(LPF) | 電圧制御発振器(VCO) |
| 2 平衡変調器 | 高域フィルタ(HPF) | トーン発振器 |
| 3 位相比較器 | 低域フィルタ(LPF) | トーン発振器 |
| 4 位相比較器 | 高域フィルタ(HPF) | トーン発振器 |
| 5 位相比較器 | 低域フィルタ(LPF) | 電圧制御発振器(VCO) |

A - 7 次の記述は、図に示す原理的な構成の整流電源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。



- 1 変圧器は、必要な大きさの交流電圧を作る。
- 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 整流回路には、ブリッジ整流などがある。
- 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 平滑回路には、定電圧ダイオード(ツェナーダイオード)がよく使われる。

A - 8 次の記述は、ILS (計器着陸装置)の地上施設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) 航空機に対して、滑走路端からの距離の情報を与えるのは、□ A □ である。
- (2) 航空機に対して、降下路の垂直(上下)方向の偏位の情報を与えるのは、□ B □ である。
- (3) 航空機に対して、降下路の水平(左右)方向の偏位の情報を与えるのは、□ C □ である。

- | A | B | C |
|----------|--------|--------|
| 1 マーカ | グライドパス | ローカライザ |
| 2 ローカライザ | マーカ | グライドパス |
| 3 ローカライザ | グライドパス | マーカ |
| 4 グライドパス | ローカライザ | マーカ |
| 5 マーカ | ローカライザ | グライドパス |

A - 9 次の記述は、FM 形電波高度計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。

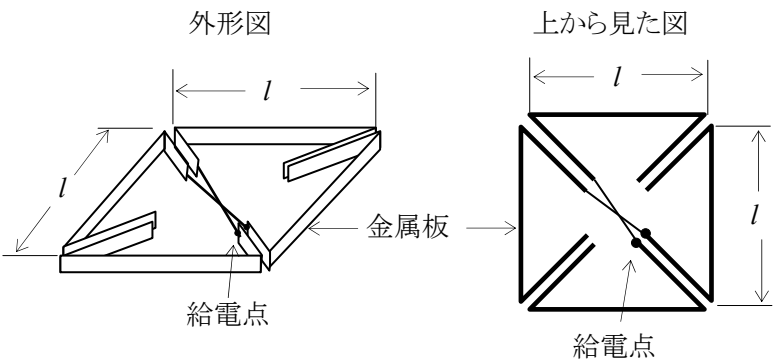
- (1) 使用する電波の周波数は、□ A □ 帯である。
(2) FM 形電波高度計は、□ B □ によって周波数変調された持続電波を航空機から発射する。
(3) この電波が地表などで反射されて受信電波として戻って来るまでの時間は、発射電波と受信電波の周波数の差(ビート周波数)に □ C □ する。したがって、ビート周波数を測定することにより高度を求めることができる。

	A	B	C
1	2[GHz]	三角波	反比例
2	2[GHz]	方形波	比例
3	4[GHz]	三角波	比例
4	4[GHz]	方形波	比例
5	4[GHz]	三角波	反比例

A -10 次の記述は、図に示す原理的な構造のアルホールドループ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、航行援助業務に用いられるアンテナとし、素子を含む面を水平にして用いるものとする。また電波の波長を λ [m]とする。

- (1) 偏波は、□ A □ である。
(2) 図に示す辺の長さ l は、□ B □ である。
(3) このアンテナを用いる施設は、□ C □ である。

	A	B	C
1	水平偏波	λ	SSR
2	水平偏波	$\lambda/4$	VOR
3	垂直偏波	λ	VOR
4	垂直偏波	$\lambda/4$	VOR
5	垂直偏波	λ	SSR



B - 1 次の記述は、負帰還をかけないときの増幅回路と比べたときの負帰還をかけたときの増幅回路の特性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 増幅度は、大きくなる。
イ 増幅度の安定性は、良くなる。
ウ 増幅可能な周波数帯域幅は、広くなる。
エ 入力インピーダンス及び出力インピーダンスは、変化しない。
オ 増幅回路内部で発生して出力に現れる雑音やひずみは、少なくなる。

B - 2 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、□ ア □ 情報を与える VOR 地上装置と □ イ □ 情報を与える DME 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 距離	2 高度	3 超短波(VHF)	4 マイクロ波(SHF)	5 必要がある
6 方位	7 速度	8 短波(HF)	9 極超短波(UHF)	10 必要はない

B-3 次の記述は、マイクロ波の伝送線路として用いられる導波管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 方形導波管及び円形導波管に大別される。
- イ 導波管の内部は、中空である。
- ウ 基本モードの遮断周波数以上の周波数は伝送されない。
- エ 一般に、電波が管内から外部へ漏洩することはない。
- オ 基本モードで伝送するとき、低い周波数に用いる導波管は、高い周波数に用いる導波管より外径が小さい。

B-4 次の記述は、電波の基本的性質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、電波の伝搬速度を c [m/s]、周波数を f [Hz] 及び波長を λ [m] とする。

- (1) 電波は、 ア である。
- (2) 電波は、互いに イ 電界と磁界から成り立っている。
- (3) 電波の伝搬速度(空気中) c は、約 ウ である。
- (4) λ と c と f との関係は、 $\lambda =$ エ である。
- (5) 電波の電界の振動する方向を偏波といい、偏波面が常に大地に対して垂直なものを オ という。

- | | | | | |
|------|--------|----------------------------|---------|---------|
| 1 横波 | 2 平行な | 3 3×10^8 [m/s] | 4 c/f | 5 水平偏波 |
| 6 縦波 | 7 直交する | 8 3×10^{10} [m/s] | 9 cf | 10 垂直偏波 |