

EZ908

航空無線通信士「無線工学」試験問題

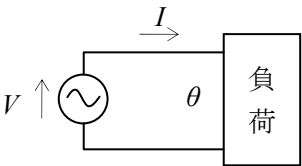
14 問 1 時間 30 分

A - 1 次は、電気磁気量の名称とその国際単位系(SI)の単位記号の組合せを示したものである。このうち誤っているものを下の番号から選べ。

名称	単位記号
1 静電容量	[F]
2 インダクタンス	[H]
3 磁界の強さ	[A/m]
4 電界の強さ	[V/m]
5 力	[J]

A - 2 図に示す交流回路の消費電力(有効電力)の値として、正しいものを下の番号から選べ。

- 1 600[W]
 2 700[W]
 3 800[W]
 4 900[W]
 5 1,000[W]
- $V = 100[V]$ (負荷に加わる電圧)
 $I = 10[A]$ (負荷に流れる電流)
 θ : V と I の位相差
 $\cos \theta = 0.8$ (負荷の力率)

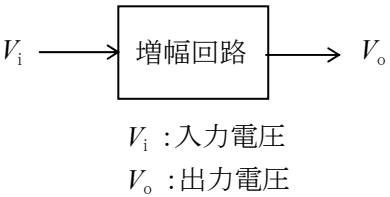


A - 3 次の記述は、半導体について述べたものである。このうち誤っているものを下の番号から選べ。

- 一般に、半導体の抵抗値は、温度が高くなると、大きくなる。
- 真性半導体のシリコン(Si)に不純物として 5 価のヒ素(As)を加えると、N 形半導体になる。
- 真性半導体のシリコン(Si)に不純物として 3 価のインジウム(In)を加えると、P 形半導体になる。
- P 形半導体の多数キャリアは、ホール(正孔)である。
- N 形半導体の多数キャリアは、電子である。

A - 4 次の記述は、図に示す増幅回路の電圧増幅度 A_v (真数)と電圧利得 G_v [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。

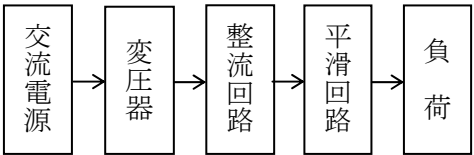
- A_v は、 $A_v = V_o / V_i$ で表される。
- G_v は、 $G_v = \text{□ A} \text{ [dB]}$ で表される。
- したがって、 $A_v = 100$ のとき、 G_v は、 $G_v = \text{□ B} \text{ [dB]}$ である。
- また、 $G_v = 0 \text{ [dB]}$ のとき、 A_v は、 $A_v = \text{□ C}$ である。



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

A - 5 次の記述は、図に示す整流電源回路の原理的な構成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。

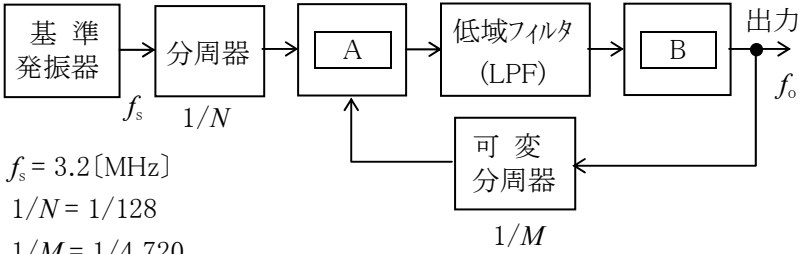
- 変圧器は、交流電圧を直流電圧に変換する。
- 整流回路は、大きさと方向が変化する電圧(電流)を一方向の電圧(電流)に変える。
- 整流回路には、全波整流や半波整流などがある。
- 平滑回路は、整流された電圧(電流)を完全な直流に近づける。
- 平滑回路には、コンデンサやコイルがよく使われる。



A - 6 次の記述は、図に示す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) 分周器と可変分周器の出力は、□ A □ に入力される。
- (2) 低域フィルタ(LPF)の出力は、□ B □ に入力される。
- (3) 基準発振器の出力の周波数 f_s を 3.2〔MHz〕、分周器の分周比 $1/N$ を 1/128、可変分周器の分周比 $1/M$ を 1/4,720 としたとき、出力の周波数 f_o は、□ C □ 〔MHz〕になる。

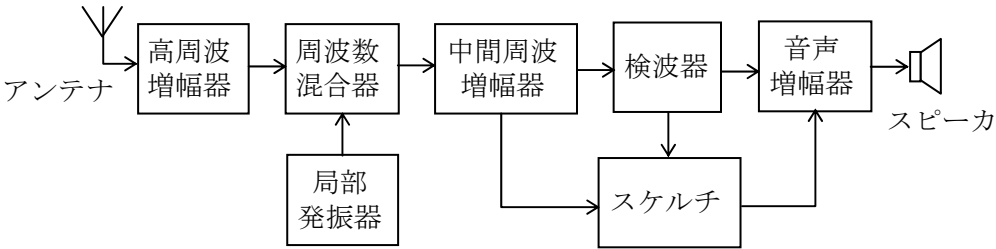
A	B	C
1 平衡変調器	電圧制御発振器(VCO)	118
2 平衡変調器	トーン発振器	136
3 平衡変調器	電圧制御発振器(VCO)	136
4 位相比較器	トーン発振器	136
5 位相比較器	電圧制御発振器(VCO)	118



A - 7 次の記述は、図に示す構成の航空局用の AM(A3E)スーパーヘテロダイン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) 高周波増幅器は、□ A □ を良くするとともに信号対雑音比(S/N)を改善する役割がある。
- (2) 中間周波増幅器は、フィルタなどを使用して選択度を良くし、□ B □ 周波数の混信を減らす役割がある。
- (3) スケルチは、受信信号の強さが規定値 □ C □ のときにスピーカから雑音が出ることを防ぐ役割がある。

A	B	C
1 電源効率	同一	以上
2 電源効率	近接	以下
3 感度	同一	以下
4 感度	近接	以下
5 感度	同一	以上



A - 8 次の記述は、レーダーから発射される電波が物体に当たって反射するとき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。

- (1) アンテナから発射された電波が移動物体で反射されるとき、反射された電波の周波数が受信点で偏移する現象を □ A □ という。
- (2) 移動物体が電波の発射源に近づいているとき、移動物体から反射された電波の周波数は、発射された電波の周波数より □ B □ なる。
- (3) この効果は、移動物体の □ C □ に利用されている。

A	B	C
1 ホール効果	高く	材質の把握
2 ホール効果	低く	速度の測定
3 ドプラ効果	高く	速度の測定
4 ドプラ効果	低く	速度の測定
5 ドプラ効果	高く	材質の把握

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) 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、□ B □ といわれる。
- (3) 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、□ C □ といわれる。

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

A-10 次の記述は、自由空間における電波の速度 c 及び固有インピーダンス Z 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、電波の周波数を f [Hz] 及び波長を λ [m] とし、自由空間の誘電率を ϵ [F/m] 及び透磁率を μ [H/m] とする。また、自由空間の磁界強度を H [A/m]、電界強度を E [V/m] とする。

- (1) c は、 f と λ で表すと、 $c = \frac{A}{}$ [m/s] である。
(2) c は、 ϵ と μ で表すと、 $c = \frac{B}{}$ [m/s] である。
(3) Z は、 H と E で表すと、 $Z = \frac{C}{}$ [Ω] である。

	A	B	C
1	$f^2\lambda$	$1/(\epsilon\mu)$	H/E
2	$f^2\lambda$	$1/\sqrt{\epsilon\mu}$	E/H
3	$f^2\lambda$	$1/(\epsilon\mu)$	E/H
4	$f\lambda$	$1/\sqrt{\epsilon\mu}$	E/H
5	$f\lambda$	$1/(\epsilon\mu)$	H/E

B-1 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。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、同じ条件のもとで通信を行うものとする。

- ア 変調信号があるときだけ電波が発射される。
イ 必要な空中線電力は、少ない。
ウ 選択性フェージングの影響が大きい。
エ 他の通信に与える混信が少ない。
オ 占有周波数帯幅が広い。

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。

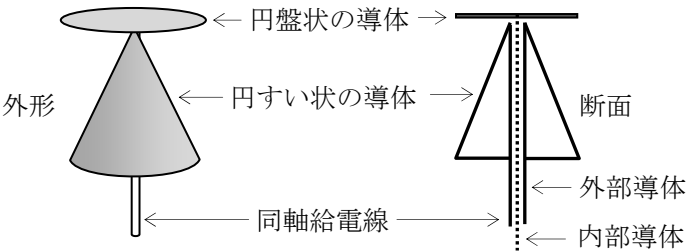
1 20,000	2 2 つの軌道上に	3 12 時間	4 短波(HF)帯	5 2 個の衛星
6 36,000	7 6 つの軌道上に	8 24 時間	9 極超短波(UHF)帯	10 4 個の衛星

B-3 次の記述は、マイクロ波(SHF)の伝送線路として用いられる導波管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 一般に断面は、方形や円形である。
イ 導波管の内部は、通常、中空(空気)である。
ウ 基本モードの遮断周波数以下の周波数の信号が、伝送される。
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、高い周波数に用いる導波管ほど外径が大きい。

B-4 次の記述は、図に示す構造の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) 名称は、□ ア □ アンテナである。
(2) 一般に円盤状の導体の面を大地に □ イ □ 用いる。
(3) 偏波は、□ ウ □ であり、広帯域アンテナである。
(4) 水平面内の指向性は、□ エ □ である。
(5) 主に □ オ □ 帯で用いられている。



1 ブラウン	2 平行にして	3 垂直偏波	4 単一指向性	5 長波(LF)
6 ディスコーン	7 垂直にして	8 水平偏波	9 全方向性	10 超短波(VHF)及び極超短波(UHF)