

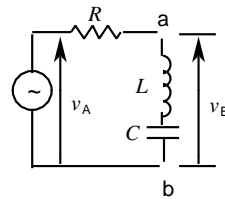
第四級海上無線通信士「無線工学」試験問題

18問 2時間

- A - 1 図 1 に示す抵抗 R 、コイル L 及びコンデンサ C の直列回路の電源電圧 v_A 〔V〕及び端子 ab 間の電圧 v_B 〔V〕を二現象オシロスコープに加えたとき、図 2 に示す電圧波形が得られた。 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。

v_A と v_B の位相差は、 A 〔rad〕であり、 v_A を基準としたときの v_B の位相は、 B いる。

- | | A | B |
|---|----|-----|
| 1 | /2 | 進んで |
| 2 | /2 | 遅れて |
| 3 | /4 | 進んで |
| 4 | /4 | 遅れて |



R : 抵抗〔 Ω 〕
 L : 自己インダクタンス〔H〕
 C : 静電容量〔F〕

図 1

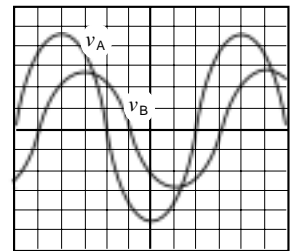


図 2

- A - 2 トランジスタのベース接地電流増幅率 とエミッタ接地電流増幅率 の関係を表す式として、正しいものを下の番号から選べ。

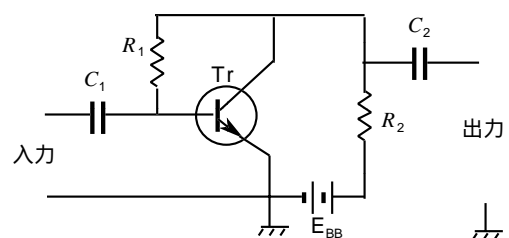
- | | |
|---|-----------------------|
| 1 | $= 1/$ |
| 2 | $= 1/ \quad - 1$ |
| 3 | $= 1/(1 - \quad)$ |
| 4 | $= 1/(\quad - 1)$ |
| 5 | $= \quad/(1 - \quad)$ |

- A - 3 次の記述は、増幅回路に負帰還をかけたときの効果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 周波数特性が良くなる。
- 2 負帰還の大きさを変えると、入出力のインピーダンスが変わる。
- 3 増幅度が大きくなる。
- 4 増幅回路の内部で発生するひずみや雑音が少なくなる。

- A - 4 次の記述は、図に示すトランジスタ増幅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 入力電圧と出力電圧の位相は、同相である。
- 2 他の接地方式の増幅回路に比べて、電力増幅度が最も大きい。
- 3 エミッタ接地の増幅回路である。
- 4 バイアスの方式は、自己バイアスである。
- 5 トランジスタ Tr は、NPN 形である。



Tr : トランジスタ
 R_1, R_2 : 抵抗〔 Ω 〕
 C_1, C_2 : 結合コンデンサ〔F〕
 E_{BB} : 電源電圧〔V〕

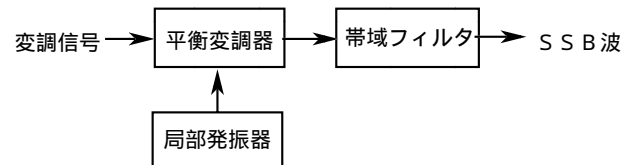
(DZ402-1)

A - 5 次の記述は、無線電話送信機における寄生振動の影響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。

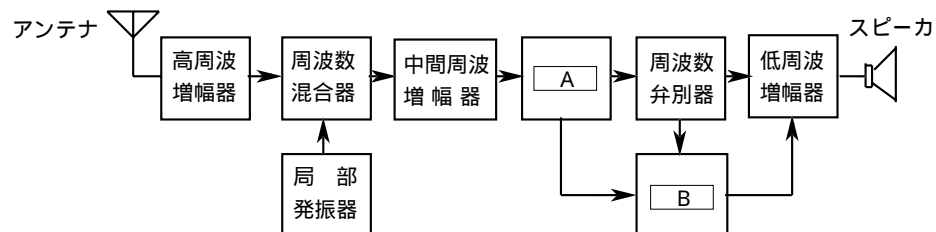
- 1 トランジスタや真空管又はその他の回路部品が破損することがある。
- 2 占有周波数帯幅が狭くなることある。
- 3 他の通信に妨害を与えることがある。
- 4 発射電波の波形がひずむことがある。

A - 6 図に示す SSB (J3E) 波を出力する基本的な回路構成における帯域フィルタの働きとして、正しいものを下の番号から選べ。

- 1 搬送波を低減させる。
- 2 搬送波及び上下側波帯のいずれか一方の側波帯成分を通過させる。
- 3 上下両側波帯成分を低減させる。
- 4 上下両側波帯成分を通過させる。
- 5 上下側波帯のいずれか一方の側波帯成分を通過させる。



A - 7 図は、FM (F3E) 受信機の基本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 振幅制限器 | スケルチ回路 |
| 2 振幅制限器 | AFC回路 |
| 3 検波器 | スケルチ回路 |
| 4 検波器 | AFC回路 |

A - 8 次の記述は、電池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 充電できない電池を一次電池、充電できる電池を二次電池という。
- 2 電圧の等しい電池を極性を合わせて2個並列に接続すると、その端子電圧は1個の端子電圧と同じになる。
- 3 電圧及び容量の等しい電池を2個直列に接続すると、合成の容量は2倍になる。
- 4 容量が30 [A・h] の電池は、一般に1 [A] の電流を流して30時間用いることができる。

A - 9 周波数変調 (FM) 波の最大周波数偏移が5 [kHz] のとき、変調指数が4であった。このときの変調信号の周波数の値として、正しいものを下の番号から選べ。

- 1 1.00 [kHz]
- 2 1.25 [kHz]
- 3 1.50 [kHz]
- 4 2.05 [kHz]
- 5 6.25 [kHz]

A - 10 次の記述は、搜索救助用レーダートランスポンダ (SART) 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) SART は、船舶が遭難したときに生存艇などで用いるための応答器であり、レーダー波を受信するとレーダー波と□A□周波数帯の一連の応答波を発射する。
- (2) 搜索側は9〔GHz〕帯のレーダーを用い、搜索側のレーダー画面に現れる輝点列のうちで画面の中心に最も□B□輝点が生存艇などの位置を示す。
- (3) SART の有効範囲は、高さ15〔m〕のアンテナを持つ航行用レーダーを対象にした場合、□C□海里程度である。

	A	B	C
1	異なる	遠い	50
2	異なる	近い	10
3	同じ	遠い	50
4	同じ	近い	10

A - 11 次の記述は、アンテナの装荷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。

アンテナの固有波長が電波の波長より短いとき、アンテナの電気的な長さを□A□して電波の波長に共振させるため、アンテナに□B□に□C□を入れる。

	A	B	C
1	長く	直列	コイル
2	長く	並列	抵抗
3	短く	並列	抵抗
4	短く	直列	コイル

A - 12 次の記述は、給電線の種類と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。

- (1) 平行2線式給電線は、2本の導線を平行に架設して用いるものであり、□A□帯の海岸局などの非接地形のアンテナに用いられている。
- (2) 同軸ケーブルは、マイクロ波未満の伝送線路として最も一般的に用いられており、内部導体と外部導体を往復2線として用い、その導体間には損失の少ない□B□又は空気が充てんされている。このケーブルは、可とう性があり、外部導体は接地(アース)して用いられている。
- (3) 導波管は、マイクロ波以上の伝送線路として一般に中空の導体を用いているため、電波が管内から漏えいすることが無く、また、管壁で□C□を繰り返しながら伝送される。

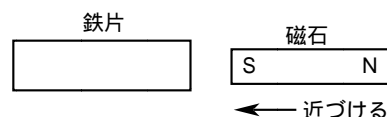
	A	B	C
1	短波 (HF)	導体	吸収
2	短波 (HF)	誘電体	反射
3	極超短波 (UHF)	誘電体	吸収
4	極超短波 (UHF)	導体	反射

A - 13 次を示す電気指示計器のうち、直流の測定のみ用いられるものを下の番号から選べ。

- 1 可動鉄片形計器
- 2 誘導形計器
- 3 電流力計形計器
- 4 可動コイル形計器
- 5 静電形計器

B - 1 図に示すように、磁石を鉄片に近づけたときの現象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、□内の同じ記号は、同じ字句を示す。

- (1) 鉄片の磁石に近い端に □ア□ 極、遠い端に □イ□ 極が表れる。
(2) 鉄片の磁石に近い端及び遠い端に磁極が現れる現象を、□ウ□ という。
□ウ□ によって強く磁化される金属の種類には、鉄や □エ□ がある。
(3) 容易に強い磁石になる物質を □オ□ という。



- 1 N 2 S 3 強磁性体 4 鉛 5 常磁性体
6 ニッケル 7 静電誘導 8 磁気誘導 9 プラスチック 10 中性

B - 2 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 見通し距離内では、受信波は、直接波と海面からの反射波とが合成されたものである。
イ 直接波と海面からの反射波が合成されたときの電界強度の大きさは、距離の変化には無関係に一定である。
ウ 見通し距離内での受信点の電界強度の大きさは、電波の送信点を固定して受信点を見通し距離に近づけると、振動的な変動が無くなり徐々に小さくなる。
エ 電波は障害物の裏側に回り込む性質があるので、見通し距離よりも遠方まで伝搬することがある。
オ 障害物の裏側に回り込む電波は、干渉波という。

B - 3 次の記述は、スーパーヘテロダイン受信機の帯域幅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。

中間周波増幅部の通過帯域幅が受信電波の □ア□ 幅と比べて極端に □イ□ ときには、必要としない周波数帯域まで増幅されるので、□ウ□ 特性が悪くなる。また、極端に □エ□ ときには、必要とする周波数帯域の一部が増幅されないの、□オ□ が悪くなる。

- 1 広い 2 忠実度 3 安定度 4 振幅 5 占有周波数帯
6 選択度 7 狭い 8 感度 9 シャ断周波数 10 雑音感度

B - 4 次の記述は、全世界測位システム (GPS) 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、軌道傾斜角が 55 度で、高度が約 □ア□ [km] の異なる 6 つの □イ□ 軌道に、予備衛星を含めて 24 個の衛星が配置され、12 時間周期で周回している。
(2) GPS 衛星からは、□ウ□ 帯の電波を用いて極めて正確な時刻信号とそれぞれの衛星の軌道情報が送信されているので、これを受信し、かつ各衛星と自局の時刻を完全に同期させれば、衛星から自局までの電波の □エ□ が分かり、衛星と自局との距離を測定することができる。
(3) 自局と □オ□ 以上の衛星までの距離が測定できれば、それらの衛星からみた位置線の交点として自局の 3 次元の位置が決定できる。

- 1 円 2 極超短波 (UHF) 3 3 個 4 2 個 5 伝搬時間
6 超短波 (VHF) 7 20,200 8 だ円 9 36,000 10 周波数差

B - 5 次の記述は、無線局の混信対策例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 アンテナ系にフィルタを入れる。
イ 不要な電波 (スプリアス) の発射は、規定値以下に抑える。
ウ 可能な限り占有周波数帯幅は広くする。
エ 固定通信の場合は、無指向性アンテナを用いる。
オ 選択度特性の良い受信機を用いる。