

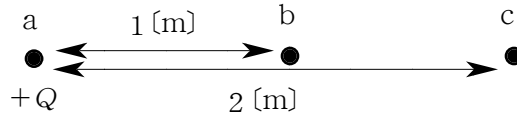
DZ102

第四級海上無線通信士「無線工学」試験問題

(参考) 試験問題の図中の抵抗などは、旧図記号を用いて表記しています。

18問 2時間

A-1 図に示すように、真空中の点 a に置かれた $+Q$ [C] の点電荷から 1 [m] 離れた点 b における電界の強さの値として、正しいものを下の番号から選べ。ただし、点 a から 2 [m] 離れた点 c における電界の強さの値を 4 [V/m] とする。また、点 a、点 b 及び点 c は、同一直線上にあるものとする。



- 1 1 [V/m] 2 2 [V/m] 3 8 [V/m] 4 16 [V/m] 5 24 [V/m]

A-2 図1に示す抵抗 R [Ω]、コイル L [H] 及びコンデンサ C [F] 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で観測し、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。ただし、同じ記号の □内には、同じ字句が入るものとする。

- (1) v_A と v_B の位相差は、□ A □ [rad] である。
 (2) v_A を基準としたときの v_B の位相は、□ A □ [rad] だけ □ B □ いる。

- | | A | B |
|---|---------|-----|
| 1 | $\pi/2$ | 進んで |
| 2 | $\pi/2$ | 遅れて |
| 3 | $\pi/3$ | 進んで |
| 4 | $\pi/4$ | 遅れて |
| 5 | $\pi/4$ | 進んで |

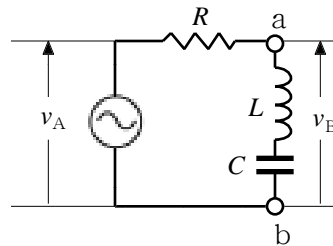


図1

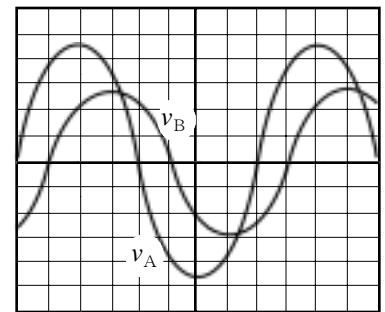


図2

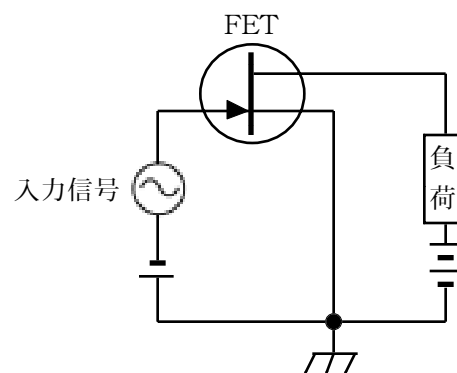
A-3 次の記述は、バイポーラトランジスタと比べたときの電界効果トランジスタ (FET) の一般的特徴について述べたものである。このうち誤っているものを下の番号から選べ。

- 1 電圧で電流を制御する素子である。
- 2 電子又は正孔のどちらかのキャリアだけで動作する。
- 3 入力インピータンスが低い。
- 4 雑音が少ない。
- 5 設けられる電極は、ソース、ドレイン及びゲートである。

A-4 次の記述は、図に示す接合形電界効果トランジスタ (FET) 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の正しい組合せを下の番号から選べ。

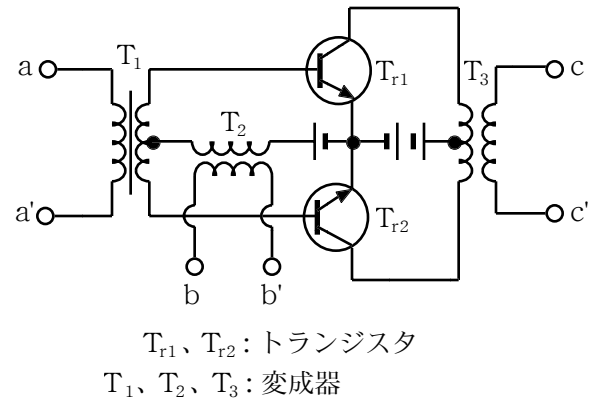
- (1) 図の FET は、□ A □ 形である。
 (2) 図の回路は、□ B □ 増幅回路である。
 (3) 入力信号は □ C □ 間に加えられている。

- | | A | B | C |
|---|-------|--------|----------|
| 1 | Nチャネル | ドレイン接地 | ドレイン-ソース |
| 2 | Nチャネル | ソース接地 | ゲート-ソース |
| 3 | Nチャネル | ゲート接地 | ドレイン-ソース |
| 4 | Pチャネル | ドレイン接地 | ゲート-ソース |
| 5 | Pチャネル | ソース接地 | ゲート-ドレイン |



A-5 次の記述は、図に示すトランジスタを用いた平衡変調器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) 端子 bb' に □A□ を加える。
- (2) 原理的に出力端子 cc' には、搬送波成分が □B□ 。
- (3) この変調器は、□C□ 方式の変調部などに用いられる。

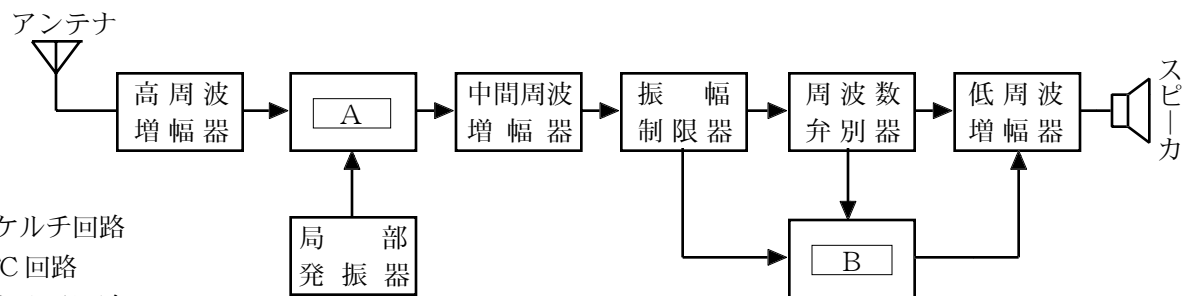


	A	B	C
1	信号波	現れる	FM(F3E)
2	信号波	現れない	SSB(J3E)
3	搬送波	現れる	SSB(J3E)
4	搬送波	現れない	SSB(J3E)
5	搬送波	現れる	FM(F3E)

A-6 次の記述は、FM (F3E) 送信機に用いられる IDC 回路の働きについて述べたものである。このうち正しいものを下の番号から選べ。

- 1 電源電圧を一定にする。
- 2 送信機出力が規定値以内となるようにする。
- 3 電力増幅段に過大な入力加わらないようにする。
- 4 寄生振動の発生を防止する。
- 5 最大周波数偏差が規定値以内となるようにする。

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。

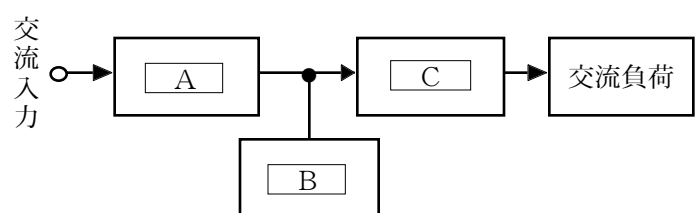


	A	B
1	周波数混合器	スケルチ回路
2	周波数混合器	AFC 回路
3	AGC 回路	スケルチ回路
4	検波器	AFC 回路
5	検波器	スケルチ回路

A-8 SSB (J3E) 受信機で用いられないものを下の番号から選べ。

- 1 周波数混合器
- 2 トーン発振器
- 3 帯域フィルタ
- 4 クラリファイヤ
- 5 ディエンファシス回路

A-9 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	変圧器	電動発電機	インバータ
2	変圧器	蓄電池	DC-DC コンバータ
3	整流装置	蓄電池	インバータ
4	整流装置	蓄電池	DC-DC コンバータ
5	整流装置	電動発電機	インバータ

A-10 次の記述は、DSB (A3E) 通信方式と比べたときのSSB (J3E) 通信方式の特徴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 装置の構成が複雑である。
- 2 送信電力が小さくてすむ。
- 3 占有周波数帯幅はほぼ2倍である。
- 4 高い周波数安定度が要求される。
- 5 選択性フェージングの影響が少ない。

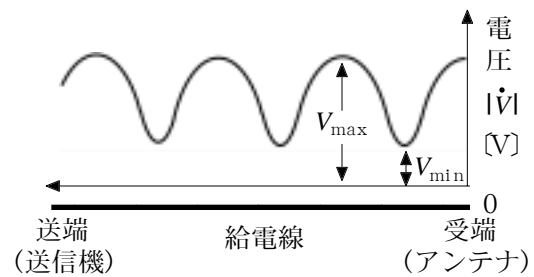
A-11 次の記述は、船舶用パルスレーダーの受信部に用いられる回路について述べたものである。□内に入れるべき字句の正しい組合せを下の番号から選べ。

- (1) 雨や雪からの反射の影響を小さくするために用いられるのは、□A□回路である。
- (2) 海面からの反射波が強いとき、その影響を小さくするために用いられるのは、□B□回路である。
- (3) 利得を自動的に調整して、強い反射波に重なった微弱な信号を検出するために用いられるのは、□C□回路である。


	A	B	C
1	FTC	MTI	AFC
2	FTC	STC	IAGC
3	ALC	MTI	IAGC
4	ALC	STC	IAGC
5	ALC	MTI	AFC

A-12 図に示すように、給電線上の定在波電圧の最大値 V_{max} が 30 [V] 及び最小値 V_{min} が 10 [V] であるとき、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 2 2 3 3 4 4 5 5 6



A-13 次の記述は、可動コイル形直流電流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) 計器の精度階級が0.5 (級) とは、□A□の±0.5%までの誤差が許容されることを表している。
- (2) 計器の目盛は、□B□である。
- (3) 目盛板に  の図記号がある計器は、目盛板を □C□にして使用する。

	A	B	C
1	最大目盛値	平等目盛	水平
2	最大目盛値	不平等目盛	水平
3	最大目盛値	不平等目盛	鉛直
4	最小目盛値	平等目盛	水平
5	最小目盛値	不平等目盛	鉛直

B-1 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 増幅度が大きくなる。
- イ 増幅度の安定性が増す。
- ウ 一定の利得で増幅可能な周波数帯域幅が狭くなる。
- エ 入出力のインピーダンスを変えることができる。
- オ 増幅回路の内部で発生するひずみや雑音が少なくなる。

B - 2 次の記述は、低軌道衛星を利用した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を下の番号から選べ。

- (1) 衛星 EPIRB は、□ア□衛星のコスパス・サーサット衛星を用いた遭難救助用の無線標識である。
- (2) 衛星 EPIRB は、衛星向けの□イ□〔MHz〕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。
- (3) 捜索救助を行う航空機は、衛星 EPIRB から送信される 121.5〔MHz〕の電波を受信することにより、衛星 EPIRB □ウ□を知ることができる。
- (4) 衛星 EPIRB の位置は、衛星で受信した衛星 EPIRB の電波の□エ□の情報から求めることができる。
- (5) フロート・フリー型の衛星 EPIRB は、船舶が沈没したときには□オ□によって自動的に離脱浮上する。

- | | | | | |
|------|---------|---------|---------|---------|
| 1 振幅 | 2 1,200 | 3 の方位 | 4 対地静止 | 5 極軌道周回 |
| 6 水圧 | 7 406 | 8 までの距離 | 9 ドプラ偏移 | 10 水温 |

B - 3 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 アンテナ利得を大きくする。
- イ 受信機の感度を下げる。
- ウ 送信電力を大きくする。
- エ 送信パルス幅を狭くする。
- オ アンテナの設置場所を高くする。

B - 4 次の記述は、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) 反射鏡の形は、□ア□である。
- (2) 一次放射器は、反射鏡の□イ□に置かれる。
- (3) 反射鏡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大きくなるほど、利得は□エ□なる。
- (5) 一般に、□オ□の周波数で多く用いられる。

- | | | | | |
|---------------|---------|---------|-----------------|--------|
| 1 超短波 (VHF) 帯 | 2 開口面中央 | 3 回転楕円面 | 4 回転放物面 | 5 球面波 |
| 6 大きく | 7 焦点 | 8 平面波 | 9 マイクロ波 (SHF) 帯 | 10 小さく |

B - 5 次の記述は、電離層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 D層は、夜間に現れ、昼間はほとんど消滅する。
- イ E層における第一種減衰は、昼間に大きく、夜間に小さい。
- ウ F層は、D、E層に比べると電子密度が高い。
- エ スポラジック E層 (Es層) は、E層とほぼ同じ高さに現れ、電子密度は周囲より大きい。
- オ 電波が電離層を突き抜けるとき受ける減衰は、第二種減衰である。