

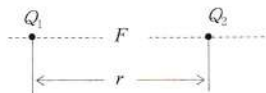
平成27年2月期

A-1 次の記述は、図に示すように距離が r [m] 離れた二つの点電荷 Q_1 [C] 及び Q_2 [C] の間に働く静電力 F [N] 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) 静電力 F の大きさは、 r が一定のとき、 Q_1 と Q_2 の □A□ に比例する。
- (2) 静電力 F の大きさは、 Q_1 及び Q_2 が一定のとき、 r の □B□ に反比例する。
- (3) 静電力 F は、 Q_1 と Q_2 が異符号のとき、□C□ になる。

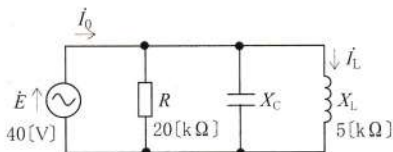
A B C

- | | | |
|-----|-----|-----|
| 1 和 | 2 乗 | 反発力 |
| 2 和 | 3 乗 | 吸引力 |
| 3 積 | 2 乗 | 吸引力 |
| 4 積 | 3 乗 | 吸引力 |
| 5 積 | 2 乗 | 反発力 |



A-2 次の記述は、図に示す並列共振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。ただし、交流電源電圧を $\dot{E} = 40$ [V]、誘導リアクタンスを $X_L = 5$ [k Ω]、抵抗を $R = 20$ [k Ω] とし、回路は共振状態にあるものとする。

- 1 容量リアクタンス X_C の大きさは、5 [k Ω] である。
- 2 交流電源 \dot{E} からみたインピーダンスの大きさは、20 [k Ω] である。
- 3 交流電源 \dot{E} から流れる電流 \dot{I}_0 の大きさは、2 [mA] である。
- 4 X_L に流れる電流 \dot{I}_L の大きさは、8 [mA] である。
- 5 交流電源 \dot{E} と \dot{E} から流れる電流 \dot{I}_0 との位相差は、 $\pi/2$ [rad] である。

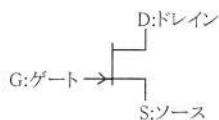


A-3 次の記述は、図 (図記号) に示す N チャネル接合形の電界効果トランジスタ (FET) について述べたものである。□内に入れるべき字句の正しい組合せを下の番号から選べ。

- (1) ドレイン (D) 電流を、□A□ で制御する半導体素子である。
- (2) N チャネル中の多数キャリアは □B□ である。

- (3) バイポーラトランジスタに比べて入力インピーダンスが極めて 。

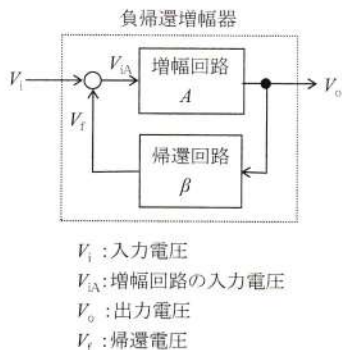
	A	B	C
1	ゲート(G)－ソース(S)間の電圧	正孔	低い
2	ゲート(G)－ソース(S)間の電圧	電子	高い
3	ゲート(G)－ソース(S)間の電圧	正孔	高い
4	ゲート(G)に流れる電流	電子	高い
5	ゲート(G)に流れる電流	正孔	低い



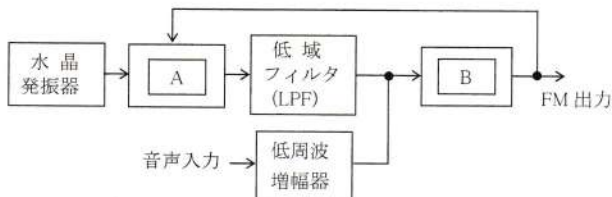
A-4 次の記述は、図に示すように増幅度 (V_o/V_{iA}) が A の増幅回路と帰還率 (V_i/V_o) が β の帰還回路を用いた原理的な構成の負帰還増幅器について述べたものである。内に入れるべき字句の正しい組合せを下の番号から選べ。

- (1) 負帰還増幅器の電圧増幅度 (V_o/V_i) は、 A より なる。
- (2) 負帰還増幅器の電圧増幅度 (V_o/V_i) は、 $\beta > (1/A)$ として十分に負帰還をかけると、ほぼ β だけで決まり、。
- (3) 負帰還増幅器のひずみや雑音は、負帰還をかけない増幅回路よりも なる。

	A	B	C
1	大きく	不安定になる	多く
2	大きく	安定する	少なく
3	小さく	不安定になる	少なく
4	小さく	安定する	少なく
5	小さく	不安定になる	多く



A-5 図は PLL による直接 FM (F3E) 方式の変調器の原理的な構成図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 位相比較器 (PC)	電圧制御発振器 (VCO)
2 位相比較器 (PC)	緩衝増幅器
3 位相比較器 (PC)	周波数弁別器
4 周波数通倍器	電圧制御発振器 (VCO)
5 周波数通倍器	緩衝増幅器

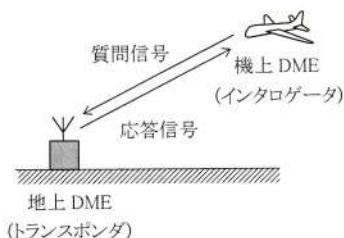
A-6 次の記述は、DSB (A3E) 通信方式と比べたときの SSB (J3E) 通信方式の一般的な特徴について述べたものである。□内に入れるべき字句の正しい組合せを下の番号から選べ。

- (1) 同じ通信品質を得るのに必要な空中線電力は、□A□。
- (2) 占有周波数帯幅が□B□、周波数の利用効率が良い。
- (3) 選択性フェージングの影響が□C□。

A	B	C	A	B	C
1 大きい	広く	多い	2 大きい	狭く	少ない
3 小さい	広く	少ない	4 小さい	狭く	少ない
5 小さい	広く	多い			

A-7 次の記述は、図に示す航空用 DME 及び VOR (超短波全方向無線標識) 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) 航空用 DME は、航行中の航空機が地上の定点 (地上 DME) までの□A□を測定するための装置である。
- (2) 航空機の機上 DME (インタロゲータ) は、地上 DME (トランスポンダ) に質問信号を送信し、質問信号に対する地上 DME からの応答信号を受信して□B□を計測し、航空機と地上 DME との□A□を求める。
- (3) VOR (超短波全方向無線標識) と併設された DME の□A□の情報と VOR から得られる□C□の情報とを組み合わせることによって、航空機は自己の位置を把握することができる。



	A	B	C
1	距離	質問信号の送信電力と応答信号の受信電力	経度
2	距離	質問信号の送信から応答信号の受信までの時間	磁北からの方位角
3	距離	質問信号の送信電力と応答信号の受信電力	磁北からの方位角
4	高度	質問信号の送信から応答信号の受信までの時間	磁北からの方位角
5	高度	質問信号の送信電力と応答信号の受信電力	経度

A-8 航空用一次レーダーとして用いられる ASDE (ASDER) についての記述として、正しいものを下の番号から選べ。

- 1 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である。
- 2 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である。
- 3 空港の滑走路や誘導路などの地上における移動体を把握し、安全な地上管制を行うために用いられるレーダーである。
- 4 航空機の前方（進行方向）の気象状況を探知し、安全な飛行をするために用いられるレーダーである。
- 5 最終進入状態にある航空機のコースと正しい降下路からのずれ及び接地点までの距離を測定し、その航空機を着陸誘導するために用いられるレーダーである。

A-9 次の記述は、浮動充電（フローティング）方式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 直流電源、蓄電池及び負荷を並列に接続する。
- 2 蓄電池には自己放電量を補う程度の微小電流で充電を行う。
- 3 蓄電池は負荷電流の大きな変動に伴う電圧変動を吸収する。
- 4 停電時には、必要な電力は蓄電池から供給される。
- 5 通常（非停電時）、負荷への電力の大部分は蓄電池から供給される。

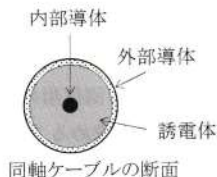
A-10 次の記述は、図に示す構造の小電力用の同軸ケーブルについて述べたものである。□内に入れるべき字句の正しい組合せを下の番号から選べ。

- (1) 同心円状に内部導体と外部導体を配置した構造で、□A給電線として広く用いられている。
- (2) マイクロ波のように周波数が高くなると、□B効果により内部導体の抵抗損が増

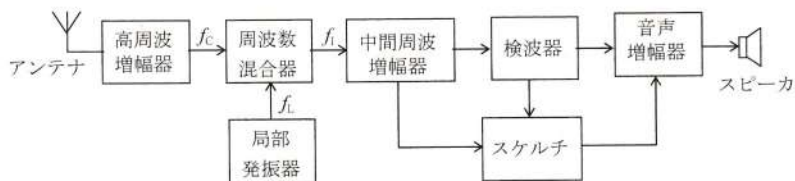
える。

(3) 平行二線式給電線に比べて外部からの電波の影響を受けることが 。

	A	B	C
1	不平衡形	表皮	少ない
2	不平衡形	トンネル	多い
3	平衡形	表皮	多い
4	平衡形	トンネル	多い
5	平衡形	表皮	少ない



B-1 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を下の番号から選べ。ただし、アンテナの受信周波数を f_c [Hz]、局部発振器の出力周波数を f_L [Hz] とする。



- 高周波増幅器は、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。
- 周波数混合器は、 f_c と f_L を入力とし、一般に f_c よりも (f_i [Hz]) の信号を出力する。
- 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、周波数の混信を減らす役割がある。
- 検波器は、されている f_i [Hz] の中間周波数の信号から音声信号を出力する。
- スケルチは、受信信号の強さがのときにスピーカーから雑音が出ることを防ぐ役割がある。

- | | | | | |
|--------|---------|------|---------|----------|
| 1 電源効率 | 2 低い周波数 | 3 同一 | 4 振幅変調 | 5 規定値以上 |
| 6 感度 | 7 高い周波数 | 8 近接 | 9 周波数変調 | 10 規定値以下 |

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。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 GPSでは、地上からの高度が約 36,000 [km] の異なる 6 つの軌道上に衛星が配置されている。
- イ 各衛星は一周約12時間で周回している。
- ウ 測位に使用している周波数は長波 (LF) 帯である。
- エ 一般に、任意の 4 個の衛星からの電波が受信できれば、測位は可能である。
- オ GPS 衛星からの測位用の信号に含まれている時刻情報と軌道情報から、GPS 受信機の現在の位置を求めることができる。

B-3 次の記述は、超短波 (VHF) 帯以上の電波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 地表波伝搬では、中波 (MF) 帯に比べて、著しく減衰が小さい。
- イ 電離層 (スボラジック E 層を除く。) を突き抜ける。
- ウ 伝搬路上に山岳があり、送受信点のそれぞれからその山頂が見通せるとき、電波は見通し外へ伝搬することがある。
- エ 一般に、直接波と電離層反射波との合成波が受信される。
- オ 大気中に温度の逆転層が生じてラジオダクトが形成され、より遠方まで伝搬することがある。

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、□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 D 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 回転楕円面 | 2 焦点 | 3 球面波 |
| 4 大きく | 5 短波 (HF) 帯 | |
| 6 回転放物面 | 7 開口面の中央 | 8 平面波 |
| 9 小さく | 10 マイクロ波 (SHF) 帯 | |

