

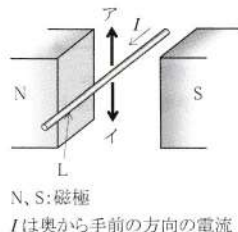
平成25年8月施行

(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。

A-1 次の記述は、図に示すように磁極間に置かれた導線Lに直流電流 I [A] を流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。

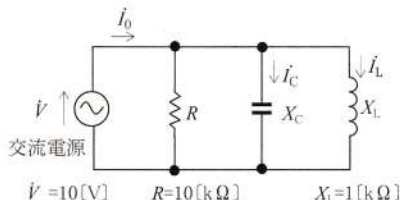
- (1) 導線に力 F が働く。この力を □ A という。
- (2) 導線に働く力 F の方向は、フレミングの □ B の法則で求められる。
- (3) 図に示す方向に直流電流 I を流したとき、力 F の方向は、図の □ C の方向である。

	A	B	C
1	電磁力	左手	ア
2	電磁力	右手	イ
3	電磁力	左手	イ
4	起磁力	右手	イ
5	起磁力	左手	ア



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、誘導リアクタンスを X_L 、容量リアクタンスを X_C 、抵抗を R とし、回路は共振状態にあるものとする。

- 1 X_C の大きさは、1 [kΩ] である。
- 2 交流電源 \dot{V} からみたインピーダンスの大きさは、10 [kΩ] である。
- 3 交流電源 \dot{V} から流れる電流 \dot{I}_0 の大きさは、1 [mA] である。
- 4 X_L に流れる電流 \dot{I}_L の大きさは、10 [mA] である。
- 5 X_L に流れる電流 \dot{I}_L と X_C に流れる電流 \dot{I}_C との位相差は、 $\pi/2$ [rad] である。



A-3 次の記述は、トランジスタ T_r 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。ただし、エミッタ電流、コレクタ電流及びベース電流をそれぞれ、 I_E [A]、

I_C [A] 及び I_B [A] とする。また、 V_{BE} 、 V_{CB} 、及び V_{CE} [V] を直流電源電圧とする。

- (1) 図1に示すベース接地回路において、 I_C はベース接地電流増幅率 $\alpha = I_C/I_E$ を用いて表すと、 $I_C = \boxed{\text{A}}$ である。
- (2) 図2に示す電流の関係及び(1)から、 I_B は $I_B = I_E - I_C = \boxed{\text{B}}$ [A] である。
- (3) 図3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 $\beta = I_C/I_B$ である。
- (4) (1)、(2)、(3)より、 β を α で表すと、 $\beta = \boxed{\text{C}}$ となる。

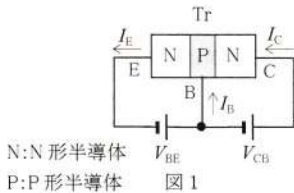


図1

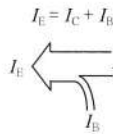


図2 電流の関係

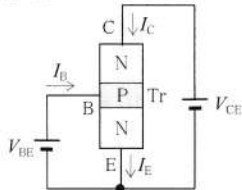
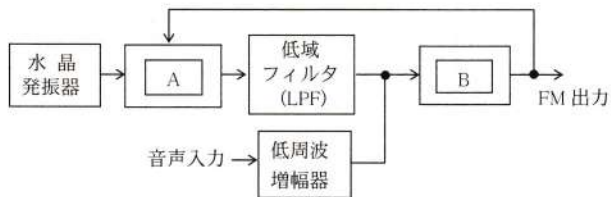


図3

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

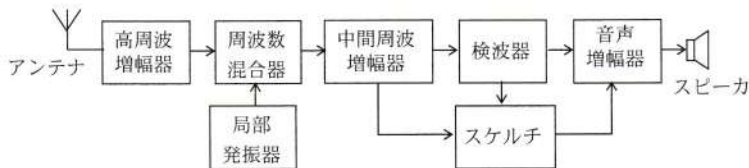
A-4 図はPLLによる直接FM (F3E) 方式の変調器の原理的な構成図を示したものである。内に入れるべき字句の正しい組合せを下の番号から選べ。



A	B
1 位相比較器 (PC)	緩衝増幅器
2 位相比較器 (PC)	電圧制御発振器 (VCO)
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 |

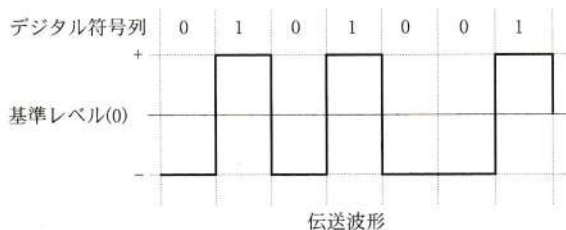
A-5 次の記述は、図に示す原理的な構造の AM (A3E) 受信機の各部の働きについて述べたものである。このうち、誤っているものを下の番号から選べ。



- 1 高周波増幅器は、受信波を共振回路などで周波数選択した後、増幅する。
- 2 周波数混合器と局発振器は、中間周波数の信号を作る役割がある。
- 3 音声増幅器は、検波された信号を増幅し、スピーカを駆動するのに必要な出力を作る。
- 4 検波器は、AM 変調波から音声周波数の信号を出力する。
- 5 スケルチは、受信信号の強さが設定値以下のときに音声増幅器を動作させ、設定値以上のときに音声増幅器の動作を止める。

A-6 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 単極性 RZ 符号
- 2 複極(両極)性 RZ 符号
- 3 複極(両極)性 NRZ 符号
- 4 単極性 NRZ 符号
- 5 AMI 符号



A-7 次の記述は、ドブラ効果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 □ A □ が偏移する現象をドブラ効果という。

(2) 移動物体が、電波の発射源に近づいているときは、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 $\frac{v}{B}$ なる。

(3) この効果は、移動物体の $\frac{C}{C}$ 。

	A	B	C
1	周波数	高く	速度の測定に利用されている
2	周波数	低く	大きさや色の識別に利用されている
3	周波数	高く	大きさや色の識別に利用されている
4	振幅	低く	大きさや色の識別に利用されている
5	振幅	高く	速度の測定に利用されている

A-8 航空用のレーダーのうち、ARSRの記述として、正しいものを下の番号から選べ。

- 1 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着陸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。
- 2 空港の滑走路や誘導路など地上における移動体を把握し、航空交通管制の安全及び効率性の向上のために用いられるレーダーである。
- 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である。
- 4 航空路における航空機を監視するために用いられるレーダーである。
- 5 航空機の前方（進行方向）の気象状況を探知し、航空機が安全な飛行をするために用いられるレーダーである。

A-9 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。

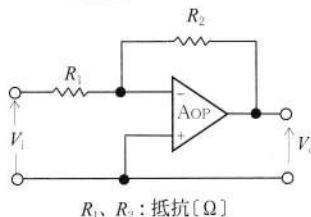
- 1 充放電を繰り返して使用できない電池を一次電池、充放電を繰り返して使用できる電池を二次電池という。
- 2 鉛蓄電池は一次電池で、マンガン乾電池は二次電池である。
- 3 電圧の等しい電池を2個直列に接続すると、その端子電圧は1個の端子電圧の2倍になる。
- 4 電圧及び容量の等しい電池を2個並列に接続すると、合成の容量は2倍になる。
- 5 蓄電池は、過充電や過放電を避けなければならない。

A-10 次の記述は、図に示す理想的な演算増幅器（AOP）を用いた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。ただし、入力電圧を V_i [V]、出力電圧を V_o [V] とする。

- ・ (1) V_i と V_o の位相は、「－」入力端子に V_i が加えられているので、□ A □ である。
 (2) $R_1 < R_2$ のとき、電圧増幅度 (V_o/V_i) の大きさは、□ B □。

	A	B
1	同位相	1 より大きい
2	同位相	1 より小さい
3	逆位相	1 より大きい
4	逆位相	1 より小さい
5	逆位相	1 に等しい



B-1 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。□内に入れるべき字句を下の番号から選べ。

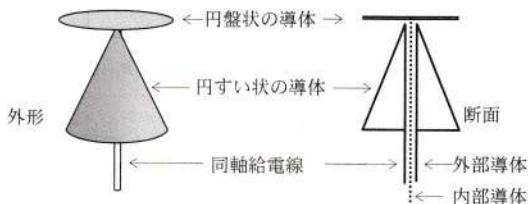
- (1) 一般に断面は、□ ア □ 又は円形である。
 (2) 導波管の内部の物質は、通常、□ イ □ である。
 (3) 基本モードの遮断周波数 □ ウ □ の周波数の信号は、伝送されない。
 (4) 一般に、電波が管内から外部へ漏洩することは □ エ □。
 (5) 基本モードで伝送するとき、高い周波数に用いる導波管ほど外径が □ オ □。
- | | | | | | | | | | |
|---|-----|---|-----|---|----|---|----|----|-----|
| 1 | 六角形 | 2 | 空気 | 3 | 以上 | 4 | 無い | 5 | 大きい |
| 6 | 方形 | 7 | 磁性体 | 8 | 以下 | 9 | 有る | 10 | 小さい |

B-2 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。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 24 時間で周回している。
 ウ 測位に使用している周波数は極超短波 (UHF) 帯である。
 エ GPS 衛星から測位用に送られてくる電波は、擬似雑音符号によりスペクトルが拡散されている。
 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、図に示すディスコーン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) 一般に円盤状の導体面を大地に□ア用いる。
- (2) 偏波は、□イの広帯域アンテナである。
- (3) 水平面内の指向性は□ウある。
- (4) 垂直面内の指向性は、ほぼ□エである。
- (5) 主に□オ帯で用いられている。



- | | | | |
|-----------------|-----------|---------------------------|---------|
| 1 平行にして | 2 水平偏波 | 3 全方向性 | 4 8の字特性 |
| 5 ミリメートル波 (EHF) | 6 垂直にして | 7 垂直偏波 | |
| 8 単方向性 | 9 長波 (LF) | 10 超短波 (VHF) 及び極超短波 (UHF) | |

B-4 次の記述は、自由空間における平面波の伝搬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、平面波の位相速度を c [m/s]、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。

- (1) c は f と λ で表すと、 $c = \square$ ア [m/s] で表され、その値は約 3×10^8 [m/s] である。
 - (2) c を ϵ と μ で表すと、 $c = \square$ イ [m/s] となる。
 - (3) 位相定数 β は、 $2\pi/\lambda$ [rad/m] で表され、1 [m] 当たり変化する□ウを表す。
 - (4) 自由空間の固有インピーダンスは、磁界強度を H [A/m]、電界強度を E [V/m] とすると、□エで表される。
 - (5) 電波は、互いに□オ電界 E と磁界 H から成り立っている。
- | | | | | |
|---------------|--------------------------|----------|---------|--------|
| 1 $f\lambda$ | 2 $1/\sqrt{\epsilon\mu}$ | 3 位相量 | 4 H/E | 5 直交する |
| 6 f/λ | 7 $1/\sqrt{\epsilon\mu}$ | 8 振幅の変化量 | 9 E/H | 10 平行な |