

FB901

第一級陸上無線技術士「無線工学B」試験問題

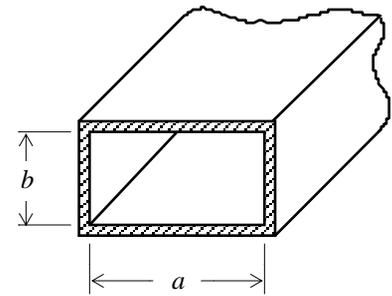
25問 2時間30分

A - 1 開口径が3[m]の парабоラアンテナを周波数10[GHz]で使用するときの絶対利得の値として、最も近いものを下の番号から選べ。ただし、開口効率を0.6とし、 $\log_6 0.78$ とする。

- 1 38 [dB] 2 43 [dB] 3 48 [dB] 4 53 [dB] 5 58 [dB]

A - 2 図に示す $a=23$ [mm]、 $b=10$ [mm] の方形導波管に周波数10[GHz]の基本モード TE_{10} の電波が伝搬するときの群速度の値として、最も近いものを下の番号から選べ。ただし、 $\sqrt{0.575} \approx 0.76$ とする。

- 1 2.3×10^8 [m/s]
 2 2.8×10^8 [m/s]
 3 3.3×10^8 [m/s]
 4 3.8×10^8 [m/s]
 5 4.3×10^8 [m/s]



A - 3 次の記述は、アンテナの周波数特性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) 一般のアンテナの □ A □ は、指向特性や利得に比べて、周波数の変化に対して敏感に変化する。
 (2) 半波長ダイポールアンテナでは、アンテナ素子が □ B □ 方が帯域幅が広い。
 (3) 自己補対アンテナは定インピーダンスなので、帯域幅が □ C □ 。

	A	B	C
1	実効面積	太い	広い
2	実効面積	細い	狭い
3	入力インピーダンス	細い	広い
4	入力インピーダンス	細い	狭い
5	入力インピーダンス	太い	広い

A - 4 電界面内の電力半値幅が3.5度、磁界面内の電力半値幅が4.0度のビームを持つアンテナの指向性利得[dB]の値として、最も近いものを下の番号から選べ。

ただし、アンテナからの全電力は、電界面内及び磁界面内の電力半値幅 θ_E [rad] 及び θ_H [rad] 内に一様に放射されているものとし、指向性利得 G_d (真数) は、次式で与えられるものとする。また、 $\log_3 0.48$ とする。

$$G_d = \frac{4\pi}{\theta_E \theta_H}$$

- 1 30 [dB] 2 35 [dB] 3 40 [dB] 4 45 [dB] 5 50 [dB]

A - 5 次の記述は、平面波が有限な導電率の導体中へ浸透する深さを表す表皮厚さ(深さ) 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、平面波はマイクロ波とし、 e を自然対数の底とする。

- 1 導体内の電界、磁界及び電流の振幅が導体表面の振幅の $1/e$ (約 0.368) に減少する導体表面からの距離をいう。
- 2 導体内の減衰定数が小さくなるほど、厚く(深く) なる。
- 3 周波数が高くなるほど、薄く(浅く) なる。
- 4 導体の導電率が大きいほど、薄く(浅く) なる。
- 5 導体の透磁率が大きいほど、厚く(深く) なる。

A - 6 次の記述は、給電回路の伝送効率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) 給電線路とアンテナ間又は給電線路と送信機若しくは受信機間が整合していない場合には、定在波比が増加し伝送効率が低下するほか、位相関係によっては □ A □ の原因となる。
- (2) 給電線路の伝送効率 η は、次式によって与えられる。

$$\eta = \eta_0 \frac{1 - \left(\frac{X-1}{X+1}\right)^2}{1 - \left(\frac{X-1}{X+1}\right)^2 \eta_0^2}$$

ここで、 X は、□ B □ であり、 η_0 は、次式で与えられる。

$$\eta_0 = e^{-2bl}$$

ただし、 l は、給電線路の長さであり、 b は、給電線路の □ C □ である。

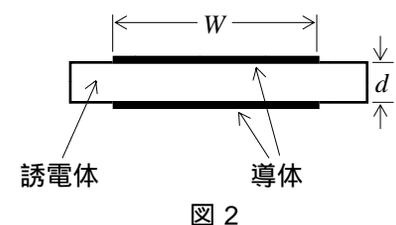
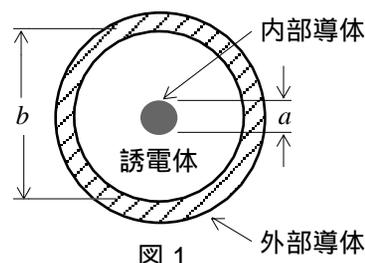
A	B	C
1 伝送品質の劣化	定在波比	減衰定数
2 伝送品質の劣化	反射係数	導電率
3 伝送品質の劣化	反射係数	減衰定数
4 特性インピーダンスの変動	反射係数	導電率
5 特性インピーダンスの変動	定在波比	減衰定数

A - 7 次の記述は、同軸線路と導波管の伝送モード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) 同軸線路は、通常、□ A □ モードで用いられ、広帯域で良好な伝送特性を示す。
- (2) 方形導波管は、通常、 TE_{10} モードのみを伝送するため、 $a = 2b$ に選び、 $a < < \square B \square$ を満足する波長範囲で用いる。ただし、導波管の断面内壁の長辺を a [m]、短辺を b [m]、波長を [m] とする。
- (3) 円形導波管の TE_{01} モードは、周波数が □ C □ なるほど減衰定数の値が低下する性質があるが、導波管の曲った所で他のモードが発生し、伝送損の増加や伝送波形にひずみを生ずることがある。

A	B	C
1 TEM	$2a$	高く
2 TEM	$3a$	高く
3 TEM	$2a$	低く
4 TE	$3a$	高く
5 TE	$2a$	低く

A - 8 図1 は同軸線路の断面図であり、図2 は平行平板線路の断面図である。これら二つの線路の特性インピーダンスが等しく、同軸線路の外部導体の内径 b [m] と内部導体の外径 a [m] との比 (b/a) の値が 5 であるときの平行平板線路の誘電体の厚さ d [m] と導体の幅 W [m] との比 (d/W) の値として、最も近いものを下の番号から選べ。ただし、両線路とも無損失であり、誘電体は同一とする。また、誘電体の比誘電率を ϵ_r とし、自由空間の特性インピーダンスを Z_0 [] とすると、平行平板線路の特性インピーダンス Z_p [] は、 $Z_p = Z_0 / \sqrt{\epsilon_r} \times (d/W)$ で表され、 $\log_{10} 5 = 0.7$ とする。

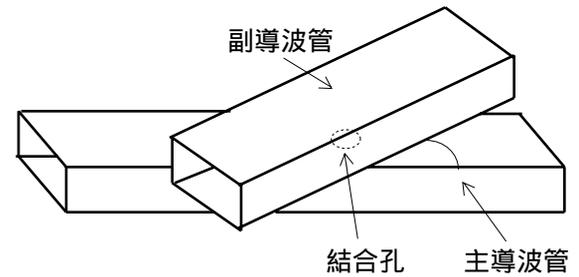


- 1 0.10
- 2 0.14
- 3 0.20
- 4 0.26
- 5 0.32

A - 9 次の記述は、図に示すベータ孔方向性結合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。ただし、□内の同じ記号は、同じ字句を示す。また、導波管内の伝送モードは TE_{10} であるものとし、交差角は、90 度より小さいものとする。

- (1) 主導波管と副導波管の H 面を交差角を持たせて重ね合わせて結合孔を設けたものであり、この結合孔を通して電界結合した電波と磁界結合した電波が同時に副導波管内を進行する。このうち、□A した電波が副導波管内を対称に両方向に進み、また、□B した電波が副導波管を一方向に進む性質を利用した方向性結合器である。
- (2) □A した電波の大きさは、□ に無関係であるが、□B した電波の大きさは □C にほぼ比例して変わるので、□ をある一定値にすることにより、□A して左右に進む一方の電波を □B した電波で打ち消すと同時に他方向の電波に相加わるようにすることができる。
- (3) この方向性結合器は、方向性 (方向選別度) がほぼ周波数 □D 特徴を持っている。

	A	B	C	D
1	電界結合	磁界結合	sin	に比例する
2	電界結合	磁界結合	cos	に無関係である
3	電界結合	磁界結合	cos	に比例する
4	磁界結合	電界結合	sin	に無関係である
5	磁界結合	電界結合	cos	に比例する



A - 10 次の記述は、図に示す対数周期ダイポールアレー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の正しい組合せを下の番号から選べ。

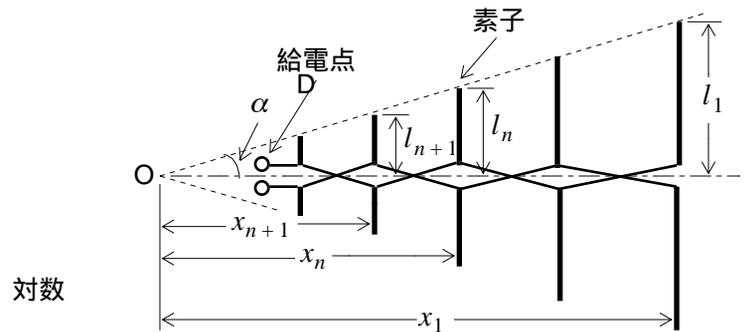
- (1) 各素子の端を連ねる直線(点線)とアンテナの中心軸(一点鎖線)との交点を頂点Oとし、その交角を α [rad]、 n 番目の素子の長さの 1/2 を l_n [m]、O から n 番目の素子までの距離を x_n [m] とすれば、次式の関係がある。ただし、 τ を対数周期比とする。

$$\tau = \frac{l_{n+1}}{l_n} = \square A$$

$$\alpha = \tan^{-1} \frac{l_n}{x_n}$$

- (2) (1)の条件で、通常、ダイポールアンテナを十数本配置し、隣接するダイポールアンテナごとに □B で給電する。
- (3) τ と α を適切に設定すると、アンテナの中心軸上の □C に最大値を持つ単一指向性が得られる。使用可能な周波数範囲は、最も長い素子と最も短い素子によって決まり、その範囲内でのアンテナ特性は、周波数の □D に対して周期的に小さな変化を繰り返す。

	A	B	C	D
1	x_n / x_{n+1}	逆位相	O 方向	2 乗
2	x_n / x_{n+1}	同位相	O と反対方向	対数
3	x_{n+1} / x_n	同位相	O 方向	対数
4	x_{n+1} / x_n	逆位相	O と反対方向	2 乗
5	x_{n+1} / x_n	逆位相	O 方向	対数



A - 11 次の記述は、カセグレ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の正しい組合せ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) 副反射鏡の二つの焦点のうち、一方の焦点は、主反射鏡の焦点と一致し、他方の焦点は、□A の励振点と一致している。
- (2) 主反射鏡の頂点(中心)付近に □A を置くことができるので、給電回路を短くでき、その伝送損を少なくできる。
- (3) 主反射鏡及び副反射鏡の鏡面を □B すると、高利得で、サイドローブの特性が良好なアンテナを得ることができる。
- (4) 放射特性の乱れは、オフセットカセグレンアンテナより □C 。

	A	B	C
1	一次放射器	小さく	小さい
2	一次放射器	修正	大きい
3	一次放射器	修正	小さい
4	主反射鏡	修正	大きい
5	主反射鏡	小さく	小さい

A - 12 次の記述は、携帯電話等の携帯機に用いられる逆 F 形及び板状逆 F 形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の正しい組合せ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) 逆 F 形アンテナは、アンテナのより小型化を図るために、1/4 波長半導体アンテナのアンテナ高を低くした □ A の給電点近くにアンテナ素子による短絡部を設けたものである。□ A の持つ容量性リアクタンス成分に対して、誘導性リアクタンス成分を持たせて共振状態を作り、□ B を増加させて、機器との間の整合をとりやすくしたものであるが、周波数帯域幅が狭い。
- (2) 板状逆 F 形アンテナは、逆 F 形アンテナのアンテナ素子を板状短絡板と給電点を設けたものである。短絡板の □ C と給電点の位置を調整することで機器との間の整合をとることができ、かつ、逆 F 形アンテナよりも周波数帯域幅が広い。

	A	B	C
1	逆 F 形アンテナ	放射抵抗分	幅
2	逆 F 形アンテナ	損失抵抗分	高さ
3	逆 L 形アンテナ	放射抵抗分	高さ
4	逆 L 形アンテナ	損失抵抗分	高さ
5	逆 L 形アンテナ	放射抵抗分	幅

A - 13 次の記述は、開口面アンテナのサイドローブ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 反射鏡アンテナの場合、鏡面の精度を高めてもサイドローブを低減できない。
- 2 パラボラアンテナの場合、主反射鏡の回りに電波吸収材を用いた遮へい板を取り付けても広角サイドローブを低減できない。
- 3 カセグレンアンテナの場合、主反射鏡の面積に対する副反射鏡の面積が小さいほど、近軸サイドローブが増加する。
- 4 ホーンレフレクタアンテナの場合、一次放射器及びこれらの支持柱などが電波通路上に無いので、これらによるブロッキングや散乱が無く、サイドローブ特性が良い。
- 5 レンズアンテナの場合、レンズ面における電波の照度分布を周辺にいくほど強くなるようにすると、広角サイドローブを低減できる。

A - 14 次の記述は、マイクロ波やミリ波帯の無線回線における降雨時の減衰に伴う交差偏波識別度に関連する事項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、使用する偏波は直線偏波とする。

- 1 落下中の雨滴は、雨滴内外の圧力や表面張力の影響を受け、落下方向につぶれた回転楕円体に近い形となり、変形の度合いは雨滴が大きいほど高い。
- 2 一つの周波数で、互いに直交する二つの偏波を用いて異なる信号を伝送すれば、周波数の利用効率が二倍になるが、偏波間干渉が問題となる。
- 3 風のある降雨時には、雨滴が水平方向より傾き、回転楕円体の長軸方向の電界成分の減衰が短軸方向の電界成分の減衰よりも小さくなるために交差偏波が発生する。
- 4 受信信号の主偏波の電界を E_p 、交差偏波の電界を E_c とすると、通常、交差偏波識別度は、 $20 \log_{10} (E_p / E_c)$ [dB] と表される。
- 5 交差偏波識別度は、降雨が強いほど、また雨滴の傾きが大きいほど劣化する。

A - 15 次の記述は、電波の伝搬形式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) 地表波は、大地面に沿って伝搬する波で、同一状態の大地に対して周波数が □ A ほど良好に伝搬する。
- (2) 対流圏散乱波は、対流圏内の □ B によって生ずる波で、見通し外遠距離通信に利用されている。
- (3) ラジオダクト波は、対流圏内の気温逆転現象などによって屈折率が □ C に変化することによって生ずる波で、導波管内を伝わる波のように見通し外の遠距離まで伝わる。

	A	B	C
1	高い	屈折率の揺らぎ	高さ方向
2	高い	酸素量の変動	水平方向
3	低い	屈折率の揺らぎ	高さ方向
4	低い	酸素量の変動	水平方向
5	低い	屈折率の揺らぎ	水平方向

A - 16 次の記述は、陸上の移動体通信の電波伝搬特性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。

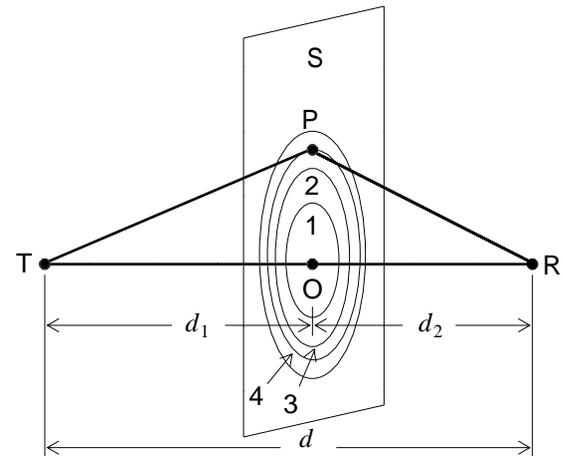
- (1) 基地局から送信された電波は、陸上移動局周辺の建物などにより反射、回折され、搬送周波数の約 □ A □ の長さの周期を持つ定在波を路上に生ずる。
- (2) このような路上を移動局が移動すると、受信波にフェージングが発生する。周波数が □ B □ ほど、また移動速度が速いほど変動が速いフェージングとなる。
- (3) 広帯域伝送では、多数の電波の到来時間に差があるため、帯域内の各周波数の振幅と位相の変動が一樣ではなく、□ C □ フェージングを生じ、伝送信号の □ D □ し、ひずみを生ずる。

A	B	C	D
1 一波長	低い	周波数選択性	周波数が反転
2 一波長	高い	シンチレーション	スペクトルが変形
3 半波長	高い	シンチレーション	周波数が反転
4 半波長	高い	周波数選択性	スペクトルが変形
5 半波長	低い	周波数選択性	周波数が反転

A - 17 次の記述は、フレネルゾーン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) 図において、距離 d [m] 離れた送信点 T と受信点 R を通る直線 TR 上の点 O を考え、TO、OR の距離をそれぞれ d_1 [m]、 d_2 [m]、波長を λ [m] とし、TR に垂直な平面 S を考えると、この平面上の点 P を通る電波の通路 TP 及び PR の距離の和と □ A □ との通路差が $\lambda/2$ の整数倍となる点 P の軌跡は、S 面上で複数の同心円となり、また、S を直線 TR 上を平行に移動したとき、T、R を焦点と線分 TR を回転軸とする回転楕円体となる。
- (2) 回転楕円体に囲まれた領域をフレネルゾーンといい、最も内側の領域を第 1 フレネルゾーン、以下、第 2、第 3、第 n フレネルゾーンという。第 n フレネルゾーンの円の半径は、約 □ B □ [m] となる。
- (3) マイクロ波回線を設定する場合には、少なくとも障害物が第 1 フレネルゾーンに入らないように □ C □ を設ける必要がある。

A	B	C
1 $d_1 + d_2$	$\sqrt{n\lambda \frac{d_1 d_2}{d_1 + d_2}}$	クリアランス
2 $d_1 + d_2$	$\sqrt{\frac{\lambda d_1 d_2}{n(d_1 + d_2)}}$	ナイフエッジ
3 $d_1 + d_2$	$\sqrt{\frac{\lambda d_1 d_2}{n(d_1 + d_2)}}$	クリアランス
4 $d - d_2$	$\sqrt{\frac{\lambda d_1 d_2}{n(d_1 + d_2)}}$	ナイフエッジ
5 $d - d_2$	$\sqrt{n\lambda \frac{d_1 d_2}{d_1 + d_2}}$	クリアランス



A - 18 次の記述は、模型を用いるアンテナの測定法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。

短波 (HF) 帯のアンテナのような大きいアンテナや航空機、船舶、鉄塔などの大きな構造物に取り付けられるアンテナの特性を縮尺した模型を用いて測定することがある。

- (1) 媒質の □ A □ の値は、自由空間の値と等しいと置けるが、アンテナ材料の □ B □ は、模型の縮尺率に依存する。
- (2) アンテナの使用周波数を f [Hz]、模型の縮尺率を p (ただし、 $p < 1$) とすると、測定周波数 f_m [Hz] は、次式で求められる。

$$f_m = \square C \text{ [Hz]}$$

A	B	C
1 誘電率及び導電率	導電率	f/p^2
2 誘電率及び導電率	透磁率	f/p^2
3 誘電率及び透磁率	導電率	f/p
4 誘電率及び透磁率	誘電率	$f(1+p)$
5 誘電率及び透磁率	透磁率	f/p

A - 19 次の記述は、反射板を用いるアンテナ利得の測定法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、□内の同じ記号は、同じ字句を示す。

アンテナが一基のみの場合は、図に示す構成により以下のようにアンテナ利得を測定することができる。ただし、波長を λ [m]、試験アンテナの開口径を D [m]、絶対利得を G (真数)、アンテナと垂直に立てられた反射板との距離を d [m] とし、 $d \gg D^2/\lambda$ とする。

- (1) アンテナから送信電力 P_t [W] の電波を送信し、反射して戻ってきた電波を同じアンテナで受信したときの受信電力 P_r [W] は、次式で与えられる。

$$P_r = \frac{G\lambda^2}{4\pi} \times \text{□ A} \dots\dots$$

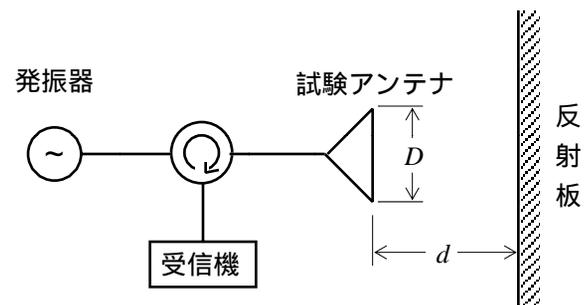
- (2) アンテナには受信機 (定在波測定器) が接続されているものとし、反射波を受信したときの電圧定在波比を S とすれば、 S と P_t 及び P_r との間には、次の関係がある。

$$\frac{P_r}{P_t} = (\text{□ B})^2 \dots\dots$$

- (3) 式 (1) 及び (2) より絶対利得 G は、次式によって求められる。

$$G = \text{□ C} \times \text{□ B}$$

	A	B	C
1	$\frac{P_t G}{16\pi d^2}$	$\frac{S+1}{S-1}$	$\frac{8\pi d}{\lambda}$
2	$\frac{P_t G}{16\pi d^2}$	$\frac{S-1}{S+1}$	$\frac{8\pi d}{\lambda}$
3	$\frac{P_t G}{8\pi d^2}$	$\frac{S-1}{S+1}$	$\frac{16\pi d}{\lambda}$
4	$\frac{P_t G}{8\pi d^2}$	$\frac{S+1}{S-1}$	$\frac{16\pi d}{\lambda}$
5	$\frac{P_t G}{4\pi d^2}$	$\frac{S-1}{S+1}$	$\frac{16\pi d}{\lambda}$



A - 20 次の記述は、図に示す構成例を用いるアンテナ雑音温度の測定方法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、□内の同じ記号は、同じ字句を示す。

- (1) 低雑音アンテナの雑音温度を測定するときは、標準雑音源として液体ヘリウムなどで冷却した □ A を使う。
 (2) 最初にスイッチ SW を 1 にして、減衰器の減衰量の値を ($L_1 > 1$) にしたとき、試験アンテナの雑音温度を T_A [K]、周囲温度を T_0 [K] とすれば、そのときの検出器の指示値 T_{out} [K] は、次式で表される。

$$T_{out} = \frac{T_A}{L_1} + \text{□ B} \text{ [K]} \dots\dots$$

- (3) 次に SW を 2 にして、検出器の指示値が同じ大きくなるように減衰器を調整する。そのときの減衰量の値を ($L_2 > 1$) とし、標準雑音源の雑音温度を T_B [K]、周囲温度を T_0 [K] とすれば、 T_{out} [K] は、次式で表される。

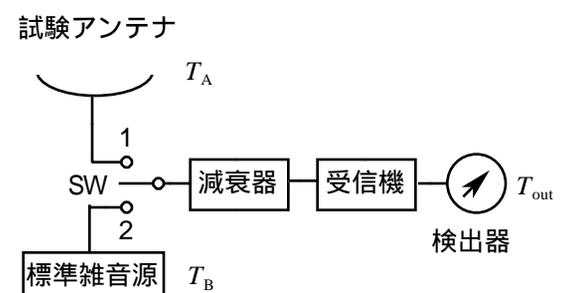
$$T_{out} = \frac{T_B}{L_2} + \text{□ C} \text{ [K]} \dots\dots$$

したがって、 $\frac{T_A}{L_1} + \text{□ B} = \frac{T_B}{L_2} + \text{□ C}$

これより、 T_A は次式によって求められる。

$$T_A = T_0 + \text{□ D} \text{ [K]}$$

	A	B	C	D
1	電磁ホーン	$\left(1 - \frac{T_0}{L_1}\right)$	$\left(1 - \frac{1}{L_2}\right)T_0$	$\frac{L_1}{L_2}(T_B + T_0)$
2	電磁ホーン	$\left(1 - \frac{1}{L_1}\right)T_0$	$\left(1 - \frac{T_0}{L_2}\right)$	$\frac{L_2}{L_1}(T_B - T_0)$
3	終端抵抗	$\left(1 - \frac{1}{L_1}\right)T_0$	$\left(1 - \frac{T_0}{L_2}\right)$	$\frac{L_1}{L_2}(T_B - T_0)$
4	終端抵抗	$\left(1 - \frac{1}{L_1}\right)T_0$	$\left(1 - \frac{1}{L_2}\right)T_0$	$\frac{L_1}{L_2}(T_B - T_0)$
5	終端抵抗	$\left(1 - \frac{T_0}{L_1}\right)$	$\left(1 - \frac{1}{L_2}\right)T_0$	$\frac{L_1}{L_2}(T_B + T_0)$



B - 1 次の記述は、図に示すように xy 平面に半波長離して平行に置かれた二本の半波長ダイポールアンテナの xz 平面内における合成指向性を求める過程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。また、アンテナ電流の角周波数を [rad/s]、位相定数を [rad/m] 及び波長を [m] とし、両アンテナの電流の振幅と位相は等しいものとする。

(1) アンテナ A から xz 平面上で距離 m) の十分遠方の点 P における電界強度 E_A は、比例定数を k として、次式で表される。

$$E_A = \frac{k}{r} e^{j(\omega t - \beta r)} \quad [\text{V/m}] \quad \dots\dots$$

(2) 同様に、アンテナ B による点 P における電界強度は、次式で表される。

$$E_B = \frac{k}{r} e^{j(\omega t - \beta r + \theta)} \quad [\text{V/m}] \quad \dots\dots$$

ここで、 θ は、z 軸と OP との角度を [rad] とすると、次式で表される。

$$\theta = \alpha \times \text{ア} = \text{イ} \quad [\text{rad}] \quad \dots\dots$$

(3) したがって、合成電界強度 E は、次式で与えられる。

$$E = E_A + E_B = \frac{k}{r} e^{j(\omega t - \beta r)} \times \text{ウ} \quad [\text{V/m}] \quad \dots\dots$$

(4) 式 (4) の ウ は、以下のように変形できる。

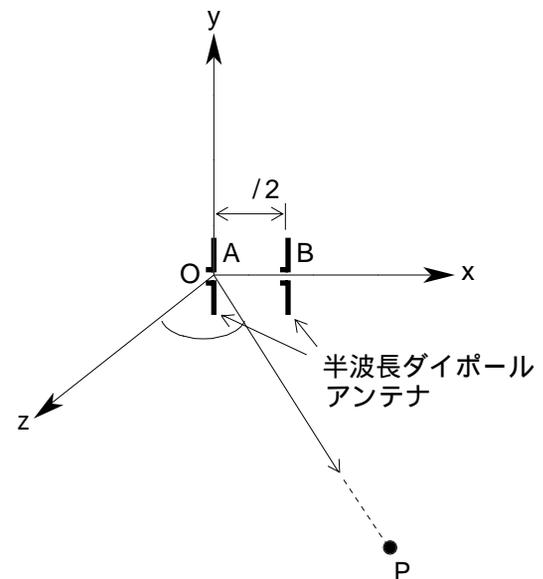
$$\text{ウ} = \text{エ} \times e^{j\theta/2} \quad \dots\dots$$

これより、式 (4) は、次式となる。

$$|E| = \frac{2k}{r} \times \text{オ} \quad [\text{V/m}] \quad \dots\dots$$

したがって、このアンテナ系の指向性係数 D は、次式で与えられる。

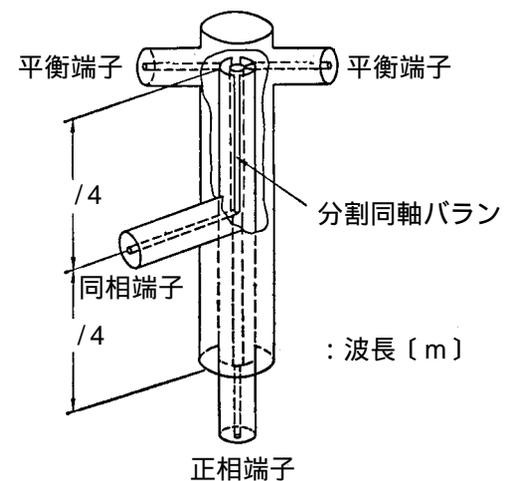
$$D = \text{カ} \quad \dots\dots$$



- | | | | | | | | | | |
|---|-----------------------------|---|-----------------------|---|----------------------|---|---------------------|----|---------------------------------------|
| 1 | $(\lambda \sin \theta) / 2$ | 2 | $\lambda \sin \theta$ | 3 | $2 \cos(\theta / 2)$ | 4 | $(1 + e^{j\theta})$ | 5 | $ \cos\{(\lambda \sin \theta) / 2\} $ |
| 6 | $\lambda \cos \theta$ | 7 | $(1 + e^{j\theta})$ | 8 | $\sin \theta$ | 9 | $2 \cos \theta$ | 10 | $ \cos(\lambda \sin \theta) $ |

B - 2 次の記述は、図に示すブリッジダイプレクサ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、解答せよ。

- ア 分割同軸バランと 1/4 波長整合回路を組み合わせたものであり、異なる二つの高周波電力の相互作用が無く、一つのアンテナ系へ給電することができる。
- イ 正相端子から入力した高周波電力は、二つの平衡端子に同振幅で、 $\theta / 2$ [rad] の位相差のある高周波電力として出力されるが、同相端子には出力されない。
- ウ 同相端子から入力した高周波電力は、二つの平衡端子に同振幅で 0 [rad] の位相差で出力されるが、正相端子には出力されない。
- エ 二つの平衡端子から同振幅で θ [rad] の位相差の高周波電力を入力すると、同相端子にのみ伝送される。
- オ ブリッジダイプレクサをテレビジョン放送用として用いる場合には、同相端子に比べて周波数特性の狭い正相端子に映像送信機を接続し、同相端子に音声送信機を接続する。また、二つの平衡端子は、二つの主給電線を持つアンテナの入力端子にそれぞれ接続する。



B - 3 次の記述は、地上と衛星間の電波伝搬における大気及び電離圏の影響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、解答せよ。

- ア 大気による減衰は、晴天時の水滴を含まない大気の場合には衛星の仰角が高いほど大きくなる。
- イ 大気の屈折率は、常時変動しているため電波の到来方向もそれに依りて変動し、シンチレーションの原因となる。
- ウ 電離圏による減衰は、超短波 (VHF) 帯の高い方の周波数以上の周波数帯では、ほとんど無視できる。
- エ 電離圏の屈折率は、周波数が高くなると 1 に近づく。
- オ 電離圏が電波の位相に与える影響は、超短波 (VHF) 帯以上の周波数帯で偏波面の回転 (ファラデー回転) となって現れる。

B - 4 次の記述は、航空機の計器着陸装置 (ILS) に用いられる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。ただし、□内の同じ記号は、同じ字句を示す。

ILSは、航空機を電波で誘導し、安全に滑走路へ着陸させるための装置であり、グライドパス、ローカライザ及びマーカビーコンから構成されている。

- (1) グライドパス用のアンテナは、ヌルリファレンス形の場合、直接波と大地反射波の合成波を利用するために2個又は3個の□アンテナを垂直方向に配列したものであり、滑走路の進入端から滑走路側に約300〔m〕、滑走路の中心線から直角方向に120 150〔m〕それぞれ離れた地点に設置されている。□アンテナからの直接波と大地反射波との合成で作られる複数のローブから進入コースに適した二つを選び、その二つのローブのヌル点方向を航空機の□方向の進入コースとして与える。
- (2) ローカライザ用のアンテナは、複数個のコーナレフレクタアンテナや対数周期アンテナなどを□したものであり、滑走路の延長線上で滑走路末端から約200〔m〕の地点に設置されている。放射パターンは、航空機の進入コースに対して対称で大きさの等しい二つの□を持ち、□方向に直交する方向の進入コースを与える。
- (3) マーカ用アンテナは、2素子の半波長ダイポールアンテナを、滑走路の進入端から決められた距離に、インナマーカ、ミドルマーカ及びアウトマーカ用として設置されている。放射パターンは、□ビームであり、アンテナ上空を通過し滑走路へ進入する航空機に対して滑走路進入端からの距離を与える。

- | | | | | |
|------------|--------|--------|-------|---------|
| 1 コーナレフレクタ | 2 上下 | 3 パラボラ | 4 ファン | 5 ヌル点 |
| 6 ペンシル | 7 縦に配列 | 8 左右 | 9 ローブ | 10 横に配列 |

B - 5 次の記述は、電界や磁界などの遮へい(シールド) 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) 静電遮へいは、静電界を遮へいすることであり、導体によって完全に囲まれた領域内に電荷が無ければ、その領域内には□が存在しないことを用いている。
- (2) 磁気遮へいは、主として静磁界を遮へいすることであり、磁界が□の大きな材料の中を集中して通り、その材料で囲まれた領域内では、外部からの磁界が小さくなることを用いている。
- (3) 電磁遮へいは、主として高周波の電磁波を遮へいすることであり、電磁波により遮へい材料の中を流れる□が遮へいの作用をする。遮へい材は、銅や□などの板や網などであり、網の場合には、網目の大きさによっては、網がアンテナの働きをするので、その大きさを波長に比べて十分□しなければならない。

- | | | | | |
|-------|---------|--------|-------|-----------|
| 1 電界 | 2 高周波電流 | 3 テフロン | 4 大きく | 5 透過率 |
| 6 透磁率 | 7 変位電流 | 8 磁界 | 9 小さく | 10 アルミニウム |