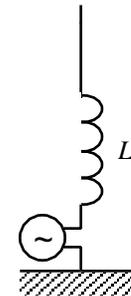


第一級総合無線通信士「無線工学B」試験問題

25問 2時間30分

A - 1 垂直接地アンテナの実効静電容量 C_e が 200 [pF]、実効インダクタンス L_e が 1.25 [μ H] で、その共振周波数が約 10 [MHz] である。このアンテナを 5 [MHz] の共振アンテナとして使用するためアンテナに直列に入れた延長コイルの自己インダクタンス L の値として、最も近いものを下の番号から選べ。ただし、アンテナの短縮率は無視できるものとする。

- 1 2.35 [μ H]
- 2 2.50 [μ H]
- 3 3.75 [μ H]
- 4 6.25 [μ H]
- 5 7.50 [μ H]



A - 2 自由空間において、給電電力が 5 [W] の微小電気ダイポールアンテナから電波を放射した。このときの最大放射方向の距離 20 [km] における電界強度の値として、正しいものを下の番号から選べ。ただし、電波は平面波とする。

- 1 0.62 [mV/m] 2 0.75 [mV/m] 3 0.85 [mV/m] 4 1.20 [mV/m] 5 2.25 [mV/m]

A - 3 次の記述は、開口面アンテナの一般的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) 指向性利得は、電波の特定方向への放射電界強度を E_0 [V/m]、全方向について平均した放射電界強度を E_a [V/m] とすると、□A□ (真数) で表すことができる。
- (2) 絶対利得は、□B□ と放射効率の積で表される。
- (3) 開口効率は、開口面上の電界分布が一様で幾何学的な開口面積と実効面積が等しい場合を除いて、実効面積を A_e [m^2]、開口効率 (利得係数) を η 、開口面積を A [m^2] としたとき $A_e =$ □C□ で表される。

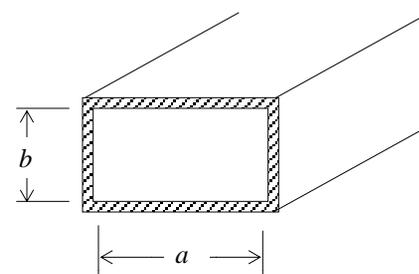
	A	B	C
1	E_0/E_a	指向性利得	A/η
2	E_0/E_a	指向性利得	ηA
3	E_0/E_a	相対利得	A/η
4	E_0-E_a	相対利得	ηA
5	E_0-E_a	指向性利得	ηA

A - 4 給電線上の定在波電圧の最大値及び最小値がそれぞれ 25 [V] 及び 5 [V] であるときの電圧反射係数の大きさの値として、最も近いものを下の番号から選べ。

- 1 0.08 2 0.14 3 0.35 4 0.67 5 1.00

A - 5 図に示すように、管軸に垂直な断面の長辺 a が 0.06 [m]、短辺 b が 0.03 [m] の方形導波管内を TE_{10} モードの電磁波が伝搬するときの遮断周波数の値として、正しいものを下の番号から選べ。ただし、自由空間における電波の速度を v [m/s] とし、 m 及び n が 0 又は 1 の値をとるとき、導波管内を TE_{mn} モードの電磁波が伝搬するときの遮断周波数 f_c [Hz] は、次式で与えられる。また、導波管内の比誘電率は 1 とする。

$$f = \frac{v \times \sqrt{\left(\frac{m}{a}\right)^2 + \left(\frac{n}{b}\right)^2}}{2} \quad [\text{Hz}]$$



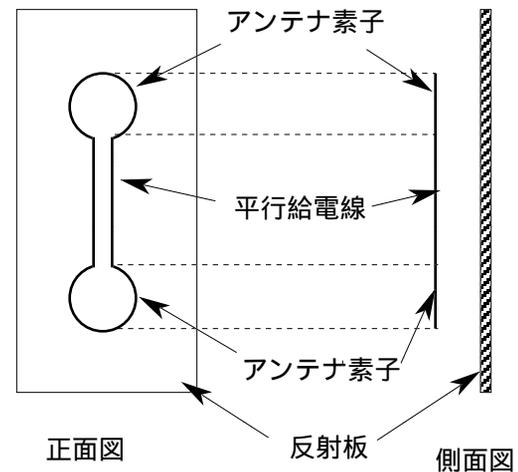
- 1 2.5 [GHz]
- 2 4.3 [GHz]
- 3 5.0 [GHz]
- 4 8.7 [GHz]
- 5 10.0 [GHz]

A - 6 次の記述は、給電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 インピーダンスが異なる二つの給電回路などを接続するときには、反射損を防ぎ、効率よく電力を伝送するためにインピーダンス整合回路が用いられる。
- 2 平衡回路と不平衡回路を接続するとき、インピーダンスが同じでも漏れ電流を防ぐためにバランが用いられることが多い。
- 3 給電線上に定在波がなく、整合のとれた給電線を同調給電線という。
- 4 インピーダンス整合には、バランを用いる他に集中定数回路や分布定数回路を用いる方法がある。
- 5 給電線に入力される電力を P_1 [W]、給電線に接続されている負荷で消費される電力を P_2 [W] とすれば、 P_2 / P_1 を伝送効率 (能率) といい、給電線での損失が少ないほどこの値が大きい。

A - 7 次の記述は、図に示す双ループ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) 2 ループを平行給電線で接続したものに反射板を組み合わせたアンテナで、ループの円周の長さは、それぞれ約 1 波長である。給電点は、一般に平行給電線の □ A □ である。
- (2) ループが大地に対して上下になるように置いたときの水平面内の指向性は、反射板付き 4 ダイポールアンテナの指向性と □ B □。
- (3) 利得を上げるために 1 反射板内のループの組合せ数を上下方向に直列に増やすと、使用周波数範囲が □ C □ なる。

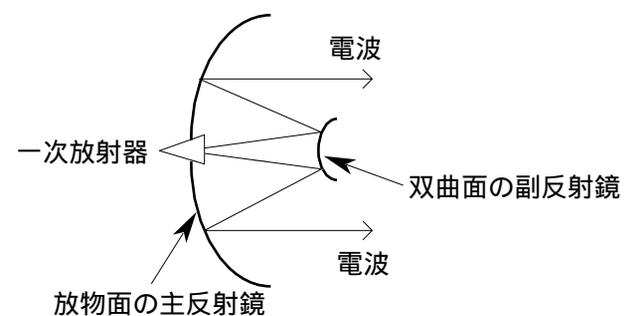


- | | A | B | C |
|---|----|----------|----|
| 1 | 上端 | 180 度異なる | 広く |
| 2 | 上端 | ほぼ等しい | 狭く |
| 3 | 中央 | ほぼ等しい | 広く |
| 4 | 中央 | ほぼ等しい | 狭く |
| 5 | 中央 | 180 度異なる | 広く |

A - 8 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) 放物面の主反射鏡、双曲面の副反射鏡及び一次放射器で構成されている。副反射鏡の二つの焦点のうち、一方の焦点と主反射鏡の焦点が一致し、他方の焦点と一次放射器の励振点が一致している。副反射鏡は一次放射器と主反射鏡とに対する □ A □ の変換器であり、主反射鏡は □ A □ と □ B □ との変換器である。
- (2) 一次放射器を主反射鏡の頂点 (中心) 付近に置くことができるので、給電線路が □ C □ でき、その伝送損を少なくできる。また、主放射方向と反対側のサイドローブが少なく、かつ小さいので、衛星通信用地球局のアンテナのように上空に向けて用いる場合、□ D □ からの熱雑音の影響を受けにくい。

- | | A | B | C | D |
|---|-----|-----|----|------|
| 1 | 球面波 | 平面波 | 長く | 大地 |
| 2 | 球面波 | 平面波 | 短く | 自由空間 |
| 3 | 球面波 | 平面波 | 短く | 大地 |
| 4 | 平面波 | 球面波 | 長く | 大地 |
| 5 | 平面波 | 球面波 | 短く | 自由空間 |



A - 9 開口効率 0.65 (真数)、開口面積 6 [m²] の円形パラボラアンテナを周波数 3 [GHz] で用いるときの絶対利得 (真数) の値として、最も近いものを下の番号から選べ。

- 1 2,250
- 2 2,780
- 3 4,900
- 4 5,550
- 5 5,800

A - 10 次の記述は、中緯度地域における電離層のF層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) F層は電離層で最も高いところに存在し、地上から約 200～400〔km〕の上空にある。この層は冬季を除く □ A □ においては、F₁層とF₂層に分れ、□ B □ は一つにまとまる。
 (2) 電子密度の日変化で、その大きさはF₁層、F₂層ともに □ C □ 頃が最大となる。

	A	B	C
1	夜間	昼間	正午
2	夜間	昼間	日出・日没
3	昼間	夜間	深夜
4	昼間	夜間	日出・日没
5	昼間	夜間	正午

A - 11 次の記述は、各周波数帯における電波の伝搬の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。ただし、□内の同じ記号は、同じ字句を示す。

- (1) 中波(MF)帯では、昼間は□ A □を通過する際の減衰が大きいため地上波のみの伝搬となるが、夜間は□ A □の消滅により減衰が少なくなるため、電離層反射波も伝搬する。
 (2) 短波(HF)帯では、地表波は距離とともに減衰し、また、直接波や大地反射波は、回折波としてある程度見通し距離外に伝搬することがあるものの主に見通し距離内の伝搬になる。このためごく近い距離の伝搬を除いては、主に□ B □による伝搬となるので、昼夜、季節、太陽活動などの変化に応じた最適な使用周波数を選定する必要がある。
 (3) 超短波(VHF)及び極超短波(UHF)帯では、電波は電離層を突き抜けるので、主に□ C □による伝搬を利用する。また、スプラジックE層(Es層)反射により遠距離へ伝搬したり、対流圏散乱波により見通し距離外へ伝搬することがある。

	A	B	C
1	F層	電離層反射波	空間波
2	F層	対流圏波	直接波
3	D層	対流圏波	空間波
4	D層	電離層反射波	空間波
5	D層	電離層反射波	直接波

A - 12 臨界周波数が8〔MHz〕の電離層の入射角60度における最高使用可能周波数(MUF)及び最適使用周波数(FOT)の値の組合せとして、最も近いものを下の番号から選べ。

	MUF	FOT
1	4〔MHz〕	3.2〔MHz〕
2	12〔MHz〕	8.6〔MHz〕
3	12〔MHz〕	10.2〔MHz〕
4	16〔MHz〕	13.6〔MHz〕
5	16〔MHz〕	18.2〔MHz〕

A - 13 次の記述は、電波の伝搬形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 大地の表面に沿って伝搬する電波を地表波といい、大地の状態が一定であれば、周波数が低いほど良く伝搬する。
 2 山岳や建物などの物体の裏側に伝搬する電波を回折波という。山岳の陰に回り込む回折波は、山頂を見掛けの中継点として遠方まで伝搬すると考えられる。
 3 送信アンテナから放射され、大地によって反射された後受信アンテナに到達する電波を、大地反射波という。
 4 大気や電離層などの不均質な部分を通して不規則な方向へ反射する電波を透過波といい、その電界強度は直接波に比べて非常に弱く不規則な変動をする。
 5 地表面から約10数キロメートル上空までの対流圏を伝搬する電波を対流圏波といい、対流圏の屈折率の変動による影響を受ける。また、マイクロ波やミリ波は、降雨などによる気象変化で大きく減衰することがある。

A - 14 次の記述は、図に示す構成例を用いてマイクロ波のアンテナの利得を比較法により測定する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。また、
 利得は全て真数とする。

(1) 受信アンテナとして、利得が既知の標準アンテナと試験アンテナとを切り換えて比較する方法である。両アンテナと受信機が整合されている場合、送信アンテナの利得を G_t 、送信電力を P_t [W] とすると、距離 d [m] 離れた受信点の単位面積当たりの放射電力密度 P_0 [W/m²] は、次式で表される。

$$P_0 = \frac{P_t}{4\pi d^2} G_t \text{ [W/m}^2\text{]} \dots\dots$$

このときの標準アンテナと試験アンテナの受信電力をそれぞれ P_s [W]、 P_x [W]、アンテナの実効面積をそれぞれ A_s [m²]、 A_x [m²] とすれば、次式の関係がある。

$$P_s = P_0 A_s \text{ [W]} \dots\dots$$

$$P_x = P_0 A_x \text{ [W]} \dots\dots$$

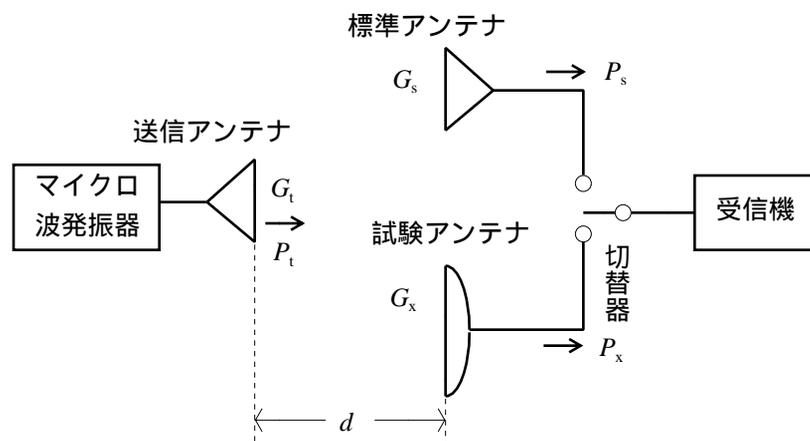
標準アンテナと試験アンテナの利得をそれぞれ G_s 、 G_x とし、波長を λ [m] とすれば、利得と実効面積の間にはそれぞれ次の関係がある。ただし、両アンテナの開口効率は 1 とする。

$$G_s = \text{ A} \times A_s \dots$$

$$G_x = \text{ A} \times A_x \dots$$

(2) 式 から により、 $P_t/P_s = \frac{\text{ B}}{G_t G_s}$ 、 $P_t/P_x = \frac{\text{ B}}{G_t G_x}$ であるので、求める G_x は C である。

	A	B	C
1	$\frac{4\pi}{\lambda^2}$	$\left(\frac{4\pi d}{\lambda}\right)^2$	$\frac{P_x G_s}{P_s G_t}$
2	$\frac{4\pi}{\lambda^2}$	$\left(\frac{2\pi d}{\lambda}\right)^2$	$\frac{P_x G_s}{P_s G_t}$
3	$\frac{4\pi}{\lambda^2}$	$\left(\frac{4\pi d}{\lambda}\right)^2$	$\frac{P_s G_s}{P_x G_t}$
4	$\frac{2\pi}{\lambda^2}$	$\left(\frac{4\pi d}{\lambda}\right)^2$	$\frac{P_x G_s}{P_s G_t}$
5	$\frac{2\pi}{\lambda^2}$	$\left(\frac{2\pi d}{\lambda}\right)^2$	$\frac{P_s G_s}{P_x G_t}$



A - 15 次の記述は、極超短波 (UHF) アンテナの水平面内の指向性を測定する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。

UHFアンテナを受信アンテナにして測定する場合、送信アンテナから放射された電波が受信点において平面波とみなせる程度に受信点を十分に離し、送信された電波の偏波面をUHFアンテナの偏波面に合わせ、かつ、送信アンテナ及びUHFアンテナをできるだけ反射物の無い開けた場所に設置する。

(1) UHFアンテナが固定されている場合

送信された電波の出力を一定に保ち、最大放射方向をUHFアンテナに向け、送信アンテナをUHFアンテナを中心とした水平な A を適当な角度間隔で 360 度移動させる。このとき送信された電波をUHFアンテナで受信し、その都度受信出力強度と B 情報を記録する。

(2) UHFアンテナが回転できる場合

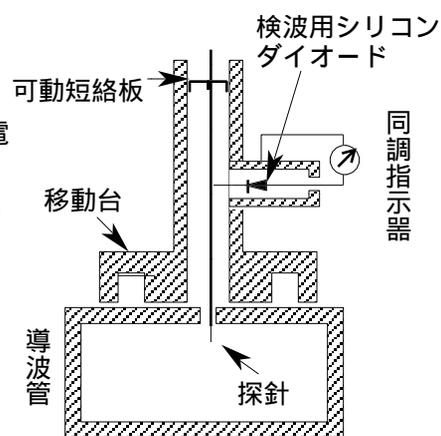
送信アンテナを、UHFアンテナ方向に向けて固定し、一定出力の電波を放射する。受信点では、UHFアンテナを適当な角度間隔で 360 度回転させながら送信電波を受信し、その都度受信出力強度と B 情報を記録する。

(3) (1)又は(2)によって得られたデータを C 上に描くことによって、UHFアンテナの水平面内の指向性を求めることができる。

	A	B	C
1	円周上	角度	スミスチャート
2	円周上	角度	極図表(ポーラグラフ)
3	円周上	位相	極図表(ポーラグラフ)
4	正方形の边上	位相	スミスチャート
5	正方形の边上	位相	極図表(ポーラグラフ)

A - 16 次の記述は、図に示す導波管回路に用いられる定在波測定器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、検波用ダイオードの特性は、入力電圧が小さいときは、入力電圧を V [V]、検波電流を I [A] とするとき、 $I = kV^2$ [A] (k は比例定数) であるものとする。

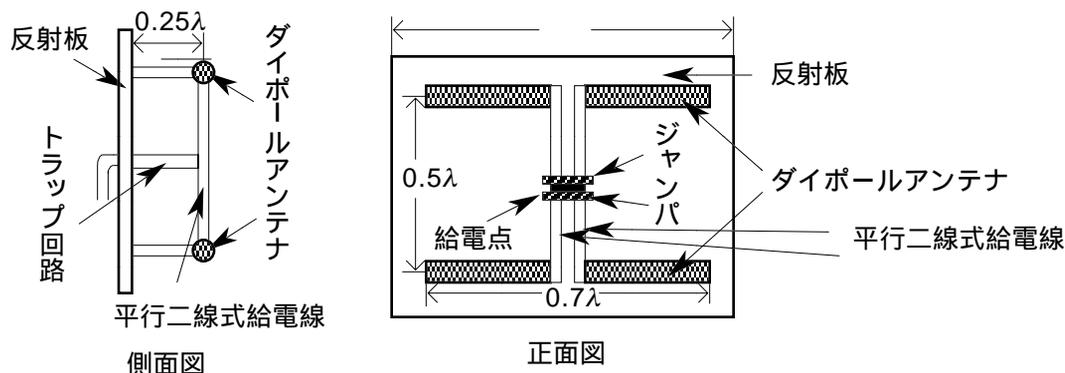
- 1 方形導波管では、管軸に垂直な断面の長辺の中央に管壁の電流を切らないように細長い溝を設け、この溝から探針 (プローブ) を導波管内に差し込んで管軸方向の電界分布を測定する。
- 2 移動台に取り付けられた探針 (プローブ) は、導波管内の電磁界分布が乱されない範囲に浅く差し込み、マイクロ波の誘起電圧を同軸共振回路を通して検波器に加える。
- 3 検波用シリコンダイオードは、シリコン半導体と細いタングステン線との接触面における整流作用を利用している。
- 4 入力電圧が小さいときの電圧定在波比は、線路上の最大電圧と最小電圧の比又は最大電流と最小電流の比で表すことができる。
- 5 電圧定在波比の測定によりマイクロ波のインピーダンスを測定することができる。また、探針 (プローブ) で導波管内の電界分布を測定し、これに対応した電圧分布を求めて、管内波長や電源周波数を測定することができる。



A - 17 自由空間において、半波長ダイポールアンテナの給電電流が 5 [A] のときの最大放射方向の 20 [km] 離れた点における電界強度の値として、正しいものを下の番号から選べ。ただし、アンテナの実効長 h_e [m] は、波長を λ [m] とすれば、 $h_e = \lambda / 4$ [m] である。

- 1 8 [mV/m] 2 15 [mV/m] 3 30 [mV/m] 4 45 [mV/m] 5 94 [mV/m]

A - 18 次の記述は、図に示す地上系テレビジョン放送やFM放送の送信アンテナに用いられている水平偏波用 2 ダイポール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、 λ [m] は波長とする。



- (1) 反射板に長さ約 0.7λ の 2 個のダイポールアンテナを 0.5λ 間隔で並べた構造である。ダイポールアンテナが 0.5λ より長い場合、インピーダンスが □ A □ のため、平行二線式給電線で並列給電して整合を行う。
- (2) 給電部では、平衡不平衡変換やインピーダンス変換が行われる。この場合、給電点インピーダンスと挿入したトラップ回路のインピーダンスが互いに逆の周波数特性であるため、リアクタンス分が互いに打ち消し合い □ B □ 特性となる。
- (3) 水平偏波用 2 ダイポールアンテナの代わりに水平偏波用の □ C □ を鉄塔の側面に設置したとき、水平面内の指向性は、水平偏波用 2 ダイポールアンテナの場合とほぼ等しい。

- | | A | B | C |
|---|-----|-----|-------------|
| 1 | 大きい | 広帯域 | スーパーゲインアンテナ |
| 2 | 大きい | 広帯域 | 八木アンテナ |
| 3 | 大きい | 狭帯域 | スーパーゲインアンテナ |
| 4 | 小さい | 狭帯域 | スーパーゲインアンテナ |
| 5 | 小さい | 広帯域 | 八木アンテナ |

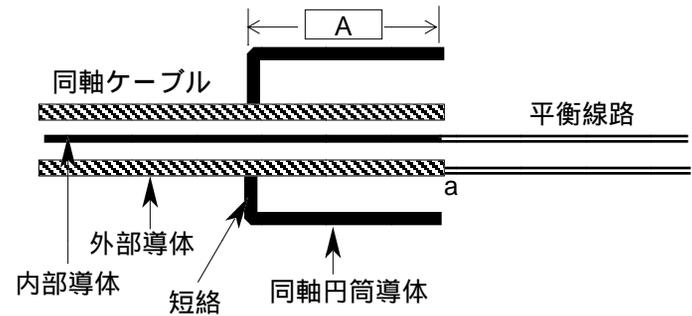
A - 19 次の記述は、電離層伝搬波のフェージングについて述べたものである。このうち誤っているものを下の番号から選べ。

- 1 跳躍フェージングは、跳躍距離の近傍で生じ、電波が電離層を突き抜けたり反射したりすることにより生ずる。
- 2 跳躍フェージングは、電子密度の変化の少ない日出、日没に多く生ずる。
- 3 干渉フェージングは、同じ送信源から発射された電波が二つ以上の異なる通路を通過して受信された場合、互いに干渉して生ずる。
- 4 偏波フェージングは、到来波の偏波面が受信アンテナの偏波面に対して変動するために生ずる。
- 5 吸収フェージングは、電波の通路上の媒質の吸収による減衰が変動するために生ずる。

A-20 次の記述は、図に示すシュペルトップ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) 同軸ケーブルの終端部分の外側に使用周波数に共振する □ A □ の長さの同軸円筒導体をかぶせ、同軸ケーブルの外部導体と同軸円筒導体とを一端で短絡したものをシュペルトップという。
- (2) 同軸円筒導体を使用周波数に共振しているとき、同軸ケーブルの接続点 a から見た外部導体の大地に対するインピーダンスは □ B □ の値となる。
- (3) 同軸ケーブルと平衡線路(回路) をシュペルトップを用いて接続すると、同軸ケーブルの外部導体の表面に沿って不平衡電流が外部へ流れ □ C □ 。

	A	B	C
1	1/2波長	特性インピーダンス	出る
2	1/2波長	無限大	出ない
3	1/4波長	特性インピーダンス	出ない
4	1/4波長	無限大	出る
5	1/4波長	無限大	出ない



B-1 次の記述は、ポインティングベクトル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) 電磁波の伝搬において、電界及び磁界が保有するエネルギー W_e [J/m³]、 W_h [J/m³] は、媒質中を移動する。自由空間で電界強度を E [V/m]、真空誘電率を ϵ_0 [F/m]、磁界強度を H [A/m]、真空透磁率を μ_0 [H/m] とすると、 W_e 及び W_h は次式で表される。

$$W_e = \frac{1}{2}\epsilon_0 E^2 \text{ [J/m}^3\text{]} \quad , \quad W_h = \text{ア} \text{ [J/m}^3\text{]}$$

- (2) 電磁波の進行方向に垂直な単位面積を単位時間に通過する電磁エネルギーの大きさ P は、電磁波の伝搬速度を v [m/s] とすると、次式で表される。

$$P = \text{イ} \times v \text{ [W/m}^2\text{]} \quad \dots\dots$$

自由空間の特性インピーダンス Z [] 及び電磁波の伝搬速度 v は、次式で表される。

$$Z = \text{ウ} = \sqrt{\mu_0 / \epsilon_0} = 120\pi \text{ []} \quad , \quad v = 1/\sqrt{\epsilon_0 \mu_0} \text{ [m/s]}$$

これらを式 に代入すると、式 が得られる。

$$P = E^2 / (120 \text{ }) \text{ [W/m}^2\text{]} \quad \dots\dots$$

- (3) E 及び H のベクトルをそれぞれ \vec{E} 及び \vec{H} とすると、両者のなす角は □ E □ [rad] であり、また、電磁波の伝搬方向を考慮すると式 は、式 で表される。

$$\vec{P} = \vec{E} \times \vec{H} \quad \dots\dots\dots$$

外積の定義より、右ネジを \vec{E} から \vec{H} の方向へ回転させたときに、ネジの進む方向が電磁エネルギーの伝搬方向になる。

- (4) このように電磁エネルギーの流れはベクトル量であり、これをポインティングベクトルという。アンテナを囲む任意の半径の球面を考え、外側に向かうポインティングベクトルを球の全表面にわたって積分すれば、アンテナの □ オ □ が得られる。

1	$\frac{E}{H}$	2	$2\mu_0 H^2$	3	$E(W_e + W_h)$	4	$\pi/2$	5	放射電力
6	0	7	$(W_e + W_h)$	8	$\frac{H}{E}$	9	放射抵抗	10	$\frac{1}{2}\mu_0 H^2$

B-2 次の記述は、平行二線式給電線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 平衡形の給電線で、同軸ケーブルより特性インピーダンスが大きい。

イ 特性インピーダンスは、図1 の 2 線間の距離 [m] が長くなるほど、線の直径 d [m] が小さくなるほど大きくなる。

ウ 特性インピーダンスは、図2 に示す四線式平行給電線の特性インピーダンスより小さい。ただし、材質は同じものとする。

エ 放射損失は、使用波長が長くなるほど大きくなる。

オ 同軸ケーブルに比べると、雨や近接物体などの外部の誘導妨害を受け易い。

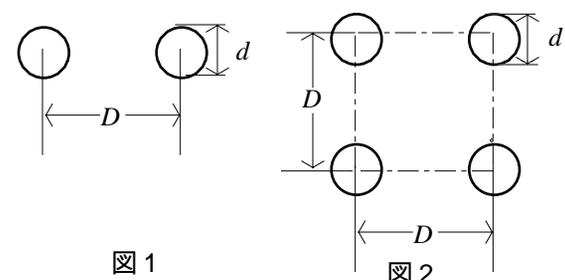


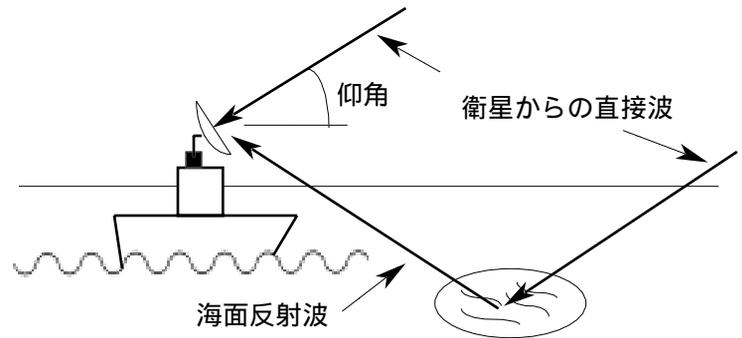
図1

図2

B - 3 次の記述は、海事衛星通信で生ずることがあるフェージング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、船舶の上下動は、季節、地域を含めて平均波高で約3m くらいの波の状態であり、必ず上下動があるものとする。

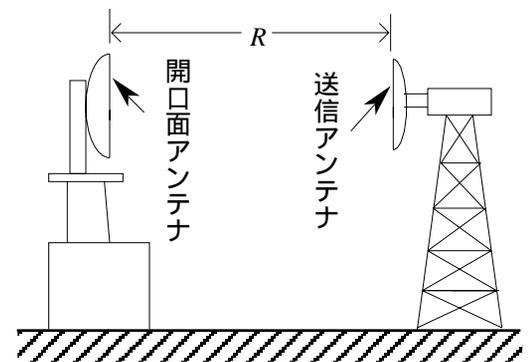
- (1) 図に示すように、船舶のアンテナで受信される衛星からの電波は、直接波と海面反射波が合成されたものである。海面反射波は、海事衛星からの直接波と同じ位相を持つ鏡面反射波成分と位相が不規則に変動する不規則成分が合成されたものである。したがって、□アの変動や船舶の動揺により□イフェージングが生ずる。
- (2) 波高が高くなると海面反射波のうちの□ウ成分が強くなるため、フェージングの深さ(振幅)が□エなり、波高が2 ~ 3[m]でほぼ一定になる。また、電波の到来する角度(仰角)が□オほど、また、アンテナの利得が小さいほどフェージングの深さが□エなる。海面反射によるフェージングの影響を軽減するには、指向性アンテナを用いて常に指向性を衛星に向けることが必要である。

- | | | |
|--------|-------|--------|
| 1 鏡面反射 | 2 低い | 3 大きく |
| 4 回折 | 5 海面 | 6 高い |
| 7 干渉 | 8 不規則 | 9 衛星 |
| | | 10 小さく |



B - 4 次の記述は、図に示す構成例を用いて屋外で開口面アンテナの諸特性を測定する場合の注意事項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。

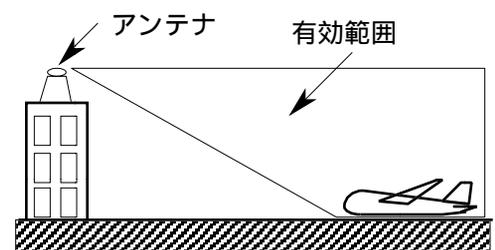
- (1) 送信アンテナの開口面と測定する開口面(受信)アンテナが互いに□ア領域になるように測定距離 R [m] を選ぶ。
- (2) 波長に比べて開口が□イときには、送信及び受信アンテナの開口面の各部からの通路差が誤差の原因となるので、 R は、この誤差が1 ~ 2 [%] 程度以下になる最小測定距離以上で、かつ、電界強度が弱くなりすぎない範囲にする。
- (3) 開口面の各部からの電波の通路差によって生ずる誤差を1 ~ 2 [%] 程度以下にするために必要とする最小測定距離は、両アンテナの開口面の直径をそれぞれ D_1 、 D_2 [m]、波長を λ [m] とすれば、□ウ[m] である。
- (4) 大地反射波があるときには、その対策として反射防止板を電波の反射点に立てる。この場合、反射防止板のエッジで□エを生ずるが、エッジに凹凸をつけることで□エの影響を軽減できる。また、アンテナの高さを□オしたり、反射角が大きくなるようにして反射波の影響を軽減する。



- | | | | | |
|-------|-------|------------------------------|-------|-------|
| 1 大きい | 2 散乱波 | 3 $2(D_1 + D_2)^2 / \lambda$ | 4 近傍界 | 5 遠方界 |
| 6 回折波 | 7 小さい | 8 $(D_1 + D_2)^2 / \lambda$ | 9 高く | 10 低く |

B - 5 次の記述は、空港面探知レーダー (ASDER) 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) 方位分解能をよくするため、水平面内のビーム幅を□アしてあり、空港の地面上にある物標からの反射波(エコー)の強度が、アンテナからの□イ値となるようにしている。
- (2) 離着陸する航空機の機影を高輝度で連続的に表示するため、アンテナの毎分の回転数が通常の船舶用レーダよりも□ウので、パルス繰り返し周波数を□エしている。
- (3) 悪天候でも使用できるように、□オ用アンテナを用いている。



- | | | | | |
|------|-------|--------|-------|----------------|
| 1 多い | 2 円偏波 | 3 狭く | 4 少ない | 5 距離レンジに応じた |
| 6 広く | 7 高く | 8 直線偏波 | 9 低く | 10 距離に関係しない一定の |