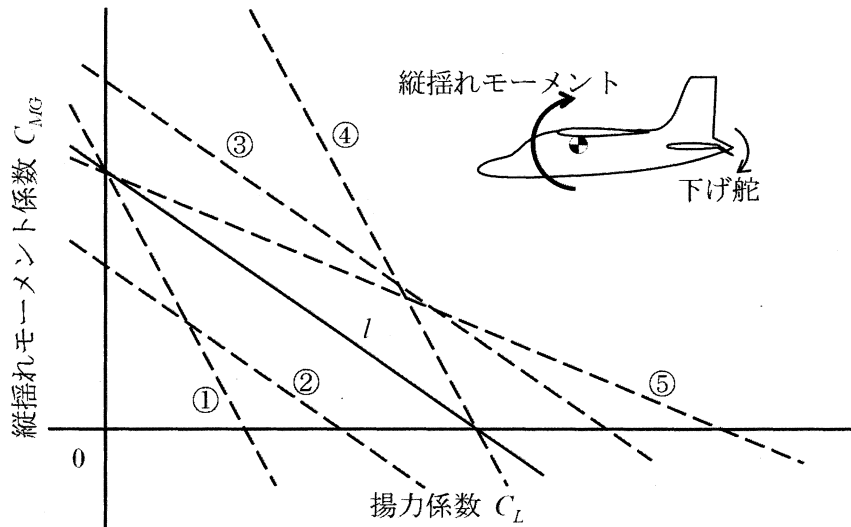


Ⅲ 次の35問題のうち25問題を選択して解答せよ。(解答欄に1つだけマークすること。)

Ⅲ-1 飛行機の飛行性に関する次の記述のうち、最も不適切なものはどれか。

- ① バックサイド領域では「操縦桿を引いて機首上げ操作を行うと速度の減少とともに高度も減少する」という通常の応答と逆の結果となり、進入経路の保持を難しくさせる。
- ② CAP (Control Anticipation Parameter) はパイロットが経路角制御を行う場合、「初期のピッチ角加速度応答を予測して操縦している」という仮定から考えられたパラメータである。
- ③ PIO (Pilot-Induced Oscillation) は、パイロットが飛行機を操縦しようとする努力の結果、発生するパイロットの意図に反した持続振動、すなわちパイロットを飛行機のシステムの中に取り込んだ閉ループシステムでの自励振動現象である。
- ④ 上反角効果は、主翼の上反角、後退角、翼端形状、胴体への取付上下位置(翼胴干渉)、垂直尾翼が主な寄与因子である。上反角効果は安定である必要があるが、過大であると横の突風を受けたときにロールを生じやすいなどの問題を生ずる。
- ⑤ 横すべり角に対して横・方向操縦装置の操作量、操舵力は原則的に線形であることが推奨されている。大きな横すべり角における方向の操舵に対しては操舵力の軽減が容認され、ペダル操舵力がゼロになること(ラダーロック現象)が望ましい。

Ⅲ－２ 飛行機の重心まわりの縦揺れモーメント係数 $C_{MG}$ と揚力係数 $C_L$ の関係が下図の実線 $I$ のようであったとする。昇降舵をある角度だけ下げたとき（下げ舵）、 $C_{MG}$ と $C_L$ の関係の変化として、図中の破線①～⑤のうち、最も適切なものはどれか。



Ⅲ－３ 航空機の性能に関する次の記述のうち、最も不適切なものはどれか。

- ① 滑空時間を最大にするためには、揚抗比が最大となるような姿勢で滑空すればよい。
- ② 水平定常飛行するための必要推力は重量に比例し、揚抗比に反比例する。
- ③ 上昇率0となる高度を絶対上昇限度、上昇率0.5 [m/s]となる高度を実用上昇限度、上昇率2.5 [m/s]となる高度を運用上昇限度という。
- ④ ブレゲーの式によると、航続距離は揚抗比を最大にする飛行によって最大になる。
- ⑤ 離陸滑走中の双発の輸送機のエンジンの1つが、臨界点速度 $V_1$ のときに故障して止まったとき、離陸を断念してブレーキをかけると安全に静止でき、また離陸を強行しても安全に離陸することができる。

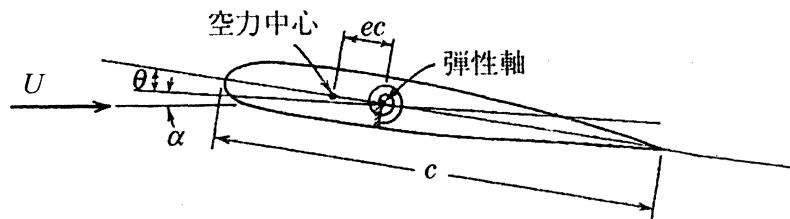
Ⅲ－４ 平成27年に施行された改正航空法及び改正航空法施行規則における無人航空機に関する次の記述のうち、最も不適切なものはどれか。

- ① 無人航空機の定義には、飛行機、回転翼航空機に加え、滑空機、飛行船も含まれる。
- ② 重量が200グラム未満であれば、無人航空機の対象とならない。
- ③ 国土交通大臣の承認を受け、安全性を確保した場合を除き、無人航空機を地表又は水面から150m以上の空域、空港周辺の空域、人口集中地区の上空で飛行させてはならない。
- ④ 日没から日出までの間に無人航空機を飛行させる場合、たとえ目視できる範囲であっても国土交通大臣の承認を受けなければならない。
- ⑤ 人又は物件との間に一定の距離を保つことができれば、国土交通大臣の承認を受けなくても、多数の者の集合する催しが行われている場所の上空を飛行させることができる。

Ⅲ－５ 下図のように、密度  $\rho$ 、速度  $U$  の流れに置かれた2次元翼を考える。弾性軸まわりのモーメント  $M_a$  のつり合いは、 $\alpha$  をゼロ揚力角から測った迎角、 $\theta$  を翼のねじり角として、次式で表される。

$$M_a = qec^2a\theta + qec^2a\left(\alpha + \frac{C_{m0}}{ea}\right) = K_a\theta$$

ここで、 $q$  は動圧、 $a$  は揚力傾斜、 $C_{m0}$  は空力中心まわりのモーメント、 $K_a$  は弾性軸まわりのねじり剛性、また、 $e$  は、翼弦長  $c$  に対する、弾性軸と空力中心の距離の比である。この場合、ダイバージェンス（静的空力発散）となる速度として、最も適切なものはどれか。



- ①  $\sqrt{\frac{eK_a}{\rho c^2 a}}$
- ②  $\sqrt{\frac{K_a}{\rho c^2 a}}$
- ③  $\sqrt{\frac{2K_a}{\rho c^2 a}}$
- ④  $\sqrt{\frac{K_a}{\rho e c^2 a}}$
- ⑤  $\sqrt{\frac{2K_a}{\rho e c^2 a}}$

Ⅲ－6 ヘリコプタの操縦に関する次の記述のうち、最も不適切なものはどれか。

- ① シングル・ロータ・ヘリコプタの垂直軸まわりの操縦は、ペダルの操作によりテール・ロータ・ブレードのピッチ角を増減して、その推力を変化させて行う。
- ② シングル・ロータ・ヘリコプタにおいて、サイクリック・ピッチ・スティックを操作すると、その動きはコントロール・ロッドなどを経由してスワッシュ・プレートに伝わる。スワッシュ・プレートは傾き、ロータ・ブレードは1回転中にそのピッチ角を周期的に変え、1回転中に揚力の変化を生じ、ロータ回転面が傾く。
- ③ シングル・ロータ・ヘリコプタにおいて、コレクティブ・ピッチ・レバーを操作すると、その動きはスワッシュ・プレートに伝わる。スワッシュ・プレートは平行に上下して、メイン・ロータの回転数が増加又は減少し、揚力の増減が行われる。
- ④ タンデム・ロータ方式のヘリコプタでは、前後のロータの回転面を互いに反対方向に傾けることにより方向の操縦を行う。
- ⑤ タンデム・ロータ方式のヘリコプタでは、前後のロータの推力差によって縦の操縦を行う。

Ⅲ－7 航空機で用いられる高揚力装置に関する次の記述のうち、最も不適切なものはどれか。

- ① 後縁高揚力装置は、同一迎え角での揚力を増加させる効果がある。
- ② 前縁高揚力装置は、高迎え角時に生じる主翼前縁の過大な負圧を抑え、失速を遅らせることによって最大揚力係数を増大させる効果がある。
- ③ すきまフラップは、翼本体との間のすきまより下面の空気が流出し、フラップ上の流れの剥離を防ぐ。
- ④ クルーガー・フラップは、前縁部の下面が大きく前方に開いて翼面積の増加とキャンバーの減少をはかる。
- ⑤ ファウラー・フラップは、翼面積を増す効果もあるので、強力な効果が得られる。

Ⅲ－８ 空気力学に関する次の記述の、に入る語句の組合せとして、最も適切なものはどれか。

空気中を擾乱が音速という有限の速度で伝わっていくのは a があるためである。空気力学では物体の速度や空気の流れの速度を音速で割った値を b と呼び、よく用いられる。 b で速度を分類したとき、 b が0.8～1.2の速度は c と呼ばれる。

- |   | <u>a</u> | <u>b</u> | <u>c</u> |
|---|----------|----------|----------|
| ① | 圧縮性      | レイノルズ数   | 超音速      |
| ② | 粘性       | レイノルズ数   | 亜音速      |
| ③ | 圧縮性      | マッハ数     | 超音速      |
| ④ | 粘性       | マッハ数     | 遷音速      |
| ⑤ | 圧縮性      | マッハ数     | 遷音速      |

Ⅲ－９ ホールスラストに関する次の記述のうち、最も適切でないものはどれか。

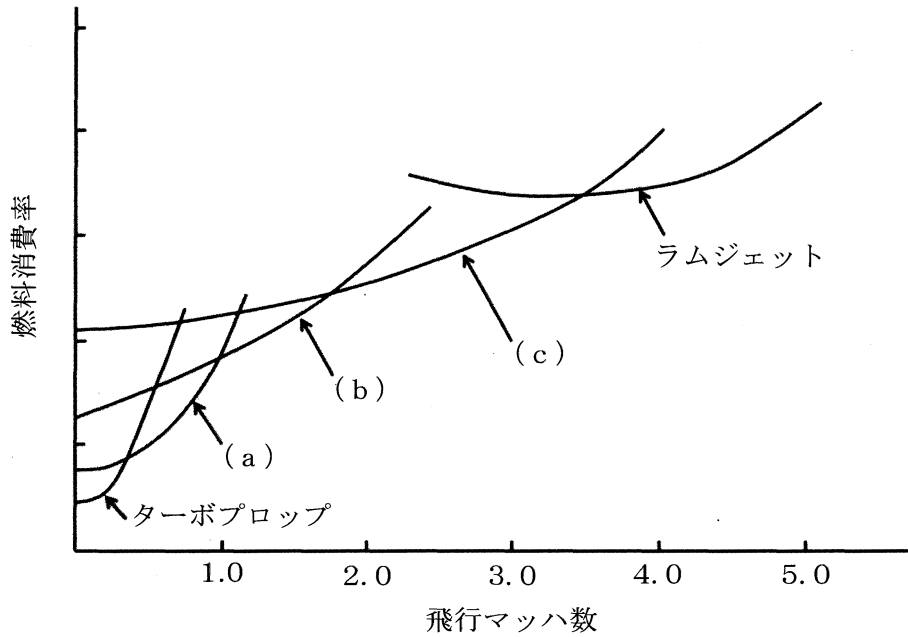
- ① 同軸円環状の加速チャンネルで推進剤を電離し加速する。
- ② 加速チャンネルに磁場を印加することにより電子のみを選択的に加速して推力を得る。
- ③ イオンスラストと同様に、推進剤に主にキセノンが用いられる。
- ④ 空間電荷制限電流の制約がなく、イオンスラストよりも高い推力密度を得ることができる。
- ⑤ 電気推進の中でも比較的高い推進効率を得られるため、地球近傍における軌道変換に適用しやすい。

Ⅲ-10 ガスタービンに関する次の記述の、に入る語句の組合せとして、最も適切なものはどれか。

ガスタービンで、各要素に、すべての内部損失、圧力損失のない理想的ガスタービンのサイクルを、 a という。 a において、圧縮機、タービンは b ，燃焼器は c である。

- |   | <u>a</u>  | <u>b</u> | <u>c</u> |
|---|-----------|----------|----------|
| ① | オットーサイクル  | 等エントロピ変化 | 等容変化     |
| ② | オットーサイクル  | 等温変化     | 等圧変化     |
| ③ | ブレイトンサイクル | 等エントロピ変化 | 等容変化     |
| ④ | ブレイトンサイクル | 等エントロピ変化 | 等圧変化     |
| ⑤ | ブレイトンサイクル | 等温変化     | 等容変化     |

Ⅲ-11 下図は、機速が亜音速から超音速まで推移するときの空気吸い込みエンジンの燃料消費率を、マッハ数に対して模式的に示したものである。図中の (a) ~ (c) に当てはまる語句の組合せとして、最も適切なものはどれか。



- | <u>a</u>       | <u>b</u>     | <u>c</u>     |
|----------------|--------------|--------------|
| ① 高バイパス比ターボファン | ターボジェット      | 低バイパス比ターボファン |
| ② 低バイパス比ターボファン | 高バイパス比ターボファン | ターボジェット      |
| ③ 高バイパス比ターボファン | 低バイパス比ターボファン | ターボジェット      |
| ④ ターボジェット      | 低バイパス比ターボファン | 高バイパス比ターボファン |
| ⑤ ターボジェット      | 高バイパス比ターボファン | 低バイパス比ターボファン |

Ⅲ-12 固体ロケットの推進剤に要求される特性に関する次の記述のうち、最も不適切なものはどれか。

- ① 高い機械的強度と弾性を持っていること。
- ② 燃焼初期の圧力上昇及び燃焼終了時の圧力減衰が穏やかであること。
- ③ 鑄造、押出などの製造工程において適当な粘性であること。
- ④ 貯蔵間及び組立後に各種の材料と反応を起こさないこと。
- ⑤ 品質管理が容易に行えること。

Ⅲ-13 圧縮性流体の等エントロピ流に関する次の記述の、に入る語句の組合せとして、最も適切なものはどれか。

断面積が流れの方向に狭まる先細ノズルにおいて、流体が亜音速で流れる場合、流れ方向に a が上昇し、 b が低下する。断面積が流れの方向に広がる末広ノズルにおいて、流体が超音速で流れる場合、流れ方向にマッハ数が c する。

- |   | <u>a</u> | <u>b</u> | <u>c</u> |
|---|----------|----------|----------|
| ① | 温度       | マッハ数     | 上昇       |
| ② | マッハ数     | 圧力       | 上昇       |
| ③ | 圧力       | マッハ数     | 上昇       |
| ④ | マッハ数     | 圧力       | 低下       |
| ⑤ | 温度       | 圧力       | 低下       |

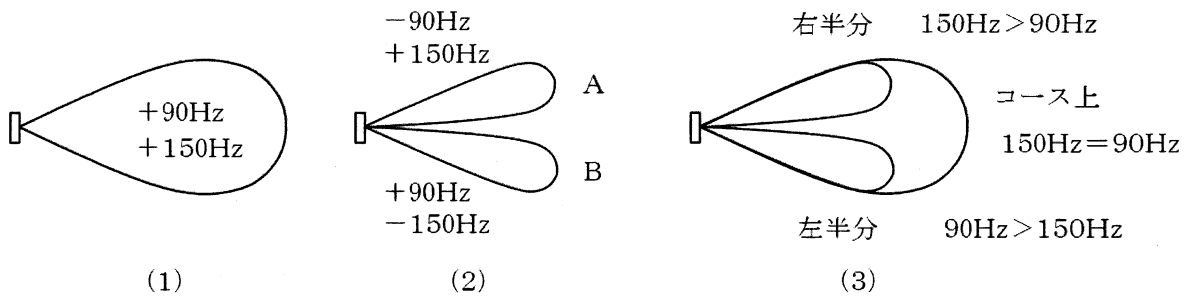
Ⅲ-14 2次元翼に関する次の記述のうち、最も不適切なものはどれか。

- ① 空力中心では、迎角が変化しても空気力が作るモーメントがほぼ一定になる。
- ② 翼の後縁が失速すると、空力中心のモーメントが頭下げ方向に変化する。
- ③ 亜音速では、空力中心は翼の前方から翼弦長の1/4程度の位置になる。
- ④ 圧力中心では、空気力が作るモーメントが0になる。
- ⑤ 航空機設計において、空力中心位置は種々の解析に利用される。



Ⅲ-15 ILS（計器着陸システム）ローカライザに関する次の記述の、に入る語句の組合せとして、最も適切なものはどれか。

下図は、ローカライザの発射する放射パターンを図式的に示したものであり、(1)は  a の放射パターン、(2)は  b の放射パターンを示す。(1)は、150Hz及び90Hzの信号で振幅変調された電波である。(2)は、コースに向かって右側Aと左側Bの部分に分かれる放射パターンであり、高周波位相が左右で逆相となっている。(2)のアンテナに送られる信号は90Hzと150Hzで平衡変調されており、(1)に対して150Hzは同相、90Hzは逆相で変調されている。このため、(1)と(2)の電波が空間で合成されると、(3)のようにコースに向かって右半分では(1)と(2)の150Hzが  c され、90Hzは  d されるため、150Hz信号が90Hz信号より大きくなる。逆に左半分では、90Hz信号が150Hz信号より大きくなり、コース上では等しくなる。航空機上の受信機は、150Hzと90Hz信号を比較すれば、コースに向かって左右どちらに在るかがわかる。

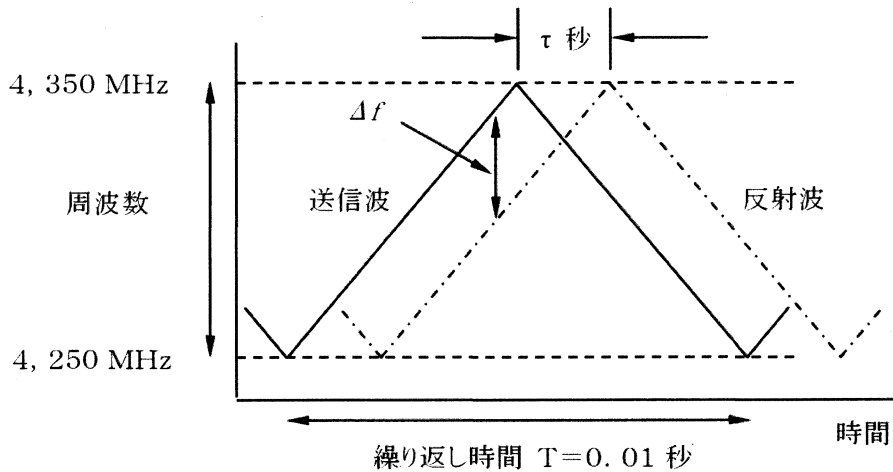


	<u>a</u>	<u>b</u>	<u>c</u>	<u>d</u>
①	キャリア	サイドバンド	同相で加算	逆相で減算
②	サイドバンド	キャリア	同相で加算	逆相で減算
③	クリアランス	ディレクショナル	同相で加算	逆相で減算
④	キャリア	サイドバンド	逆相で減算	同相で加算
⑤	クリアランス	ディレクショナル	逆相で減算	同相で加算

Ⅲ-16 下図の送信波を持つFM-CW型電波高度計で測定した周波数偏移  $\Delta f$  が10 [kHz]

のとき、最も近い航空機の高さ  $h$  [ft] はどれか。ただし、遅延時間  $\tau$  [秒] は、 $\tau = \frac{2h}{C}$

とし、光速  $C$  を  $10^9$  [ft/秒] とする。



- ① 50 ft    ② 150 ft    ③ 250 ft    ④ 350 ft    ⑤ 450 ft

Ⅲ-17 マルチラレーションに関する次の記述の、に入る語句の組合せとして最も適切なものはどれか。

マルチラレーションは、航空機に搭載されたACAS（航空機衝突防止装置）のスキッタやSSR（2次監視レーダ）の  a  を  b  の受信局で受信して、航空機の位置を測定する監視システムである。航空機位置は、各受信局間の受信時刻差を各受信機局と航空機間の距離差に変換して、距離差が一定である  c  の交点として求められる。

- |   | a      | b     | c   |
|---|--------|-------|-----|
| ① | モードS応答 | 3カ所以上 | 双曲線 |
| ② | モードS質問 | 3カ所以上 | 円弧  |
| ③ | モードS応答 | 4カ所以上 | 円弧  |
| ④ | モードS応答 | 4カ所以上 | 双曲線 |
| ⑤ | モードS質問 | 3カ所以上 | 双曲線 |

Ⅲ－18 GPS（全地球測位システム）に関する次の記述のうち、最も不適切なものはどれか。

- ① GPS衛星には、PRN番号とSVN番号という2組の番号がつけられている。PRN番号は、衛星に割り当てられる擬似乱数符号列につけられた番号（1～32）であって、衛星の識別番号として、受信機をはじめ一般に常用される。
- ② GPS衛星信号は、高安定な周波数標準から、10.23 [MHz] の基本周波数を作り、これを154倍及び120倍して2つの搬送波周波数L1及びL2を得る。
- ③ GPS衛星信号は、PRNコード（擬似雑音符号）と航法メッセージと呼ばれる2つのコードで搬送波を変調することによって作られる。
- ④ GPS衛星からは、各衛星の軌道パラメータ、衛星時計の補正值、対流圏伝搬遅延の補正係数、各衛星の健康状態などの航法メッセージが放送される。
- ⑤ GPS時と米国海軍天文台（USNO）の管理する時系UTC（USNO）とは常に比較がなされ、100 [ns] 以内に維持されている。

Ⅲ－19 航空機用アンテナに関する次の記述のうち、最も不適切なものはどれか。

- ① 大型機のVORアンテナ、HF通信アンテナ、テレビ受信用アンテナなどは、水平安定板の中に組み込まれている。
- ② 大型機の気象レーダ、ローカライザ、グライドスロープ・アンテナは、機首のレドーム内に納められている。
- ③ VHF用通信アンテナは、アンテナ効率の関係から機外に突き出したブレード型アンテナである。
- ④ 高速の大型機では、機外に突き出したアンテナは大きな空気抵抗となるので、できるだけ埋め込み型を採用するかレドームで覆われている。
- ⑤ 低速の小型機では、さほどの空気抵抗とはならないので、ADFセンス・アンテナは機外にワイヤ・アンテナを張っている。

Ⅲ-20 FMS（飛行管理システム）の航法誘導機能に関する次の記述のうち、最も不適切なものはどれか。

- ① FMC（飛行管理コンピュータ）は、空港やウェイ・ポイントの緯度、経度、航法無線局の識別符号、周波数、位置、標高などのデータ、飛行計画などを集めた航法データを記憶している。
- ② パイロットは、CDU（コントロール・ディスプレイ・ユニット）を介して航法データを読み出すことができる。
- ③ 出発に際して飛行計画を入力すると、コンピュータが航法情報を次々と読み出し、航空機を誘導していく。
- ④ 誘導に必要な航法無線局は自動的に選局され、GPSから提供される自機の緯度、経度をIRS（慣性基準装置）のデータで修正する。また複数のDME（距離測定装置）局を使って修正することもできる。
- ⑤ 航法データには、出発データや進入パターンの地図が記憶されており、EFIS（電子式飛行計器システム）を見ながらSID（標準出発方式）による出発やSTAR（標準到着方式）による進入、着陸も可能である。

Ⅲ-21 GPWS（地上接近警報装置）に関する次の記述の、に入る語句の組合せとして、最も適切なものはどれか。

GPWSは、航空機が地上の地形に対して、危険な状態に陥っているか、又はその可能性があるかを自動的に検出して監視する装置である。GPWS計算機への入力としては、電波高度計、エア・データ計算機（気圧高度及び速度）、 a 受信機、脚スイッチ、 b 位置スイッチなどがある。GPWSには、過度の降下率で降下した場合に、 c の警報音を発生する動作モードなどがある。

- |   | <u>a</u> | <u>b</u> | <u>c</u>               |
|---|----------|----------|------------------------|
| ① | ローカライザ   | スロットル    | “Terrain, Terrain”     |
| ② | ローカライザ   | フラップ     | “Sink Rate, Sink Rate” |
| ③ | グライドスロープ | フラップ     | “Sink Rate, Sink Rate” |
| ④ | グライドスロープ | スロットル    | “Sink Rate, Sink Rate” |
| ⑤ | グライドスロープ | フラップ     | “Terrain, Terrain”     |

Ⅲ-22 宇宙における放射線環境，及び宇宙機設計における留意点に関する次の記述のうち，最も不適切なものはどれか。

- ① 銀河宇宙線はほぼ均一で等方性を持ち，その約85%が陽子で構成される。
- ② 南太平洋の一部では，高エネルギー粒子が低高度まで降下し，人工衛星に障害を引き起こす事例が多く報告されている。
- ③ 高分子材料は，放射線環境によって，強度，電気的特性（抵抗や誘電率など），熱的特性（放射率や太陽光吸収率など）が劣化する。
- ④ 光学センサなどに用いられるCCDは，陽子線の被ばくによる変位損傷が原因で白傷や転送効率の低下が生じる。
- ⑤ 電子部品の放射線試験では，単位時間当たりの照射量が多いと，アニール効果により劣化量が少なくなる場合がある。

Ⅲ-23 科学衛星用大気球に関する次の記述の，に入る語句の組合せとして，最も適切なものはどれか。

科学衛星用大気球の種類としては，気球の下部に排気孔を持ち，上空で満膨張になると自由浮力分のガスを排気する a 気球と，排気孔を持たず，浮遊高度で気球内圧が大気圧より高くなる b 気球があり，飛行期間は b 気球の方が c 。

- |   | <u>a</u>  | <u>b</u>  | <u>c</u> |
|---|-----------|-----------|----------|
| ① | スーパープレッシャ | ゼロプレッシャ   | 長い       |
| ② | スーパープレッシャ | 熱         | 長い       |
| ③ | ゼロプレッシャ   | スーパープレッシャ | 長い       |
| ④ | 熱         | スーパープレッシャ | 短い       |
| ⑤ | 熱         | ゼロプレッシャ   | 短い       |

Ⅲ-24 水星に関する次の記述のうち，最も不適切なものはどれか。

- ① 昼と夜の温度差が約600℃もある過酷な環境の惑星である。
- ② 太陽系で最も小さい惑星で，その半径は地球の半径の半分以下である。
- ③ 公転周期と自転周期が3：2の関係にある。
- ④ 地球の約1/100の強さの磁場を有する。
- ⑤ これまでに水星周回軌道に投入された探査機は無い。

Ⅲ-25 宇宙速度に関する次の記述のうち、最も不適切なものはどれか。ただし、地球は完全な球体と見なし、大気は無いものと考え、数値の精度は $\pm 0.1 \text{ km/s}$ とする。また、地球の公転速度は $29.8 \text{ km/s}$ とする。

- ① 第1宇宙速度  $V_1$  は、物体が惑星の人工衛星となるのに必要な最低速度で、地球表面でのそれは $7.9 \text{ km/s}$ である。
- ② 第2宇宙速度  $V_2$  は、惑星の引力をふり切って人工惑星となるために必要な最低速度で、地球表面でのそれは $11.2 \text{ km/s}$ である。
- ③ 第3宇宙速度  $V_3$  は、太陽の引力から脱出するために必要な最低速度で、地球表面でのそれは $16.7 \text{ km/s}$ である。
- ④ 第1宇宙速度と第2宇宙速度の比は、惑星に依らず一定であるが、第1宇宙速度と第3宇宙速度の比は、惑星によって異なる。
- ⑤ 地球引力を考慮しない場合、太陽の引力から脱出するために必要な最低速度は、地球表面では  $V_3 - V_1$  で表すことができる。

Ⅲ-26 惑星探査技術に関する次の記述のうち、最も不適切なものはどれか。

- ① 惑星探査技術は、惑星間航行に関するものと、目的地での探査に関するものとに大別できる。
- ② 惑星探査機を惑星周回軌道に投入する際には、惑星の重力によりブレーキをかけるエアロブレーキ技術が効果的である。
- ③ 惑星間航行の軌道決定や超長距離通信には、極めて正確な時刻信号発生装置を必要としているため、近年はルビジウム、セシウム、あるいは水素メーザといった原子時計が用いられている。
- ④ 惑星の運動エネルギーを利用するスイングバイ技術は、惑星間航行に関する重要な技術の1つである。
- ⑤ その場資源利用技術 (ISRU) は、惑星の土壌等の資源から物理的・化学的分離などにより必要な成分を抽出する技術である。

Ⅲ-27 地球の半径を  $R$  とするとき、地表に対して高度  $R$  で円運動をしている人工衛星の公転周期として、最も適切なものはどれか。ただし、月と地球との平均距離は  $60R$ 、月の公転周期は27日であるとする。

- ① 約 1.4 時間
- ② 約 2.7 時間
- ③ 約 3.9 時間
- ④ 約 5.4 時間
- ⑤ 約 10.8 時間

Ⅲ-28 人工衛星のシステム試験に関する次の記述のうち、最も不適切なものはどれか。

- ① 電磁適合性試験とは、電波暗室などの試験設備内で、衛星が各アンテナからRF信号を放射した状態で、衛星に搭載された機器が互いに電磁干渉の影響を受けないことを確認する試験のことをいう。
- ② 推進系リーク試験とは、振動試験などの環境試験の実施により、推進系に異常や損傷がないことを確認するための試験であり、通常、推進系をヘリウムガスで加圧し、リークを確認する方法がとられる。
- ③ 音響試験とは、打上時に発生する音響や振動など、空気振動を通じて衛星に加わる音響環境に耐え得ることを確認する試験である。
- ④ 衝撃試験とは、ロケットからの分離時や、展開構造物の展開時に火工品点火動作によって加わる衝撃環境に、衛星が耐え得ることを確認するための試験である。
- ⑤ 振動試験には、衛星の固有振動数が規格値を満足することを確認する正弦波振動試験と、打上時にロケットから衛星分離部を通じて衛星に伝達される、比較的低周波数の振動に耐え得ることを確認するモーダルサーベイがある。

Ⅲ－29 月その他の天体を含む宇宙空間の探査及び利用における国家活動を律する原則に関する条約（宇宙条約）に関する次の記述のうち、最も不適切なものはどれか。

- ① 宇宙空間の探査及び利用は全人類に認められる活動分野であり、各国は国連憲章を含む国際法にしたがって活動を行う。
- ② 月や惑星の表面及び小惑星は、ロケットや探査機などの物理的手段によって最初に到達した国家に対して、その領有権が認められる。
- ③ 核兵器及び他の種類の大量破壊兵器を宇宙空間に配置することは禁止されている。
- ④ 宇宙飛行士が他国の領域や公海に緊急着陸した場合の援助と、宇宙物体が他国の領域などで発見されたときの返還について、国際的協力を行う。
- ⑤ 各国は、宇宙空間における活動が政府機関によって行われるか非政府団体によって行われるかを問わず、国際的責任を有する。

Ⅲ－30 船外活動（Extravehicular Activity, EVA）に用いられる米国製の船外活動ユニット（Extravehicular Mobility Unit, EMU）に関する次の記述のうち、最も不適切なものはどれか。なお、EMUは宇宙服、生命維持装置、補助装置から構成され、0.3気圧程度で運用していることを踏まえること。

- ① 高圧下で作業する潜水では、減圧症に対する対策が必要であるが、宇宙服は低圧で動作させるため、EVAには対策を要しない。
- ② 宇宙服は、断熱性がよいため、宇宙飛行士は水冷の冷却下着を着用して、全身を冷却している。
- ③ 宇宙服を低圧で運用するのは、宇宙服の剛性を低下させ、運動性・作業性を向上させるためである。
- ④ 宇宙服は、宇宙空間に空気が漏れないこと、熱やスペースデブリなどから人体を守ることが求められている。
- ⑤ 生命維持装置は、宇宙服中の二酸化炭素、酸素などのガス分圧を適切に保ち、温度を制御している。



Ⅲ-31 人工衛星の観測センサに関する次の記述のうち、最も不適切なものはどれか。

- ① 大気微量成分観測用のセンサとして、回折格子分光計、マルチスリット分光計、フーリエ変換分光計を用いた分光計、マイケルソン-フーリエ分光計などが用いられている。
- ② ライダ (LIDAR) とは、レーザを発射してその反射を測定し、測定対象に関する情報を得るセンサである。
- ③ マイクロ波高度計は、衛星からマイクロ波のパルスを発射し、それが戻ってくる時間を測定することによって衛星から地表面までの距離を測定するセンサであり、地表面の凹凸を計測することができる。
- ④ 降雨レーダは、雨粒に対する近赤外線の反射特性を利用して降雨量を測定するセンサであり、降雨の三次元構造を観測可能である。
- ⑤ 合成開口レーダ (SAR) は、地上からの反射信号を位相整合することにより仮想的に長大なアンテナを合成し、衛星高度から高い地上解像力を実現するセンサである。

Ⅲ-32 人工衛星搭載の地球センサに関する次の記述の、に入る語句の組合せとして、最も適切なものはどれか。

一般的な地球センサは、地球上の季節、緯度・経度、昼夜、陸海などの影響が最も少ない  a の放射エネルギーを  b などで検出し、地球の  c を検出することによって、地球に対する衛星の相対角度を計測する。

- |   | a           | b      | c    |
|---|-------------|--------|------|
| ① | 0.2 μm 帯紫外線 | ボロメータ  | アルベド |
| ② | 0.2 μm 帯紫外線 | 光電子増倍管 | 地平線  |
| ③ | 0.2 μm 帯紫外線 | 光電子増倍管 | アルベド |
| ④ | 15 μm 帯赤外線  | ボロメータ  | 地平線  |
| ⑤ | 15 μm 帯赤外線  | 光電子増倍管 | アルベド |

Ⅲ－33 国際宇宙ステーション (ISS) で用いられている環境制御・生命維持システムに関する次の記述のうち、最も不適切なものはどれか。ただし、環境制御・生命維持システムは熱制御系、食料系、廃棄物処理系、水再生系、空気再生系から構成されるものとする。

- ① 熱制御系の機能は、ISSの各部を適切な温度範囲に保持することであり、冷媒を用いた熱輸送や放熱板を用いた輻射冷却が行われている。
- ② 食料系の機能は、必要な栄養素の供給及び「おいしさ」の確保であり、電子レンジを用いて温かい食事が提供されている。
- ③ 廃棄物処理系の機能は、廃棄物を貯蔵することであり、廃棄物は補給任務が完了したHTVなどの補給機に搭載され、大気再突入の際に機体とともに廃棄される。
- ④ 水再生系の機能は、飲料水や水電解に用いる精製水を供給することであり、尿と凝縮水が再生利用されている。
- ⑤ 空気再生系の機能は、各種ガス成分の分圧維持（二酸化炭素の除去、酸素の供給、及び有毒ガスの除去）、空気温度の維持、及び送風である。

Ⅲ－34 地球において、地表面での終端速度が1 [m/s] となるように設計したパラシュートによって降下する着陸システムを、火星において使用する場合、火星地表面での終端速度に最も近い値はどれか。ただし、火星地表面において、重力加速度は地球地表面の2/5とし、大気密度は地球地表面の1/100とする。また、パラシュートの終端速度とは重力と大気抵抗がつり合った状態での速度とし、パラシュートの抵抗係数は地球と火星の地表面において同じとする。

- ① 40 [m/s]
- ② 10 [m/s]
- ③ 6 [m/s]
- ④ 2 [m/s]
- ⑤ 1 [m/s]

Ⅲ－35 地球全体を探索する地球資源探査衛星の軌道として次のうち、最も適切なものはどれか。

- ① 傾斜した中高度軌道
- ② 長楕円軌道
- ③ 静止軌道
- ④ 準天頂軌道
- ⑤ 低高度極軌道