

航空従事者学科試験問題

P6

資格	定期運送用操縦士（飛） 准定期運送用操縦士（飛）	題数及び時間	20題 1時間
科目	航空工学〔科目コード：03〕	記号	CCAA031850

◎ 注 意（１） 「航空従事者学科試験答案用紙」（マークシート）の所定の欄に、「受験番号」、「受験番号のマーク」、「科目」、「科目コード」、「科目コードのマーク」、「資格」、「種類」、「氏名」及び「生年月日」を記入すること。

「受験番号」、「受験番号のマーク」、「科目コード」及び「科目コードのマーク」の何れかに誤りがあると、コンピュータによる採点処理が不可能となるので当該科目は不合格となります。

（２） 解答は「航空従事者学科試験答案用紙」（マークシート）に記入すること。

◎ 配 点 1問 5点

◎ 判定基準 合格は100点満点の70点以上とする。

問 1 亜音速領域における揚力発生原理の法則について (a) ~ (c) のうち、正しいものはいくつあるか。(1) ~ (4) の中から選べ。

- (a) コアンダ効果 : 流体を凸曲面に高速で流すと、流体はその曲面に沿って流れる。
- (b) 連続の法則 : 断面積の異なる流路においては、単位時間内に通過する流体の量は断面積に比例する。
- (c) ベルヌーイの定理 : 動圧と静圧の和は常に一定である。

(1) 1 (2) 2 (3) 3 (4) なし

問 2 高速飛行に伴う現象について (a) ~ (c) のうち正しいものはいくつあるか。(1) ~ (4) の中から選べ。

- (a) 速度増加に伴い翼上面に発生していた衝撃波が次第に強くなり、気流が剥離し始め、この剥離した乱れた気流が水平尾翼に当たって高速バフエットを起こす。
- (b) 衝撃波が強くなることによって衝撃波による圧力のため気流が翼面に沿って流れずショック・ストールを起こす。
- (c) 衝撃波の発生により翼上面の気流が乱れ、水平尾翼に生じている下向きの空気力が小さくなることに加え、翼上面の風圧分布が変化し風圧中心が後退し、タックアンダを起こす。

(1) 1 (2) 2 (3) 3 (4) なし

問 3 高速機の主翼に関する説明で正しいものはどれか。

- (1) スーパークリチカル翼型は衝撃波が発生してもその前後における圧力の急変を生じないようにして抗力の増大を防ぐ翼型である。
- (2) ピーク翼型は衝撃波の発生する位置を翼の後縁付近に移すことにより圧力の急変による影響を少なくして抗力の増加を防ぐ翼型である。
- (3) 層流翼型の翼厚を薄くすると臨界マッハ数は小さくなる。
- (4) 後退角は、翼厚を変えずに翼厚比を小さくしたのと同じ効果がある。

問 4 耐空類別が飛行機輸送Tの離陸経路に関する説明 (a) ~ (d) のうち、正しいものはいくつあるか。(1) ~ (5) の中から選べ。

- (a) 離陸経路は、静止出発点から始まって、離陸面上450m (1,500ft) の高度に達する点か又は離陸形態から運航形態への移行が完了し、かつ、飛行機の速度がV_{FTOL}に達する点のうち、高度の高い方の点までとする。
- (b) 飛行機の速度がV_{LOF}に達する点と着陸装置が完全に上げ状態になる点との間の飛行経路上、最も不利な離陸形態において、地面効果のない場合の定常上昇勾配は、双発機にあっては正でなければならない。
- (c) 着陸装置が完全に上げとなった飛行経路上の点における離陸形態において、地面効果のない場合のV₂における定常上昇勾配は双発機にあっては2.4%以上でなければならない。
- (d) 離陸経路の末端で巡航形態においてV_{FTOL}における定常上昇勾配は、双発機にあっては1.2%以上でなければならない。

(1) 1 (2) 2 (3) 3 (4) 4 (5) なし

問 5 耐空性審査要領に定められている速度の定義で誤りはどれか。

- (1) 「V_{MC}」とは臨界発動機不作動の時の最小操縦速度をいう。
- (2) 「V_{MO}」とは最大運用限界速度をいう。
- (3) 「V_{MU}」とは最小アンスティック速度をいう。
- (4) 「V_{LE}」とはリフトオフ速度をいう。

問 6 耐空性審査要領で耐空類別が飛行機輸送Tに適用される動力装置の定義で誤りはどれか。

- (1) タービン発動機の「離陸出力」とは、各規定高度及び各規定大気温度において、離陸時に常用可能な発動機ロータ軸最大回転速度及び最高ガス温度で得られる静止状態における軸出力であって、その連続使用が発動機仕様書に記載された時間に制限されるものをいう。
- (2) タービン発動機の「離陸推力」とは、各規定高度及び各規定大気温度において、離陸時に常用可能な発動機ロータ軸最大回転速度及び最高ガス温度で得られる静止状態におけるジェット推力であって、その連続使用が発動機仕様書に記載された時間に制限されるものをいう。
- (3) タービン発動機の「1発動機不作動時の10分間出力定格」とは、各規定高度及び各規定大気温度において、1発動機故障又は停止後の飛行を継続するために許容される軸出力であって、その使用が10分以内に制限されるものをいう。
- (4) 「緩速推力」とは、発動機の出力制御レバーを固定しうる最小推力位置に置いたときに得られるジェット推力をいう。

問 7 空気圧系統（Pneumatic System）装備機における、その働きで誤りはどれか。

- (1) 空調・与圧系統では客室・操縦室などの与圧、冷暖房、換気に使用される。
- (2) エンジン・スタータの駆動に使用される。
- (3) 客室の救急用酸素装置に使用される。
- (4) エンジン空気取入口、主翼、尾翼の防除氷に使用される。

問 8 ブレーキに関する説明（a）～（d）のうち正しいものはいくつあるか。

（1）～（5）の中から選べ。

- (a) 単板ブレーキはホイール内部のブレーキシューと回転するホイールとの摩擦によりブレーキをかける。
- (b) 多板ブレーキは軸受けキャリア、2枚のディスク及びブレーキライニングの主要部品で構成されている。
- (c) セグメンテッド・ロータ型ブレーキは動力ブレーキ操作弁とともに用いられ、特に高圧の油圧系統からの油圧を使用するブレーキである。
- (d) カーボン・ブレーキはスチール製ロータ、あるいはディスクを熱容量の大きいカーボン複合材に置き換え、重量軽減とブレーキ性能の向上を図っている。

（1） 1 （2） 2 （3） 3 （4） 4 （5） なし

問 9 航空機乗組員用酸素吸入装置（酸素マスク）の装備基準（a）～（d）のうち、正しいものはいくつあるか。（1）～（5）の中から選べ。

- (a) 鼻及び口を覆い、かつ、使用状態で顔面上に保持する装置を備えなければならない。
- (b) マスクは通信装置が使用できるものでなければならない。
- (c) 飛行高度25,000ft以下で運用する飛行機については、各乗組員の手の届く範囲内に配置しなければならない。
- (d) 飛行高度25,000ftを超えて運用する飛行機については、片手で30秒以内に装着できなければならない。

（1） 1 （2） 2 （3） 3 （4） 4 （5） なし

問 10 慣性航法装置に関する説明 (a) ~ (d) のうち、正しいものはいくつあるか。
(1) ~ (5) の中から選べ。

- (a) プラットホーム方式の慣性航法装置では、加速度計は安定プラットホームを使用し、常に水平に保たれている。
- (b) プラットホーム上には北向きと東向きの加速度計が設置されている。
- (c) 加速度計の検出した加速度を、一回積分すると航空機の色度が、さらにもう一度積分すると移動距離が求められる。
- (d) 慣性航法装置から得られる情報は、移動距離、対地速度のみである。

(1) 1 (2) 2 (3) 3 (4) 4 (5) なし

問 11 ロード・ドロッピング構造方式の説明で正しいものはどれか。

- (1) 部材が破壊し始めるとその部材の受け持つ荷重がすべて硬い補強材に移転される。
- (2) 部材が破壊すると近くの遊んでいる部材が全荷重を受け持つ。
- (3) 部材が破壊してもその部材の分担荷重が他の数多くの部材に分配される。
- (4) 2個以上の部材を結合しているのて、部材にクラックが発生した場合、クラックは結合面の間隔によって阻止される。

問 12 高速機の外気温度計で正しいものはどれか。

- (1) 温度計の感温部を機外に突出させ、その指示値をSATとして表示する。
- (2) 電気抵抗式温度計の受感部を機外に置き、その指示値をSATとして表示する。
- (3) 液体膨張式温度計の圧力変化によりSATを表示する。
- (4) 機外の受感部からの情報と他の情報(校正対気速度、高度)を組み合わせ、断熱圧縮による修正を行いSATとして表示する。

問 13 タービン・エンジンの推力に関する説明 (a) ~ (d) のうち、正しいものはいくつあるか。(1) ~ (5) の中から選べ。

- (a) 航空機の飛行中にエンジンが実際に航空機を推進するスラストをエンジンが発生する総スラストに対して正味スラストという。
- (b) ターボファン・エンジンではファン空気流量と一次空気流量との重量比をバイパス比という。
- (c) コンプレッサ入口全圧に対するタービン出口全圧の比をエンジン圧力比 (EPR) という。
- (d) 高バイパス比ターボファン・エンジンは、ダクト付固定ピッチ・プロペラに近いと考えられ、ファン回転数 (N1) は推力によく比例している。

(1) 1 (2) 2 (3) 3 (4) 4 (5) なし

問 14 タービン・エンジンのニューマチック・スタータに関する説明 (a) ~ (d) のうち、正しいものはいくつあるか。(1) ~ (5) の中から選べ。

- (a) 空気流によってエア・タービンを回す方式で、非常に高い回転速度で回転するスタータ・タービンは、二段減速歯車により低速高トルクに変換した上、遠心クラッチを介して、アクセサリ・ギア・ボックスからパワー・タービンを回す。
- (b) 所定のエンジン回転数に到達すると、オーバ・ランニング・クラッチにより、スタータは自動的にエンジンの回転から切り離される。
- (c) 安全のためスタータの回転数が一定回転数以上になると、遠心式フライウエイト・カットアウト・スイッチが作動することによって、自動的にスタータ空気閉止弁を閉じて、スタータを停止させる。
- (d) 多量の空気流を必要とするため、独立した空気供給源が必要であるが、外部電源を用いて電力により、スタータ・タービンを駆動することもできるように設計されている。

(1) 1 (2) 2 (3) 3 (4) 4 (5) なし

問 15 タービン・エンジンの疲労に関する説明 (a) ~ (d) のうち、正しいものはいくつあるか。(1) ~ (5) の中から選べ。

- (a) クリープ (Creep) 現象は、極端な熱や機械的応力を受けたとき、時間とともに材料に応力方向に塑性変形が増加する現象で、運転中大きな遠心力と熱負荷にさらされるタービン・ブレードに最も発生しやすい。
- (b) ホット・スタート、排気ガス温度超過、高出力での長時間運転などは、クリープを加速させる。
- (c) コンプレッサやタービン・ディスクなどは、出力増加時には熱応力による引張り応力が、出力減少時には圧縮応力が働く。この長時間の負荷の繰り返して疲労が蓄積する。この疲労をコンバインド・サイクルとよぶ。
- (d) 短い就航路線の繰り返しより、長い就航路線を飛行するほうがエンジンの受ける各応力は少なく、累計使用時間以外に使用サイクルによってもエンジン構造部品の点検時期や使用限界が設定されている。

(1) 1 (2) 2 (3) 3 (4) 4 (5) なし

問 16 タービン・エンジンにおける排出物 (a) ~ (d) のうち、正しいものはいくつあるか。(1) ~ (5) の中から選べ。

- (a) スモーク (可視煙) は、未燃焼カーボン、すす、その他粒子の集まりであり、これが煙となって黒く見えるものである。一般的に、局所的な過濃混合気の存在が原因と考えられ高出力で発生が多くなる。
- (b) HC (未燃焼炭化水素) 及びCO (一酸化炭素) は不完全燃焼生成物であり、低出力設定時の燃料ノズルから噴霧される燃料が少なく燃焼温度が低い場合や、燃焼室の壁面近くの冷却空気が完全燃焼を妨げる領域で生成される。
- (c) Nox (窒素酸化物) は、揮発性の低い燃料を使用することによる不完全燃焼生成物であり、エンジンの低速運転時に多く生成される。
- (d) CO₂は化石燃料が完全燃焼した時に発生する燃焼生成物であり、タービン・エンジンにおいても直接燃料の燃焼量に関係する生成物である。

(1) 1 (2) 2 (3) 3 (4) 4 (5) なし

問 17 アンチスキッド制御装置が持つ機能 (a) ~ (d) のうち、正しいものはいくつあるか。(1) ~ (5) の中から選べ。

- (a) 通常スキッド制御 (Normal Skid Control)
- (b) ロックした車輪のスキッド制御 (Locked Wheel Skid Control)
- (c) 接地保護 (Touchdown Protection)
- (d) フェール・セーフ保護 (Fail Safe Protection)

(1) 1 (2) 2 (3) 3 (4) 4 (5) なし

問 18 ニッケル・カドミウム蓄電池の特性 (a) ~ (d) のうち、正しいものはいくつあるか。(1) ~ (5) の中から選べ。

- (a) 蓄電池の電解液は水酸化カリウム溶液で、完全充電したときの比重は1.25~1.30であり、放電するにつれて比重が下がる。
- (b) 低温特性がよく、同じ容量の鉛蓄電池に比べ低温時でも大電流で放電できる。
- (c) 電解液温度が高くなると熱暴走現象を起こす可能性がある。
- (d) 振動の激しい場所でも使用でき、腐食性ガスをほとんど出さない。

(1) 1 (2) 2 (3) 3 (4) 4 (5) なし

問 19 火災検知器について誤りはどれか。

- (1) サーマル・スイッチ型は温度上昇をバイメタルで検知する。
- (2) 抵抗式ループ型は電気抵抗が温度により変化するセラミックや共融塩を利用し温度上昇を電氣的に検知する。
- (3) 圧力型は密封したガスの膨張や、ガスの放出によって気体の圧力により検知する。
- (4) サーモカップル型は同軸ケーブルの芯材と外皮との静電容量変化により検知する。

問 20 総重量145,000lb、重心位置が基準線後方500inにある飛行機で、搭載している3,000lbの貨物を基準線後方400inから800inのところへ移動した。空力平均翼弦(MAC)の長さが140inとすると、新しい重心位置はMAC上でどのくらい移動するか。

- (1) 約3.9%後方へ移動する。
- (2) 約4.9%後方へ移動する。
- (3) 約5.9%後方へ移動する。
- (4) 約6.9%後方へ移動する。