

南京航空航天大学

第1页 (共9页)

二〇一八 ~ 二〇一九 学年 第一学期 《航空航天概论》考试试题

考试日期: 2019 年 1 月 5 日 试卷类型: A 试卷代号:

班号			学号				姓名				
题号	一	二	三	四	五	六	七	八	九	十	总分
得分											

本题分数	30 分
得 分	

一、选择题 (30 分, 每题 1 分)

(将正确答案填入下表的选项中)

题号	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
答案	A	C	B	B	B	B	A	C	C	C
题号	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
答案	D	C	B	C	C	D	B	B	C	D
题号	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
答案	C	B	D	B	D	A	A	B	C	A

- 下列器械中, 不属于飞行器的是 A。
A、气垫船 B、火箭弹 C、热气球 D、通信卫星
- 以下航空器中, C 为美国研制的一种运输机。
A. B-52 B. 安-225 C. C-130 D. 运-8
- 以下航天器中, B 与其余三种属于不同种类。
A、载人飞船 B、空间探测器 C、空间站 D、航天飞机
- 1783 年, 法国人 B 制作了世界上第一个氢气球并飞行成功。
A、李林达尔 B、查理 C、阿代尔 D、蒙哥尔菲兄弟
- 1903 年, 美国莱特兄弟成功制造了世界公认的第一架飞机 B。
A、旅行者一号 B、飞行者一号 C、自由一号 D、自由女神一号
- 到目前为止, 世界上最大的飞机是 B。
A、图-141 B、安-225 C、波音 B787 D、空客 A380

7. 1961 年, 前苏联宇航员加加林乘坐 A 进入太空轨道, 成为世界上第一个太空人。

A、东方一号 B、旅行者一号 C、阿波罗十一号 D、东方红一号

8. 在下列中国古代有关航空的发明中, C 与现代直升机具有相同的工作原理。

A、风筝 B、孔明灯 C、竹蜻蜓 D、走马灯

9. 由南京航空航天大学研制的 C, 是我国自行设计研制的第一种直升机。

A、AD100 B、长空一号 C、延安二号 D、直 5

10. 2017 年 4 月 22 日, 我国发射的 C 空间站与 货运飞船对接成功。

A、天宫一号, 天舟一号 B、天宫一号, 天舟二号

C、天宫二号, 天舟一号 D、天宫二号, 天舟二号

11. 极光现象通常出现在 D 大气中。

A. 对流层 B. 平流层 C. 中间层 D. 电离层

12. 在流体运动基本定律中, 伯努利方程的物理实质是 C。

A、动量守恒 B、角动量守恒 C、能量守恒 D、质量守恒

13. 若气体以超音速的速度通过如下图所示的管道, 则关于截面 S_1 和 S_2 处, 气体的流速 V 和压强 P 关系描述正确的是 B。

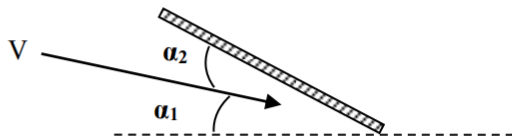


A、 $V_1 > V_2$, $P_1 > P_2$ B、 $V_1 > V_2$, $P_1 < P_2$ C、 $V_1 < V_2$, $P_1 > P_2$ D、 $V_1 < V_2$, $P_1 < P_2$

14. 飞机机翼的 C 越大, 诱导阻力越小。

A、翼弦 B、面积 C、展弦比 D、弯度

15. 若一个平板翼型有如下图所示的左侧来流, 其中 $\alpha_1 = 2^\circ$, $\alpha_2 = 3^\circ$, 则翼型此时的迎角为 C。



A、 5° B、 1° C、 3° D、 2°

16. 飞机增升装置的主要作用是 D。

A、提高飞机的最大飞行速度

B、提高飞机的升限

C、增加飞机的航程

D、缩短起飞和降落的滑跑距离

17. 下列选项中, 对飞机横向稳定性起主要的作用的是 B。
- A、水平尾翼 B、机翼后掠角 C、垂直尾翼 D、后缘襟翼
18. 下列选项中, B 不是风洞试验中对试验模型的要求。
- A、几何相似 B、重量相似 C、动力相似 D、运动相似
19. 下列选项中, C 不属于现代飞行器机体结构常用的材料。
- A、铝合金 B、钛合金 C、锌合金 D、复合材料
20. 在机身的基本结构元件中, 属于横向受力构件的是 D。
- A、桁条 B、翼肋 C、桁梁 D、隔框
21. 下列关于后三点式起落架的描述, 错误的是 C。
- A、飞机重心位于主起落架之前后
- B、不允许强烈制动, 滑跑距离长
- C、尾轮在高速滑跑中会产生摆振现象
- D、尾轮结构简单, 重量较小
22. B 是衡量活塞式发动机性能的主要指标之一。
- A、推力 B、功率重量比 C、比冲 D、冲量
23. 不属于燃气涡轮发动机核心机的结构元件是 D。
- A、压气机 B、燃烧室 C、涡轮 D、尾喷管
24. 高涵道比涡轮风扇发动机通常应用于 B。
- A. 支线旅客机 B. 大型民航机 C. 战斗机 D. 直升机
25. 下列发动机中, D 不能够原地启动。
- A. 脉动发动机 B. 涡桨发动机 C. 固体火箭发动机 D. 冲压发动机
26. 利用无线电高度表测量的高度是 A。
- A、真实高度 B、相对高度 C、标准气压高度 D、绝对高度
27. 下列仪表中, A 可以用于测量飞机的俯仰角。
- A. 陀螺地平仪 B. 迎角传感器 C. 空速管 D. 陀螺半罗盘
28. 下列导航系统中, B 属于被动式导航。
- A、惯性导航系统 B、卫星导航系统
- C、图像匹配导航系统 D、天文导航系统

29. 直升机的总距和周期变距操纵是通过__C__实现的。

- A、席勒小翼 B、挥舞铰 C、自动倾斜器 D、集流环

30. 飞行器脱离地球引力所需的地表环绕速度最小为_A__。

- A、7.9 km /s B、11.2 km /s C、16.7 km /s D、19.4 km /s

本题分数	15 分
得 分	

二、判断题（15 分，每题 1 分）

正确的在括号内打“√”，错误的在括号内打“×”。

- SR-71 是前苏联研制的一种飞行速度可达 3 马赫的高空高速侦察机。 (×)
- 我国发射的“嫦娥三号”探月卫星属于一种空间探测器。 (√)
- 飞机与滑翔机的区别在于滑翔机通常没有动力装置。 (√)
- 对称翼型的零升力迎角等于 0 度。 (√)
- 斜激波的强度比正激波大，所产生的激波阻力也大。 (×)
- 若飞机的俯仰稳定性不足，可以通过增大机翼上反角加以改善。 (×)
- 飞机的最小平飞速度越大，起飞和着陆距离也越短。 (×)
- 飞机的临界马赫数一定小于 1。 (√)
- 当使用后退襟翼时，既加大了翼型弯度，又增大了机翼面积，从而增大了升力。 (√)
- 飞机的实用静升限比理论静升限低。 (√)
- 飞机机体形状通常为流线型，可有效减小摩擦阻力。 (×)
- 硬壳式机身的整个结构仅由蒙皮和隔框构成。 (√)
- 燃气涡轮喷气发动机没有动力涡轮。 (√)
- 卫星导航设备至少需要使用 3 颗卫星才能精确定位。 (×)
- 所谓直升机的反扭矩，即尾桨产生的侧向力对直升机重心形成的力矩。 (×)

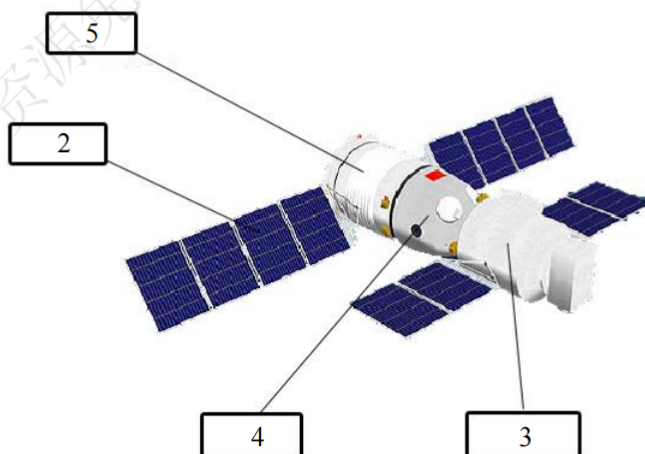
本题分数	30 分
得 分	

三、选择填空题（30 分，每空 1 分）

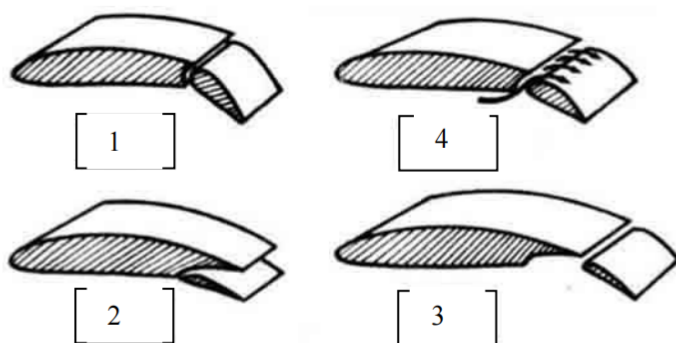
请将答案的数字填入以下各图的方框中



- (1) 雷达 (2) 机身 (3) 水平安定面 (4) 垂直安定面 (5) 起落架 (6) 驾驶舱
(7) 副翼 (8) 发动机尾喷管 (9) 方向舵 (10) 航炮 (11) 升降舵
(12) 机翼 (13) 空速管 (14) 进气道 (15) 天线



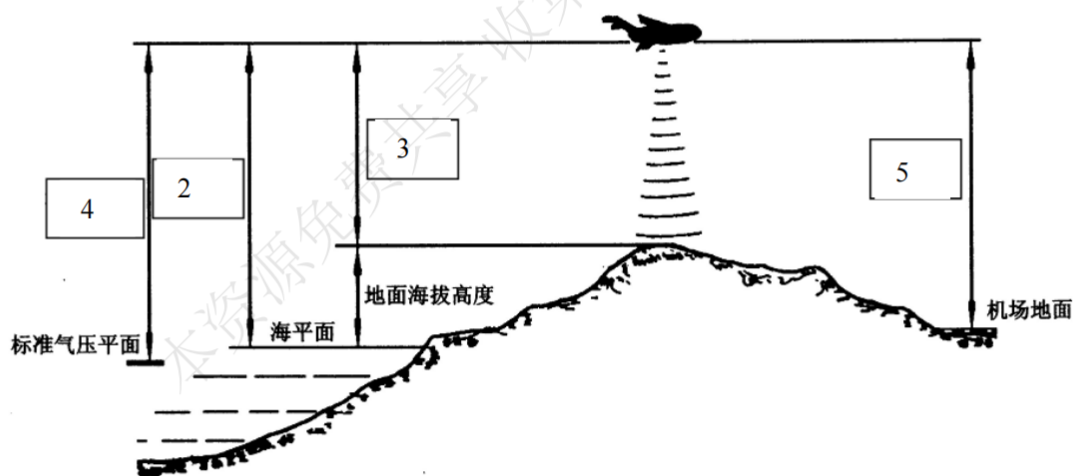
- (1) 对接舱 (2) 太阳能电池板 (3) 轨道舱 (4) 返回舱 (5) 推进舱



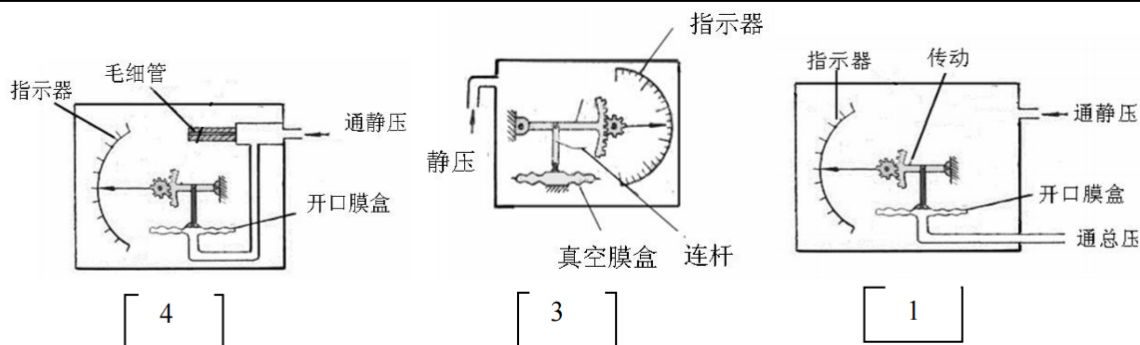
(1) 简单襟翼 (2) 开裂襟翼 (3) 后退襟翼 (4) 开缝襟翼 (5) 吹气襟翼



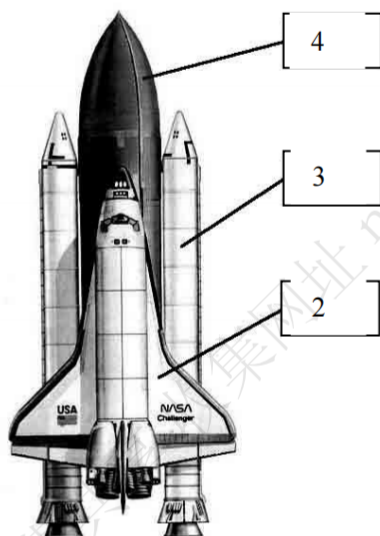
(1) 动压孔 (2) 总压孔 (3) 静压孔



(1) 理论高度、(2) 绝对高度、(3) 真实高度、(4) 标准气压高度、(5) 相对高度



(1) 空速表、(2) 地速表、(3) 气压高度表、(4) 升降速度表



(1) 航天飞机 (2) 轨道器 (3) 固体火箭助推器 (4) 外挂液体燃料储箱

本题分数	25 分
得 分	

四、简答题（25 分）

1. 同向并排航行的两艘船之间通常要保持一定的安全距离，而不能靠的过近。请用流体运动基本规律对此现象加以解释。（3 分）

同向航行的两艘船如果靠得太近，两艘船之间的水道由于突然变窄而加速（连续性定理），水压减小，在两船外侧的水流相对较大的水压作用下（伯努利定理），两船容易自动靠拢而发生碰撞。因此需要保持安全距离。（根据回答情况酌情给分）

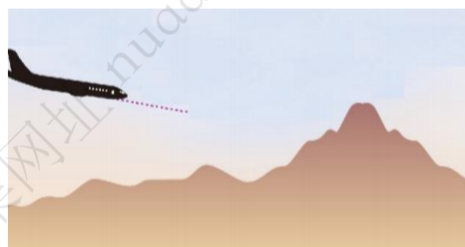
2. 在飞行器设计中，对飞行器结构的基本要求有哪些？（4分）

飞行器结构设计通常需满足以下基本要求：（1）气动要求：满足飞行性能所要求的气动外形和表面质量。（2）重量要求：在满足强度、刚度和寿命的条件下，要求结构质量尽可能轻。（3）使用维护要求：便于使用、检查、维护和修理，使用过程中要安全可靠，易于运输、储存和保管。（4）工艺性要求：易于加工制造、经济性好、成本低。（每点1分）

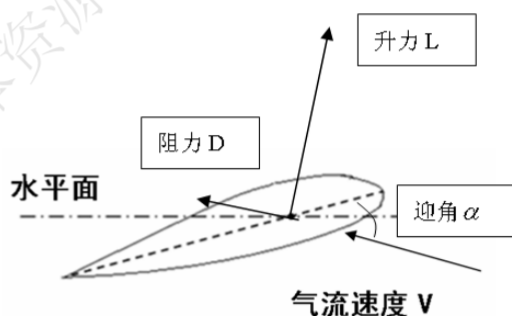
3. 下图中某飞机若按当前轨迹飞行，不久即要撞山。若要避免撞山，请问飞机应该如何操纵？相应的舵面怎样偏转？飞机怎样运动？（3分）

后拉驾驶杆，升降舵向上偏转，飞机抬头爬升。

（每点1分）



4. （1）在下图中标注出翼型的迎角、升力和阻力；（2）写出机翼升力公式，并解释式中各物理量的含义。（7分）



（3分）

机翼升力公式： $Y = C_y \left(\frac{1}{2} \rho v^2 \right) S$ 或 $Y = C_y^\alpha \cdot \alpha \cdot \left(\frac{1}{2} \rho v^2 \right) \cdot S$

其中， C_y 为升力系数， $\left(\frac{1}{2} \rho v^2 \right)$ 为动压， S 为机翼的投影面积。或 C_y^α 为升力线斜率， α 为迎角， $\left(\frac{1}{2} \rho v^2 \right)$ 为动压， S 为机翼的投影面积。（4分，公式2分，解释2分）

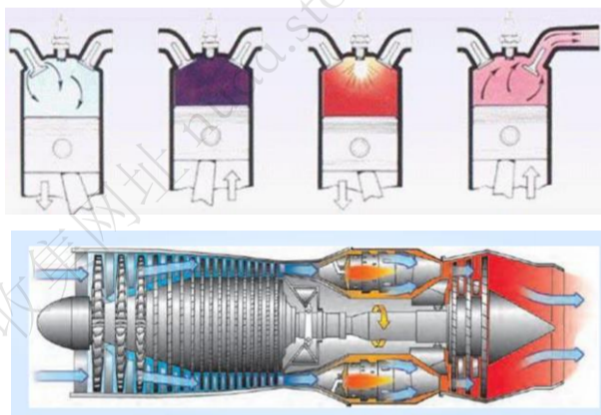
5. 请简述活塞式发动机和燃气涡轮发动机的工作原理？并请对比分析二者的异同点。（8分）

活塞发动机工作原理：进气冲程、压缩冲程、膨胀冲程和排气冲程。（3分）

燃气涡轮发动机工作原理：空气从进气道进入，经压气机压缩后，流入燃烧室与喷入的燃油混合后燃烧，形成高温、高压的燃气，首先驱动燃气涡轮高速旋转带动压气机和附件工作，之后在尾喷管中膨胀加速高速排出，产生反作用力。（3分）

相同之处：都有进气、压缩、膨胀和排气过程。（1分）

不同之处：活塞式发动机的四个过程是分开的，而涡轮喷气发动机是连续的，因此产生的功率更大。此外，活塞式发动机直接输出的是扭矩，涡轮喷气发动机直接输出的是推力。（1分）



南京航空航天大学

第1页（共8页）

二〇一八 ~ 二〇一九 学年 第 一 学期 《航空航天概论》 试卷答案

考试日期： 2019 年 1 月 5 日 试卷类型： B 试卷代号：

班号		学号		姓名		
题号	一	二	三	四	五	总分
得分						

本题分数	30
得 分	

一、单选题（每题 1 分，共 30 分）

请将正确答案填到如下表格中。

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
D	A	B	C	A	B	B	D	B	A
11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
C	C	D	A	C	B	D	C	B	D
21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
A	D	C	C	B	C	B	A	C	A

1) 在中国古代与航空有关的发明中， D 与现代喷气发动机燃气涡轮的工作原理相似。

A. 孔明灯 B. 风筝 C. 竹蜻蜓 D. 走马灯

2) 1783 年 11 月 21 日，法国人 A 研制的热气球实现了人类第一次升空航行。

A. 蒙哥尔费兄弟 B. 李林达尔 C. 桑托斯·杜芒 D. 布雷里奥

3) B 年，莱特兄弟驾驶“飞行者 1 号”飞机实现了人类历史上第一次持续而有控制的动力飞行。

A. 1899 B. 1903 C. 1914 D. 1939

4) C 年 4 月 24 日，中国第一颗人造地球卫星从酒泉卫星发射中心升空，向全世界宣布中国已进入宇宙空间。

A. 1957 B. 1961 C. 1970 D. 1984

5) 1981 年 4 月 12 日, A 第一架实用航天飞机哥伦比亚号首飞成功。

- A. 美国 B. 前苏联 C. 中国 D. 法国

6) 美国“勇气号”行星探测器于 2004 年 1 月 4 日胜利登陆 B。

- A. 月球 B. 火星 C. 土星 D. 木星

7) 下列飞行器中 B 属于重于空气的航空器。

- A. 热气球 B. 直升机 C. 飞艇 D. 空间站

8) D 通常由运输机改装而成, 机上装有大型雷达, 用于搜索和监视空中目标, 并可指挥引导己方飞机执行作战任务。

- A. 轰炸机 B. 攻击机 C. 教练机 D. 预警机

9) 在美国现役军用飞机中, 属于轰炸机的为 B。

- A. C-130 B. B-2 C. F-16 D. AH-64

10) 大气中 A 具有云、雨、雾、雪等天气现象。

- A. 对流层 B. 平流层 C. 中间层 D. 热层

11) 当气体的压强改变时其密度和体积改变的性质称为 C。

- A. 连续性 B. 粘性 C. 可压缩性 D. 导热性

12) 马赫数是指飞机的飞行速度与所在位置的 C 之比。

- A. 大气温度 B. 大气压力 C. 声速 D. 空气密度

13) 当机翼表面上最大速度点的马赫数等于 1 时, 对应来流马赫数 D。

- A. 大于 1 B. 大于等于 1 C. 等于 1 D. 小于 1

14) 空速管通过测量气流的 A 和静压来指示飞机的飞行速度。

- A. 总压 B. 温度 C. 密度 D. 速度

15) 飞机平飞的时候, 发动机拉力和 C 相平衡。

- A. 升力 B. 重力 C. 阻力 D. 离心力

16) 对飞机的压差阻力具有影响的因素是 B。

- A. 机翼的展弦比 B. 飞机的迎风面积 C. 空气的粘性 D. 同气流接触的飞机表面积的大小

17) 飞机采用翼梢小翼是为了减小 D。

- A. 摩擦阻力 B. 压差阻力 C. 干扰阻力 D. 诱导阻力

18) 能提高飞机航向稳定性的部件是 C。

- A. 机翼 B. 水平尾翼 C. 垂直尾翼 D. 起落架
- 19) 当飞机达到理论静升限时，飞机此时 B 。
- A. 水平速度为零 B. 垂直上升速度为零 C. 会失速 D. 垂直下降速度为零
- 20) D 可以降低飞机的起飞滑跑距离。
- A. 使用减速伞 B. 打开发动机反推力装置 C. 使用阻力板 D. 增加发动机推力
- 21) 依赖于空气中的氧气而工作的发动机有 A 。
- A. 冲压喷气发动机 B. 液体火箭发动机 C. 固体火箭发动机 D. 太阳能发动机
- 22) 活塞式航空发动机仍广泛地应用于小型低速飞机的主要原因是其具有 D 的优点。
- A. 发动机功率大 B. 外形阻力小 C. 功率重量比大 D. 经济性较好
- 23) 使活塞发动机获得动力的冲程是 C 。
- A. 进气冲程 B. 压缩冲程 C. 膨胀冲程 D. 排气冲程
- 24) 国产大飞机 C919 所使用的发动机为 C 。
- A. 涡轮喷气发动机 B. 涡轮螺桨发动机 C. 涡轮风扇发动机 D. 涡轮轴发动机
- 25) 燃气涡轮在涡轮喷气发动机中主要起 B 作用。
- A. 压缩空气 B. 驱动压气机 C. 产生推力 D. 增加流速
- 26) 梁式机翼的 C 是形成并维持翼剖面形状的机翼结构元件。
- A. 翼梁 B. 长桁 C. 翼肋 D. 蒙皮
- 27) 飞机增升装置的主要功用是 B 。
- A. 提高飞机的最大飞行速度 B. 缩短起飞和降落的滑跑距离
- C. 增加飞机的航程 D. 提高飞机的升限
- 28) 飞机的驾驶杆向左压的时候， A 。
- A. 左副翼向上、右副翼向下 B. 左副翼向下、右副翼向上
- C. 左右副翼都向上 D. 左右副翼都向下
- 29) 单旋翼带尾桨式直升机的尾桨的主要功用是 C 。
- A. 产生升力 B. 产生前飞所需的拉力
- C. 克服空气阻力引起的反作用力矩 D. 提高直升机的俯仰稳定性
- 30) 地球同步静止轨道的轨道倾角为 A 。
- A. 0° B. 30° C. 60° D. 90°

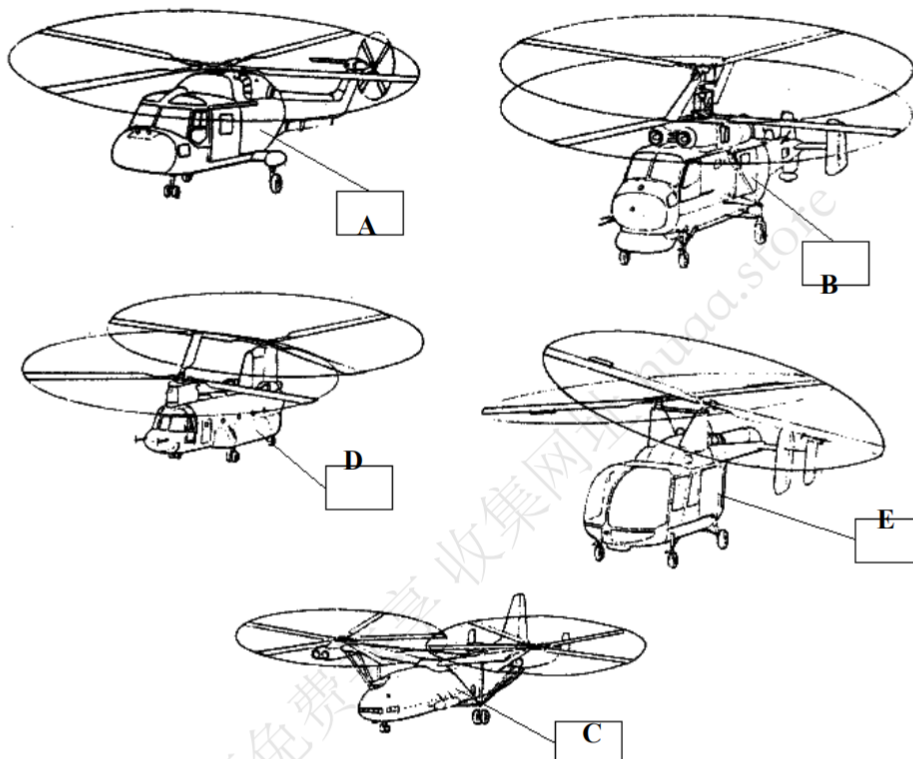
本题分数	18
得分	

二、按图填空题（每空 1 分，共 18 分）

1、根据克服反扭矩方式的不同，直升机可分为下列五种类型：

- A. 单旋翼带尾桨式 B. 共轴双旋翼 C. 横列双旋翼
D. 纵列双旋翼 E. 横列交叉双旋翼

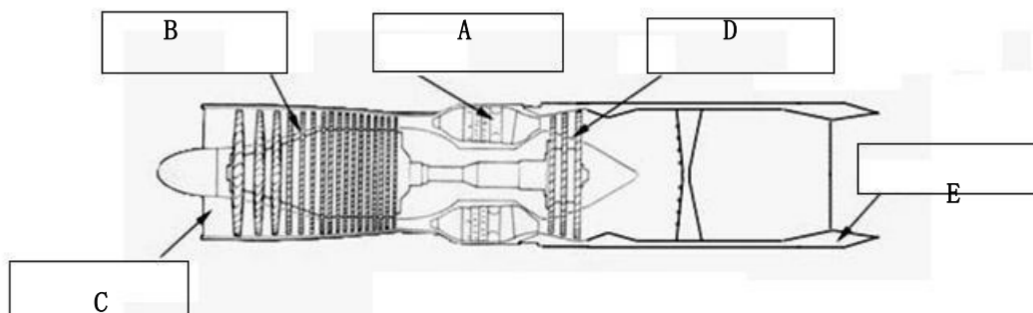
请将正确答案字母添到下图相应的方框中。



2、涡轮喷气发动机由五部分组成，即

- A. 燃烧室 B. 压气机 C. 进气道 D. 涡轮 E. 尾喷管

请将正确答案字母添到下图相应的方框中。



3、常用的襟翼类型有：

A. 复合襟翼 B. 开裂襟翼 C. 开缝襟翼 D. 后退襟翼 E. 简单襟翼

请将正确答案字母添到下图相应的方框中。



E



B



C

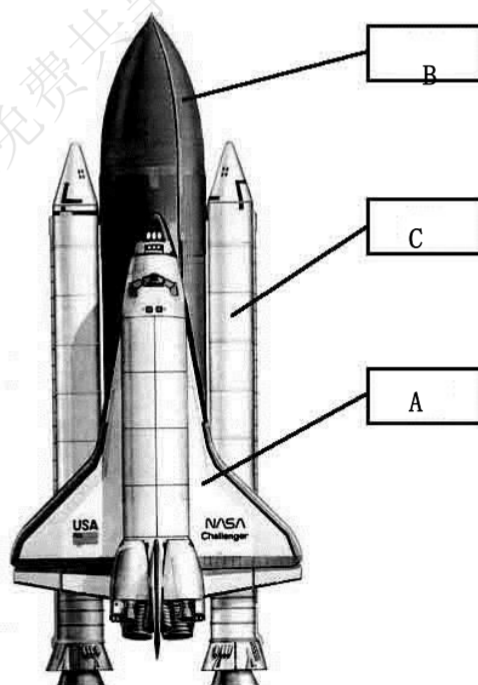


D



A

4、“挑战者号”航天飞机由：A. 轨道器 B. 外挂储箱 C. 助推器 组成，请将正确答案字母添到下图相应的方框中。



本题分数	12
得 分	

三、判断题（每小题 1 分，共 12 分）。正确的在相应题后的（ ）中打“√”；错误的在相应题后的（ ）打“×”。

1. 飞机在对流层中比在平流层中飞得较平稳些。（ × ）
2. 飞机逆风起飞比顺风起飞更容易。（ √ ）
3. 将飞机的外型做成流线型，主要是为了减小其诱导阻力。（ × ）
4. 直升机上升和前飞都靠旋翼的拉力。（ √ ）
5. 气压式高度表无法测出飞机的真实高度。（ √ ）
6. 一般而言，飞机的稳定性好，其机动性也较好。（ × ）
7. 马赫数的大小可以作为判断空气受到压缩程度的指标。（ √ ）
8. 陀螺地平仪利用陀螺的定轴性来测量飞机的姿态角。（ √ ）
9. 后三点起落架可允许强烈制动。（ × ）
10. 飞机零件数量多，装配以铆接为主。（ √ ）
11. 涡轮螺旋桨发动机不适宜作超声速飞机的动力装置。（ √ ）
12. 钛合金比铝合金更耐高温。（ √ ）

本题分数	14
得 分	

四、简述题（共 14 分）。

关于机翼升力的产生原理，请回答如下相关问题。

1、以流体流经变截面管道为例，叙述流体流动的连续性定理。（2 分）

答：由质量守恒定律，在同一时间内流过管道任一截面的流体质量都是相等的。对于不可压缩流体，截面积大的地方流速低（1 分），截面积小的地方流速高（1 分），这就是流体流动的连续性定理。

2、伯努利定理的主要内容是什么？试例举一在日常生活中与该定理有关的现象。（4 分）

答：在管道中稳定流动的不可压缩理想流体，在与外界没有能量交换的情况下，在管道各处的流体的动压和静压之和始终保持不变（2 分）。其中动压为 $1/2$ 倍流体密度与流速平方的乘积（1 分）。如两艘船之间通常要保持一定的安全距离，而不能靠得过近，否则容易自动靠拢而发生碰撞（1 分）。

3、试根据上述两个问题总结低速流动空气的特性，并画图解释机翼产生升力的原理。

（6分）

答：根据流体连续性定理和伯努利定理，可以得到以下结论：流体在管道中流动时，凡是管道剖面大的地方，流体的流速就小，流体的静压就大（2分），而管道剖面小的地方，流速就大，静压就小（2分）。

机翼的剖面（翼型）的形状是上凸下平的（结合图），空气流过机翼的上、下表面时，由于机翼上表面凸起，使得机翼上方气流速度比下方的大，机翼上方的气压便比下方的小。于是，机翼的上、下表面存在着压力差，向上的压力大于向下的压力，机翼便获得了向上的升力。（2分）

4、试画图说明机翼迎角的定义。（2分）

答：来流速度方向与机翼弦线之间的夹角。加上图。

本题分数	26
得分	

五、综合题（共26分）

请从选择项目中找出正确的答案，将其编号填入下页图中相应的方框中（每空1分，共11分），并回答如下问题。

1. 机身 2. 机翼 3. 起落架 4. 垂直安定面 5. 方向舵 6. 水平安定面
7. 升降舵 8. 襟翼 9. 副翼 10. 扰流板 11. 发动机

1) 机翼采用后掠的目的是什么？（2分）

答：提高临界马赫数，推迟激波的产生。

2) 扰流板的作用是什么？（2分）

答：扰流板打开可以增加飞机的阻力（1分），降低着陆滑跑距离（1分）。

3) 驾驶员利用驾驶杆和脚蹬操纵飞机时，当飞机作上仰运动时，驾驶员如何操纵并带动哪一舵面使其如何偏转？当飞机需要向右偏航时，又该如何操纵并使哪一舵面如何偏转？（4分）

答：要使飞机需要作上仰运动，驾驶员应拉驾驶杆（1分），使升降舵上偏（1分）；当飞机需要向右偏航时，应蹬右脚蹬（1分），使方向舵右偏（1分）。

4) 该飞机所采用的大涵道比涡轮风扇发动机与涡轮喷气发动机相比有何不同？具有何优点？（4分）

答：不同点：除核心机外，涡扇发动机还有风扇及驱动风扇的动力涡轮（1分）；

流经发动机的气流有内外涵道两个通道（1分）。

优点：耗油率低（1分），噪音低（1分）。

5) 图片中的飞机采用了何种起落架配置型式（前三点还是后三点式）？并列举出两条该种起落架形式的优点。（3分）

答：前三点式（1分）。

优点（任选两条）：允许强烈制动；具有良好的方向稳定性；着陆简单且安全可靠；

驾驶员视界较好，发动机喷气对跑道影响较小。

