

**Перечень теоретических и практических заданий к экзамену
по ОП.08 Аэродинамика
(2 курс, 4 семестр 2026-2027 уч. г.)**

Форма контроля: Устный опрос (Опрос)

Описательная часть: По выбору выполнить 1 теоретическое задание и 1 практическое задание

Перечень теоретических заданий:

Задание №1

Напишите 5 основных параметров воздуха с их описанием и единицами измерений.

Оценка	Показатели оценки
5	Записаны 5 параметров с их кратким описанием и единицами измерения.
4	Записаны 4 параметра с их кратким описанием и единицами измерения.
3	Записаны 3 параметра с их кратким описанием и единицами измерения.

Задание №2

Выполните график зависимости тяги винта от скорости самолета. Определить максимальную скорость полета самолета на двух разных углах установки винта.

Оценка	Показатели оценки
5	Построен график зависимости тяги винта от скорости самолета. Определена максимальная скорость полета самолета на двух углах установки винта.
4	Построен график зависимости тяги винта от скорости самолета. Определена максимальная скорость полета самолета на одном угле установки винта.
3	Построен график зависимости тяги винта от скорости самолета. Не определена максимальная скорость полета самолета на разных углах установки винта.

Задание №3

Сформулируйте определения понятий "Рыскание", "Крен", "Тангаж" и "Угол атаки".

Оценка	Показатели оценки
5	Сформулированы 4 определения с указанием родового понятия и видовых отличий.
4	Сформулированы 3 определения с указанием родового понятия и видовых отличий.
3	Сформулированы 2 определения с указанием родового понятия и видовых отличий.

Задание №4

Рассчитайте значения аэродинамического качества для 6 углов атаки и определите наивыгоднейший угол атаки.

Оценка	Показатели оценки
5	Верно найдено аэродинамическое качество для 6 углов атаки. В выводе определен наивыгоднейший угол атаки или его диапазон.
4	Верно найдено аэродинамическое качество для 6 углов атаки. Не определен наивыгоднейший угол атаки или его диапазон.
3	Верно найдено аэродинамическое качество для 4 углов атаки. Не определен наивыгоднейший угол атаки или его диапазон.

Задание №5

Распишите энергетические составляющие уравнения Бернулли с описанием их действия в потоке.

Оценка	Показатели оценки
5	Даны все три энергетические составляющие уравнения и для всех трех имеются описания их действия.
4	Даны все три энергетические составляющие уравнения и для двух имеются описания их действия.
3	Даны все три энергетические составляющие уравнения.

Задание №6

Определите значения подъемной силы аэродинамического профиля на разных ключевых углах атаки.

Оценка	Показатели оценки
5	Рассчитаны значения подъемной силы на 5 разных углах атаки.
4	Рассчитаны значения подъемной силы на 4 разных углах атаки.
3	Рассчитаны значения подъемной силы на 3 разных углах атаки.

Задание №7

Запишите полную классификацию воздушного потока по его основным составляющим.

Оценка	Показатели оценки
5	Записаны все виды потока по движению, нахождению в нем тела, и структуре потока в аэродинамике.

4	Записаны все виды потока по нахождению в нем тела, и структуре потока в аэродинамике.
3	Записаны все виды потока по структуре потока в аэродинамике.

Задание №8

Выполните эскизы положения управляющих поверхностей самолета с приложенными силами для следующих базовых маневров:

1. Правый крен;
2. Кабрирование;
3. Разворот влево при кабрирующем моменте;
4. Смена курса вправо;
5. Стабилизация самолета с кабрирующим углом атаки.

Оценка	Показатели оценки
5	Выполнены эскизы в полном объеме для 5 случаев.
4	Выполнены эскизы в полном объеме для 4 случаев.
3	Выполнены эскизы в полном объеме для 3 случаев.

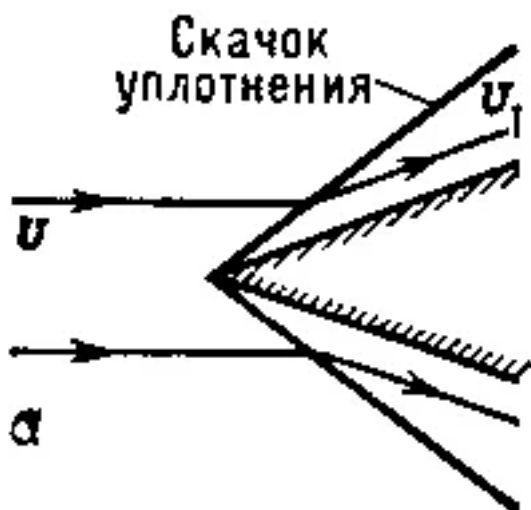
Задание №9

Запишите развернутую классификацию методов управления точкой перехода ламинарного пограничного слоя в турбулентный.

Оценка	Показатели оценки
5	Записана развернутая классификация трех методов.
4	Записана развернутая классификация двух методов.
3	Записана развернутая классификация одного метода.

Задание №10

Опишите вид представленного скачка уплотнения и запишите зависимости V и V_1 по траектории A от числа Маха.



Оценка	Показатели оценки
5	Описан вид скачка уплотнения, определены зависимости скоростей по траектории со значениями относительно числа Маха.
4	Описан вид скачка уплотнения, определены зависимости скоростей по траектории без привязки к числу Маха.
3	Описан вид скачка уплотнения.

Задание №11

Перечислите и объясните явления, которые возникают на околозвуковых и сверхзвуковых скоростях.

Оценка	Показатели оценки
5	Перечислены и объяснены 4 явления.
4	Перечислены и объяснены 3 явления.
3	Перечислены и объяснены 2 явления.

Задание №12

Определите внешнюю форму фюзеляжа в боковой проекции и 5 сечений отсеков.

Оценка	Показатели оценки
5	Верно определена форма фюзеляжа в боковой проекции и 5 сечений отсеков.
4	Верно определена форма фюзеляжа в боковой проекции и 3 сечений отсеков.
3	Верно определена только форма фюзеляжа в боковой проекции.

Задание №13

По индивидуальной схеме самолета определите аэродинамические профили несущих поверхностей и опишите их работу в самолете.

Оценка	Показатели оценки
5	Верно определены виды аэродинамических профилей крыла, горизонтального оперения и вертикального оперения. Каждый профиль содержит описание своей работы в самолете.
4	Верно определены виды аэродинамических профилей крыла, горизонтального оперения и вертикального оперения. Два любых профиля содержат описание своей работы в самолете.
3	Верно определены виды аэродинамических профилей крыла, горизонтального оперения и вертикального оперения. Один любой профиль содержит описание своей работы в самолете.

Задание №14

По индивидуальной схеме самолета определите:

1. форму крыла и горизонтального оперения в плане,
2. расположение крыла спереди,
3. замерить угол поперечного V крыла и горизонтального оперения.

Оценка	Показатели оценки
5	Определены форма крыла и горизонтального оперения в плане, расположение крыла спереди и угол поперечного V крыла и горизонтального оперения.
4	Определены форма только крыла в плане, расположение крыла спереди и угол поперечного V только крыла.
3	Определены форма только крыла в плане и угол поперечного V только крыла.

Задание №15

Изобразите вращающийся воздушный винт со всеми его геометрическими характеристиками.

Оценка	Показатели оценки
5	Изображен воздушный винт сбоку и нанесены 5 геометрических параметров.
4	Изображен воздушный винт сбоку и нанесены 4 геометрических параметра.
3	Изображен воздушный винт сбоку и нанесены 3 геометрических параметра.

Задание №16

Определите значения лобового сопротивления аэродинамического профиля на разных ключевых углах атаки.

Оценка	Показатели оценки
5	Рассчитаны значения лобового сопротивления на 5 разных углах атаки.
4	Рассчитаны значения лобового сопротивления на 4 разных углах атаки.
3	Рассчитаны значения лобового сопротивления на 3 разных углах атаки.

Задание №17

Произведите сумму векторов давлений по профилю крыла для нахождения полной аэродинамической силы. Разбейте полную аэродинамическую силу на составляющие векторы по осям.

Оценка	Показатели оценки
5	Графически построена сумма векторов. Нанесена полная аэродинамическая сила. Выполнено деление силы по осям.
4	Графически построена сумма векторов. Нанесена полная аэродинамическая сила. Не выполнено деление силы по осям.
3	Графически построена сумма векторов. Не нанесена полная аэродинамическая сила. Не выполнено деление силы по осям.

Задание №18

Перечислите все виды управляющих поверхностей, к чему они крепятся и как отклоняются.

Оценка	Показатели оценки
5	Перечислены управляющие поверхности, указаны части самолета, к которым они крепятся, описан принцип их отклонения в количестве 5 штук.
4	Перечислены управляющие поверхности, указаны части самолета, к которым они крепятся, описан принцип их отклонения в количестве 4 штук.
3	Перечислены управляющие поверхности, указаны части самолета, к которым они крепятся, описан принцип их отклонения в количестве 3 штук.

Задание №19

Напишите точное определение понятию "Механизация" и укажите основные режимы полета, на которых может быть применена механизация самолета с объяснением изменения параметров.

Оценка	Показатели оценки
5	Написаны: понятие механизации, указаны три режима полета на которых применена механизация с объяснением их параметров.

4	Написаны: понятие механизации, указаны два режима полета на которых применена механизация с объяснением их параметров.
3	Написаны: понятие механизации, указан один режим полета на которых применена механизация с объяснением их параметров.

Задание №20

По представленной схеме самолета определите все используемые типы механизации в нем и объясните их влияние на полет.

Оценка	Показатели оценки
5	Определена вся механизация и для всех поверхностей имеются пояснения их влияния на полет.
4	Определена вся механизация и для всех, кроме одной поверхности, имеются пояснения их влияния на полет.
3	Определена вся механизация и для только к одной поверхности имеются пояснения влияния на полет.

Задание №21

Сформулируйте определение понятия "Воздушный вид".

Оценка	Показатели оценки
5	Представлено определение с родовым понятием и 4 видовыми отличиями.
4	Представлено определение с родовым понятием и 3 видовыми отличиями.
3	Представлено определение с родовым понятием и 2 видовыми отличиями.

Задание №22

Рассчитайте скорости горизонтального полета для диапазона высот от 0 до 6000 выбрав 10 точек.

Оценка	Показатели оценки
5	Для 9 из 10 точек верно рассчитана скорость горизонтального полета.
4	Для 7 из 10 точек верно рассчитана скорость горизонтального полета.
3	Для 5 из 10 точек верно рассчитана скорость горизонтального полета.

Задание №23

Рассчитайте удельный расход топлива и продолжительность полета на крейсерском режиме полета для трех разных высот.

Оценка	Показатели оценки
5	Для всех трех высот определены удельный расход топлива и продолжительность полета.
4	Для двух высот определены удельный расход топлива и продолжительность полета.
3	Для одной высоты определены удельный расход топлива и продолжительность полета.

Задание №24

На схеме в трех проекциях нанесите силы и моменты, действующие на самолет при его балансировке.

Оценка	Показатели оценки
5	На всех трех проекциях нанесены правильные направления векторов приложенных сил и моментов.
4	Только на двух проекциях нанесены правильные направления векторов приложенных сил и моментов.
3	Только на одной проекции нанесены правильные направления векторов приложенных сил и моментов.

Задание №25

По схеме самолета, приложенным к нему силам и центру масс, найдите:

1. Точку аэродинамического фокуса стабилизатора.
2. Силу, образующуюся на стабилизаторе.
3. Аэродинамический фокус самолета.

Оценка	Показатели оценки
5	Для схемы самолета верно найдены три параметра.
4	Для схемы самолета верно найдены два параметра.
3	Для схемы самолета верно найден один параметр.

Задание №26

Приведите полную классификацию пилотажа на самолете с видами и выполняемыми маневрами.

Оценка	Показатели оценки
5	Приведена полная классификация со всеми видами и маневрами.
4	Классификация содержит 85% всей информации.

3	Классификация содержит 70% всей информации.
---	---

Перечень практических заданий:

Задание №1

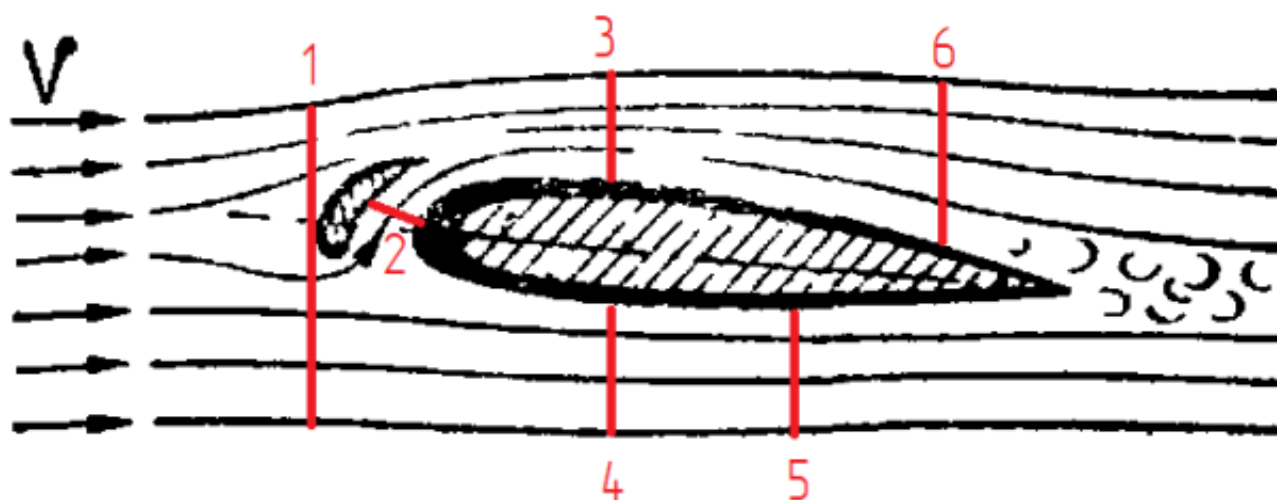
Определите перегрузки и инерционные силы на фигурах пилотажа:

1. Бочка;
2. Горка;
3. Виращ;
4. Плоский штопор.

Оценка	Показатели оценки
5	Определены перегрузки и инерционные силы для 4 случаев.
4	Определены перегрузки и инерционные силы для 3 случаев.
3	Определены перегрузки и инерционные силы для 2 случаев.

Задание №2

Определите зависимость давлений и скорости потока в разных сечениях потока вокруг профиля относительно "Сечение 6".



Оценка	Показатели оценки
5	Верно даны значения V_i (скорости) и P_i (давления) относительно V_6 и P_6 для 5 сечений.
4	Верно даны значения V_i (скорости) и P_i (давления) относительно V_6 и P_6 для 4 сечений.

3	Верно даны значения V_i (скорости) и P_i (давления) относительно V_6 и P_6 для 3 сечений.
---	---

Задание №3

Для одного самолета начертите графики зависимости C_y и C_x от угла атаки при работе:

1. Только закрылков в горизонтальном полете;
2. Только предкрылков в горизонтальном полете;
3. Закрылков и интерцепторов на посадке;
4. Закрылков и предкрылков на взлетном режиме.

Оценка	Показатели оценки
5	Выполнены графики для всех 4 случаев.
4	Выполнены графики для только для 3 случаев.
3	Выполнены графики для только для 2 случаев.

Задание №4

Выполните расчет точки перехода ламинарного пограничного слоя в турбулентный реального профиля самолета.

Оценка	Показатели оценки
5	Определен характер обтекания. Учтены элементы управления точкой перехода. Верно выполнен расчет.
4	Определен характер обтекания. Верно выполнен расчет.
3	Верно выполнен расчет без учета сопутствующих параметров.

Задание №5

Постройте разные графики зависимости коэффициента подъемной силы и лобового сопротивления от угла атаки.

Оценка	Показатели оценки
5	Построены два графика. Оба графика выполнены в масштабе. Нанесены значения основных точек. Точки почти не отклонены от своих значений (в пределах коэффициента 0,9 от значения).
4	Построены два графика. Оба графика выполнены в масштабе. Нанесены значения основных точек. Точки слегка отклонены от своих значений (в пределах коэффициента 0,8 от значения).

3	Построены два графика. Оба графика выполнены в масштабе. Нанесены значения основных точек. Точки отклонены от своих значений (в пределах коэффициента 0,7 от значения).
---	---

Задание №6

Определите вид и угол скачка уплотнения, возникающего: на носу фюзеляжа, на передней кромке крыла, на передней кромке стабилизатора.

Оценка	Показатели оценки
5	Определены вид и угол скачков уплотнения по всем трем частям самолета.
4	Определены вид и угол скачков уплотнения по двум частям самолета.
3	Определены вид и угол скачков уплотнения по одной части самолета.

Задание №7

Нанесите силы и моменты на часть оперения в разном положении для всех представленных случаев.



Оценка	Показатели оценки
5	Для всех трех рисунков нанесены: подъемная сила, образующийся момент, вектор силы приложения усилия.
4	Для двух рисунков нанесены: подъемная сила, образующийся момент, вектор силы приложения усилия.
3	Для одного рисунка нанесены: подъемная сила, образующийся момент, вектор силы приложения усилия.

Задание №8

По схеме самолета рассчитайте: размах крыла, площадь крыла, среднюю аэродинамическую хорду, угол стреловидности, удлинение крыла, сужение крыла, максимальную толщину профиля в САХ и максимальную кривизну профиля в САХ.

Оценка	Показатели оценки
5	Верно определены 7 из 8 параметров.
4	Верно определены 6 из 8 параметров.

3	Верно определены 4 из 8 параметров.
---	-------------------------------------

Задание №9

Рассчитайте по схеме самолета длину основных частей фюзеляжа, удлинение носовой части, удлинение хвостовой части.

Оценка	Показатели оценки
5	Верно определены все параметры.
4	Определены длины основных частей самолета и удлинение носовой или хвостовой части.
3	Определены только длины основных частей самолета.

Задание №10

По графикам зависимости C_u и C_x от угла атаки постройте поляру крыла. Вычислите по графику аэродинамическое качество по двум случайным линиям.

Оценка	Показатели оценки
5	Верно построена поляра крыла. Рассчитано аэродинамическое качество для двух линий.
4	Верно построена поляра крыла. Рассчитано аэродинамическое качество для одной линии.
3	Верно построена поляра крыла. Не рассчитано аэродинамическое качество для линий.

Задание №11

Рассчитайте параметры центровки летательного аппарата под три разных типа загрузки с учетом обеспечения устойчивости и управляемости.

Оценка	Показатели оценки
5	Верно рассчитаны все три случая.
4	Верно рассчитаны два случая.
3	Верно рассчитан один случай.

Задание №12

Для самолета с воздушным винтом определите геометрический шаг, скольжение при двух разных углах установки лопасти винта.

Оценка	Показатели оценки
--------	-------------------

5	Все параметры рассчитаны верно для двух случаев.
4	Один случай рассчитан полностью верно, второй имеет ошибки при расчете шага или скольжения.
3	Рассчитан только один случай.

Задание №13

По схеме самолета определить силу тяги воздушного винта.

Оценка	Показатели оценки
5	Сила тяги определена верно с учетом лобового сопротивления и сопротивления вращения воздушного винта.
4	Сила тяги определена верно только с учетом лобового сопротивления или сопротивления вращения воздушного винта.
3	Сила тяги определена верно без учета лобового сопротивления и сопротивления вращения воздушного винта.

Задание №14

Постройте кривые Жуковского по тягам. Рассчитайте по ним первый и второй режим горизонтального полета.

Оценка	Показатели оценки
5	Построена кривая Жуковского по тягам. Выполнены расчеты первого и второго режима.
4	Построена кривая Жуковского по тягам. Выполнены расчеты первого или второго режима.
3	Построена кривая Жуковского по тягам. Не выполнены расчеты первого и второго режима.

Задание №15

Нанесите силы и моменты на часть оперения в разном положении для всех представленных случаев.



Оценка	Показатели оценки
--------	-------------------

5	Для всех трех рисунков нанесены: подъемная сила, образующийся момент, вектор силы приложения усилия.
4	Для двух рисунков нанесены: подъемная сила, образующийся момент, вектор силы приложения усилия.
3	Для одного рисунка нанесены: подъемная сила, образующийся момент, вектор силы приложения усилия.

Задание №16

Для одного самолета начертите графики зависимости C_y и C_x от угла атаки при работе:

1. Только закрылков в горизонтальном полете;
2. Только предкрылков в горизонтальном полете;
3. Закрылков и интерцепторов на посадке;
4. Закрылков и предкрылков на взлетном режиме.

Оценка	Показатели оценки
5	Выполнены графики для всех 4 случаев.
4	Выполнены графики для только для 3 случаев.
3	Выполнены графики для только для 2 случаев.

Задание №17

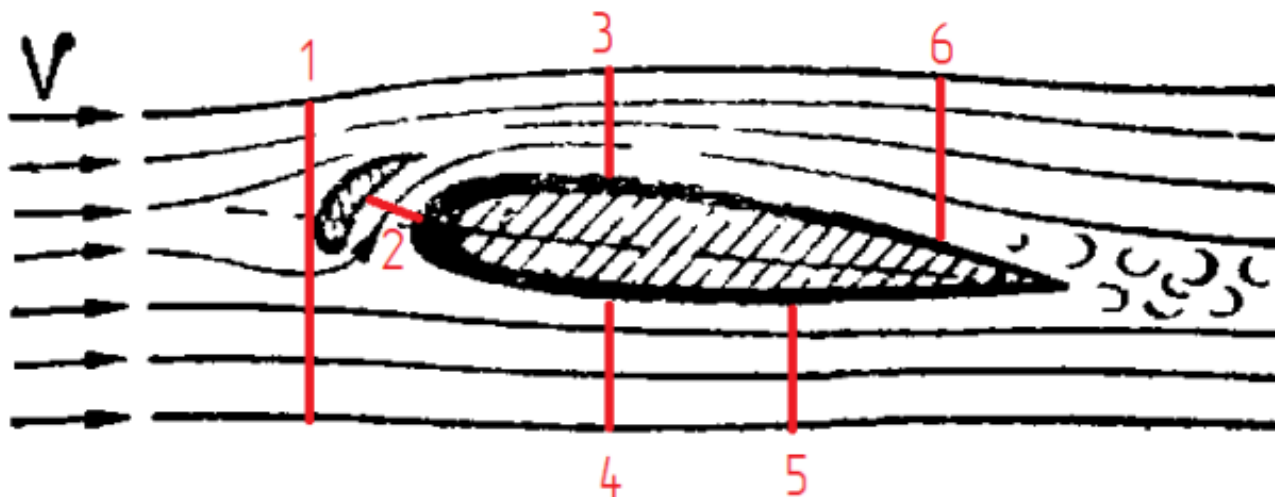
Определите перегрузки и инерционные силы на фигурах пилотажа:

1. Бочка;
2. Горка;
3. Вираж;
4. Плоский штопор.

Оценка	Показатели оценки
5	Определены перегрузки и инерционные силы для 4 случаев.
4	Определены перегрузки и инерционные силы для 3 случаев.
3	Определены перегрузки и инерционные силы для 2 случаев.

Задание №18

Определите зависимость давлений и скорости потока в разных сечениях потока вокруг профиля относительно "Сечение 6".



Оценка	Показатели оценки
5	Верно даны значения V_i (скорости) и P_i (давления) относительно V_6 и P_6 для 5 сечений.
4	Верно даны значения V_i (скорости) и P_i (давления) относительно V_6 и P_6 для 4 сечений.
3	Верно даны значения V_i (скорости) и P_i (давления) относительно V_6 и P_6 для 3 сечений.

Задание №19

Для самолета с воздушным винтом определите геометрический шаг, скольжение при двух разных углах установки лопасти винта.

Оценка	Показатели оценки
5	Все параметры рассчитаны верно для двух случаев.
4	Один случай рассчитан полностью верно, второй имеет ошибки при расчете шага или скольжения.
3	Рассчитан только один случай.

Задание №20

Определите вид и угол скачка уплотнения, возникающего: на носу фюзеляжа, на передней кромке крыла, на передней кромке стабилизатора.

Оценка	Показатели оценки
5	Определены вид и угол скачков уплотнения по всем трем частям самолета.
4	Определены вид и угол скачков уплотнения по двум частям самолета.

3	Определены вид и угол скачков уплотнения по одной части самолета.
---	---

Задание №21

Рассчитайте параметры центровки летательного аппарата под три разных типа загрузки с учетом обеспечения устойчивости и управляемости.

Оценка	Показатели оценки
5	Верно рассчитаны все три случая.
4	Верно рассчитаны два случая.
3	Верно рассчитан один случай.

Задание №22

Рассчитайте по схеме самолета длину основных частей фюзеляжа, удлинение носовой части, удлинение хвостовой части.

Оценка	Показатели оценки
5	Верно определены все параметры.
4	Определены длины основных частей самолета и удлинение носовой или хвостовой части.
3	Определены только длины основных частей самолета.

Задание №23

По графикам зависимости C_u и C_x от угла атаки постройте поляру крыла. Вычислите по графику аэродинамическое качество по двум случайным линиям.

Оценка	Показатели оценки
5	Верно построена поляра крыла. Рассчитано аэродинамическое качество для двух линий.
4	Верно построена поляра крыла. Рассчитано аэродинамическое качество для одной линии.
3	Верно построена поляра крыла. Не рассчитано аэродинамическое качество для линий.

Задание №24

По схеме самолета рассчитайте: размах крыла, площадь крыла, среднюю аэродинамическую хорду, угол стреловидности, удлинение крыла, сужение крыла, максимальную толщину профиля в САХ и максимальную кривизну профиля в САХ.

Оценка	Показатели оценки
5	Верно определены 7 из 8 параметров.
4	Верно определены 6 из 8 параметров.
3	Верно определены 4 из 8 параметров.

Задание №25

Постройте разные графики зависимости коэффициента подъемной силы и лобового сопротивления от угла атаки.

Оценка	Показатели оценки
5	Построены два графика. Оба графика выполнены в масштабе. Нанесены значения основных точек. Точки почти не отклонены от своих значений (в пределах коэффициента 0,9 от значения).
4	Построены два графика. Оба графика выполнены в масштабе. Нанесены значения основных точек. Точки слегка отклонены от своих значений (в пределах коэффициента 0,8 от значения).
3	Построены два графика. Оба графика выполнены в масштабе. Нанесены значения основных точек. Точки отклонены от своих значений (в пределах коэффициента 0,7 от значения).

Задание №26

Постройте кривые Жуковского по тягам. Рассчитайте по ним первый и второй режим горизонтального полета.

Оценка	Показатели оценки
5	Построена кривая Жуковского по тягам. Выполнены расчеты первого и второго режима.
4	Построена кривая Жуковского по тягам. Выполнены расчеты первого или второго режима.
3	Построена кривая Жуковского по тягам. Не выполнены расчеты первого и второго режима.