

Тесты для контроля знаний

ТЕМА: ПРОЕКТИРОВАНИЕ КРЫЛА И ЕГО МЕХАНИЗАЦИИ

Вопросы:

1. Назначение и основные требования к крылу
2. Классификация форм и параметров крыла.
3. Концепция профиля
4. Выбор стреловидности крыла
5. Выбор удлинения крыла
6. Концепция законцовок.
7. Корневые наплывы крыла.
8. Угол установки крыла.
9. Органы поперечного управления.
10. Механизация крыла.
11. Особенности объемно-силовой компоновки.

СОДЕРЖАНИЕ

ВОПРОСЫ	1
ОТВЕТЫ	20

ВОПРОСЫ

Вопрос №1

Вставить одно слово для правильного завершения фразы:

Для крыла прямоугольной формы в плане отношение размаха l к хорде b называется ... крыла.

Вопрос №2

Вставить одно слово для правильного завершения фразы:

Для крыла произвольной формы в плане отношение квадрата размаха l^2 к площади S называется ... крыла.

Вопрос №3

Выбрать правильный ответ:

Выберите правильное выражение для определения проектного значения площади крыла без наплывов S , в котором G_0 -

взлетный вес, а P_0 - удельная нагрузка на крыло.

Варианты ответа:

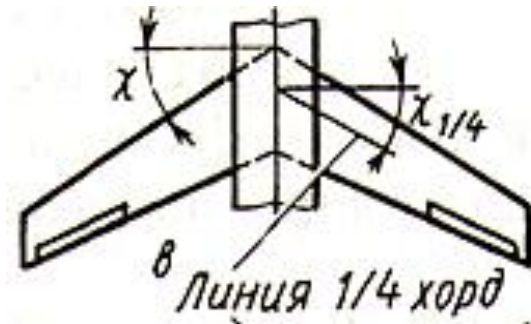
$$1) S = \frac{G_0}{P_0}$$

$$2) S = \frac{P_0}{G_0}$$

Вопрос №4

Выбрать правильный ответ:

Стреловидность крыла дозвукового самолета измеряется по линии ... крыла.



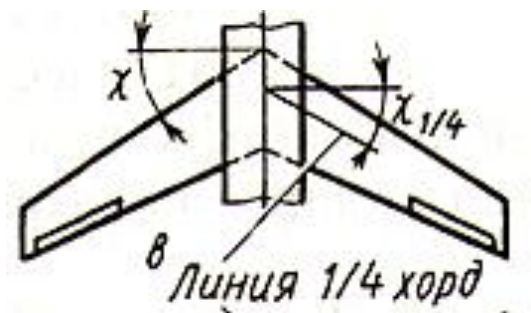
Варианты ответа (см. рис.):

- 1) передней кромки - χ
- 2) 1/4 хорд - $\chi_{1/4}$
- 3) 1/2 хорд - $\chi_{1/2}$

Вопрос №5

Выбрать правильный ответ:

Стреловидность крыла сверхзвукового самолета измеряется по линии ... крыла.



Варианты ответа (см. рис.):

- 1) передней кромки - χ
- 2) 1/4 хорд - $\chi_{1/4}$ 1)
- 3) 1/2 хорд - $\chi_{1/2}$

Вопрос №6

Вставить одно слово для правильного завершения фразы:

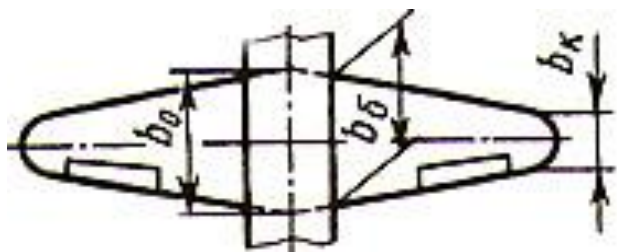
Несущая поверхность самолета, предназначенная для создания аэродинамической подъемной силы, называется

Вопрос №7

Выбрать правильный ответ:

Определите выражение для сужения крыла η .

На рис. обозначено:



b_0 – корневая хорда крыла

$b_б$ – бортовая хорда крыла

$b_к$ – концевая хорда крыла

Варианты ответа (см. рис.):

- 1) $\eta = \frac{b_б}{b_к}$
- 2) $\eta = \frac{b_0}{b_к}$
- 3) $\eta = \frac{b_к}{b_0}$

Вопрос №8

Выбрать 3 правильных ответа:

При прочих равных условиях увеличение удлинения крыла λ дозвукового самолёта приводит к изменению следующих его характеристик:

Список ответов:

- 1) увеличение размаха
- 2) уменьшение хорды
- 3) уменьшение строительной толщины
- 4) уменьшение веса крыла

Вопрос №9

Выбрать 4 правильных ответов:

При прочих равных условиях увеличение прямой стреловидности крыла χ дозвукового самолёта приводит к изменению следующих его характеристик:

Список ответов:

- 1) увеличение конструктивного размаха
- 2) смещение назад средней аэродинамической хорды
- 3) уменьшение эффективности элеронов
- 4) увеличение эффективности закрылков
- 5) увеличение веса крыла

Вопрос №10

Выбрать правильное завершение фразы:

С увеличением сужения крыла η центр давления консоли перемещается в направлении ... части крыла.

Варианты ответов:

- 1) корневой
- 2) средней
- 3) концевой

Вопрос №11

Установите соответствие между увеличением каждого параметра (по порядку в табл. 1) и отрицательным результатом этого увеличения в ответах.

Таблица 1

1	Увеличение удлинения крыла - λ
2	Увеличение сужения крыла - η
3	Увеличение относительной толщины крыла - \bar{c}
4	Увеличение угла прямой стреловидности крыла - χ

Ответы:

- 1) Увеличение C_x крыла; уменьшение критического числа M .
- 2) Увеличение изгибающего момента $M_{изг}$ и веса G крыла; ухудшение маневренных качеств самолета.
- 3) Повышение склонности крыла к концевому срыву
- 4) Увеличение веса G крыла; повышение склонности к срыву потока; уменьшение $C_{y \max}$ и K_{\max} .

Вопрос №12

Установите соответствие между увеличением каждого параметра

(по порядку в табл. 1) и положительным результатом этого увеличения в ответах.

Таблица 1

1	Увеличение удлинения крыла - λ
2	Увеличение сужения крыла - η
3	Увеличение относительной толщины крыла - \bar{c}
4	Увеличение угла прямой стреловидности крыла - χ

Ответы:

- 1) Уменьшение веса G крыла; увеличение свободных объемов в крыле.
- 2) Уменьшение C_{xi} (увеличение аэродинамического качества).
- 3) Уменьшение изгибающего момента $M_{изг}$ и веса G крыла; увеличение $C_{y \max}$ крыла с механизацией.
- 4) Увеличение критического числа M ; меньший $C_{xв}$ при волновом кризисе.

Вопрос №13

Выбрать 2 правильных ответа:

Профиль крыла пассажирского самолета должен быть несимметричным по следующим причинам:

Список ответов:

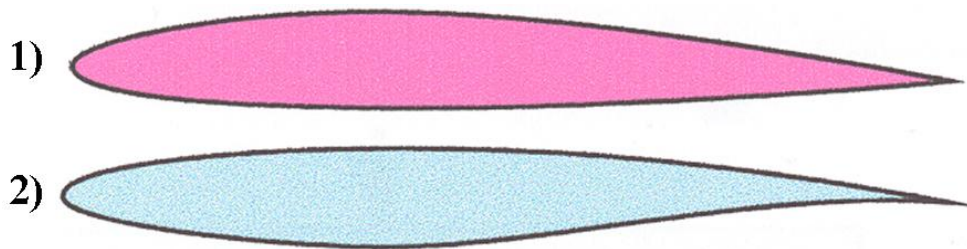
- 1) увеличение $C_{y \max}$
- 2) увеличение K_{\max}
- 3) уменьшение C_x

Вопрос №14

Выбрать правильный ответ:

Какой профиль крыла, из представленных на рисунке, является сверхкритическим?

Варианты ответа:



Вопрос №15

Вставить правильное слово для завершения фразы:

Оптимальная относительная толщина крыла – это компромисс между весовой эффективностью самолета и его ... эффективностью.

Вопрос №16

Выбрать правильный ответ:

Определите тип профиля, главным назначением которого является увеличение $M_{\text{крит}}$ крыла при фиксированном значении коэффициента подъёмной силы и толщины профиля.

Варианты ответа:

- 1) плоско-выпуклый профиль
- 2) сверхкритический профиль
- 3) S-образный профиль

Вопрос №17

Выбрать правильный ответ:

Кто разработал сверхкритический профиль крыла?

Варианты ответа:

- 1) Ричард Уиткомб (Richard T. Whitcomb)
- 2) Адольф Буземан (Adolf Busemann)
- 3) Людвиг Прандль (Ludwig Prandtl)

Вопрос №18

Выбрать 2 правильных ответа:

Какие факторы обуславливают оптимальную величину относительной толщины крыла \bar{C} ?

Список ответов:

- 1) снижение веса крыла вследствие увеличения строительной высоты при увеличении \bar{C}

- 2) увеличение веса топлива вследствие снижения аэродинамического качества при увеличении \bar{C}
- 3) снижение веса фюзеляжа вследствие увеличения строительной высоты при увеличении \bar{C}

Вопрос №19

Выбрать 2 правильных ответа:

Для какого крыла, из перечисленных в списке ответов, характерно увеличение $M_{\text{крит}}$?

Список ответов:

- 1) прямое (нестреловидное) крыло большого удлинения
- 2) крыло прямой стреловидности
- 3) крыло обратной стреловидности

Вопрос №20

Выбрать правильный ответ:

Для какого крыла, из перечисленных в вариантах ответов, концевые срывы – главный недостаток?

Варианты ответов:

- 1) крыло прямоугольной формы в плане
- 2) крыло прямой стреловидности
- 3) крыло обратной стреловидности

Вопрос №21

Выбрать правильный ответ:

Кто разработал стреловидное крыло?

Варианты ответа:

- 1) Ричард Уиткомб (Richard T. Whitcomb)
- 2) Адольф Буземан (Adolf Busemann)
- 3) Людвиг Прандль (Ludwig Prandtl)

Вопрос №22

Выбрать правильный ответ:

Как влияет увеличение прямой стреловидности крыла на вес фюзеляжа?

Варианты ответа:

- 1) вес фюзеляжа не зависит от стреловидности крыла

- 2) вес фюзеляжа уменьшается при увеличении прямой стреловидности крыла
- 3) вес фюзеляжа увеличивается при увеличении прямой стреловидности крыла

Вопрос №23

Выбрать правильный ответ:

Как влияет увеличение прямой стреловидности крыла на аэродинамическое качество нескоростного самолета?

Варианты ответа:

- 1) аэродинамическое качество не зависит от стреловидности крыла
- 2) аэродинамическое качество уменьшается при увеличении прямой стреловидности крыла
- 3) аэродинамическое качество увеличивается при увеличении прямой стреловидности крыла

Вопрос №24

Выбрать правильный ответ:

Как влияет увеличение прямой стреловидности крыла на его несущую способность – $C_{y \max}$?

Варианты ответа:

- 1) $C_{y \max}$ не зависит от стреловидности крыла
- 2) $C_{y \max}$ уменьшается при увеличении прямой стреловидности крыла
- 3) $C_{y \max}$ увеличивается при увеличении прямой стреловидности крыла

Вопрос №25

Вставить одно правильное слово:

Оптимальная стреловидность крыла – это компромисс между весовой эффективностью самолета и его ... эффективностью.

Вопрос №26

Вставить одно правильное слово для завершения фразы:

Оптимальное удлинение крыла – это компромисс между весовой эффективностью самолета и его ... эффективностью.

Вопрос №27

Выбрать правильный ответ:

Как изменится удлинение крыла λ , если техническое решение позволяет уменьшить вес крыла?

Варианты ответа:

- 1) при исходном весе крыла конструктор уменьшит λ
- 2) конструктор не изменит λ
- 3) при исходном весе крыла конструктор увеличит λ

Вопрос №28

Выбрать правильный ответ:

Как изменится удлинение крыла λ , если какое-либо техническое решение увеличивает вес крыла?

Варианты ответа:

- 1) при исходном весе крыла конструктор уменьшит λ
- 2) конструктор не изменит λ
- 3) при исходном весе крыла конструктор увеличит λ

Вопрос №29

Выбрать правильный ответ:

Как изменится удлинение крыла λ , если его прямая стреловидность увеличится?

Варианты ответа:

- 1) λ уменьшится при увеличении λ
- 2) λ не изменится при увеличении λ
- 3) λ увеличится при увеличении λ

Вопрос №30

Выбрать правильный ответ:

Как изменится удлинение крыла λ , если его прямая

стреловидность уменьшится?

Варианты ответа:

- 1) λ уменьшится при уменьшении прямой стреловидности крыла
- 2) λ не изменится при уменьшении прямой стреловидности крыла
- 3) λ увеличится при уменьшении прямой стреловидности крыла

Вопрос №31

Выбрать 3 правильных ответа:

Увеличение каких параметров крыла, из перечисленных в списке ответов, увеличивают $\lambda_{\text{ОПТ}}$?

Список ответов:

- 1) увеличение удельной нагрузки на крыло увеличивает $\lambda_{\text{ОПТ}}$
- 2) увеличение относительной толщины в корне крыла \bar{c}_0 увеличивает $\lambda_{\text{ОПТ}}$
- 3) увеличение сужения крыла η увеличивает $\lambda_{\text{ОПТ}}$
- 4) увеличение прямой стреловидности крыла $\chi_{1/4}$ увеличивает $\lambda_{\text{ОПТ}}$

Вопрос №32

Выбрать 2 правильных ответа:

Увеличение каких параметров крыла, из перечисленных в списке ответов, уменьшают его $\lambda_{\text{ОПТ}}$?

Список ответов:

- 1) увеличение удельной нагрузки на крыло уменьшает $\lambda_{\text{ОПТ}}$
- 2) увеличение относительной толщины в корне крыла \bar{c}_0 уменьшает $\lambda_{\text{ОПТ}}$
- 3) увеличение сужения крыла η уменьшает $\lambda_{\text{ОПТ}}$

4) увеличение прямой стреловидности крыла $\chi_{1/4}$ уменьшает $\lambda_{\text{ОПТ}}$

Вопрос №33

Выбрать правильный ответ:

Как изменится удлинение крыла λ , если металлическое крыло заменено на композитное крыло?

Варианты ответа:

- 1) λ уменьшится
- 2) λ не изменится
- 3) λ увеличится

Вопрос №34

Выбрать правильный ответ:

При прочих равных условиях как влияет увеличение удлинения крыла λ на вес фюзеляжа?

Варианты ответа:

- 1) вес фюзеляжа уменьшится при увеличении удлинения крыла
- 2) вес фюзеляжа не изменится при увеличении удлинения крыла
- 3) вес фюзеляжа увеличится при увеличении удлинения крыла

Вопрос №35

Выбрать правильный ответ:

При прочих равных условиях как влияет увеличение сужения крыла η на вес фюзеляжа?

Варианты ответа:

- 1) вес фюзеляжа уменьшится при увеличении сужения крыла
- 2) вес фюзеляжа не изменится при увеличении сужения крыла
- 3) вес фюзеляжа увеличится при увеличении сужения крыла

Вопрос №36

Выбрать правильное дополнение фразы:

Крылья с прямой стреловидностью должны иметь концевой участок, состоящий из профилей значительно ... значениями $C_{y \max}$, чем профили, расположенные в корневой части.

Варианты дополнения фразы:

- 1) бóльшими
- 2) мéньшими

Вопрос №37

Выбрать 3 правильных ответа:

Укажите параметры крыла, от которых зависит индуктивное сопротивление.

Список ответов:

- 1) удлинение
- 2) относительная толщина
- 3) стреловидность
- 4) сужение

Вопрос №38

Установите соответствие:

Какой из конфигураций крыла (по порядку в табл. 1) соответствует кривая $C_y = f(\alpha)$ на рисунке (см. ответы)?

Таблица 1	
1	Крыло без механизации
2	Крыло с отклоненным предкрылком, расположенным по всему размаху крыла
3	Крыло с отклоненным предкрылком, расположенным только против элеронов

Ответы:

Вопрос №39

Установите соответствие:

Какой из конфигураций крыла (по порядку в табл. 1) соответствует кривая $C_y = f(\alpha)$ на рисунке (см. ответы)?

Таблица 1		Ответы:
1	Крыло без механизации	
2	Крыло с отклоненным закрылком	
3	Крыло с отклоненным предкрылком, расположенным по всему размаху крыла	
4	Крыло с отклоненным закрылком и предкрылком по всему размаху крыла	

Вопрос №40



Примеры передних корневых наплывов

Выбрать 3 правильных ответа:

При прочих равных условиях наличие переднего корневого стреловидного наплыва крыла самолета приводит к изменению следующих его характеристик:

Список ответов:

- 1) выполнение соответствующих конструктивно-компоновочных требований
- 2) увеличение критического Маха
- 3) увеличение критического угла атаки крыла и, как следствие увеличение $C_{y \max}$
- 4) уменьшение критического Маха

Вопрос №41



Примеры задних корневых наплывов

Выбрать все правильные ответы:

При прочих равных условиях наличие заднего корневого наплыва крыла самолета приводит к изменению следующих его характеристик:

Список ответов:

- 1) выполнение соответствующих конструктивно-компоновочных требований
- 2) увеличение критического Маха
- 3) уменьшение критического Маха
- 4) увеличение весовой эффективности

Вопрос №42

Выбрать 4 правильных ответа:

Определите основные способы, предотвращающие концевые срывы на крыле с прямой стреловидностью.

Список ответов:

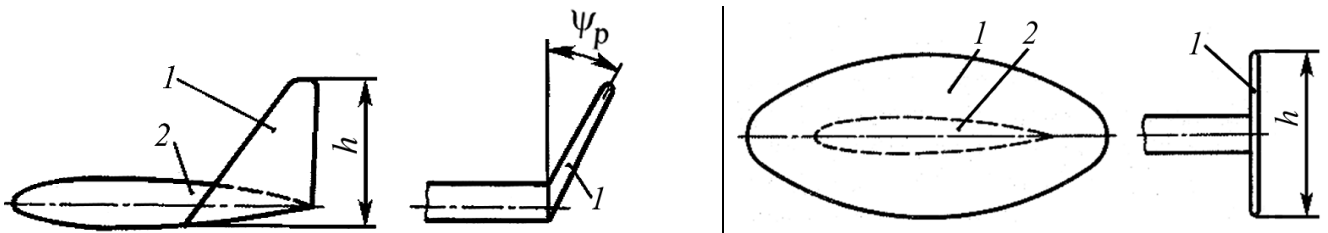
- 1) аэродинамические гребни на крыле
- 2) «клюв» на крыле
- 3) «запил» на крыле
- 4) выпуск интерцепторов
- 5) выпуск закрылков
- 6) аэродинамическая и геометрическая крутки крыла

Вопрос №43-44

Выбрать правильный ответ:

Шайба Уиткомба

Концевая шайба



Пример аэродинамических законцовок крыла

В чем основное назначение законцовок крыла, представленных на рисунке?

Варианты ответа:

- 1) уменьшение профильного сопротивления
- 2) уменьшение индуктивного сопротивления
- 3) уменьшение волнового сопротивления

Вопрос №45

Выбрать 2 правильных ответа:

Определите основное назначение стреловидной удлиненной законцовки крыла.

Список ответов:

- 1) уменьшение сопротивления трения
- 2) уменьшение индуктивного сопротивления
- 3) уменьшение волнового сопротивления



Вопрос №46

Выбрать 3 правильных ответа:

При прочих равных условиях увеличение удлинения крыла λ дозвукового самолёта приводит к изменению следующих его характеристик:

Список ответов:

- 1) уменьшение индуктивного сопротивления C_{xi} и, следовательно, к увеличению аэродинамического качества
- 2) увеличение момента инерции самолета относительно продольной оси
- 3) увеличение веса крыла
- 4) уменьшение веса фюзеляжа

Вопрос №47

Вставить одно слово для правильного завершения фразы:

Строительной базой фюзеляжа является

Вопрос №48

Выбрать 2 правильных ответа:

При прочих равных условиях увеличение прямой стреловидности крыла χ дозвукового самолёта приводит к изменению следующих его характеристик:

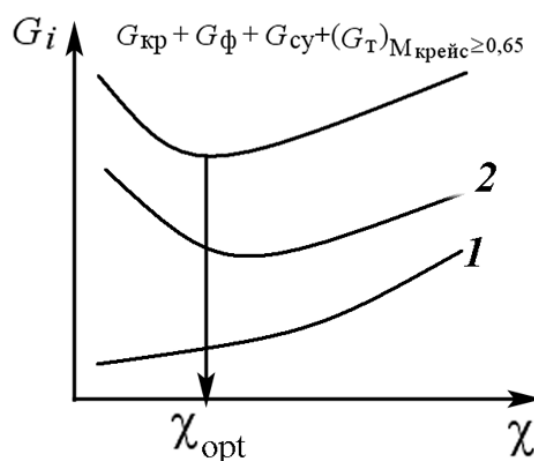
Список ответов:

- 1) уменьшение эффективности закрылков
- 2) уменьшение веса крыла
- 3) увеличение веса фюзеляжа

Вопрос №49

Выбрать правильный ответ:

На рисунке, который иллюстрирует схему образования оптимальной стреловидности крыла χ_{opt} скоростного самолета $M_{крейс} \geq 0,65$, указать смысл кривой, отмеченной позицией **1**.



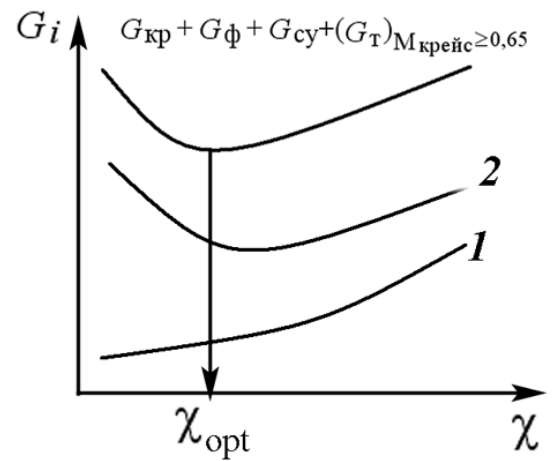
Варианты ответа:

- 1) вес ($G_{кр} + G_{ф} + G_{су}$)
- 2) вес ($(G_T)_{M_{крейс} \geq 0,65}$)

Вопрос №50

Выбрать правильный ответ:

На рисунке, который иллюстрирует схему образования оптимальной стреловидности крыла χ_{opt} скоростного самолета $M_{крейс} \geq 0,65$, указать смысл кривой, отмеченной позицией **2**.



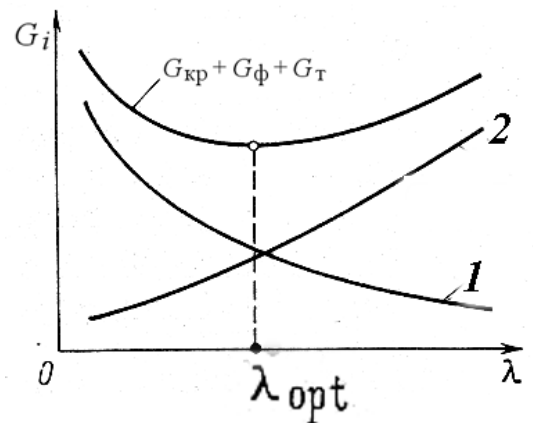
Варианты ответа:

- 1) вес ($G_{кр} + G_{ф} + G_{су}$)
- 2) вес ($G_{т}$) $_{M_{крейс} \geq 0,65}$

Вопрос №51

Выбрать правильный ответ:

На рисунке, который иллюстрирует схему образования оптимального удлинения крыла λ_{opt} , указать смысл кривой, отмеченной позицией **1**.



Варианты ответа:

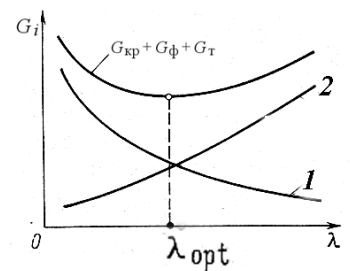
- 1) вес ($G_{кр} + G_{ф}$)
- 2) вес ($G_{т}$)

Вопрос №52

Выбрать правильный ответ:

На рисунке, который иллюстрирует схему образования оптимального удлинения крыла λ_{opt} , указать смысл кривой, отмеченной позицией **2**.

Варианты ответа:



- 1) вес ($G_{кр} + G_{ф}$)
- 2) вес (G_T)

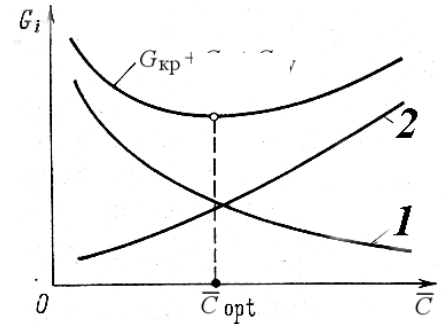
Вопрос №53

Выбрать правильный ответ:

На рисунке, который иллюстрирует схему образования оптимальной относительной толщины крыла \bar{C}_{opt} , указать смысл кривой, отмеченной позицией **2**.

Варианты ответа:

- 1) вес $G_{кр}$
- 2) вес G_T



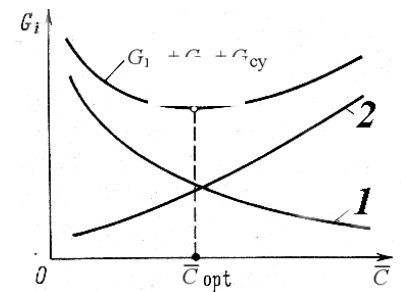
Вопрос №54

Выбрать правильный ответ:

На рисунке, который иллюстрирует схему образования оптимальной относительной толщины крыла \bar{C}_{opt} , указать смысл кривой, отмеченной позицией **1**.

Варианты ответа:

- 1) вес $G_{кр}$
- 2) вес G_T



Вопрос №55

Выбрать все параметры крыла:

Из перечисленных в списке данных крыла выбрать основные проектные параметры крыла:

Список данных крыла:

- 1) удлинение крыла без наплывов
- 2) стреловидность крыла без наплывов
- 3) средняя аэродинамическая хорда крыла

- 4) относительная толщина крыла
- 5) сужение крыла без наплывов
- 6) концепция законцовок крыла

ОТВЕТЫ

Вопрос №1

Правильный ответ: удлинение (удлинением)

Вопрос №2

Правильный ответ: удлинение (удлинением)

Вопрос №3

Правильный ответ 1)

Вопрос №4

Правильный ответ 2)

Вопрос №5

Правильный ответ 1)

Вопрос №6

Правильный ответ: крылом (крыло)

Вопрос №7

Правильный ответ 3)

Вопрос №8

Правильный ответ: 1,2,3

Вопрос №9

Правильный ответ: 1,2,3,5

Вопрос №10

Правильный ответ: 1)

Вопрос №11

Правильный ответ: **1** → 2, **2** → 3, **3** → 1, **4** → 4,

Вопрос №12

Правильный ответ: **1** → 2, **2** → 3, **3** → 1, **4** → 4

Вопрос №13

Ответ правильный 1), 2)

Вопрос №14

Правильный ответ 2)

Вопрос №15

Правильный ответ: аэродинамической, топливной

Вопрос №16

Правильный ответ: 2)

Вопрос №17

Правильный ответ 1)

Вопрос №18

Правильные ответы: 1), 2)

Вопрос №19

Правильный ответ 2), 3)

Вопрос №20

Правильный ответ 2)

Вопрос №21

Правильный ответ 2)

Вопрос №22

Правильный ответ: 3)

Вопрос №23

Правильный ответ: 2)

Вопрос №24

Правильный ответ: 2)

Вопрос №25

Правильный ответ: аэродинамической, топливной

Вопрос №26

Правильный ответ: аэродинамической, топливной

Вопрос №27

Правильный ответ: 3)

Вопрос №28

Правильный ответ: 1)

Вопрос №29

Правильный ответ: 1)

Вопрос №30

Правильный ответ: 3)

Вопрос №31

Правильный ответ 1), 2), 3)

Вопрос №32

Правильный ответ: 4)

Вопрос №33

Правильный ответ: 3)

Вопрос №34

Правильный ответ: 3)

Вопрос №35

Правильный ответ: 1)

Вопрос №36

Правильный ответ 1)

Вопрос №37

Правильный ответ: 1), 3), 4)

Вопрос №38

Правильный ответ: 1 – 1, 2 – 3, 3 – 2

Вопрос №39

Правильный ответ: 1 – 4, 2 – 2, 3 – 3, 4 – 1

Вопрос №40

Правильный ответ: 1), 2), 3)

Вопрос №41

Правильный ответ: 1), 3), 4)

Вопрос №42

Правильный ответ: 1,2,3,6

Вопрос №43-44

Правильный ответ: 2)

Вопрос №45

Правильный ответ: 2), 3)

Вопрос №46

Выбрать 3 правильных ответа:

Правильный ответ: 1,2,3

Вопрос №47

Правильный ответ: крыло

Вопрос №48

Правильный ответ: 1,3

Вопрос №49

Правильный ответ: 1

Вопрос №50

Правильный ответ: 2

Вопрос №51

Правильный ответ: 2

Вопрос №52

Правильный ответ: 1

Вопрос №53

Правильный ответ: 2

Вопрос №54

Правильный ответ: 1

Вопрос №55

Правильный ответ: 1), 2) 4), 5), 6)