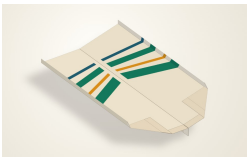
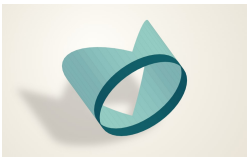
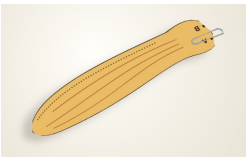
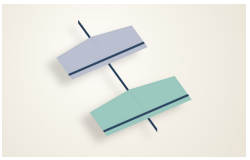
Книга полётов



Монарх · K2



Выбери крыло, сделай модель вместе со взрослыми и посмотри, куда она приземлится.

Перед полётом

1

Печатай в исходном размере

Выбери в принтере тот же формат бумаги, что и в книге. Включи «Фактический размер» или 100 %, отключи «По размеру страницы» и печатай с одной стороны. Сначала распечатай эту страницу и измерь линию ниже линейкой.

2

Выбери модель и подготовься

Для бабочки возьми ножницы и столько скрепок, сколько указано на выкройке. Для K2 наметь сгибы по линейке шариковой ручкой без чернил. Попроси взрослого помочь с вырезанием. Чистый лист для самолёта складывай целиком. Если на выкройке есть толстая рамка, сначала вырежи по ней.

3

Угадай, запусти и сравни

Покажи, куда, по-твоему, приземлится модель. Запускай её в сторону от людей и отмечай место первого касания пола. Измени одну вещь и сделай пять запусков с одного места.

Длина линии должна быть 50 мм (1,97 дюйма).



Твои модели

Найди свою модель, подготовь материалы и открой нужные страницы.

Страницы



Монарх ●○○ 6–7

Сложенный передний край · Легко · 10–15 мин · Ножницы, две скрепки по 33 мм



Boeing 747 ●●○ 8–11

Вырезать рамку · Средне · 15–20 мин · Бумага, ножницы



Douglas DC-3 ●●○ 12–15

Вырезать рамку · Средне · 15–20 мин · Бумага, ножницы



Голубой морфо ●●○ 16–17

Сложенный передний край · Средне · 15–20 мин · Ножницы, две скрепки по 33 мм



Ильюшин Ил-62 ●●○ 18–21

Вырезать рамку · Средне · 15–20 мин · Бумага, ножницы



Махаон ●●● 22–23

Сложенный передний край · Сложно · 20–25 мин · Ножницы, две скрепки по 33 мм



Туполев Ту-144 ●○○ 24–27

Вырезать рамку · Легко · 10–15 мин · Бумага, ножницы

Время сборки указано примерно.

Атлас полётов · 28–34

Кольцеплан 35

Кленовая крылатка 36

Планер-тандем Уильямса 37

Дневник полётов

Предположи, куда приземлится модель. Сделай пять запусков с одного места. Измени одну вещь и сделай ещё пять.

Модель

Дата

Куда может сесть модель?

Что ты изменишь?

Где модель впервые коснулась пола?

Запуск	Исходный вариант	Одно изменение
1		
2		
3		
4		
5		

Что ты заметил?

Чуть приподними один задний язычок или кончик крыла. Возьми ту же модель и запускай с прежней высоты.

Сохрани эту страницу для следующего полёта.



Сертификат пилота

За бумажную модель, проверку прогноза и запись о посадке.

Пилот

Дата

Подпись

Отсканируй, чтобы снова открыть это издание

openflight.design/book

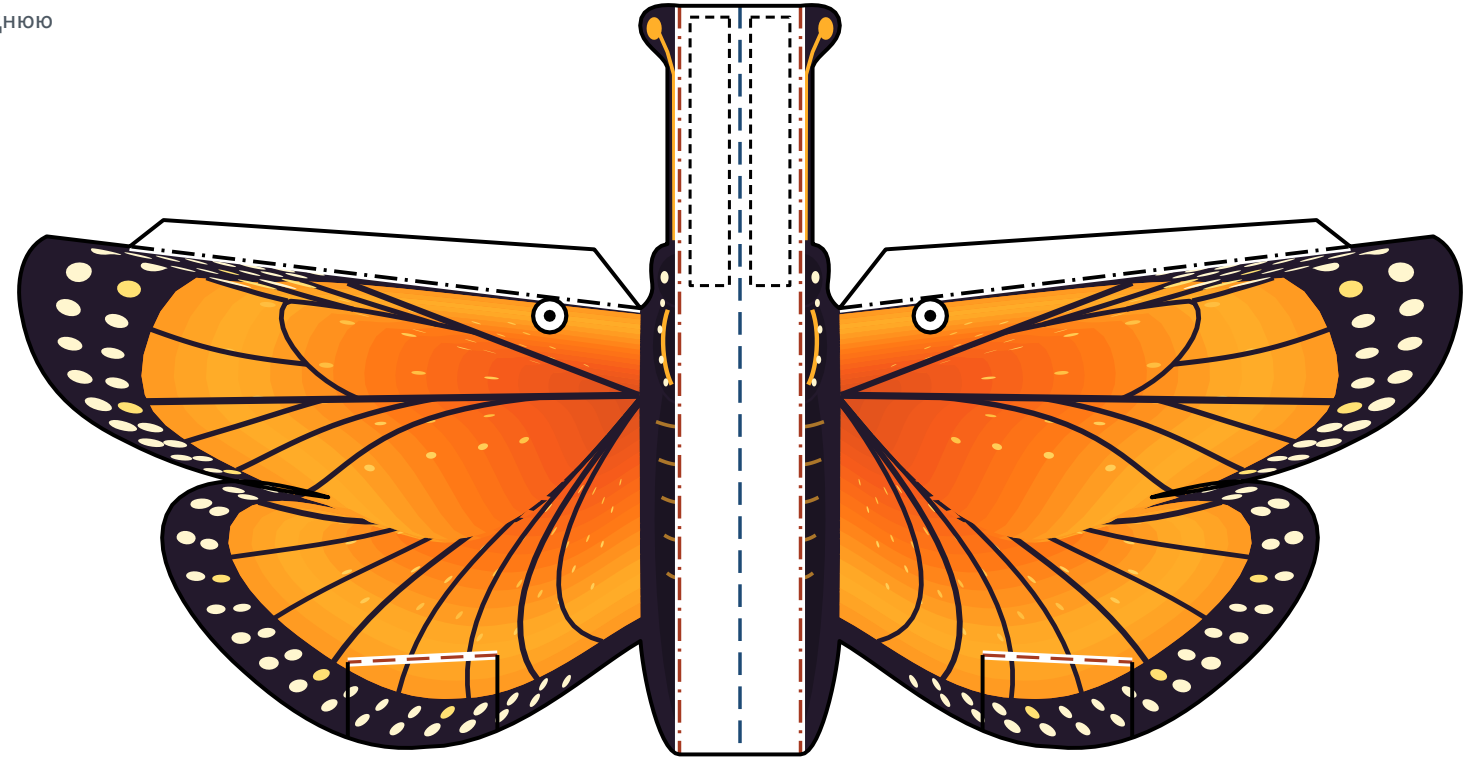
Open Flight contributors · github.com/kevinmamaqi/open-flight

Рисунки и инструкции · CC BY-SA 4.0 | Выкройки · CERN-OHL-W-2.0

Монарх

172 mm размах крыльев

Планер K2 · Подогни переднюю кромку под каждое крыло



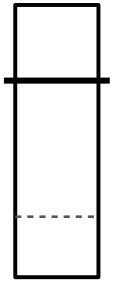
Разрез — Сгиб в центре — Сгибы крыльев и края — Полоска края уходит вниз — Зона скрепок — Точка баланса

50 мм Печатай в масштабе 100%, альбомная ориентация. Перед вырезанием измерь эту линию.

Бумага и скрепки

Бумага для принтера 120 г/м² без покрытия или тонкий картон (подойдёт 100–140).
Крылья идут вдоль длинной стороны листа. Офисная бумага обычно жёстче в этом направлении.
2 обычные металлические скрепки длиной 33 мм.
Оценка для 172 мм на 120 г/м² с двумя скрепками: баланс в 41 мм от носа, около 2.7 м/с. Ещё не измерено.

Полоска высоты

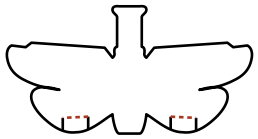


кончик крыла

Вырежи. Поставь на стол рядом с кончиком крыла. 18 мм выше корпуса.

Open Flight / CERN-OHL-W-2.0 / CC BY-SA 4.0 / K2

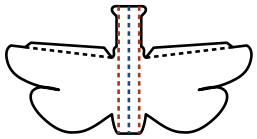
Сборка, баланс и настройка · Монарх



1. Вырежи

Вырежи по внешней линии, вместе с полосками края и булавами усиков. Сделай четыре коротких надреза сзади на задних крыльях.

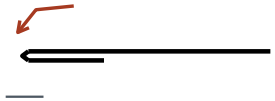
Одна деталь. На каждом заднем крыле есть закрылок между двумя надрезами.



2. Продави сгибы

Приложи линейку к каждой пунктирной линии и проведи по ней пустой шариковой ручкой.

На каждой линии сгиба есть бороздка. Плотная бумага сгибается ровно.



3. Согни край крыла

Загни каждую полоску края под крыло по её пунктирной линии. Прижми.

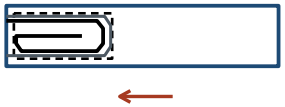
Передний край прямой и двойной, как костальная жилка настоящего крыла.



4. Согни корпус

Согни пополам по центральной пунктирной линии, цветом внутрь. Затем отогни каждое крыло наружу по его штрихпунктирной линии.

Два слоя корпуса висят снизу и касаются друг друга.



5. Надень скрепки на голову

Надень обе скрепки на два слоя корпуса, одну поверх другой, до самого носа.

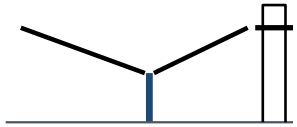
Скрепки находятся внутри пунктирной рамки.



6. Проверь баланс

Положи крылья на два пальца под точками в кружках. Хвост опускается: добавь скрепку. Нос опускается: сдвинь скрепку назад или сними её.

Бабочка держится ровно на пальцах.



7. Сделай букву V

Подними оба крыла в неглубокую V. Посмотри с хвоста и сравни каждый кончик с полоской.

Оба кончика на одной высоте.

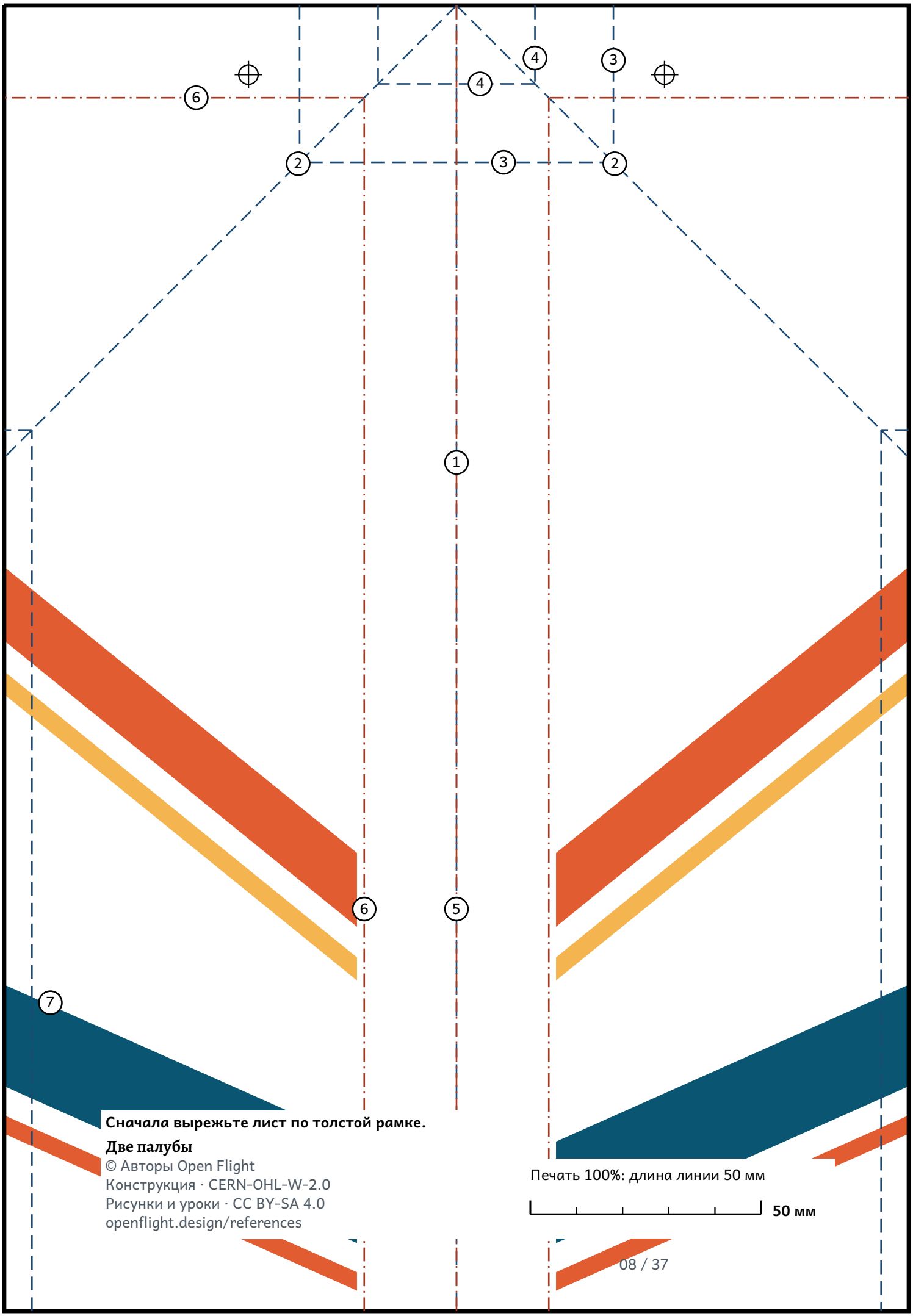


8. Запуск и настройка

Плавно толкните вперёд, нос ровно, примерно со скоростью лёгкого бега. Пикирует: поднимите оба язычка на 1–2 мм. Взмывает и зависает: выпрямите их.

Поворачивает влево: чуть подними правый закрылок. Вправо: левый.

Open Flight / CERN-OHL-W-2.0 / CC BY-SA 4.0 / K2



Сначала вырежьте лист по толстой рамке.

Две палубы

© Авторы Open Flight
Конструкция · CERN-OHL-W-2.0
Рисунки и уроки · CC BY-SA 4.0
openflight.design/references

Печать 100%: длина линии 50 мм

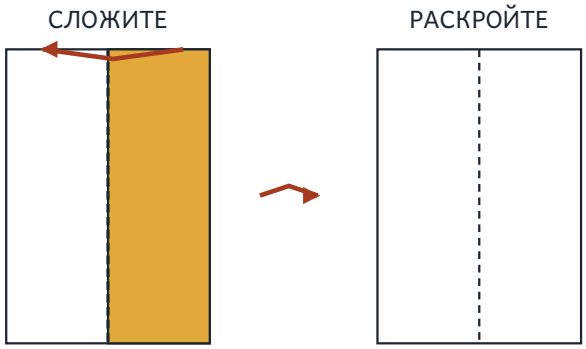
50 мм

Две палубы

Как сложить 1 / 3

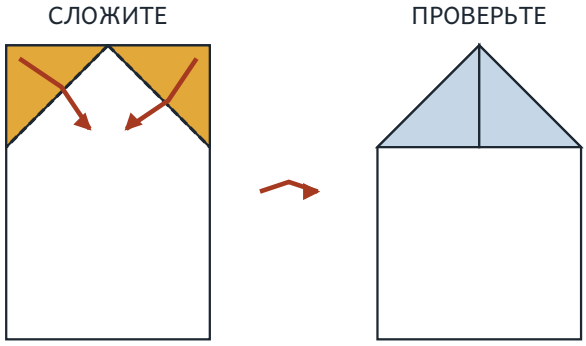
Возьмите выкройку самолёта. Для двусторонней печати выберите выкройку и её оборот в отдельном PDF самолёта, с переворотом по длинному краю. Вырежьте лист по толстой рамке и складывайте. Подойдёт любой масштаб печати: линии доходят до вырезанного края.

1 Наметьте середину



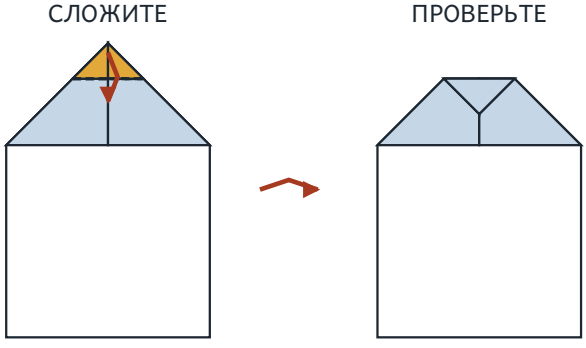
Вырежьте лист по толстой рамке. Положите лист печатью вверх, короткой стороной от себя. Совместите длинные края, проведите по сгибу и раскройте лист.

2 Сведите углы к середине



Загните оба верхних угла внутрь. Совместите короткие верхние кромки со средней линией. Прижмите косые сгибы.

3 Загните нос вниз



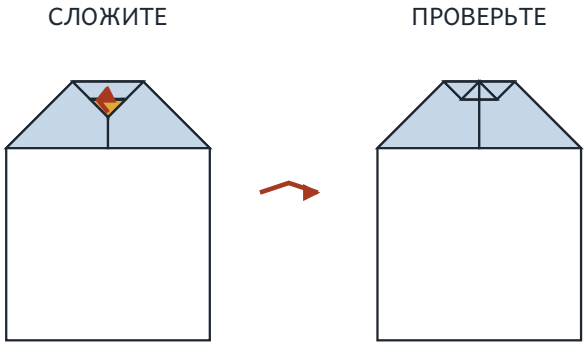
Согните острый нос к хвосту по линии 3. Кончик окажется в 68 мм от исходного верхнего края. Прижмите все слои.

Две палубы

Как сложить 2 / 3

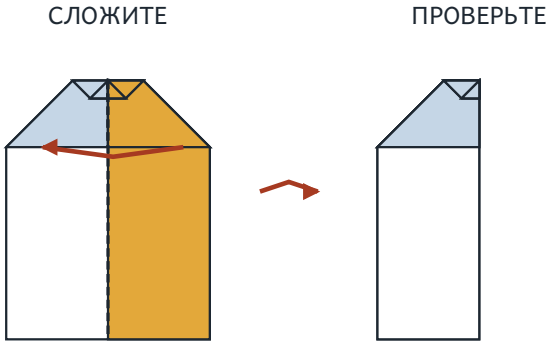
Возьмите выкройку самолёта. Для двусторонней печати выберите выкройку и её оборот в отдельном PDF самолёта, с переворотом по длинному краю. Вырежьте лист по толстой рамке и складывайте. Подойдёт любой масштаб печати: линии доходят до вырезанного края.

4 Сложите ступеньку



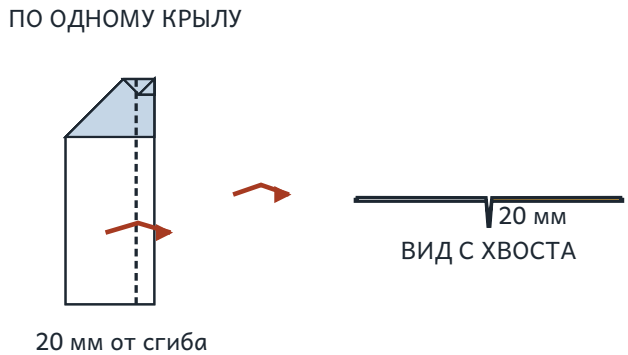
Поднимите только свободный треугольный кончик. По линии 4 отогните его обратно к носу, до новой передней кромки. Нижние слои остаются на месте.

5 Сложите корпус



Положите лист складками вверх. Отогните правую половину от себя под левую по средней линии. Носовые складки окажутся снаружи.

6 Сложите крылья по очереди



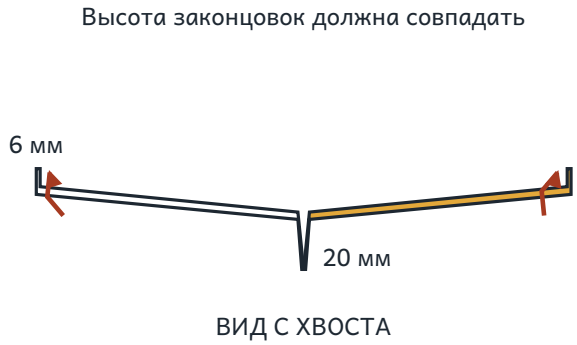
Держите закрытый корпус средним сгибом вправо. Отогните только верхнее крыло наружу по линии в 20 мм от среднего сгиба. Переверните и так же отогните второе. С хвоста видна буква T с корпусом под крыльями.

Две палубы

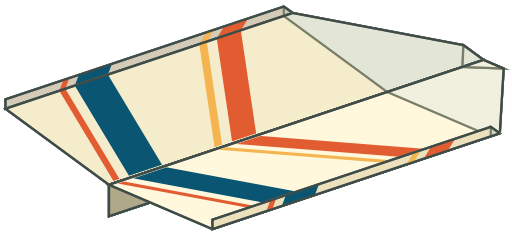
Как сложить 3 / 3

Возьмите выкройку самолёта. Для двусторонней печати выберите выкройку и её оборот в отдельном PDF самолёта, с переворотом по длинному краю. Вырежьте лист по толстой рамке и складывайте. Подойдёт любой масштаб печати: линии доходят до вырезанного края.

7 Поднимите законцовки



Поднимите каждый конец крыла примерно на 10 мм над сгибом корпуса. Отогните вверх по 6 мм вдоль внешнего края каждого крыла. Посмотрите с хвоста и выровняйте законцовки.



Лётный дневник

Возьмитесь за корпус ближе к носу. Мягко запустите самолёт горизонтально в свободное пространство. Сделайте второй самолёт с более глубоким сгибом корпуса. Сначала предскажите: сдвинется ли точка равновесия? Проверьте оба самолёта на карандаше. Затем запустите каждый по пять раз с одной высоты. Отметьте, где каждый впервые коснулся пола и планировал он, пикировал или сваливался.

Запуск	Где сел самолёт? Что изменилось?
1	
2	
3	
4	
5	



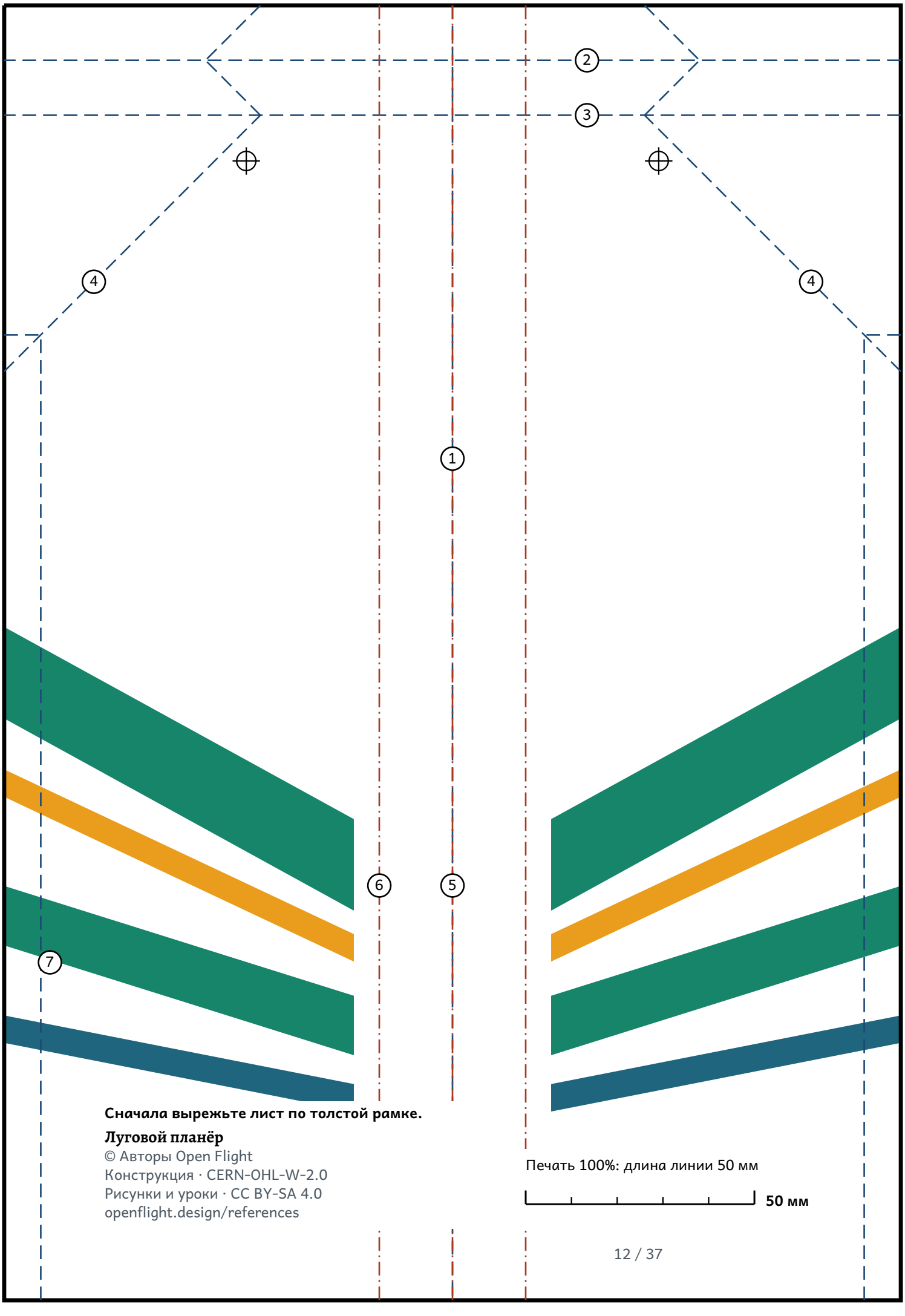
Верхняя палуба

Сгиб 4 · Отогните свободный кончик к носу, чтобы получилась ступенька. Сбоку видны два слоя на носу. Цветные полосы повторяют форму ступеньки.

The Museum of Flight • Boeing 747-121

© Авторы Open Flight
Конструкция · CERN-OHL-W-2.0
openflight.design/references

Рисунки и уроки · CC BY-SA 4.0



Сначала вырежьте лист по толстой рамке.

Луговой планёр

© Авторы Open Flight
Конструкция · CERN-OHL-W-2.0
Рисунки и уроки · CC BY-SA 4.0
openflight.design/references

Печать 100%: длина линии 50 мм

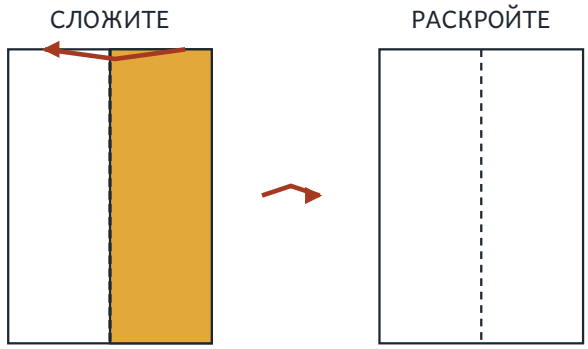
50 мм

Луговой планёр

Как сложить 1 / 3

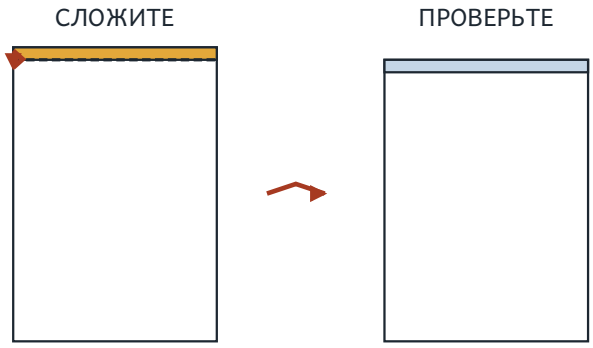
Возьмите выкройку самолёта. Для двусторонней печати выберите выкройку и её оборот в отдельном PDF самолёта, с переворотом по длинному краю. Вырежьте лист по толстой рамке и складывайте. Подойдёт любой масштаб печати: линии доходят до вырезанного края.

1 Наметьте середину



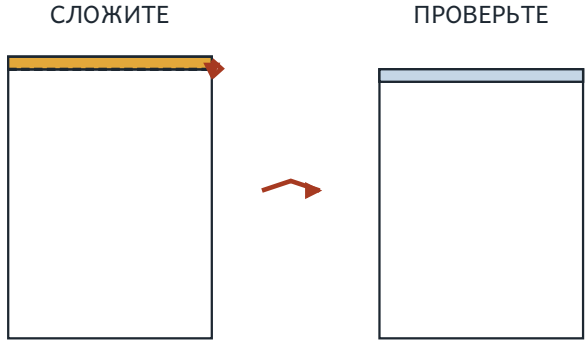
Вырежьте лист по толстой рамке. Положите лист печатью вверх, короткой стороной от себя. Совместите длинные края, проведите по сгибу и раскройте лист.

2 Подогните передний край



Опустите верхний край на 24 мм. Получится подгиб шириной 12 мм. Прижмите его по всей длине.

3 Подогните ещё раз



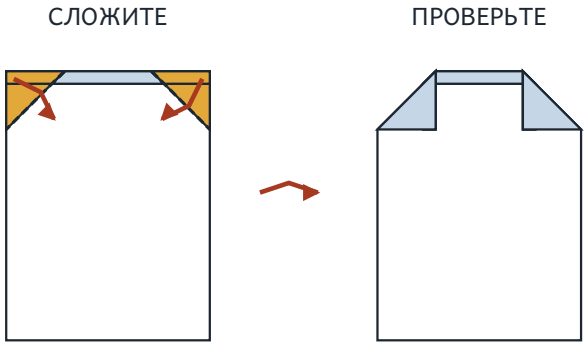
Перегните ту же полоску к себе через её нижний край. Новая передняя кромка окажется в 24 мм от исходного края. Сгибы должны быть параллельны.

Луговой планёр

Как сложить 2 / 3

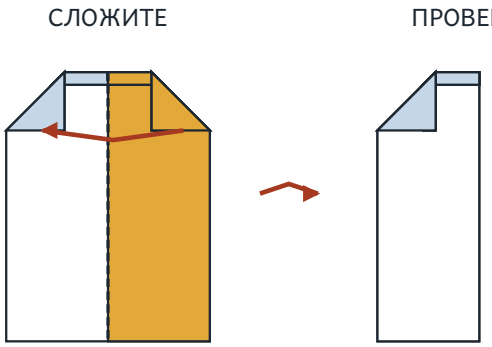
Возьмите выкройку самолёта. Для двусторонней печати выберите выкройку и её оборот в отдельном PDF самолёта, с переворотом по длинному краю. Вырежьте лист по толстой рамке и складывайте. Подойдёт любой масштаб печати: линии доходят до вырезанного края.

4 Сложите небольшие плечи



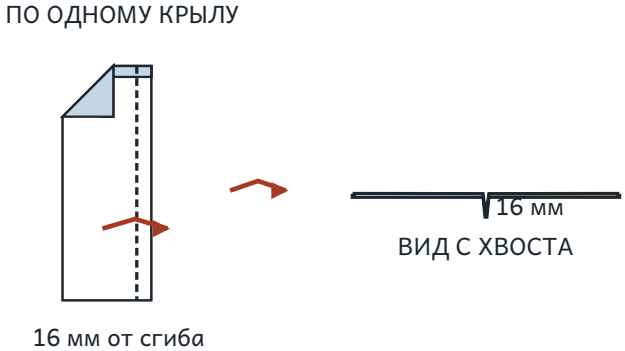
С каждой стороны загните уголок подгиба внутрь по линии 4. Диагональ соединяет две точки в 56 мм от угла. Посередине сохранится прямой участок носа.

5 Сложите корпус



Положите лист складками вверх. Отогните правую половину от себя под левую по средней линии. Носовые складки окажутся снаружи.

6 Сложите крылья по очереди



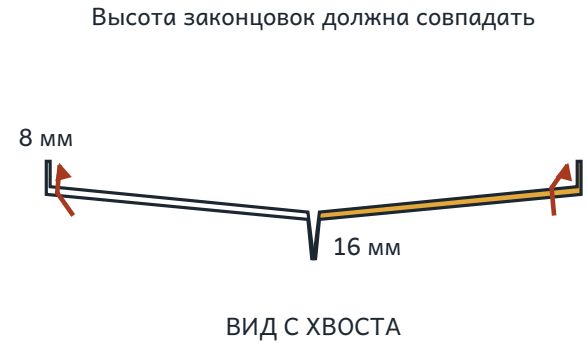
Держите закрытый корпус средним сгибом вправо. Отогните только верхнее крыло наружу по линии в 16 мм от среднего сгиба. Переверните и так же отогните второе. С хвоста видна буква T с корпусом под крыльями.

Луговой планёр

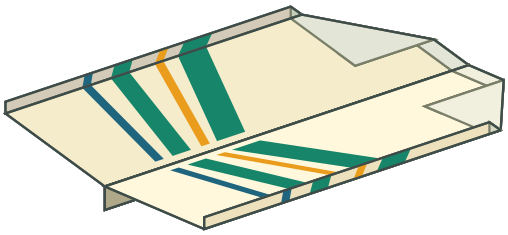
Как сложить 3 / 3

Возьмите выкройку самолёта. Для двусторонней печати выберите выкройку и её оборот в отдельном PDF самолёта, с переворотом по длинному краю. Вырежьте лист по толстой рамке и складывайте. Подойдёт любой масштаб печати: линии доходят до вырезанного края.

7 Поднимите законцовки



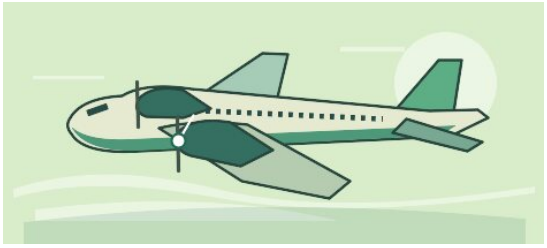
Поднимите каждый конец крыла примерно на 10 мм над сгибом корпуса. Отогните вверх по 8 мм вдоль внешнего края каждого крыла. Посмотрите с хвоста и выровняйте законцовки.



Лётный дневник

Возьмитесь за корпус ближе к носу. Мягко запустите самолёт горизонтально в свободное пространство. Раскройте крылья неглубокой буквой V. Сделайте пять мягких запусков, затем ещё пять с копией с более высокими законцовками. Посчитайте, сколько раз каждая модель приземлилась ровно.

Запуск	Где сел самолёт? Что изменилось?
1	
2	
3	
4	
5	



Длинное крыло и два винта

Сгибы 2–4 · Дважды подогните передний край и загните его углы. Нащупайте двойной край, затем найдите широкий контур и полосы веером.

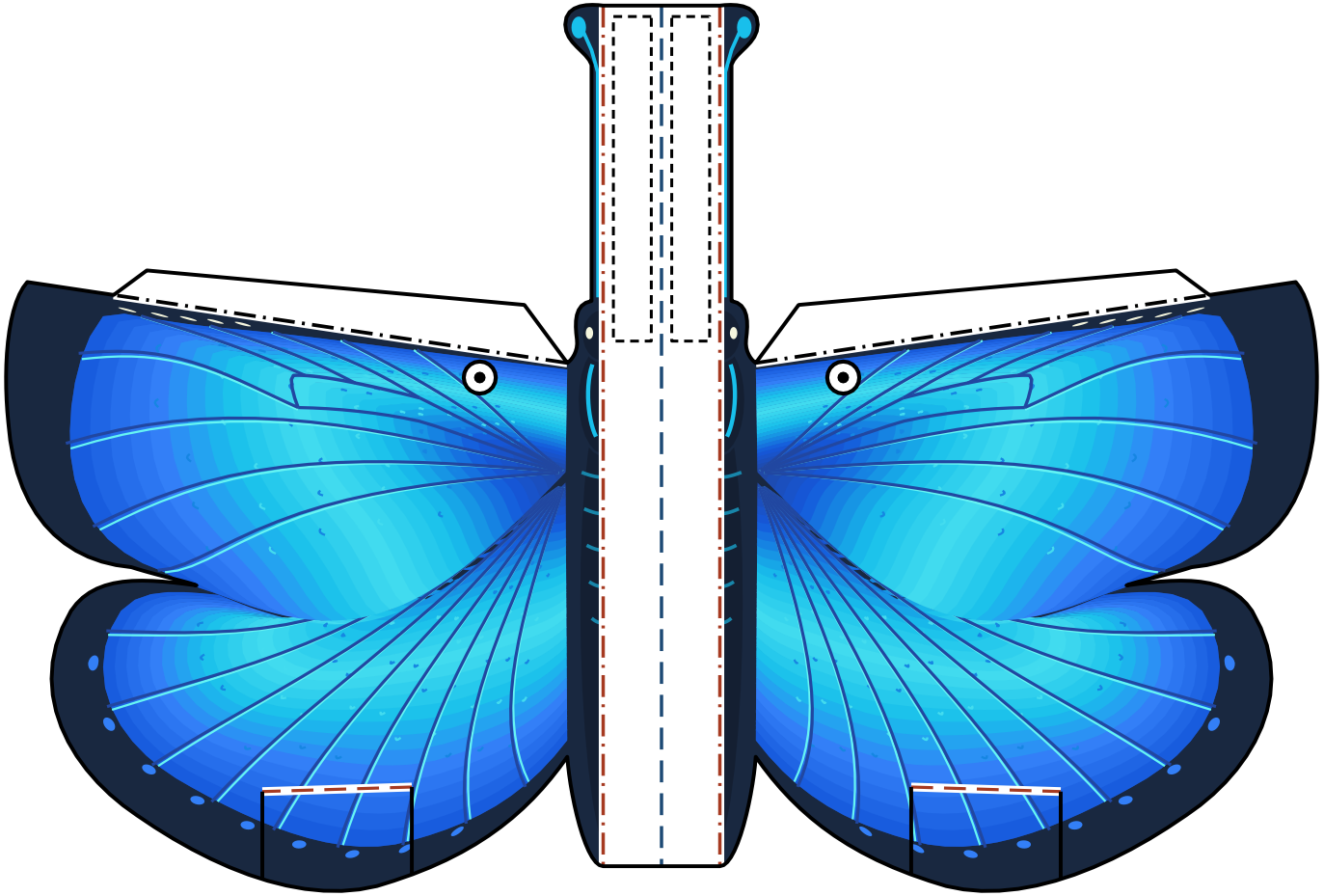
Smithsonian • Douglas DC-3

© Авторы Open Flight
Конструкция · CERN-OHL-W-2.0
openflight.design/references
Рисунки и уроки · CC BY-SA 4.0

Голубой морфо

164 mm размах крыльев

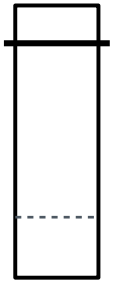
Планер K2 · Подогни переднюю кромку под каждое крыло



Разрез · Сгиб в центре · Сгибы крыльев и края · Полоска края уходит вниз · Зона скрепок · Точка баланса

50 мм Печатай в масштабе 100%, альбомная ориентация. Перед вырезанием измерь эту линию.

Полоска высоты



кончик крыла

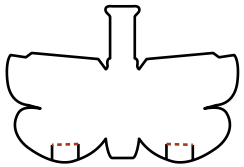
Вырежи. Поставь на стол рядом с кончиком крыла. 23 мм выше корпуса.

Бумага и скрепки

Бумага для принтера 120 г/м² без покрытия или тонкий картон (подойдёт 100–140).
Крылья идут вдоль длинной стороны листа. Офисная бумага обычно жёстче в этом направлении.
2 обычные металлические скрепки длиной 33 мм.
Оценка для 164 мм на 120 г/м² с двумя скрепками: баланс в 51 мм от носа, около 2.5 м/с. Ещё не измерено.

Open Flight / CERN-OHL-W-2.0 / CC BY-SA 4.0 / K2

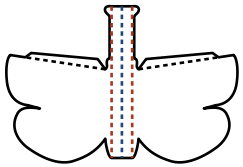
Сборка, баланс и настройка · Голубой морфо



1. Вырежи

Вырежи по внешней линии, вместе с полосками края и булавами усиков. Сделай четыре коротких надреза сзади на задних крыльях.

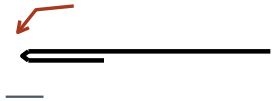
Одна деталь. На каждом заднем крыле есть закрылок между двумя надрезами.



2. Продави сгибы

Приложи линейку к каждой пунктирной линии и проведи по ней пустой шариковой ручкой.

На каждой линии сгиба есть бороздка. Плотная бумага сгибается ровно.



3. Согни край крыла

Загни каждую полоску края под крыло по её пунктирной линии. Прижми.

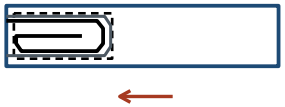
Передний край прямой и двойной, как костальная жилка настоящего крыла.



4. Согни корпус

Согни пополам по центральной пунктирной линии, цветом внутрь. Затем отогни каждое крыло наружу по его штрихпунктирной линии.

Два слоя корпуса висят снизу и касаются друг друга.



5. Надень скрепки на голову

Надень обе скрепки на два слоя корпуса, одну поверх другой, до самого носа.

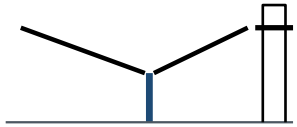
Скрепки находятся внутри пунктирной рамки.



6. Проверь баланс

Положи крылья на два пальца под точками в кружках. Хвост опускается: добавь скрепку. Нос опускается: сдвинь скрепку назад или сними её.

Бабочка держится ровно на пальцах.



7. Сделай букву V

Подними оба крыла в неглубокую V. Посмотри с хвоста и сравни каждый кончик с полоской.

Оба кончика на одной высоте.

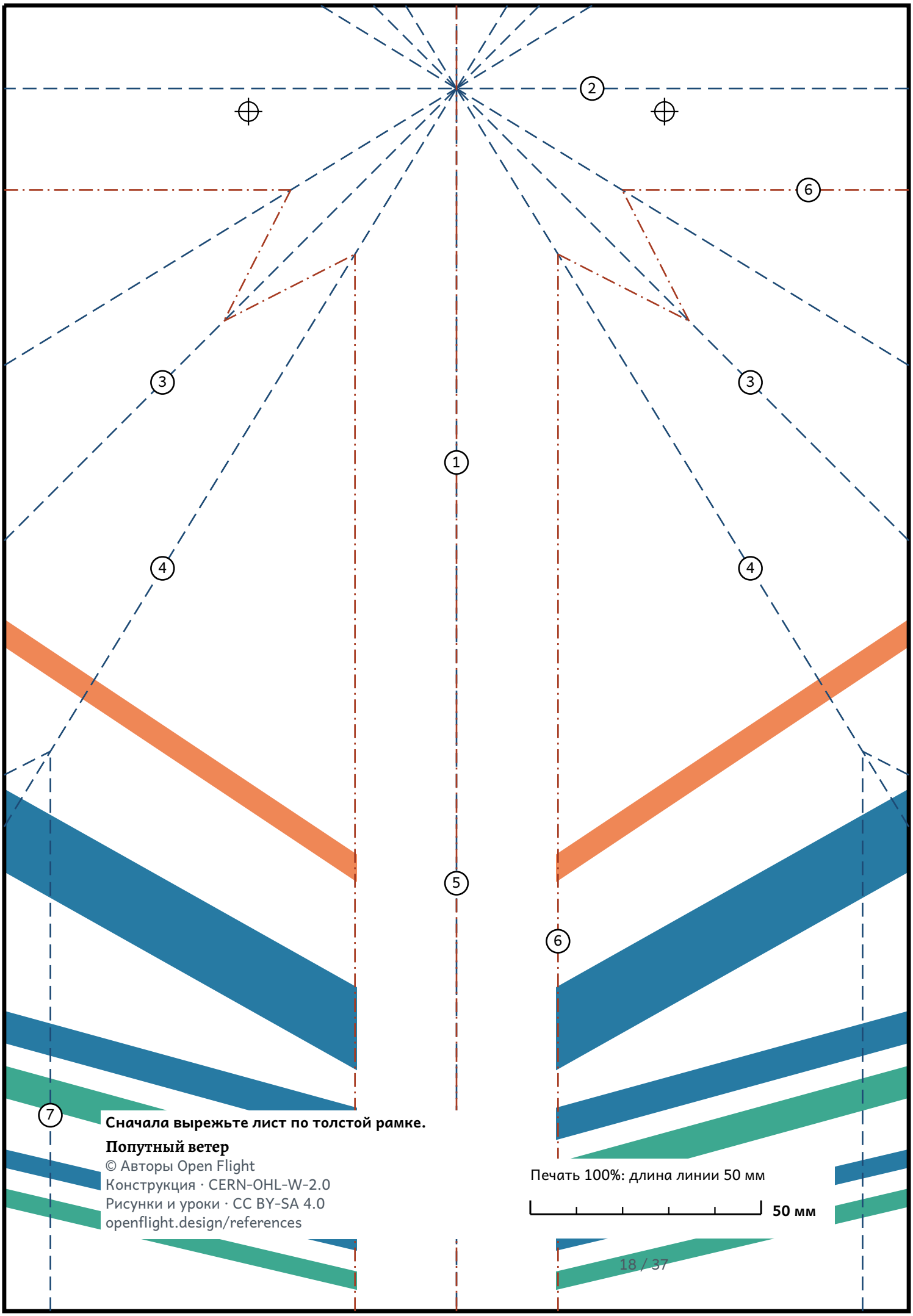


8. Запуск и настройка

Плавно толкните вперёд, нос ровно, примерно со скоростью лёгкого бега. Пикирует: поднимите оба язычка на 1–2 мм. Взмывает и зависает: выпрямите их.

Поворачивает влево: чуть подними правый закрылок. Вправо: левый.

Open Flight / CERN-OHL-W-2.0 / CC BY-SA 4.0 / K2



Сначала вырежьте лист по толстой рамке.

Попутный ветер

© Авторы Open Flight
Конструкция · CERN-OHL-W-2.0
Рисунки и уроки · CC BY-SA 4.0

openflight.design/references

Печать 100%: длина линии 50 мм

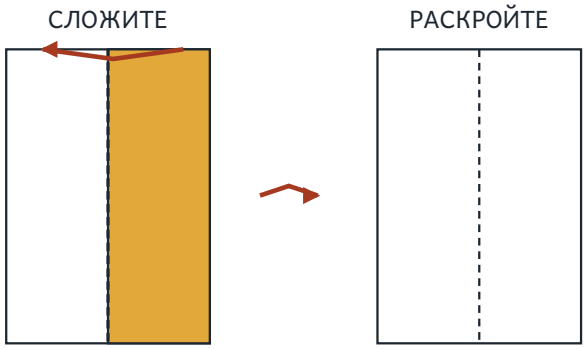
50 мм

Попутный ветер

Как сложить 1 / 3

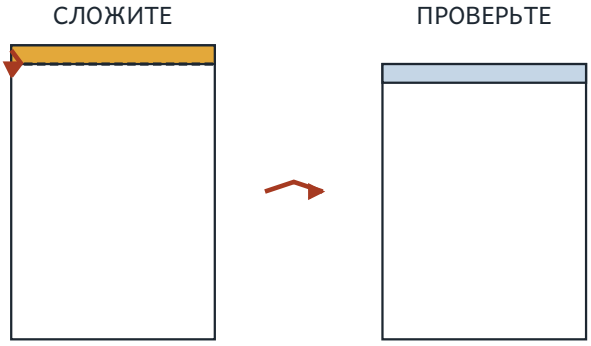
Возьмите выкройку самолёта. Для двусторонней печати выберите выкройку и её оборот в отдельном PDF самолёта, с переворотом по длинному краю. Вырежьте лист по толстой рамке и складывайте. Подойдёт любой масштаб печати: линии доходят до вырезанного края.

1 Наметьте середину



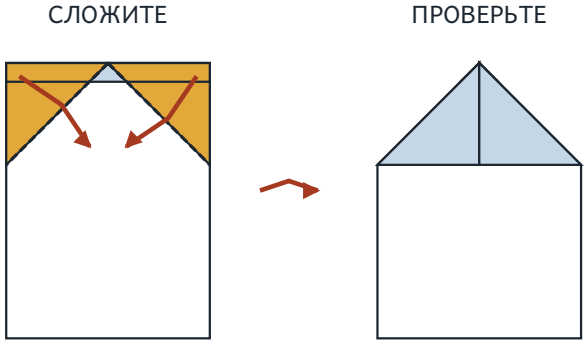
Вырежьте лист по толстой рамке. Положите лист печатью вверх, короткой стороной от себя. Совместите длинные края, проведите по сгибу и раскройте лист.

2 Подогните носовую кромку



Опустите верхний край до отметки 36 мм. Получится полоса шириной 18 мм поперёк листа.

3 Сведите уголки подгиба



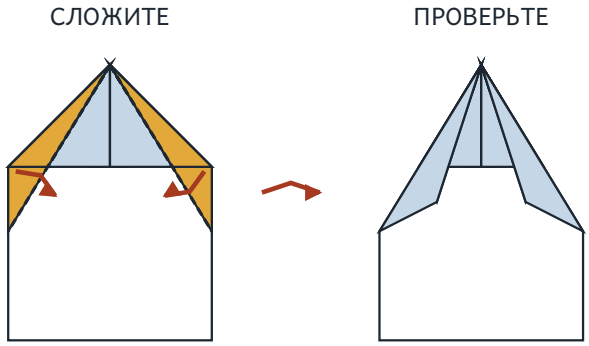
Загните углы новой передней кромки к середине. Разгладьте каждый многослойный сгиб от носа наружу.

Попутный ветер

Как сложить 2 / 3

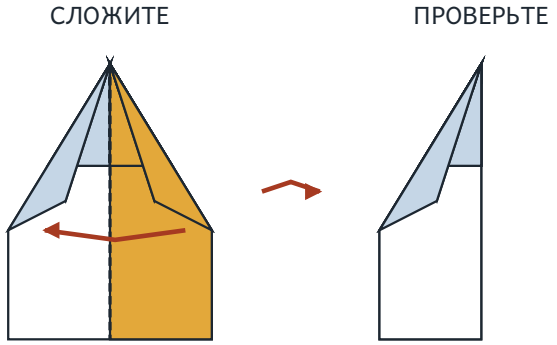
Возьмите выкройку самолёта. Для двусторонней печати выберите выкройку и её оборот в отдельном PDF самолёта, с переворотом по длинному краю. Вырежьте лист по толстой рамке и складывайте. Подойдёт любой масштаб печати: линии доходят до вырезанного края.

4 Придайте крыльям стреловидность



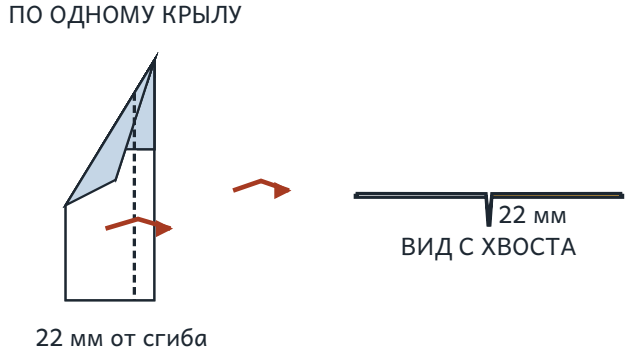
Загните косые плечи внутрь по линии 4. Сгиб идёт от носа до отметки в 160 мм от новой передней кромки на каждом боку. Новые кромки не сходятся посередине.

5 Сложите корпус



Положите лист складками вверх. Отогните правую половину от себя под левую по средней линии. Носовые складки окажутся снаружи.

6 Сложите крылья по очереди



Держите закрытый корпус средним сгибом вправо. Отогните только верхнее крыло наружу по линии в 22 мм от среднего сгиба. Переверните и так же отогните второе. С хвоста видна буква T с корпусом под крыльями.

Попутный ветер

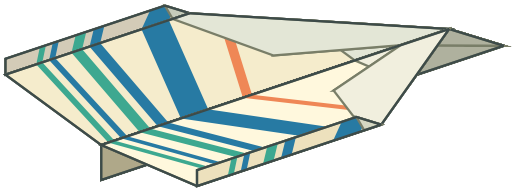
Как сложить 3 / 3

Возьмите выкройку самолёта. Для двусторонней печати выберите выкройку и её оборот в отдельном PDF самолёта, с переворотом по длинному краю. Вырежьте лист по толстой рамке и складывайте. Подойдёт любой масштаб печати: линии доходят до вырезанного края.

7 Поднимите законцовки



Поднимите каждый конец крыла примерно на 10 мм над сгибом корпуса. Отогните вверх по 10 мм вдоль внешнего края каждого крыла. Посмотрите с хвоста и выровняйте законцовки.



Лётный дневник

Возьмитесь за корпус ближе к носу. Мягко запустите самолёт горизонтально в свободное пространство. Сложите один самолёт с плоскими крыльями, а у другого загните концы на 10 мм. По пять раз мягко запустите их горизонтально. Отметьте, какой сел левее или правее, прежде чем менять другой сгиб.

Запуск	Где сел самолёт? Что изменилось?
1	
2	
3	
4	
5	



Две пары двигателей у хвоста

Сгиб 4 · Подогните косые плечи, чтобы крыло стало стреловидным. Найдите пары полос у законцовок. Они напоминают парные двигатели.

State Aviation Museum • Il-62

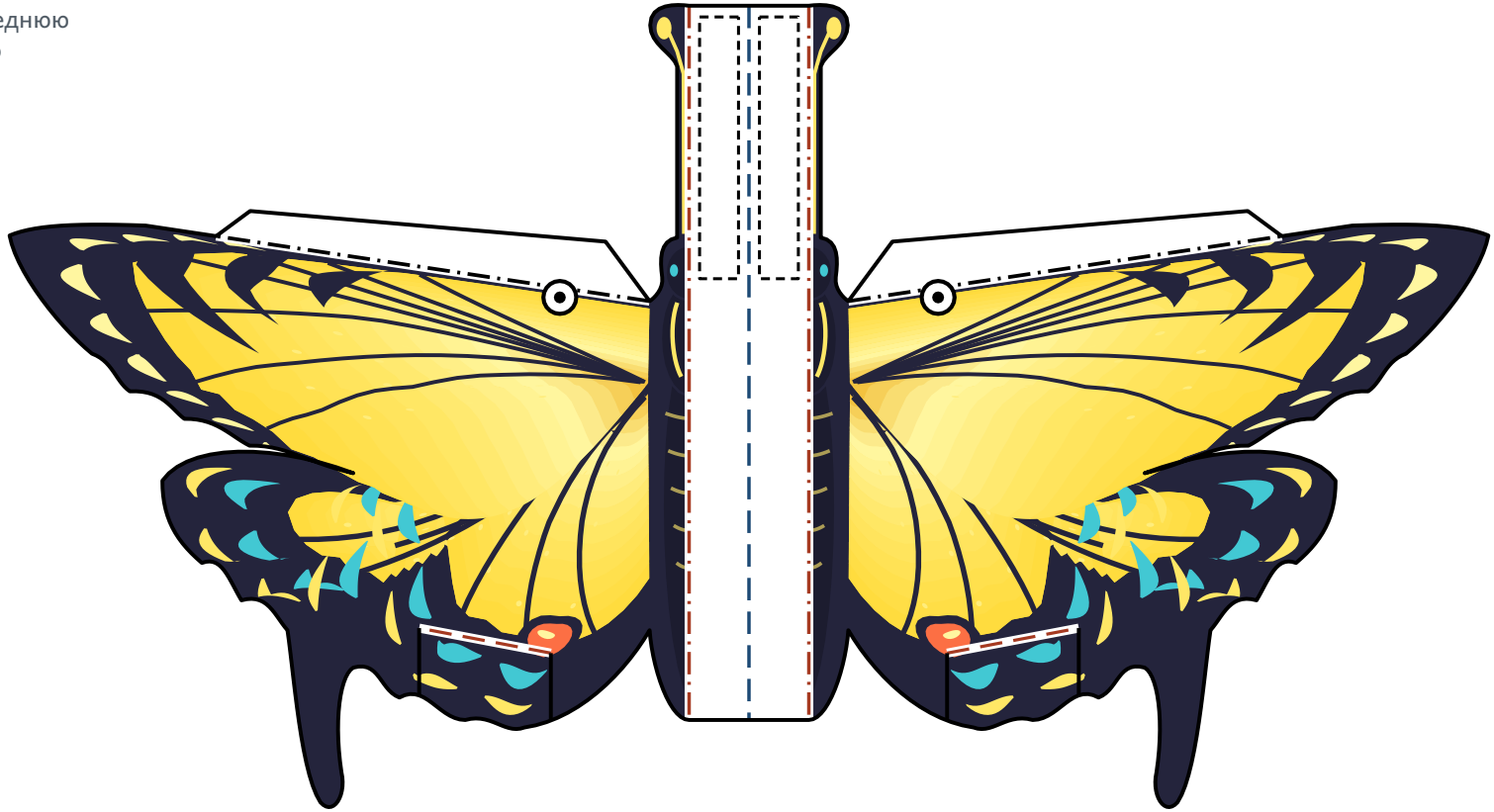
© Авторы Open Flight
Конструкция · CERN-OHL-W-2.0
openflight.design/references

Рисунки и уроки · CC BY-SA 4.0

Махаон

176 mm размах крыльев

Планер K2 · Подогни переднюю кромку под каждое крыло



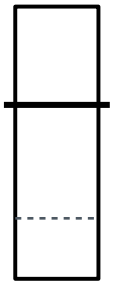
Разрез — Сгиб в центре — Сгибы крыльев и края — Полоска края уходит вниз — Зона скрепок — Точка баланса

50 мм Печатай в масштабе 100%, альбомная ориентация. Перед вырезанием измерь эту линию.

Бумага и скрепки

Бумага для принтера 120 г/м² без покрытия или тонкий картон (подойдёт 100–140).
Крылья идут вдоль длинной стороны листа. Офисная бумага обычно жёстче в этом направлении.
2 обычные металлические скрепки длиной 33 мм.
Оценка для 176 мм на 120 г/м² с двумя скрепками: баланс в 39 мм от носа, около 2.7 м/с. Ещё не измерено.

Полоска высоты

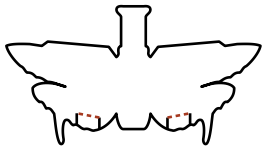


кончик крыла

Вырежи. Поставь на стол рядом с кончиком крыла. 15 мм выше корпуса.

Open Flight / CERN-OHL-W-2.0 / CC BY-SA 4.0 / K2

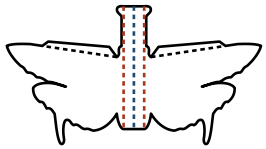
Сборка, баланс и настройка · Махаон



1. Вырежи

Вырежи по внешней линии, вместе с полосками края и булавами усиков. Сделай четыре коротких надреза сзади на задних крыльях.

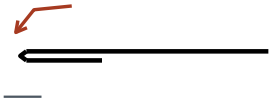
Одна деталь. На каждом заднем крыле есть закрылок между двумя надрезами.



2. Продави сгибы

Приложи линейку к каждой пунктирной линии и проведи по ней пустой шариковой ручкой.

На каждой линии сгиба есть бороздка. Плотная бумага сгибается ровно.



3. Согни край крыла

Загни каждую полоску края под крыло по её пунктирной линии. Прижми.

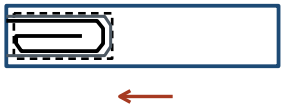
Передний край прямой и двойной, как костальная жилка настоящего крыла.



4. Согни корпус

Согни пополам по центральной пунктирной линии, цветом внутрь. Затем отогни каждое крыло наружу по его штрихпунктирной линии.

Два слоя корпуса висят снизу и касаются друг друга.



5. Надень скрепки на голову

Надень обе скрепки на два слоя корпуса, одну поверх другой, до самого носа.

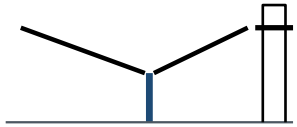
Скрепки находятся внутри пунктирной рамки.



6. Проверь баланс

Положи крылья на два пальца под точками в кружках. Хвост опускается: добавь скрепку. Нос опускается: сдвинь скрепку назад или сними её.

Бабочка держится ровно на пальцах.



7. Сделай букву V

Подними оба крыла в неглубокую V. Посмотри с хвоста и сравни каждый кончик с полоской.

Оба кончика на одной высоте.

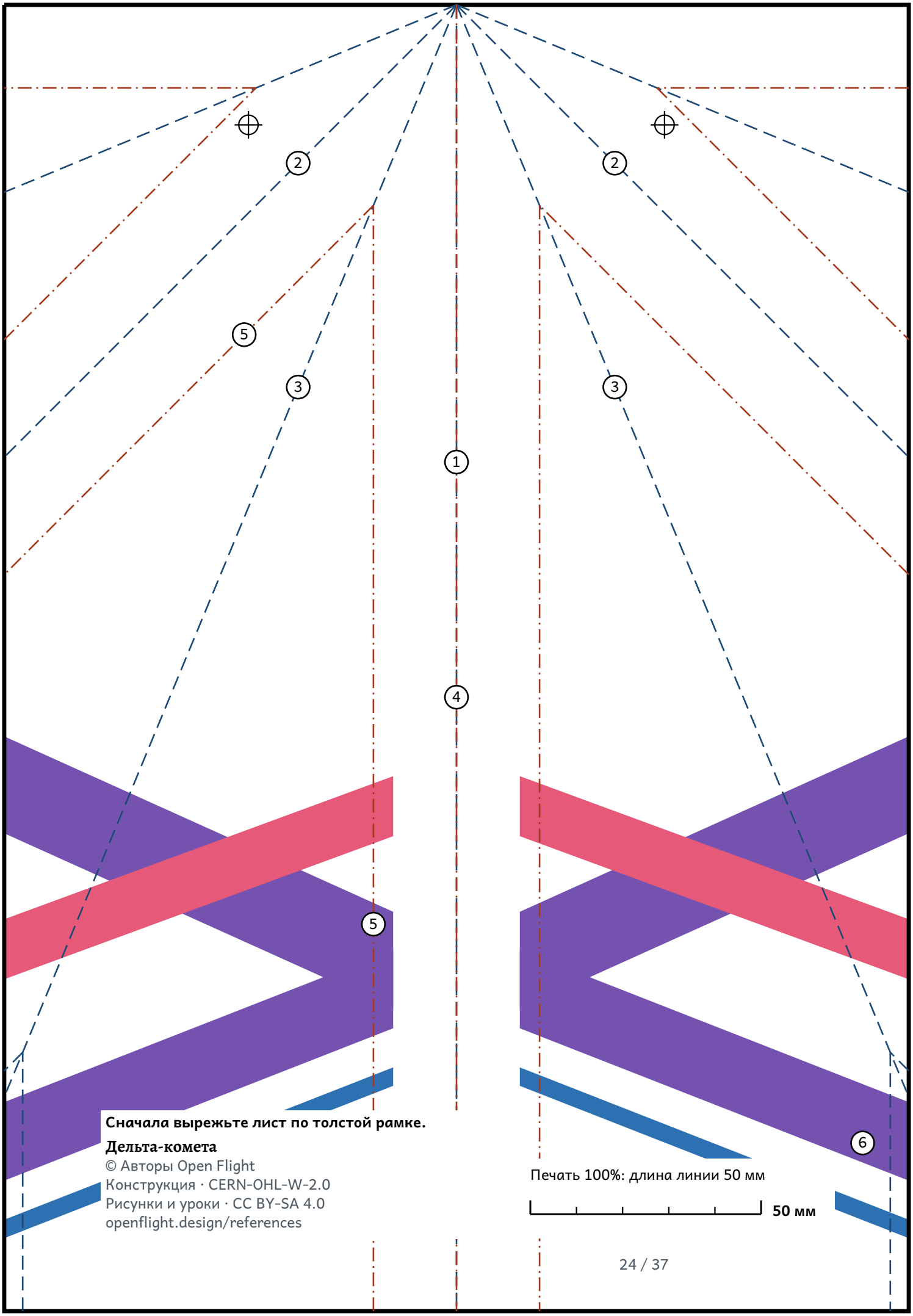


8. Запуск и настройка

Плавно толкните вперёд, нос ровно, примерно со скоростью лёгкого бега. Пикирует: поднимите оба язычка на 1–2 мм. Взмывает и зависает: выпрямите их.

Поворачивает влево: чуть подними правый закрылок. Вправо: левый.

Open Flight / CERN-OHL-W-2.0 / CC BY-SA 4.0 / K2



Сначала вырежьте лист по толстой рамке.

Дельта-комета

© Авторы Open Flight
Конструкция · CERN-OHL-W-2.0
Рисунки и уроки · CC BY-SA 4.0

openflight.design/references

Печать 100%: длина линии 50 мм

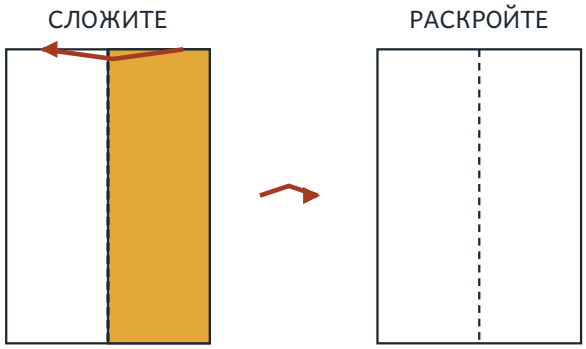
50 мм

Дельта-комета

Как сложить 1 / 2

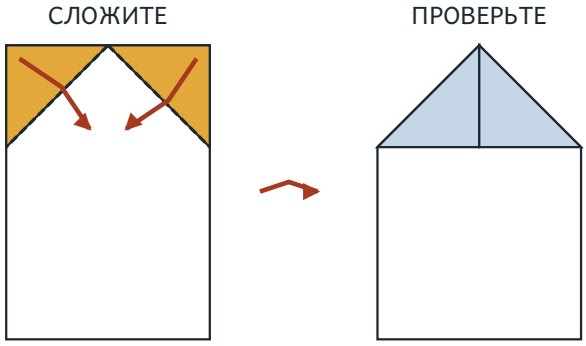
Возьмите выкройку самолёта. Для двусторонней печати выберите выкройку и её оборот в отдельном PDF самолёта, с переворотом по длинному краю. Вырежьте лист по толстой рамке и складывайте. Подойдёт любой масштаб печати: линии доходят до вырезанного края.

1 Наметьте середину



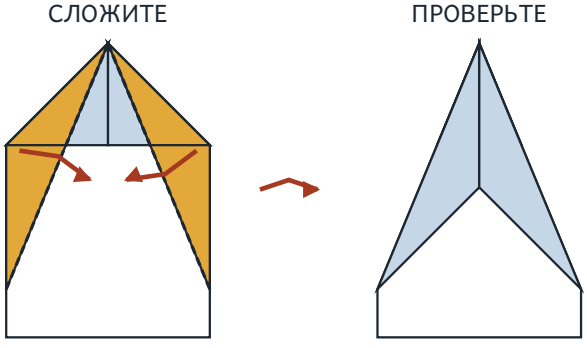
Вырежьте лист по толстой рамке. Положите лист печатью вверх, короткой стороной от себя. Совместите длинные края, проведите по сгибу и раскройте лист.

2 Сведите углы к середине



Загните оба верхних угла внутрь. Совместите короткие верхние кромки со средней линией. Прижмите косые сгибы.

3 Снова сведите кромки



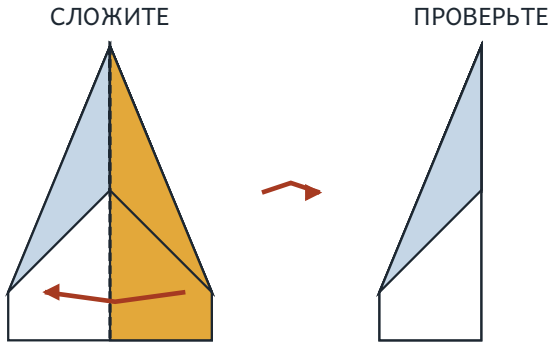
Ещё раз загните обе косые передние кромки к средней линии. Начните с носа и разгладьте каждый длинный сгиб отдельно.

Дельта-комета

Как сложить 2 / 2

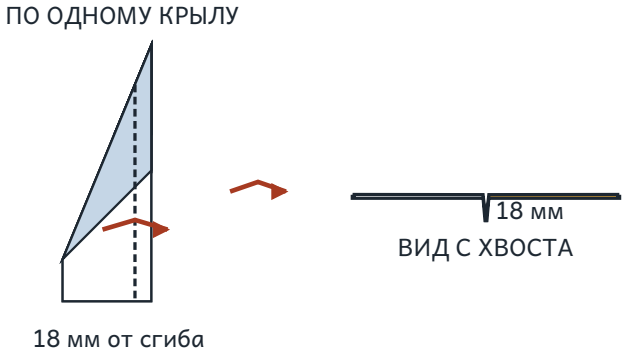
Возьмите выкройку самолёта. Для двусторонней печати выберите выкройку и её оборот в отдельном PDF самолёта, с переворотом по длинному краю. Вырежьте лист по толстой рамке и складывайте. Подойдёт любой масштаб печати: линии доходят до вырезанного края.

4 Сложите корпус



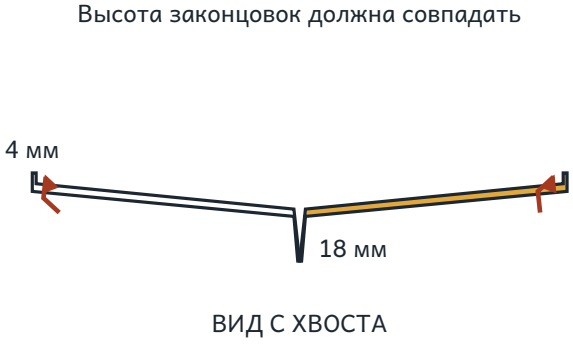
Положите лист складками вверх. Отогните правую половину от себя под левую по средней линии. Носовые складки окажутся снаружи.

5 Сложите крылья по очереди

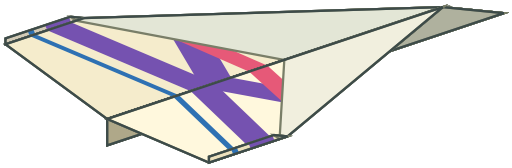


Держите закрытый корпус средним сгибом вправо. Отогните только верхнее крыло наружу по линии в 18 мм от среднего сгиба. Переверните и так же отогните второе. С хвоста видна буква Т с корпусом под крыльями.

6 Поднимите законцовки



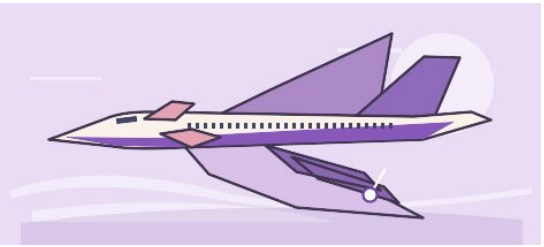
Поднимите каждый конец крыла примерно на 10 мм над сгибом корпуса. Отогните вверх по 4 мм вдоль внешнего края каждого крыла. Посмотрите с хвоста и выровняйте законцовки.



Лётный дневник

Возьмитесь за корпус ближе к носу. Мягко запустите самолёт горизонтально в свободное пространство. Сложите одну «Дельта-комету». Бросьте её пять раз с ровными задними кромками, затем отогните вверх на 2 мм задние 15 мм каждого крыла у корпуса. Бросьте ещё пять раз так же сильно. Сначала предскажите: в каком случае полёт ровнее и дальше? Отмечайте точку первого касания пола.

Запуск	Где сел самолёт? Что изменилось?
1	
2	
3	
4	
5	



Длинное треугольное крыло

Сгиб 3 · Второй косой сгиб сужает треугольник. Найдите треугольный силуэт и полосы, повторяющие его углы.

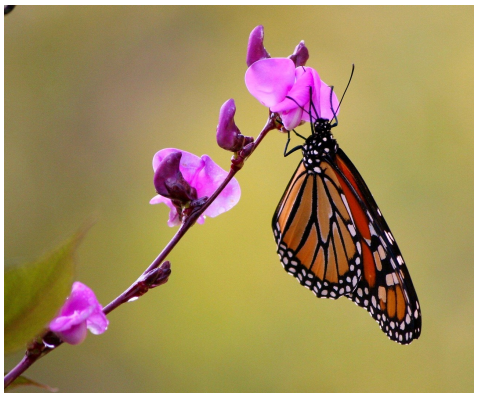
Technik Museum Sinsheim • Tupolev Tu-144

© Авторы Open Flight
Конструкция · CERN-OHL-W-2.0
openflight.design/references

Рисунки и уроки · CC BY-SA 4.0

Полевые заметки

Монарх



Danaus plexippus · JamesDeMers · CC0



Natural Earth

Где обитает

Место зимовки · Сьерра-Чинкуа, Мичоакан, Мексика · Осенний перелёт и зимовка

Осенью многие монархи из восточной части Северной Америки летят на юг зимовать в пихтовых лесах центральной Мексики.

Присмотрись

Гусеницы кормятся на ваточнике. Взрослым бабочкам нужны цветы с нектаром и укрытие в лесу зимой.

На фото мастерской одна взрослая бабочка. На карте отмечено место зимовки восточной популяции.

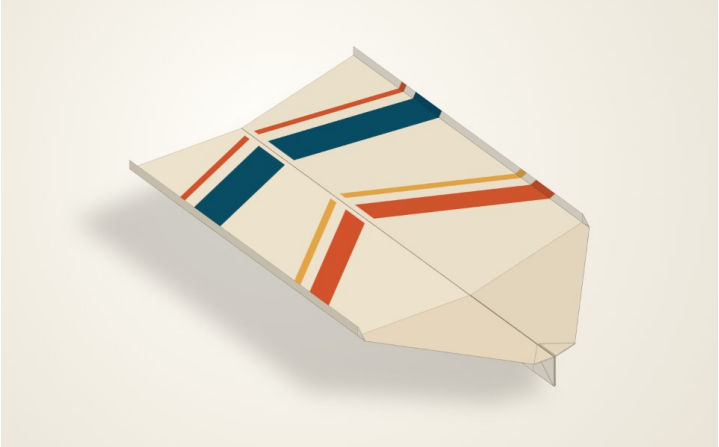
Узнать больше

Служба охраны рыбных ресурсов и диких животных США · fws.gov

CONABIO · Миграция монарха · biomx.biodiversidad.gob.mx

История самолёта

Боинг 747





Natural Earth

Где и когда

Первый полёт · Эверетт, штат Вашингтон, США · 9 февраля 1969

Первый 747 построили на новом заводе Boeing в Эверетте. В широком салоне поместились два прохода. Приподнятая кабина пилотов образовала характерный горб.

Что изменилось?

С 747 началась эпоха широкофюзеляжных пассажирских самолётов. Проведи пальцем по горбу бумажной модели.

Кто создавал самолёт?

Джо Саттер — Возглавлял команду конструкторов · Джек Уодделл — Лётчик первого полёта

Из архива лётчиков

Джон Гленн · 16 июля 1957 · Проект Bullet. В проекте Bullet лётчик-испытатель Джон Гленн перелетел на F8U-1P Crusader из Лос-Аламитоса в Калифорнии в Бруклин, Нью-Йорк. Перелёт занял около 3 часов 23 минут. Средняя скорость превысила скорость звука. В 1962 году Гленн облетел Землю на корабле Friendship 7.

Узнать больше

Boeing · Эверетт и первый 747 · boeing.com

Музей авиации · Архив Уодделла · archives.museumofflight.org

Boeing · История самолётов · boeing.com

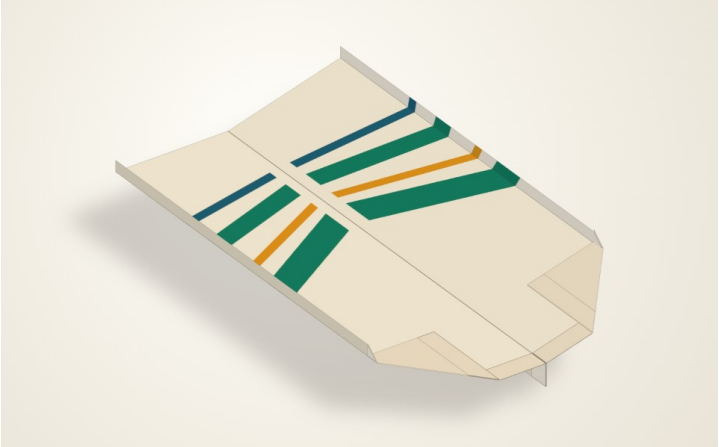
Управление истории и наследия ВМС США · history.navy.mil

Университет штата Огайо · Архив Джона Гленна · library.osu.edu

NASA · Авиационные и космические полёты Гленна · nasa.gov

История самолёта

Дуглас DC-3





Natural Earth

Где и когда

Первый полёт · Санта-Моника, Калифорния, США · 17 декабря 1935

В Санта-Монике компания Douglas построила первый вариант с кроватями для ночных пассажиров. Следом появился дневной вариант с креслами.

Что изменилось?

DC-3 помог авиакомпаниям зарабатывать на перевозке пассажиров. Нащупай двойной передний край и найди широкое крыло бумажной модели.

Кто создавал самолёт?

С. Р. Смит — Руководитель авиакомпании, заказавший самолёт со спальными местами

Узнать больше

Смитсоновский институт · Дуглас DC-3 · airandspace.si.edu

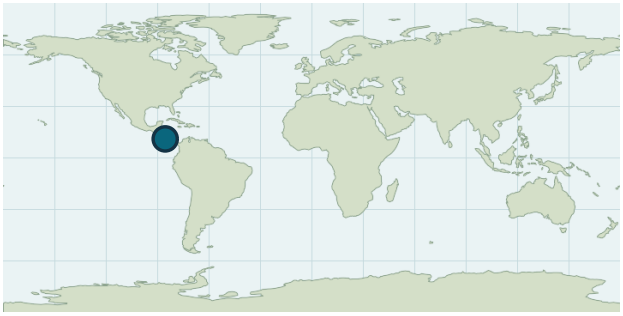
Boeing · История самолётов Douglas · boeing.com

Полевые заметки

Голубой морфо



Morpho peleides · Meli1670 · CC0



Natural Earth

Где обитает

Пример места обитания · Гуанакасте, Коста-Рика · Тропический лес

Этот голубой морфо живёт в тропических лесах от Мексики через Центральную Америку до Южной Америки. Заметь, как при повороте вспыхивает синий цвет.

Присмотрись

Тончайшие слои в чешуйках крыльев отражают синий свет. Взрослые морфо кормятся упавшими плодами в лесу.

На фото взрослая бабочка в павильоне бабочек. Гуанакасте — пример места, где она живёт в природе. В некоторых коллекциях используют название Morpho helenor peleides.

Узнать больше

Музей естественной истории · Голубой морфо · nhm.ac.uk

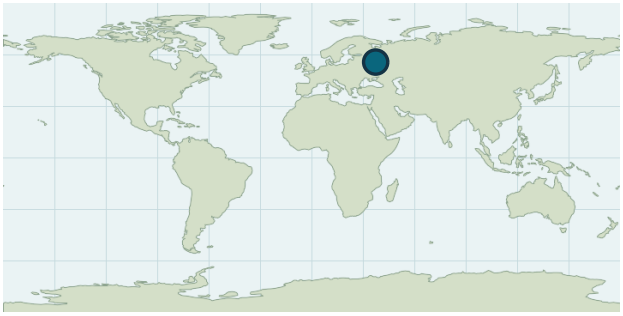
Природоохранная территория Гуанакасте · acguanacaste.ac.cr

Музей сравнительной зоологии Гарварда · Название · mczbase.mcz.harvard.edu

История самолёта

Ильюшин Ил-62





Natural Earth

Где и когда

Разработка и прототип · Москва, СССР (ныне Россия) · январь 1963

Команда Ильюшина в Москве построила советский реактивный самолёт для дальних пассажирских рейсов. Опытный самолёт впервые поднялся в воздух в январе 1963 года.

Что изменилось?

Четыре двигателя разместили у хвоста, оставив крыло свободным. О них напоминают две пары полос на иллюстрированных бумажных крыльях.

Кто создавал самолёт?

Сергей Ильюшин — Возглавлял команду конструкторов · Владимир Коккинаки — Лётчик первого полёта

Из архива лётчиков

Юрий Гагарин · 1955–1957 · Учебные полёты на реактивном самолёте. Гагарин учился в лётном училище в Чкалове и на последнем этапе освоил реактивный МиГ-15бис. Он окончил училище в 1957 году. 12 апреля 1961 года он стартовал с Байконура на космическом корабле «Восток» и стал первым человеком в космосе.

Узнать больше

Воспоминания сотрудников ОКБ Ильюшина · aviaport.ru

Воспоминания конструктора Генриха Новожилова · mashin.ru

РГАНТД · Лётная учёба Гагарина · rgantd.ru

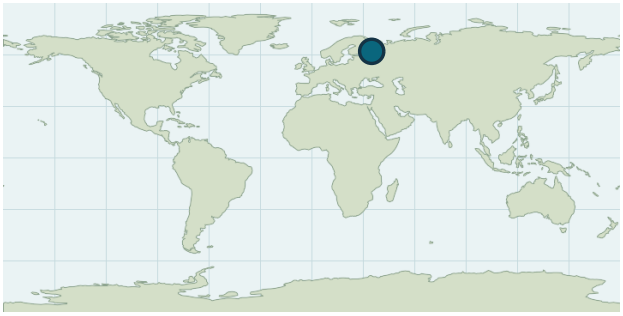
Президентская библиотека · Полёт «Востока» · prlib.ru

Полевые заметки

Махаон



Papilio machaon · makamuki0 · CC0



Natural Earth

Где обитает

Пример места обитания · Кижи, Карелия, Россия · Начало лета в Кижах

Махаон встречается на большей части умеренной Евразии, а также в некоторых районах Северной Африки и Северной Америки. Музей «Кижи» отмечает его в лесах, на лугах и болотах.

Присмотрись

Гусеницы едят зонтичные растения, например лесной дудник в Карелии. Найдёте короткий хвостик на каждом заднем крыле?

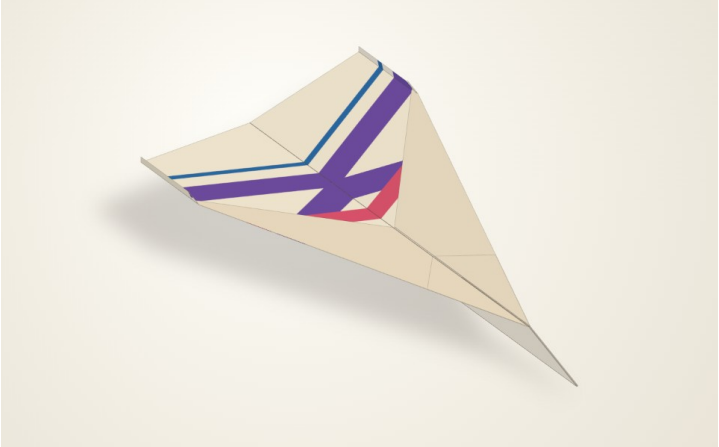
На карте отмечено место, где махаона наблюдали в Кижских шхерах. Место съёмки неизвестно.

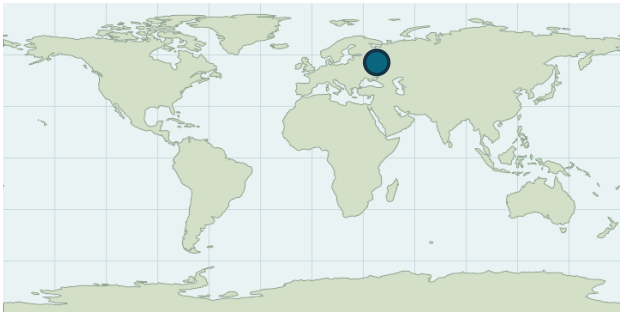
Узнать больше

Музей-заповедник «Кижи» · Махаон · site.kizhi.karelia.ru

История самолёта

Туполев Ту-144





Natural Earth

Где и когда

Первый полёт · Жуковский, СССР (ныне Россия) · 31 декабря 1968

Советское КБ Туполева построило первый в мире сверхзвуковой пассажирский самолёт, поднявшийся в воздух. Прототип взлетел под Москвой в последний день 1968 года.

Что изменилось?

Треугольное крыло создали для скоростного полёта. Самолёт впервые превысил скорость звука в июне 1969 года.

Кто создавал самолёт?

Эдуард Елян — Лётчик первого полёта

Узнать больше

ЦАГИ · Полёт и крыло Ту-144 · tsagi.ru

Туполев · История самолёта · aviationunion.ru

Кольцеплан

Полетит ли кольцо дальше, если сделать его чуть меньше?

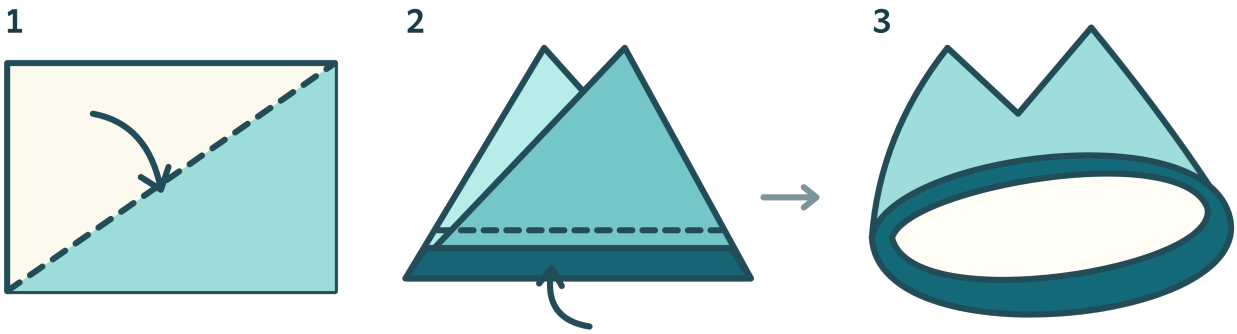
Печатай с одной стороны в масштабе 100 %. Проверь линию 50 мм по линейке.



Материалы Печатать не нужно: чистый лист A4 или US Letter (запишите, какой) и линейка. Кусочек скотча по желанию.

1. Положи лист горизонтально. Сложи его по диагонали между двумя противоположными углами. Два других угла станут отдельными вершинами.
2. Загните длинный сгиб примерно на 13 мм, затем ещё раз на ту же ширину. У NASA/JPL сгиб один; второй утяжеляет перёд.
3. Сверните плотный край в кольцо, загнутой полоской внутрь. Вставьте один конец в сгиб другого или подклейте кусочком скотча.
4. Возьмите кольцо за дно V между вершинами: два пальца внутри, большой снаружи, обод впереди. Отведите руку назад, поднимите её и мягко отпустите кольцо у уха.

Схема складывания · Для кольцеплана возьми отдельный чистый лист.



Проверка в полёте

Измерь внутренний диаметр. Пять раз брось кольцо горизонтально и отметь место первого касания пола. Вставь конец чуть глубже, снова измерь диаметр и повтори с того же места.

Диаметр (мм) / до первого касания (см)

Диаметр _____ мм _____ _____ _____ _____ _____

Диаметр _____ мм _____ _____ _____ _____ _____

В переднем ободе несколько слоёв бумаги. Изогнутый лист образует крыло вокруг отверстия. Чем глубже заходит конец, тем меньше диаметр и тем жёстче стык.

Если что-то не получилось Пикирует: разверните один сгиб обода. Взмывает и падает назад: запускайте мягче. Раскрывается: вставьте конец глубже или подклейте, одинаково для обеих серий.

Инструкция и рисунки · CC BY-SA 4.0 Open Flight Text, Alegreya · SIL OFL 1.1

Кленовая крылатка

Закрутится ли бумажное крыло, если просто разжать пальцы?

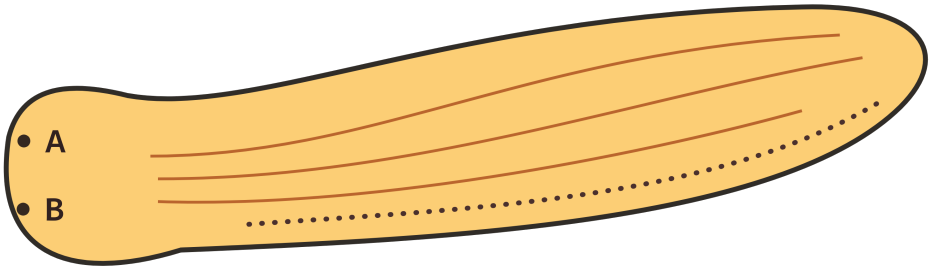
Печатай с одной стороны в масштабе 100 %. Проверь линию 50 мм по линейке.



Материалы Шаблон крылатки, ножницы и одна небольшая металлическая скрепка. Вырезать удобнее вдвоём.

1. Вырежи крыло по сплошной линии. Крыло и закруглённое основание должны остаться одной деталью.
2. Надень скрепку на короткий край у точки A. Её длинная сторона должна плотно прилегать к бумаге.
3. Поверни деталь рисунком вверх. Приподними пальцами длинный край, отмеченный точками, чтобы крыло слегка изогнулось.
4. Помощник повыше держит кончик крыла как можно выше, около 2 м и не ниже 1,5 м, скрепкой вниз, и разжимает пальцы. Считайте полные обороты.

Шаблон в натуральную величину · Вырежи по сплошному контуру.



Проверка в полёте

Пять раз отпусти крыло с одной высоты. Запиши число полных оборотов, даже если их ноль. Переставь ту же скрепку на B и повтори с тем же изгибом и из того же положения.

Метка скрепки / полные обороты

Скрепка на A _____ _____ _____ _____ _____

Скрепка на B _____ _____ _____ _____ _____

Скрепка смещает точку равновесия к основанию. При падении воздух давит на изогнутое крыло, и оно может закрутиться вокруг тяжёлого конца.

Если что-то не получилось Если крыло падает прямо, изогни его чуть сильнее. С новым изгибом начни обе серии заново.

Источник Gregory Vogt · NASA Glenn SVG во вложении

Инструкция и рисунки · CC BY-SA 4.0 Геометрия · CERN-OHL-W-2.0 Open Flight Text, Alegreya · SIL OFL 1.1

Планер-тандем Уильямса

Что будет, если чуть приподнять кончики всех четырёх крыльев?

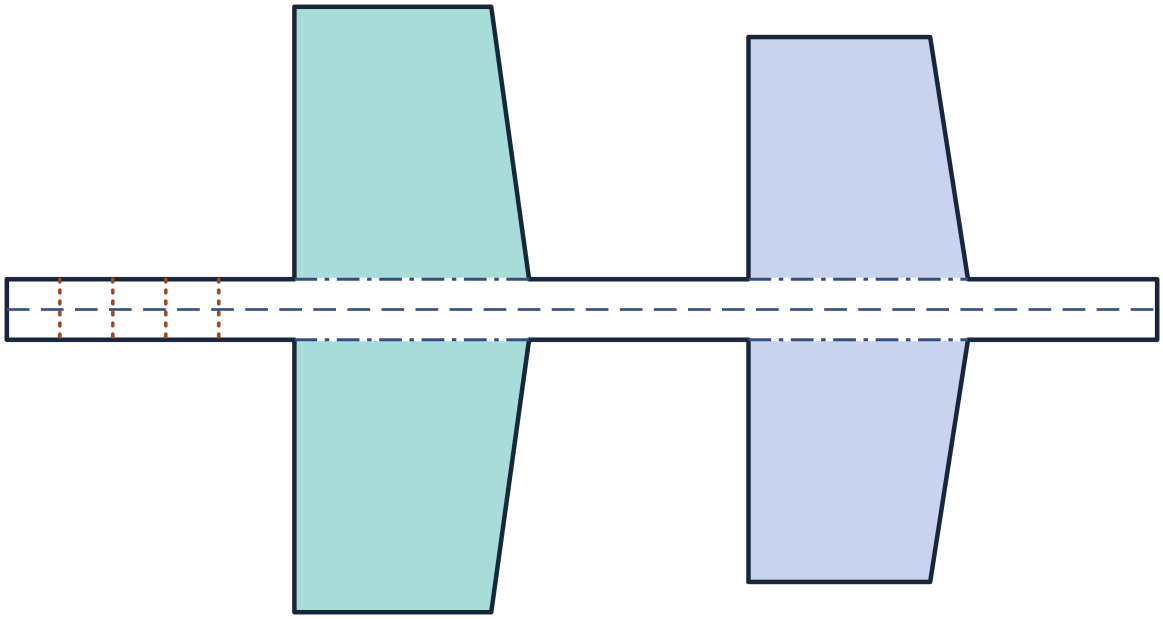
Печатай с одной стороны в масштабе 100 %. Проверь линию 50 мм по линейке.



Материалы Один распечатанный лист обычной бумаги, ножницы, линейка и одна маленькая скрепка. Вырезать удобнее вдвоём.

1. Распечатай в масштабе 100 % и вырежи по сплошному контуру.
2. Положи заготовку рисунком вверх. Найди слева четыре ряда точек. Начиная от края, загибай нос внутрь по каждому ряду.
3. Сложи заготовку по центральной штриховой линии рисунком внутрь. Поверни сгибом вниз. Разогни все четыре крыла по штрихпунктирным линиям до горизонтали.
4. Наденьте скрепку на киль сразу за носом. Посмотрите сзади: задние крылья должны стоять точно за передними, левые и правые на одной высоте.

Шаблон в натуральную величину · Вырежи по сплошному контуру.



Проверка в полёте

В помещении пять раз легко запусти планер горизонтально с одной линии и высоты. Затем чуть подними кончики крыльев и повтори пять запусков.

Каждый раз отмечай первое касание пола. Сравни дальность полёта и отклонение вбок.

Крылья ровно					
Законцовки вверх					

Обе пары крыльев создают подъёмную силу. Приподнятые кончики могут помочь планеру выровняться после небольшого крена.

Если что-то не получилось Опускается плашмя: сдвиньте скрепку вперёд. Клюёт носом: сдвиньте назад или разверните один сгиб носа. Поворачивает: снова выровняйте крылья. Правила Уильямса, 1918.

Источник Archibald Williams · Things To Make · Paper Gliders, Fig. 128 (Model B) SVG во вложении

Инструкция и рисунки · CC BY-SA 4.0 Геометрия · CERN-OHL-W-2.0 Open Flight Text, Alegreya · SIL OFL 1.1