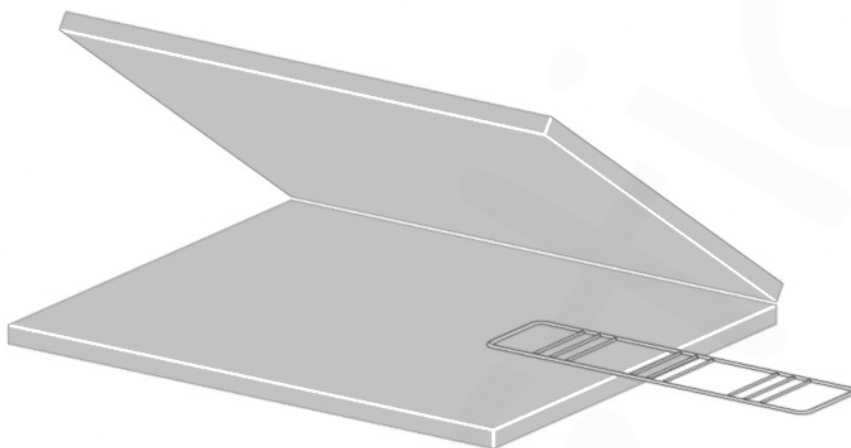


TWÓRZ • ODKRYWAJ • ZBIERAJ

Zakładka z własnym rytmem

Początkujący w różnym wieku • Około 20–35 min, w tym 10–20 min pracy długopisem; bez limitu.



Wykonaj płaską zakładkę 12 × 3 cm z PLA: podwójna rama i trzy pasma krótkich poprzeczek. Wybierz prosty rytm, powtórz go, a po ostygnięciu sprawdź swój drobiazg między stronami książki.



Twój rezultat

Zrobić osobisty drobiazg, ćwicząc równą linię i powtarzalny wzór.

Ilustracja konstrukcji. Instrukcja pokazuje kolejne etapy. Wzory w skali 1:1 znajdują się w osobnej karcie pracy.

Co potrzeba

Wymaga dodatkowych przedmiotów — przygotuj całą listę poniżej przed rozpoczęciem.

narzędzia

- | | | |
|--------------------------|---|--------|
| ☐ | Długopis 3D do PLA z zasilaniem i podpórką
Jeden na uczestnika; obsługa według instrukcji danego urządzenia. | 1 szt. |
|--------------------------|---|--------|

stanowisko

- | | | |
|--------------------------|---|--------|
| ☐ | Elastyczna podkładka do odrysowywania długopisem 3D
Przeznaczona do gorącego PLA; pozwala widzieć i odrysować wzór pod spodem oraz odgiąć podłoże przy zdejmowaniu zimnej pracy. | 1 szt. |
|--------------------------|---|--------|

przygotowanie

- | | | |
|--------------------------|---|---|
| ☐ | Wydruk wzoru na zwykłym papierze A4
Skala 100%, bez dopasowania do strony; wzór i pole próbne na jednej stronie.
Papier znajduje się pod odpowiednią podkładką. | 1 arkusz na osobę |
| ☐ | Linijka z podziałką milimetrową
Do sprawdzenia odcinka 20 mm i wymiaru końcowego; można wykorzystać już dostępną. | 1 szt. na stanowisko lub
wspólna do kontroli wydruku |

próba

- | | | |
|--------------------------|--|--------|
| ☐ | Książka do sprawdzenia
Do wsunięcia zakładki, łagodnego zamknięcia i odnalezienia zaznaczonego miejsca. | 1 szt. |
|--------------------------|--|--------|

Filament — przygotuj z zapasem

- | | | |
|--------------------------|---------------------------------|-----------------|
| ☐ | PLA 1,75 mm — Wybrany kolor PLA | 0,5 m · ≈ 1,5 g |
|--------------------------|---------------------------------|-----------------|

Filament razem: 0,5 m · około 1,5 g

Ilości zawierają zapas. Gramy oznaczają szacunkową masę netto filamentu, bez opakowania.

Zanim zaczniesz

Gorąca końcówka

Korzystaj z urządzenia według jego instrukcji. Nie dotykaj końcówki ani świeżego PLA. Długopis odkładaj na jego podpórkę. Dzieci pracują pod nadzorem dorosłego.

Książka służy próbie

Trzymaj ją poza miejscem gorącej pracy. Zakładkę wkładaj dopiero po pełnym ostygnięciu i oględzinach.

Cienko i płasko

Prowadź obrysy obok siebie. Nie nakładaj drugiej warstwy na całą ramę i nie dociskaj zakładki książką, aby ją wyprostować.

- 1 Wydrukuj W01 w skali 100%; sprawdź linijką odcinek 20 mm. Wzór ułóż pod elastyczną podkładką do odrysowywania gorącego PLA, płasko na stabilnym blacie. Książkę odłóż poza miejsce gorącej pracy. Wybierz jeden rytm dla trzech pasm. Uruchom długopis według jego instrukcji.
- 2 Przygotuj rzeczy z listy. Połóż elastyczną podkładkę na stabilnym blacie, z dala od jego brzegu. Wydrukuj wzór W01 w skali 100% i sprawdź linijką odcinek 20 mm. Umieść wzór pod elastyczną podkładką przeznaczoną do odrysowywania gorącego PLA. Wybierz pokazany rytm: trzy poprzeczki rozmieszczone równomiernie albo układ blisko–dalej.

Ten sam wybór powtórz w każdym z trzech pasm.
- 3 Od 8 lat — decyzja koordynatora dla tej aktywności. Instrukcja konkretnego długopisu ma pierwszeństwo, także gdy wymaga wyższego wieku. Dzieci pracują pod nadzorem dorosłego.
- 4 Próbę linii wykonaj na polu próbnym poza zakładką. Przewidziano na nią czas i zapas PLA.



Jak czytać instrukcję

Duży obraz pokazuje rezultat etapu. Małe kadry pokazują czynność i bieżące elementy. *N oznacza powtórzenie całej opisanej czynności N razy, z chłodzeniem i sprawdzeniem za każdym razem. Ilustracje nie mają skali 1:1.

ETAP 01 / 08 • Sesja 1

Przygotuj pracę i sprawdź linię

Zatrzymaj podawanie na końcu

Sprawdź jedną linię

TERAZ Próbką PLA 20 mm

Akcent niebieski / ciemny: element bieżącej czynności. Strzałki: wskazówki. Ilustracja bez skali.

DO TEGO ETAPU

1 × Próbką PLA 20 mm · PLA | wzór wykonanie według opisu

Rysuj po wzorze na podkładce jednym przejazdem. Układaj nitkę na tej samej wysokości; na końcu zatrzymaj podawanie bez odkładania kropli.

Narysuj próbną linię 20 mm, bez kropli na końcu; odłóż długopis na podpórkę. Próbkę chłódź orientacyjnie co najmniej 5 minut lub dłużej według instrukcji urządzenia i podkładki. Dorosły bez dotykania PLA sprawdza, czy kilka centymetrów nad próbką nadal czuć ciepło; przy ciepłe lub wątpliwości czekaj dalej.



Sprawdź

Odcinek kontrolny ma 20 mm; podkładka leży płasko. Po kontroli ostygnięcia próbka jest ciągła, niska i bez dużej kropli.

Jeśli nie wychodzi

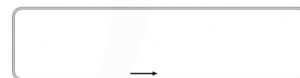
Błędna skala: wydrukuj ponownie. Przerwy lub grudki: dostosuj prowadzenie według instrukcji urządzenia i powtórz próbę na wolnym polu.

ETAP 02 / 08 • Sesja 1

Narysuj dwa obrysy ramy



Druga nitka obok pierwszej



Połącz koniec z początkiem

Narysuj zewnętrzny obrys

Dodaj drugi obrys

TERAZ Podwójna płaska rama

Akcent niebieski / ciemny: element bieżącej czynności. Strzałki: wskazówki. Ilustracja bez skali.

DO TEGO ETAPU

1 × Podwójna płaska rama · PLA | wzór W01

Na podkładce odrysuj kolejno zewnętrzny i wewnętrzny zamknięty obrys pełnego wzoru. Każdy obrys jednym przejazdem, bez nadlewki; nitki stykają się boczenie w jednej warstwie.

Na podpartej podkładce narysuj zewnętrzny obrys jednym przejazdem, łagodnie prowadząc narożniki. Zakończ linię bez dużej kropli. Następnie poprowadź wewnętrzny obrys tuż obok pierwszego, na tej samej wysokości, z bocznym stykiem. Nie rysuj drugiej warstwy na pierwszej. Oba obrysy pozostają płasko na podkładce.

Wzór wyznacza zewnętrzne 120 × 30 mm.



Sprawdź

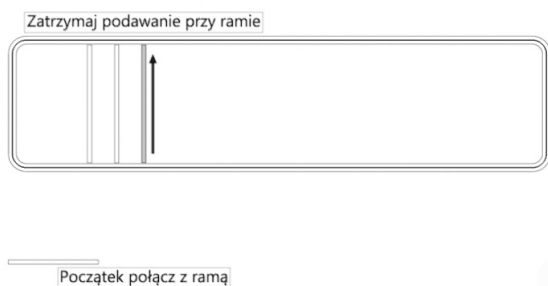
Po fazie 1 jest tylko zewnętrzny obrys; po fazie 2 dwa niskie obrysy tworzą ciągłą ramę bez szczeliny i nadlewek.

Jeśli nie wychodzi

Przerwę popraw minimalną ilością PLA na podkładce. Pozwól poprawce ostygnąć; nie spłaszczaj gorącej ramy palcami.

ETAP 03 / 08 • Sesja 1

Wykonaj pierwsze pasmo



Pasma 1: poprzeczka 1



Pasma 1: poprzeczka 2

Pasma 1: poprzeczka 3

TERAZ Pierwsze pasmo

Akcent niebieski / ciemny: element bieżącej czynności. Strzałki: wskazówki. Ilustracja bez skali.

DO TEGO ETAPU

1 × Pierwsze pasmo · PLA | wzór wykonanie według opisu

Odrzysuj trzy osobne linie wybranego rytmu, po jednej. Każdą prowadź od jednej wewnętrznej krawędzi ramy do drugiej na podkładce; połącz końce bez kropli i nie łącz końca linii z początkiem następnej.

Na podkładce narysuj kolejno trzy poprzeczki pierwszego pasma według jednego wybranego rytmu: równego albo blisko–dalej. Każda poprzeczka to osobny pojedynczy przejazd; po końcu przerwij podawanie i przejdź do początku następnej. Początek i koniec połącz bocznie z wewnętrznym obrysem.

Cała linia i oba styki leżą na podkładce; dostęp długopisu jest z góry. Nie prowadź linii po wierzchu ramy ani dodatkowego łącznika między poprzeczkami.

✓ Sprawdź

Fazy pokazują 1, 2 i 3 poprzeczki. Wszystkie trzy mają styki z ramą po obu końcach; wybrany rytm jest czytelny.

Jeśli nie wychodzi

Brak styku popraw miejscowo, gdy całość leży na podkładce; pozwól poprawce ostygnąć. Nie dokładaj kolejnej warstwy całego pasma.

ETAP 04 / 08 • Sesja 1

Powtórz rytm w drugim paśmie



Pasma 2: poprzeczka 1



Pasma 2: poprzeczka 2

Pasma 2: poprzeczka 3

TERAZ Drugie pasmo

Akcent niebieski / ciemny: element bieżącej czynności. Strzałki: wskazówki. Ilustracja bez skali.

DO TEGO ETAPU

1 × Drugie pasmo · PLA | wzór wykonanie według opisu

Odrysuj trzy osobne linie wybranego rytmu, po jednej. Każdą prowadź od jednej wewnętrznej krawędzi ramy do drugiej na podkładce; połącz końce bez kropli i nie łącz końca linii z początkiem następnej.

Na podkładce wykonaj trzy poprzeczki drugiego pasma w tej samej kolejności i tym samym rytmie co w pierwszym. Każdą rysuj osobnym jednym przejazdem od bocznego styku z wewnętrzną ramą do przeciwnego styku; po końcu zatrzymaj podawanie. Podparcie obejmuje całe linie i oba końce, a końcówka dochodzi z góry.

Nie nakładaj pasm na ramę ani nie łącz ich dodatkową linią.

✓ Sprawdź

Drugie pasmo narasta 1 → 2 → 3. Na końcu są dwa pełne pasma o tym samym rytmie i sześć poprzeczek połączonych z ramą.

Jeśli nie wychodzi

Lokalny brak styku popraw na podkładce minimalną ilością PLA i schłodź. Jeżeli rytm się różni, porównaj wybrany wariant wzoru przed dalszą pracą.

ETAP 05 / 08 • Sesja 1

Dokończ trzecie pasmo



Pasma 3: poprzeczka 1



Pasma 3: poprzeczka 2

Pasma 3: poprzeczka 3

TERAZ Trzecie pasmo

Akcent niebieski / ciemny: element bieżącej czynności. Strzałki: wskazówki. Ilustracja bez skali.

DO TEGO ETAPU

1 × Trzecie pasmo · PLA | wzór wykonanie według opisu

Odrysuj trzy osobne linie wybranego rytmu, po jednej. Każdą prowadź od jednej wewnętrznej krawędzi ramy do drugiej na podkładce; połącz końce bez kropli i nie łącz końca linii z początkiem następnej.

Na podkładce wykonaj kolejno trzy poprzeczki trzeciego pasma, zachowując wybrany rytm. Każdą rysuj osobnym pojedynczym przejazdem z bocznym połączeniem obu końców z wewnętrznym obrysem. Końcówka dochodzi z góry, a linia i styki są podparte. Przerywaj podawanie między liniami; nie dodawaj łączników ani górnej warstwy.

Po ostatniej linii odłóż długopis na podpórkę. Po odłożeniu długopisu na podpórkę zostaw PLA płasko na podkładce, orientacyjnie co najmniej 5 minut; dłużej, jeśli wymaga tego instrukcja urządzenia lub podkładki. Dorosły sprawdza bez dotykania PLA, czy kilka centymetrów nad całą pracą i stykami nadal czuć ciepło.

Jeśli tak lub są wątpliwości, czekaj dalej. Sam upływ czasu nie potwierdza ostygnięcia.

✓ Sprawdź

Trzecie pasmo narasta 1 → 2 → 3. Całość ma dziewięć poprzeczek, 18 styków z ramą i jeden powtórzony rytm; nadal leży na podkładce.

Jeśli nie wychodzi

Uzupełnij tylko brakujące podparte styki i schłódź poprawki. Nie zdejmuj ciepłej zakładki ani nie wyginaj jej.

ETAP 06 / 08 • Sesja 1

Wsuń zakładkę i zamknij książkę



Wsuń między strony

Sprawdź łagodne zamknięcie

TERAZ Podwójna płaska rama · Pierwsze pasmo · Drugie pasmo · Trzecie pasmo · Górny blok stron z okładką

Akcent niebieski / ciemny: element bieżącej czynności. Strzałki: wskazówki. Ilustracja bez skali.

Po całkowitym ostygnięciu przenieś zakładkę, trzymając za ramę, nie za poprzeczki. Przed pierwszym użyciem obejrzyj obie strony: zakładka powinna być płaska, bez ostrych końców i luźnych połączeń. Jeśli coś wymaga poprawki, zrób ją na podkładce, ponownie ostudź i sprawdź.

Wsuń sprawdzoną, chłodną zakładkę między strony otwartej książki, bez wciskania i bez zaczepiania papieru. Delikatnie zamknij książkę wraz z okładką. Obserwuj, czy strony nie rozchodzą się przez zgrubienie. Nie dociskaj książką zakładki, aby ją spłaszczyć.

✓ Sprawdź

Zakładka wchodzi swobodnie; książka zamyka się bez wymuszonego docisku i bez wyraźnego rozpychania stron.

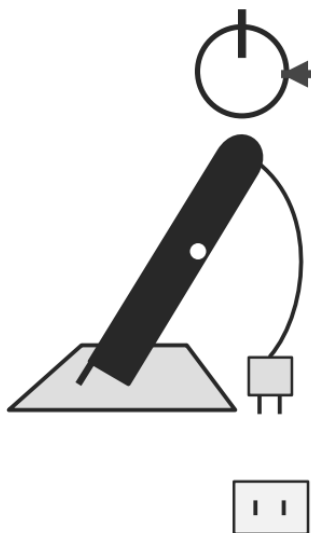
Jeśli nie wychodzi

Jeśli cokolwiek zaczepia lub rozpycha strony, otwórz książkę i wyjmij zakładkę. Wróć do kontroli poza książką; po poprawce na podkładce wymagane jest ponowne ostygnięcie i cała próba.

ETAP 07 / 08 • Sesja 1

Otwórz, wyjmij i zakończ pracę

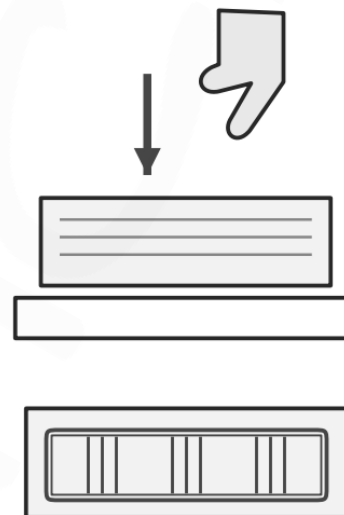
1



2



3



1 → 2 → 3

Otwórz książkę, wyjmij zakładkę bez szarpania i sprawdź krawędzie oraz strony. Porównaj trzy pasma: wybrany rytm ma się powtarzać. Wyłącz długopis według jego instrukcji; zostaw na podpórcę do ostygnięcia, potem schowaj. Zbierz chłodne ścinki i próbkę. Odłóż książkę, wzór i podkładkę. Zachowaj zakładkę po udanej próbie.

Zakładkę przechowuj płasko w chłodnym miejscu, z dala od słońca i źródeł ciepła.

✓ Sprawdź

Zakładka wychodzi bez haczenia, luźnych końców i ostrych nadlewek; strony pozostają całe. Urządzenie jest wyłączone, a przed schowaniem ostygło. Błat jest uporządkowany.

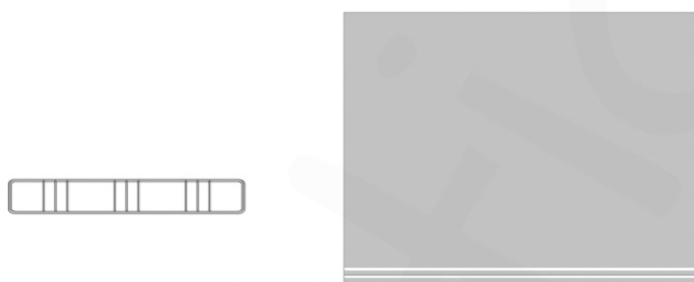
Jeśli nie wychodzi

Luźny styk popraw poza książką, na podkładce roboczej, tym samym PLA. Ponownie całkowicie ostudź, obejrzyj i powtórz całą próbę w książce. Ostrej lub uszkodzonej zakładki nie używaj.

1 — wyłącz urządzenie i pozostaw do ostygnięcia; 2 — zbierz tylko chłodne resztki; 3 — odłóż rzeczy i przechowuj zakładkę płasko. Schemat bez skali.

Otwórz, wyjmij i zakończ pracę — szczegóły wykonania

Gotowa zakładka po sprawdzeniu

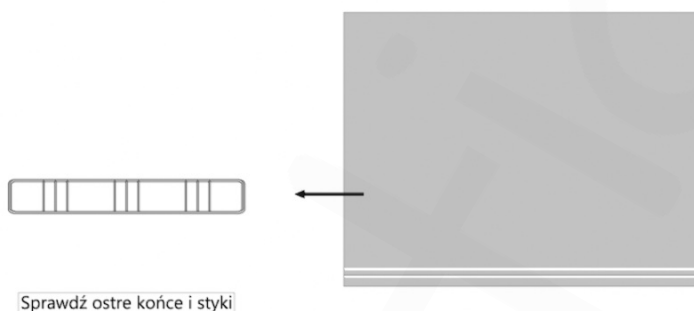


Otwórz zaznaczone miejsce



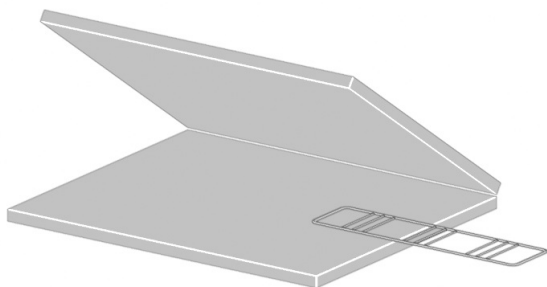
Otwórz, wyjmij i zakończ pracę — szczegóły wykonania

Odnajdź miejsce i oceń efekt



ETAP 08 / 08 • Sesja 1

Zaznacz stronę na kolejne czytanie



Zaznacz stronę na kolejne czytanie

TERAZ Podwójna płaska rama • Pierwsze pasmo • Drugie pasmo • Trzecie pasmo

Akcent niebieski / ciemny: element bieżącej czynności. Strzałki: wskazówki. Ilustracja bez skali.

Otwórz książkę na stronie, do której chcesz wrócić. Ułóż na niej koniec ostudzonej zakładki; resztę pozostaw poza krawędzią książki.

✓ Sprawdź

Koniec zakładki leży na wybranej stronie, a pozostała część wystaje poza książkę.

Jeśli nie wychodzi

Jeśli zakładka leży na innej stronie, przełóż ją na wybraną stronę, bez wciskania.

Gotowe — sprawdź rezultat



Sprawdź

Zakładka ma obrys 12×3 cm, dwie połączone linie ramy i dokładnie trzy pasma po trzy poprzeczki.



Sprawdź

Jest jedną płaską częścią, bez luźnych końców i ostrych nadlewk.



Sprawdź

Wsunięcie i wyjęcie przebiega bez haczenia i wymuszania ruchu.



Sprawdź

Książka zamyka się łagodnie bez wyraźnego miejscowego rozpychania; strony nie wykazują śladów haczenia lub zagięcia po próbie.



Sprawdź

Wybrany rytm można rozpoznać w każdym paśmie; drobne różnice służą samodzielnej refleksji, bez formalnej oceny.

Przechowywanie

Przechowuj model w chłodnym miejscu, z dala od słońca i źródeł ciepła. Naprawiaj na podłożu do pracy długopisem, tym samym materiałem co część.

Obejrzyj z różnych stron

Widok 1



Widok 2

