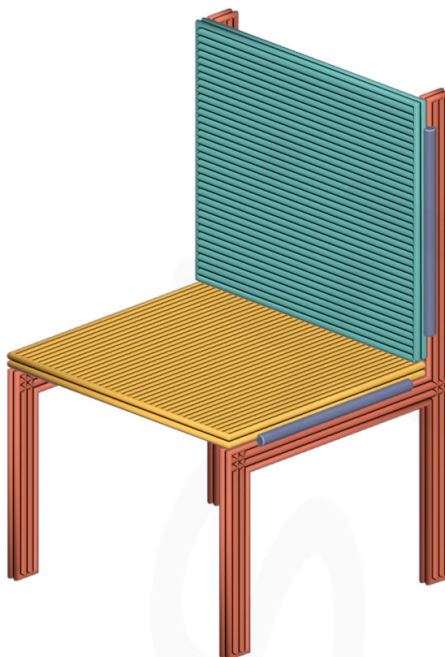


TWÓRZ • ODKRYWAJ • ZBIERAJ

Krzesło dla małej postaci

Początkujący od 10 lat, młodzież i dorośli. • Około 50–80 minut



Zbuduj z czterech części miniaturowe krzesło dla wymyślonej małej postaci. Wybierz kolory i pasy wypełnienia, połącz chłodne części i wykorzystaj mebel w swojej scenie.



Twój rezultat

Zbudować czytelny miniaturowy mebel z prostych podzespołów.

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

Co potrzeba

Długopis, wybrany filament i wyposażenie dostępne w miejscu pracy — pełna lista poniżej.

Narzędzie

- | | |
|---|---|
| ☐ Długopis 3D zgodny z PLA | 1 |
|---|---|

Stanowisko

- | | |
|---|----------------------------|
| ☐ Przezroczysta podkładka do PLA | 1, wolne pole 230 × 150 mm |
|---|----------------------------|

Przygotowanie

- | | |
|--|----------------------------------|
| ☐ Strona z wzorami W01 i W02 w skali 100% | 2 kopie: razem 2 × W01 i 2 × W02 |
| ☐ Zwykłe nożyczki do papieru | 1 |
| ☐ Zwykła linijka z podziałką milimetrową | 1, najlepiej 30 cm |

Filament — przygotuj z zapasem

- | | |
|---|------------------|
| ☐ PLA 1,75 mm — kolor pokazany na ilustracji | 4,0 m · ≈ 12,0 g |
| ☐ PLA 1,75 mm — kolor pokazany na ilustracji | 5,6 m · ≈ 16,8 g |
| ☐ PLA 1,75 mm — kolor pokazany na ilustracji | 5,6 m · ≈ 16,8 g |
| ☐ PLA 1,75 mm — kolor pokazany na ilustracji | 0,5 m · ≈ 1,5 g |

Filament razem: 15,7 m · około 47,1 g

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

Zanim zaczniesz

Miniatura dla małej postaci

Krzesło ma około $6 \times 6 \times 10$ cm. Nie służy do przenoszenia ciężaru człowieka. Zastygłego PLA nie zginać; poprawne ustawienie uzyskaj przed spawaniem.

- 1 Wydrukuj DWIE kopie strony z wzorami W01 i W02 w skali 100%, bez dopasowania do strony. Przygotuj zwykłą linijkę z podziałką milimetrową, najlepiej 30 cm. Sprawdź nią, czy odcinek kontrolny na każdej kopii ma 20 mm. Wybierz małą postać oraz własne kolory PLA i układ pasów.
- 2 Z każdej kopii wytnij po jednym papierowym W01 i W02, pozostawiając 5 mm marginesu wokół obrysu wzoru. Przypisz: W01 z kopii 1 → bok 1 (SIDE_L), W01 z kopii 2 → bok 2 (SIDE_R); W02 z kopii 1 → siedzisko (SEAT), W02 z kopii 2 → oparcie (BACK). W01 pozostaw w orientacji wydruku: papier 70 mm szerokości $\times$ 110 mm wysokości.

Oba W02 obróć o ćwierć obrotu (90°) w lewo względem wydruku: papier ma teraz 70 mm szerokości $\times$ 63,6 mm wysokości. Zwykle nożyczki służą tylko do papieru.

- 3 Przygotuj pod przezroczystą podkładką wolne pole 230×150 mm. Linijką odmierz od jego lewego dolnego rogu dolne lewe rogi papieru: W01 / SIDE_L w (5, 5) mm, W01 / SIDE_R w (80, 5) mm, obrócone W02 / SEAT w (155, 5) mm i obrócone W02 / BACK w (155, 75) mm. Dłuższe boki profili W01 biegną pionowo na papierze.

Prostokąty nie zachodzą na siebie; wszystkie cztery pozostają na miejscu podczas rysowania.

- 4 Ułóż podkładkę stabilnie, płasko i w całości na blacie, z dala od krawędzi stołu. Ustaw długopis zgodnie z instrukcją urządzenia i PLA. Dotykaj tylko chłodnych części.

Do montażu w kartach 5–6 przygotuj pomoc drugiej osoby: podtrzymuje chłodny brzeg siedziska, także podczas zmiany chwytu i dostawiania drugiego boku, aż cztery nogi oprą się na podłożu i spiny ostygną. Dłonie obu osób pozostają poza torem gorącej dyszy.

- 5 Przed montażem cztery części muszą być chłodne i sztywne. To dobry moment na przerwę. Pozostaw wzory pod podkładką; na zwolnionym polu ustawiaj boki nogami na jednej płaskiej powierzchni.

Szacunek z briefu, bez limitu lekcji i bez pomiaru fizycznego; czas długopisu mieści się w czasie wykonania oraz montażu.

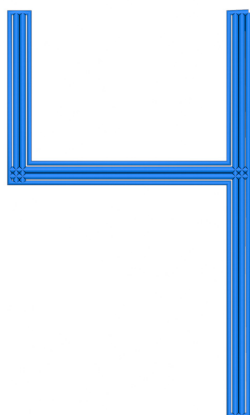
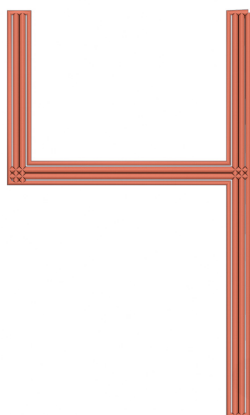
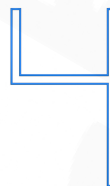


Jak czytać instrukcję

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

ETAP 01 / 08 • Sesja Praca własna

Wykonaj dwa jednakowe boki



Obrys obu boków • Co powtórzyć:
Obrys boku 2



Wypełnienie i druga warstwa • Co powtórzyć: Wypełniony bok 2

Dwa chłodne boki

TERAZ Bok 1 z dwiema nogami • Bok 2 z dwiema nogami

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

DO TEGO ETAPU

1 × Bok 1 z dwiema nogami • PLA | wzór SIDE_L

Obrysuj cały profil wraz z dwiema nogami. Dołącz wewnętrzne pasma w obu nogach, wysokim słupku i poprzeczce. Na chłodnej pierwszej warstwie powtórz te same trasy; razem dwie warstwy grubości około 3,2 mm. Nie zamykaj prześwitu między nogami. Podparcie: Płaska podkładka do PLA; cała rysowana część spoczywa na powierzchni.

Chłodzenie: Odczekaj, aż całość będzie chłodna i sztywna, przed podniesieniem.

1 × Bok 2 z dwiema nogami • PLA | wzór SIDE_R

Obrysuj cały profil wraz z dwiema nogami. Dołącz wewnętrzne pasma w obu nogach, wysokim słupku i poprzeczce. Na chłodnej pierwszej warstwie powtórz te same trasy; razem dwie warstwy grubości około 3,2 mm. Nie zamykaj prześwitu między nogami. Podparcie: Płaska podkładka do PLA; cała rysowana część spoczywa na powierzchni.

Chłodzenie: Odczekaj, aż całość będzie chłodna i sztywna, przed podniesieniem.

Na pierwszym wzorze wykonaj obrys razem z nogami, a potem połączone pasma wewnątrz nóg, słupka i poprzeczki. Po ostygnięciu powtórz trasy drugą warstwą. Prześwit między nogami pozostaw pusty. Tę samą kolejność wykonaj na drugim wzorze. Ostudź oba boki.



Sprawdź

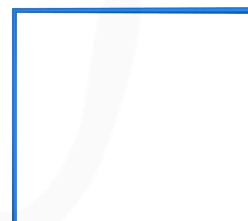
Dwa boki mają ten sam kształt i po dwie integralne nogi.

Jeśli nie wychodzi

Przerwę uzupełnij na płaskim podparciu. Krzywy bok wykonaj ponownie; zimnego PLA nie zginać.

ETAP 02 / 08 • Sesja Praca własna

Rozpocznij siedzisko



Pierwszy obrys

Połowa wypełnienia

TERAZ Siedzisko

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

DO TEGO ETAPU

1 × Siedzisko · PLA | wzór SEAT

→ T001 • Techniki — dodatek

Zamknij obrys na wzorze siedziska. Wypełnij około połowy wnętrza pierwszej warstwy pasmami od brzegu do brzegu. Każde pasmo dotyka sąsiedniego i łączy się z obrysem; całość pozostaje płasko podparta. Zatrzymaj się na pokazanej połowie pierwszej warstwy i pozostaw siedzisko na podkładce.

Dokończenie, chłodzenie pełnej warstwy i druga warstwa w poprzek są w karcie 3.



Sprawdź

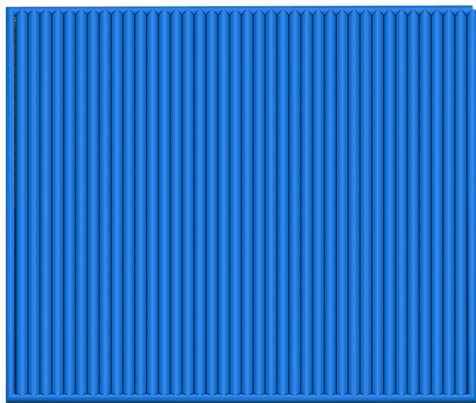
Widać zamknięty obrys i połączoną połowę pierwszej warstwy; druga połowa pozostaje pusta.

Jeśli nie wychodzi

Luźny koniec połącz z brzegiem, a szczelinę uzupełnij PLA.

ETAP 03 / 08 • Sesja Praca własna

Dokończ siedzisko



Pełne siedzisko

TERAZ Siedzisko

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

Dokończ pierwszą warstwę. Po jej ostygnięciu powtórz obrys i ułóż drugą warstwę w poprzek, od brzegu do brzegu. Wszystkie pasma łączą się z sąsiednimi i obrysem. Wybierz własne kolory pasów. Pozostaw do ostygnięcia.



Sprawdź

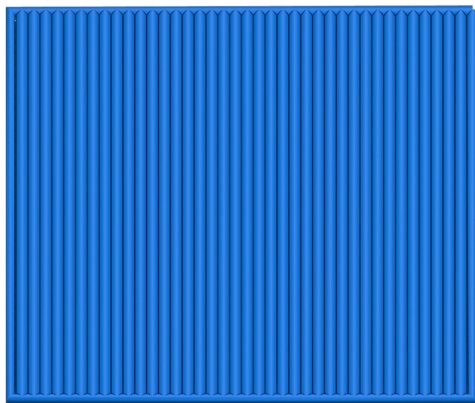
Siedzisko ma ciągłą powierzchnię i dwie połączone warstwy.

Jeśli nie wychodzi

Uzupełnij brakujące miejsce na płaskim podparciu i znów ostudź.

ETAP 04 / 08 • Sesja Praca własna

Wykonaj oparcie



Obrys



Częściowe wypełnienie

Gotowe oparcie

TERAZ Oparcie

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

DO TEGO ETAPU

1 × Oparcie · PLA | wzór BACK

Zamknij obrys. Wypełniaj pierwszą warstwę pasmami od brzegu do brzegu, dotykając sąsiednich pasm. Po jej ostygnięciu powtórz obrys i ułóż drugą warstwę w poprzek. Łączna grubość około 3,2 mm. Wszystkie pasma mają podparcie; wybierz własne kolory PLA. Podparcie: Płaska podkładka do PLA; cała rysowana część spoczywa na powierzchni.

Chłodzenie: Odczekaj, aż całość będzie chłodna i sztywna, przed podniesieniem.

Na wzorze zamknij obrys oparcia. Wypełniaj go od brzegu do brzegu przylegającymi pasmami. Po ostygnięciu pierwszej warstwy powtórz obrys i drugą warstwę w poprzek. Możesz powtórzyć kolory siedziska. Ostudź wszystkie cztery części; tutaj można przerwać pracę.



Sprawdź

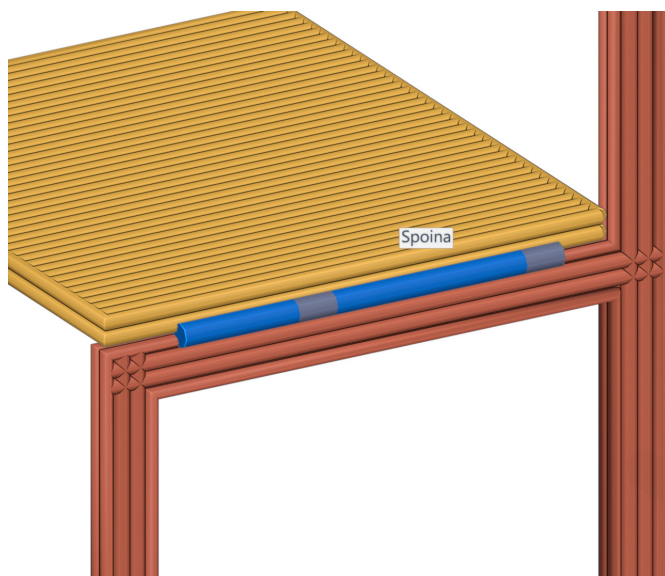
Masz dwa chłodne boki, siedzisko i oparcie ze spójnymi wypełnieniami.

Jeśli nie wychodzi

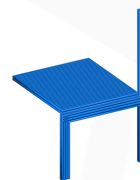
Przerwę uzupełnij płasko i ostudź. Nie montuj wiotkiej ani ciepłej części.

ETAP 05 / 08 • Sesja Praca własna

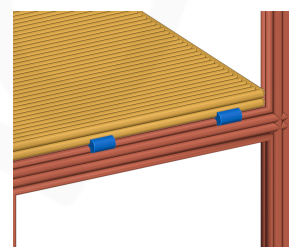
Połącz siedzisko z pierwszym bokiem



Wzmocniony styk



Dopasowanie na zimno



Dwa podparte punkty

TERAZ Bok 1 z dwiema nogami • Siedzisko • Spoina siedziska — lewa

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

DO TEGO ETAPU

1 × Spoina siedziska — lewa • PLA | wzór wykonanie według opisu

→ T002 • Techniki — dodatek

Postaw bok na obu nogach. Oprzyj siedzisko na poprzeczce: biegnie do przodu od wysokiego tylnego słupka ku krótkiej przedniej nodze. Wyrównaj zewnętrzne brzegi. Druga osoba podtrzymuje od spodu chłodny wolny brzeg siedziska przy przednim narożniku. Obejmij chłodny przód styku palcem od spodu i kciukiem od góry.

Drugą ręką wykonaj od zewnątrz dwa punkty PLA: z tyłu i pośrodku. Ostudź, połącz punkty spoiną i znów ostudź. Przenieś chwyt na chłodny tył, przedłuż spoinę ku przodowi i ostudź. Pomocnik podtrzymuje bez przerwy także podczas zmiany chwytu i przejścia do karty 6. Dłonie obu osób poza torem gorącej dyszy.



Sprawdź

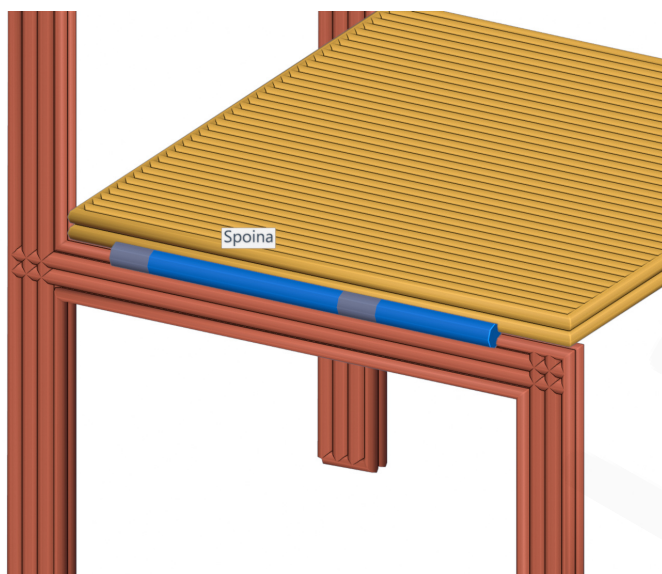
Obie nogi boku dotykają podłoża; spoina jest chłodna, a pomocnik nadal podtrzymuje wolny brzeg siedziska.

Jeśli nie wychodzi

Przed punktami popraw ustawienie bez wciskania. Słabe miejsca podtrzymaj, uzupełnij PLA i ostudź.

ETAP 06 / 08 • Sesja Praca własna

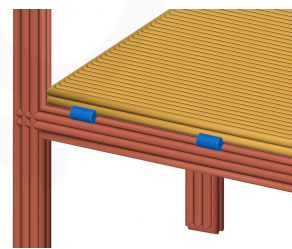
Dostaw drugi bok i wyrównaj nogi



Drugi styk wzmocniony



Pomocnik podtrzymuje przez dostawianie boku



Dwa punkty drugiego boku

TERAZ Bok 2 z dwiema nogami · Spoina siedziska — prawa

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

DO TEGO ETAPU

1 × Spoina siedziska — prawa · PLA | wzór wykonanie według opisu

→ T002 • Techniki — dodatek

Pomocnik nadal podtrzymuje siedzisko. Bez puszczenia przenosi podparcie pod chłodny przedni brzeg między bokami, robiąc miejsce na drugi bok. Dostaw go pod przeciwny brzeg siedziska: wysoki słupek z tyłu, krótka noga z przodu. Wyrównaj zewnętrzne brzegi; siedzisko ustala rozstaw. Wszystkie cztery nogi oprzyj na jednej płaskiej powierzchni.

Obejmij chłodny przód nowego styku. Od zewnątrz wykonaj dwa punkty z tyłu i pośrodku, ostudź i połącz spoiną. Po ostygnięciu przenieś chwyt na chłodny tył, przedłuż spoinę ku przodowi i ostudź. Pomocnik podtrzymuje przez zmianę chwytu i montaż, aż cztery nogi są podparte i spoiny ostygną. Dopiero wtedy zwolnijcie chwyt.

Dłonie obu osób poza torem gorącej dyszy.



Sprawdź

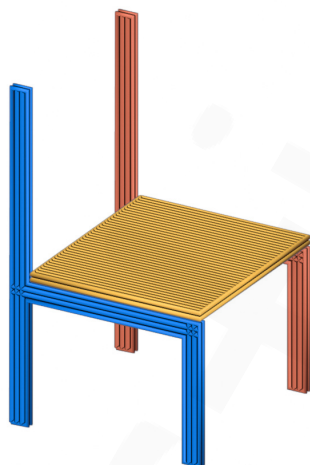
Cztery nogi dotykają jednej płaskiej powierzchni, siedzisko jest poziome i obie spoiny chłodne przed zwolnieniem chwytów.

Jeśli nie wychodzi

Ustawienie popraw przed punktami. Luźny styk podtrzymaj i uzupełnij. Nie prostuj zimnego PLA siłą.

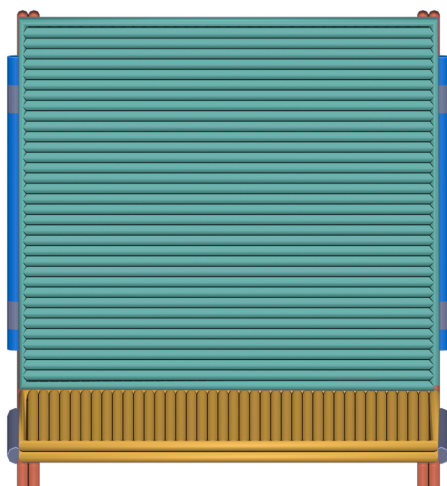
Dostaw drugi bok i wyrównaj nogi — szczegóły wykonania

Dopasuj przed spawaniem



ETAP 07 / 08 • Sesja Praca własna

Ustaw i zamocuj oparcie



Dwie boczne spoiny

TERAZ Oparcie · Spoiny oparcia

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

DO TEGO ETAPU

1 × Spoiny oparcia · PLA | wzór wykonanie według opisu

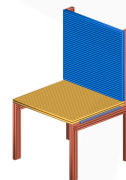
Na podpartym styku wykonaj krótkie punkty PLA, ostudź, a następnie połącz je odcinkami spoiny. Nie wykonuj tej części osobno. Gotowy przekrój [mm]: 2.4 × 2.4. Podparcie: Cztery nogi stoją na płaskim podłożu. Dół oparcia leży na siedzisku; oparcie dotyka przednich powierzchni tylnych słupków.

Chwyt za chłodny środek górnego brzegu zapobiega przewróceniu. Kierunek pasm: Prowadź końcówkę po dostępnym zewnętrznym styku; łącz początek i koniec każdego odcinka z ostyglą punktem. Chłodzenie: Utrzymuj chwyt do ostygnięcia punktów; po wzmocnieniu ponownie poczekaj do ostygnięcia.

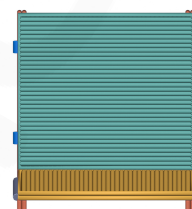
Dostęp końcówki: Od zewnętrznych krawędzi krzesła, najpierw lewa, potem prawa spoina; palce pozostają pośrodku oparcia, z dala od obu spoin.

Oprzyj dół oparcia na siedzisku, przed tylnymi słupkami. Wyrównaj górę i boczne brzegi. Trzymaj chłodny środek górnego brzegu; dół podtrzymuje siedzisko. Od zewnątrz wykonaj po dwa punkty PLA przy lewym i prawym słupku, niżej i wyżej. Ostudź. Połącz punkty spoiną i przedłuż ją trochę w górę i w dół: najpierw po lewej, potem po prawej.

Utrzymaj chwyt do ostygnięcia.



Oparcie podparte na siedzisku



Cztery punkty mocujące

✓ Sprawdź

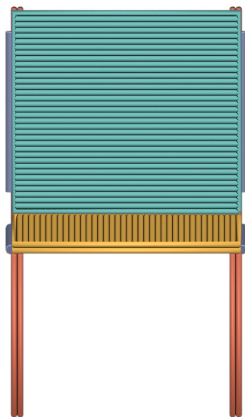
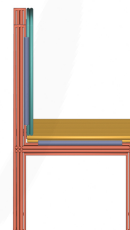
Oparcie stoi pionowo i trzyma się obu słupków; wszystkie nogi nadal dotykają podłoża.

Jeśli nie wychodzi

Przed punktami przesun oparcie bez wciskania. Słabą spoinę podtrzymaj, uzupełnij PLA i ostudź.

ETAP 08 / 08 • Sesja Praca własna

Sprawdź i wykorzystaj krzesło



Sprawdź z boku

Sprawdź z przodu

TERAZ Kontrola całego modelu

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

Po ostygnięciu sprawdź cztery nogi, poziome siedziska i zamocowanie oparcia. Obejrzyj krzesło z przodu i z boku. Ustaw je jako mebel w wymyślonej scenie i opowiedz, dla kogo powstał wybrany wzór.

✓ Sprawdź

Krzesło stoi samo na czterech nogach, ma poziome siedzisko i mocne oparcie. Opowiedz, dla jakiej małej postaci powstało.

Jeśli nie wychodzi

Słabe połączenie podtrzymaj, uzupełnij PLA i ostudź. Krzywego chłodnego krzesła nie wyginaj; sprawdź dopasowanie części.

Gotowe — sprawdź rezultat



Sprawdź

Cztery nogi opierają się na jednym płaskim blacie.



Sprawdź

Siedzisko jest poziome, a oparcie pionowe i nie odchodzi przy lekkim dotknięciu chłodnej części.



Sprawdź

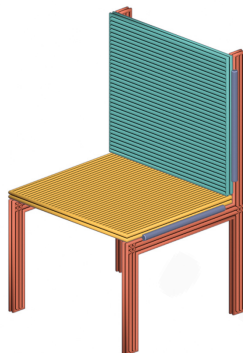
Wypełnienia są spójne; krzesło ma rolę w wymyślonej scenie.

Przechowywanie

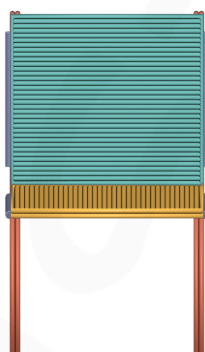
Przechowuj model w chłodnym miejscu, z dala od słońca i źródeł ciepła. Naprawiaj na podłożu do pracy długopisem, tym samym materiałem co część.

Obejrzyj z różnych stron

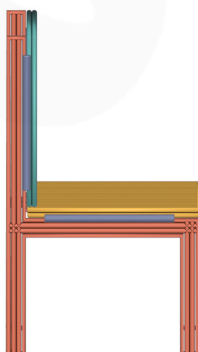
Widok 1



Widok 2



Widok 3



Techniki — dodatek

T001 • Etap 2

1 × Siedzisko · PLA | wzór SEAT

Zamknij obrys. Wypełniaj pierwszą warstwę pasmami od brzegu do brzegu, dotykając sąsiednich pasm. Po jej ostygnięciu powtórz obrys i ułóż drugą warstwę w poprzek. Łączna grubość około 3,2 mm. Wszystkie pasma mają podparcie; wybierz własne kolory PLA. Podparcie: Płaska podkładka do PLA; cała rysowana część spoczywa na powierzchni.

Chłodzenie: Odczekaj, aż całość będzie chłodna i sztywna, przed podniesieniem.

T002 • Etap 5 · Etap 6

1 × Spoina siedziska — lewa · PLA | wzór wykonanie według opisu

1 × Spoina siedziska — prawa · PLA | wzór wykonanie według opisu

Na podpartym styku wykonaj krótkie punkty PLA, ostudź, a następnie połącz je odcinkami spoiny. Nie wykonuj tej części osobno. Gotowy przekrój [mm]: 2.4 × 2.4. Podparcie: Siedzisko leży na górze poprzeczki boku. Obie nogi boku stoją na płaskim podłożu; jedna dłoń obejmuje chłodny przód styku, druga prowadzi długopis.

Kierunek pasm: Prowadź końcówkę po dostępnym zewnętrznym styku; łącz początek i koniec każdego odcinka z ostyglą punktem. Chłodzenie: Utrzymuj chwyt do ostygnięcia punktów; po wzmocnieniu ponownie poczekaj do ostygnięcia. Dostęp końcówki: Od zewnętrznej strony boku, poniżej krawędzi siedziska; najpierw tył i środek.

Przed odcinkiem przy przodzie przenieś chwyt na chłodny tył.