

Vytvorenie modelu 3D trofeje pre 3D tlač v programe Thinkercad.

Thinkercad je voľne dostupná online aplikácia, ktorú môžeme použiť na vytvorenie 3D modelu pre 3D tlač. Na tejto hodine si ukážeme ako vytvoriť 3D model trofeje zobrazenú na obrázku č.1, ktorú si neskôr vytlačíme na 3D tlačiarňi. Súčasťou nášho návodu sú dva súbory s názvami Zach_LowResolution.stl a Wavy_Stars.svg, ktoré budeme pri tvorbe používať.

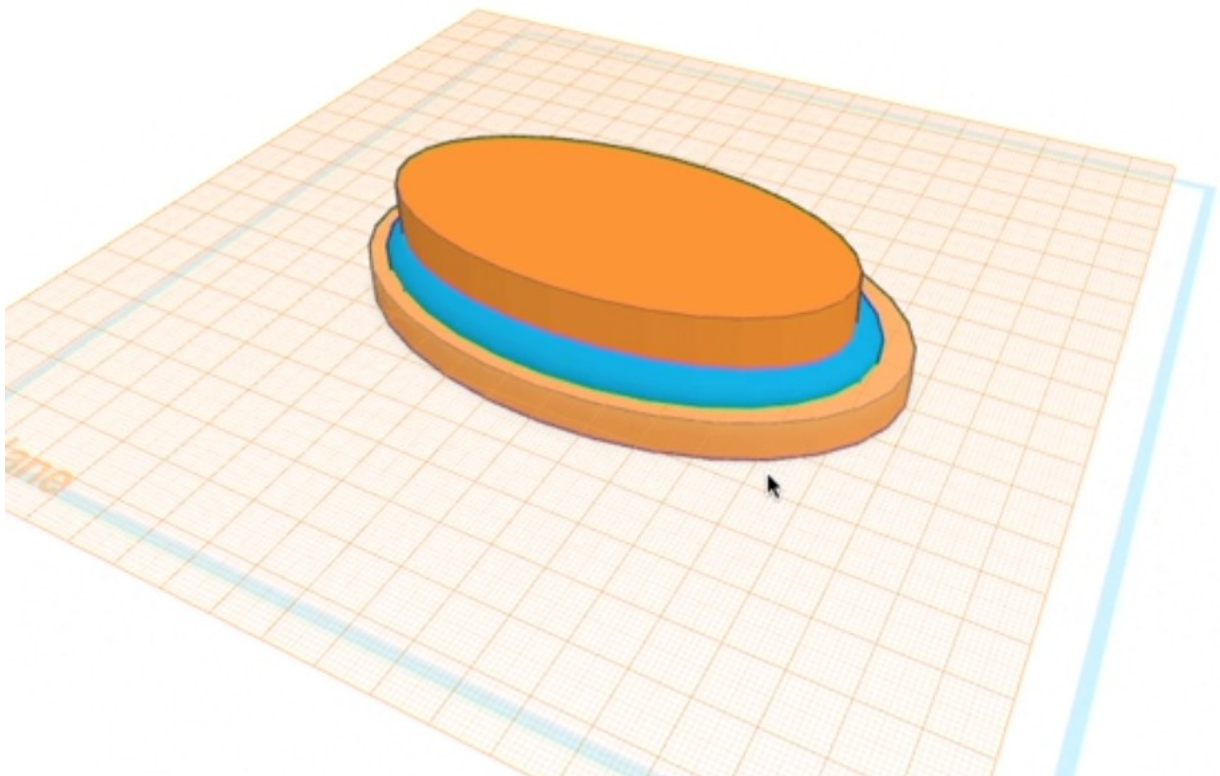


Obr. č.1: 3D model trofeje

Postup vytvorenia trofeje sa skladá z nasledujúcich krokov.

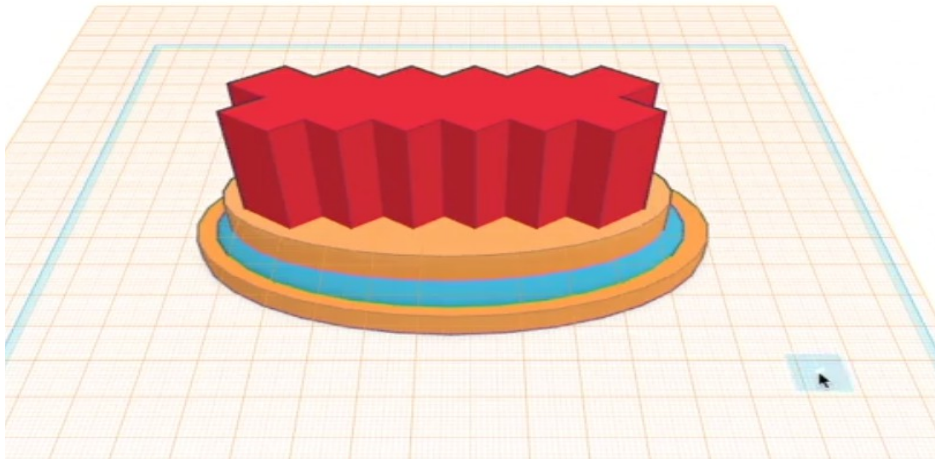
1. Vytvorenie základnej trofeje.

- Vyberieme si valec z geometrických tvarov. Valec natiahneme v rozmeroch kvádra: šírka 120mm, hĺbka 70mm a výška 8mm. Podstavu valca premiestnime približne do stredu pracovnej plochy.
- Pre jednoduché skladanie objektov použijeme nástroj Pracovná rovina (the Workplane tool). Uvedený nástroj nájdete v paneli nástrojov v hornej lište na pracovnej ploche. Vyberieme si ho a umiestnime ho na vrchnú podstavu valca.
- Vyberieme si druhý valec a umiestnime ho približne v strede na hornej podstave prvého valca. Pomocou klávesy Alt a ťahaním myši zmeníme veľkosť tohto valca opäť v rozmeroch kvádra: šírka 100mm, hĺbka 50mm a výška 16mm.
- Pridáme k tomu anuloid (the Torus), ktorú umiestnime medzi prvý a druhý valec. Nastavíme rozmery anuloidu v rozmeroch kvádra: šírka 110mm, hĺbka 61mm a výška 10mm. Anuloid posuniem pomocou čiernej kužeľovitej rukoväte trosku nižšie k základni trofeje. Výsledok vidíte na obrázku číslo 2.



Obr. č.2: Základňa trofeje

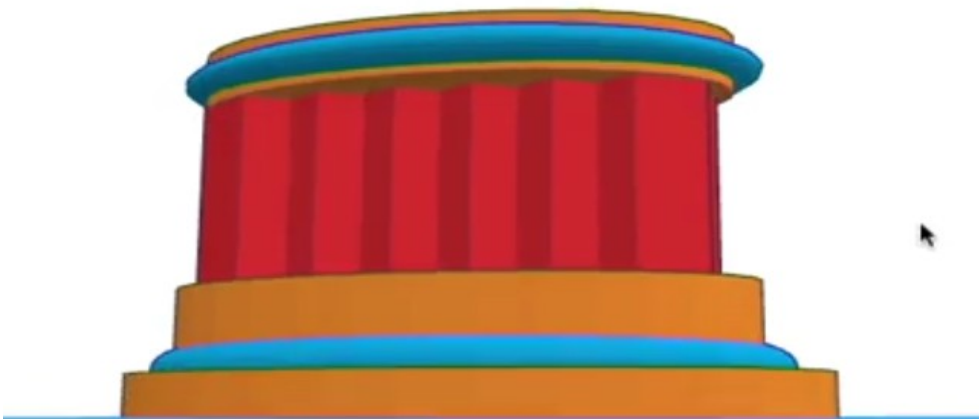
2. Vytvorenie obdĺžnikové poľa kociek pomocou Inteligentnej Duplikácie (Smart Duplicate).
 - Stlačíme W a presunieme pracovnú rovinu na hornú podstavu druhého valca.
 - Vyberieme kocku z geometrických tvarov a otočíme ju o 45°. Otočenie kocky môžeme urobiť dvomi spôsobmi. Prvý spôsob je držaním myši tak blízko pri centre, že zameriavam kurzor myši na vnútorný kruh alebo držaním klávesy Shift pokiaľ sa kocka neotočí na správny uhol. Otočenú kocku umiestnim na koniec hornej podstavy valca.
 - Duplikujeme kocku pomocou kláves Ctrl+D. Duplikát sa nachádza priamo v origináli a musíme ho premiestniť. Klikneme myšou na kocku a premiestnime duplikát mimo pôvodnú kocku. Držaním klávesy Shift obmedzujete pohyb kocky v smere jednej osi. Druhú kocku umiestnime 10mm od prvej.
 - Stlačením kláves Ctrl+D duplikujte kocku viackrát. Potom zrušte výber.
 - Na začiatku a na konci pola kociek urobíme zmeny. Klikneme na prvú kocku, stlačíme klávesu Shift, uchopíme poslednú kocku a urobíme z nich neviditeľné kocky. Použitím kláves ľavej a pravej šípky oddialim 6 mm prvú neviditeľnú kocku a potom 6mm poslednú neviditeľnú kocku od viditeľných kociek. Klikneme a ťaháme ohraničujúci rámček, ktorý sa prelína ponad kocky a zvolíme si ikonu Zoskupovanie na prednom paneli nástrojov v pravom riadku.
 - Upravíme veľkosť viditeľných kociek. Zväčšíme šírku kociek ku okraju a výšku kociek na 35mm. Výsledok je zobrazený na obrázku číslo 3.



Obr. č. 3: Vytvorenie obdĺžnikového poľa kociek

3. Kopírovanie objektov.

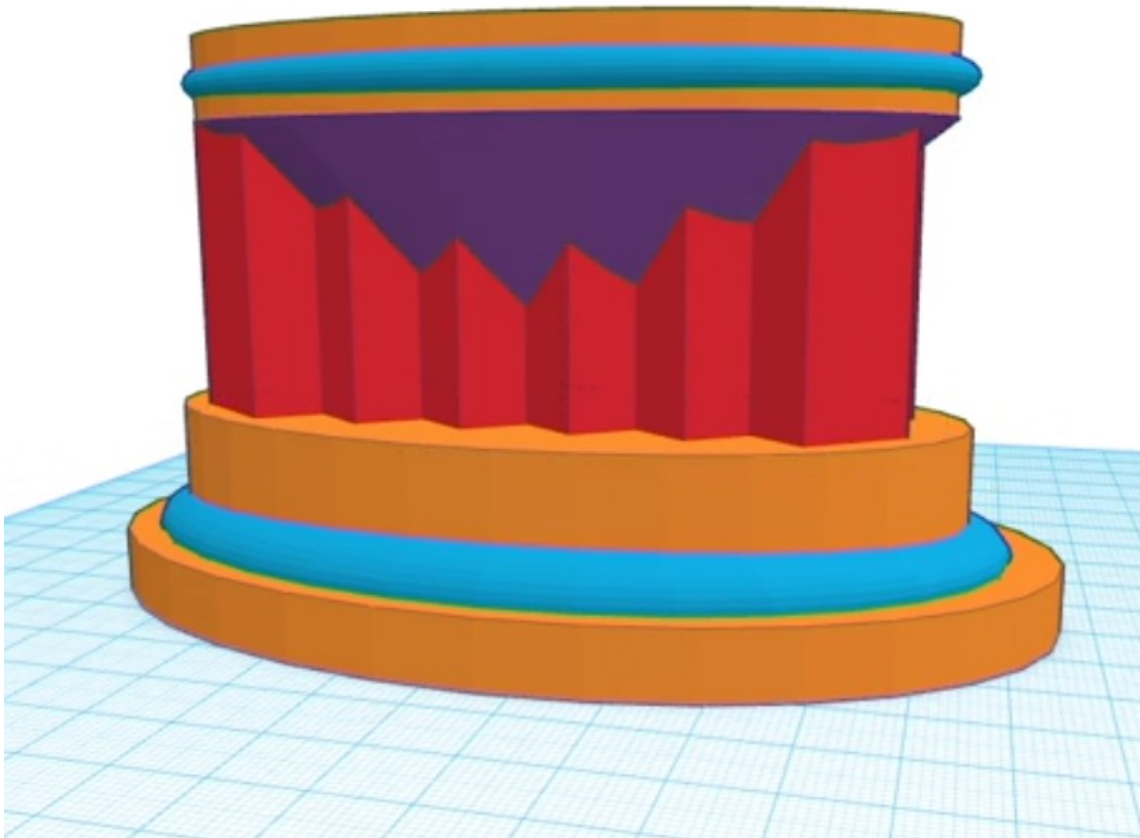
- Obnovíme si počiatočné nastavenie pracovnej roviny. Stlačíme kláves Shift a potom klikneme na druhý valec a anuloid.
- Zvolené objekty budeme kopírovať a presúvať stlačením klávesy Alt a ťahaním myši za vrchný čierny kužel. Pohľad na scénu si otočíme, aby sme lepšie videli objekty.
- Kópiu objektov trochu zmenšíme. Klikneme na kópiu valca a zmenšíme výšku valca. Klikneme na kópiu anuloidu a zmenšíme výšku rovnakým spôsobom. Anuloid posunieme vyššie tak, aby sa obopínal kópiu valca v strede. Označíme si obidva objekty rámčekom a posunieme vytvorenú kópiu objektov na vrch kociek.
- Označíme si opäť rámčekom kópiu objektov a pomocou klávesy Alt a ťahaním myši zmenšíme valec spolu s anuloidom.
- Klikneme na anuloid a zmenšíme ho na 52mm. Výsledok je zobrazený na obrázku číslo 4.



Obr. č. 4: Kopírovanie objektov

4. Zabránenie previsom.

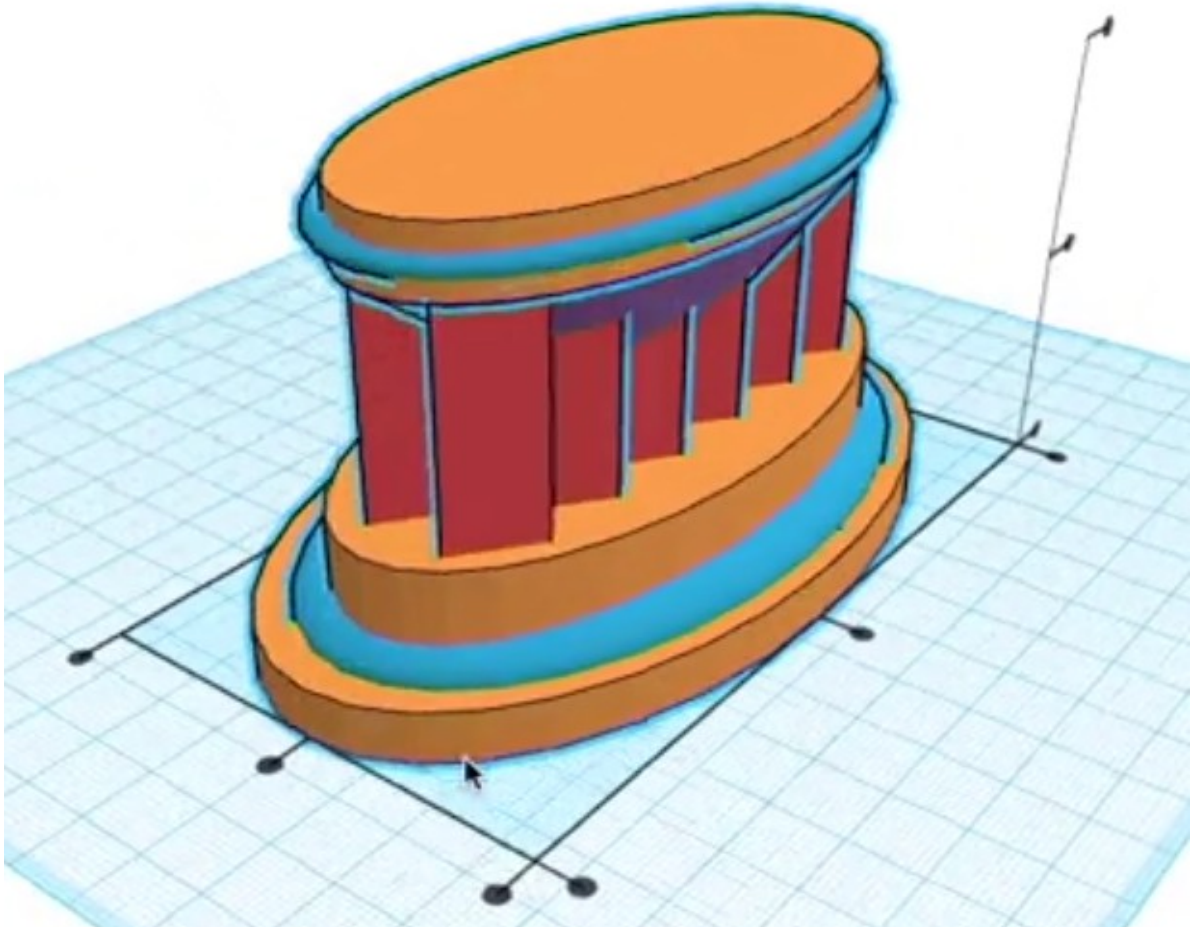
- Náš grafický návrh porušuje jedno z kľúčových pravidiel pre 3D tlač a sú to previsy, ktorým sa musíme vyhnúť. Previsom sa vyhneme pridaním kužeľa, ktorý bude obrátený smerom nadol.
- Nastavíme si kurzor myši na spodnú podstavu valca, ktorý sa nachádza na červených kockách. Stlačíme kláves “W” a objaví sa nám pracovná rovina na úrovni spodnej podstavy horného valca. V paleta nástrojov si vyberieme pravítko a prenesieme ho na pracovnú plochu. Kliknutím na valec sa nám zviditeľnia jeho rozmery. Zmeníme šírku valca na 93, hĺbku valca na 47mm. Ukončíme prácu s pravítkom.
- Do pracovnej plochy pridáme kužeľ. Nastavíme jeho šírku na 93mm a hĺbku na 47mm. Kužeľ otočený smerom nadol premiestnim na spodnú podstavu vrchného valca tak, aby smeroval k červeným kockám smerom dovnútra. Stlačením “W” sa nám zruší pracovná rovina. Náš návrh je teraz postavený bez previsu. Výsledok je zobrazený na obrázku číslo 5.



• Obr. č. 5: Zabránenie previsom

5. Zarovnanie objektov.

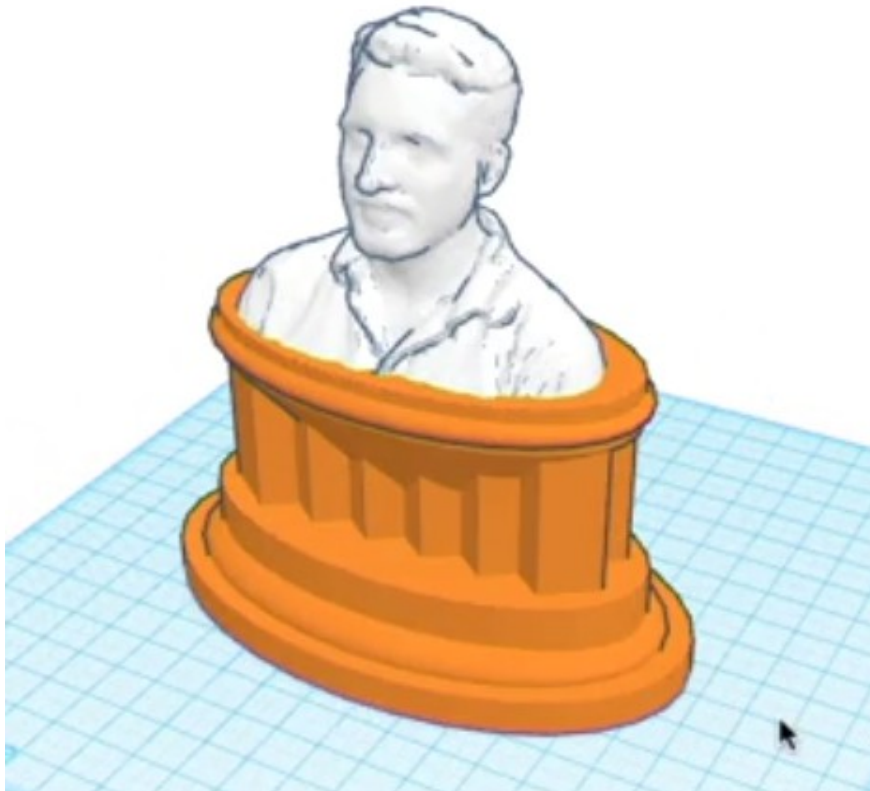
- Najskôr si nakreslíme rámček okolo celej základne našej trofeje. V menu Usporiadanie vyberieme nástroj Zarovnanie. Náš objekt zarovnáme podľa osi x, y a z. Zarovnanie potvrdíme klávesou enter.
- Objekty máme označené a teraz ich zoskupíme pomocou ikony Skupiny (Groups), ktorá sa nachádza v paneli nástrojov v pravom hornom rohu. Výsledok je zobrazený na obrázku číslo 6.



Obr. č. 6: Zarovnanie objektov

6. Vloženie 3D scanu

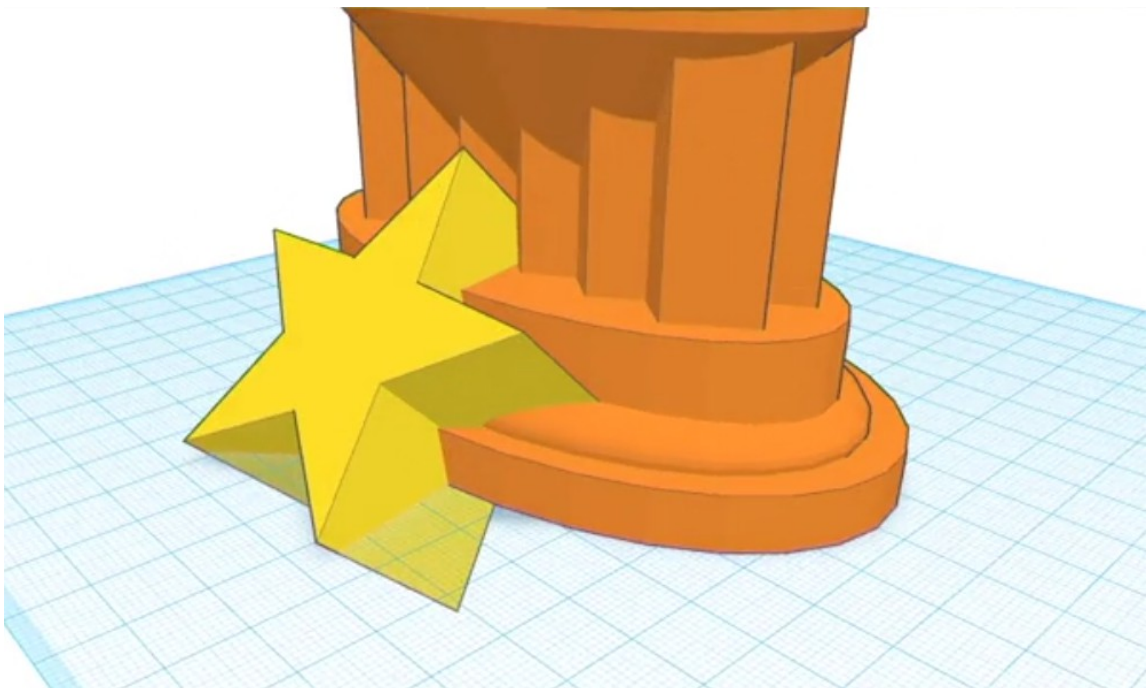
- STL súbor vložíme do programu Thinkercad pomocou menu Vloženie (Import), ktorý sa nachádza v pravom stĺpci. Klikneme na tlačidlo Vybrať súbor (Choose a file) a najdeme súbor Zach_LowResolution.stl
- Klikneme na Otvoriť (Open) a potom na Vložiť (Import).
- Program vypíše chybu. Náš scan je príliš malý na vloženie a odporúča nám zmeniť veľkosť na hodnotu 1070%. Napíšeme odporúčanú veľkosť a stlačíme Vložiť (Import).
- Vložený objekt, ktorý sa nachádza v strede našej základne, premiestnime mimo našu trofej tak, aby sme ho mohli vidieť a otočíme ho o 90°. V menu nájdeme položku Edit > Copy (Ctrl + C). Vložený objekt vymažeme.
- Presunieme kurzor myši na hornú podstavu vrchného valca a stlačením “W“ zviditeľníme pracovnú rovinu na úrovni podstavy vrchného valca. Stlačením Ctrl + V vložíme na podstavu náš 3D scan.
- Stlačíme kláves Shift spolu s klávesou Windows a myšou ťaháme úchytky 3D scanu. Kláves Windows nám slúži na udržiavanie objektu v strede a pomocou klávesy Shift udržiavame objekt v pomere strán. Po nastavení správnej veľkosti 3D scanu zrušíme pracovnú rovinu stlačením klávesy “W“.
- Klikneme myšou na našu základňu, stlačením klávesy Shift vyberieme náš 3D Scan, v menu nájdeme položku Usporiadanie (Adjust) a zarovnáme náš objekt v smere jednotlivých osí. Klikneme na pracovnú rovinu a potvrdíme zarovnanie klávesou enter. Výsledok je zobrazený na obrázku číslo 7.



Obr. č. 7: Vloženie 3D scanu

7. Pridanie hviezdy.

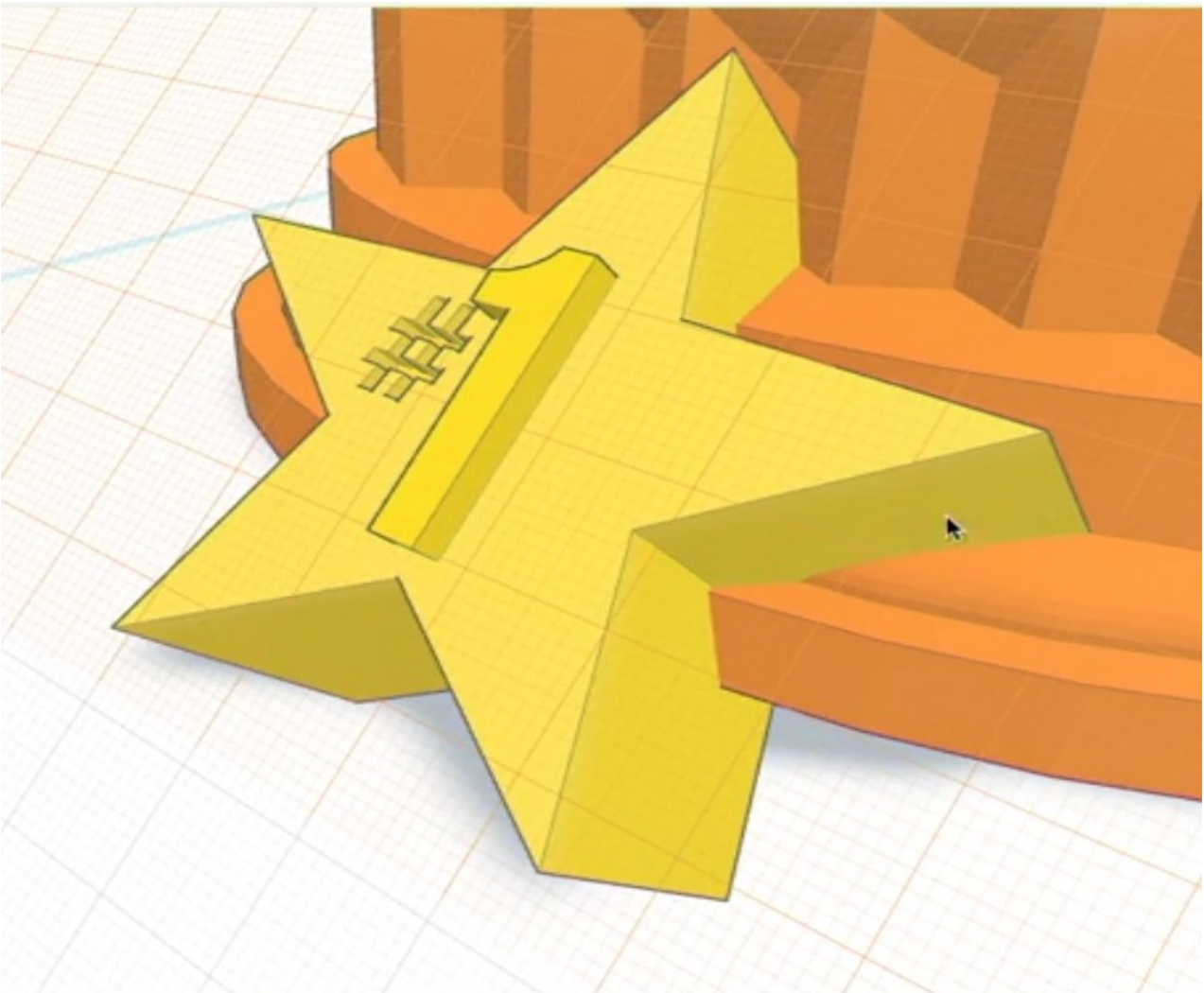
- V pravom hornom rohu na v menu nachádza ikona hviezdy, ktorá nám predstavuje Symboly. Vyberieme ju a vložíme ju do scény. Priblížime sa k nej a zmeníme jej veľkosť na 55mm pomocou klávesy Shift tak, aby sme zachovali proporcie.
- Hviezdu premiestnime do stredu pred našu trofej. Pomocou rotácie ju otočíme o 45°. Pomocou šípok ju posunieme dozadu tak, aby pozadie hviezdy prelínalo podstavec trofeje. Výsledok je zobrazený na obrázku číslo 8.



Obr. č. 8: Pridanie hviezdy

8. Pridanie textu na hviezdu.

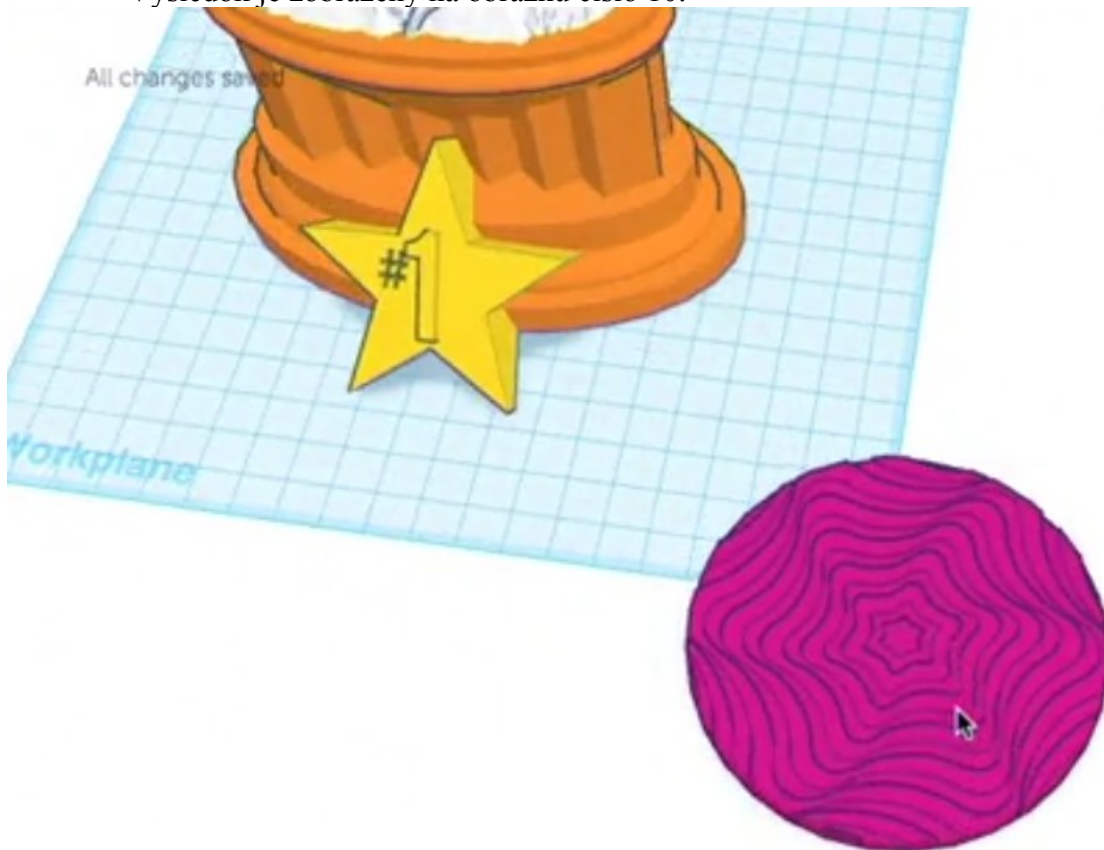
- V pravom stĺpci nájdeme generátory tvarov (Shapes Generators). Vytvoríme si pracovnú rovinu stlačením klávesy “W” na povrchu našej hviezdy, ktorá je v 45° uhle s pracovnou plochou. Vyberiem si nástroj Text a vložím ho na hviezdu.
- Nastavím vlastnosti vloženého textu. Text, ktorý chcem napísať je číslo 1. Nastavím výšku 3mm.
- Vložím ďalší text. Teraz napíšem mriežku #. Zmenším tento znak so stlačením klávesom Shift pre zachovanie proporcií a umiestnim ho vedľa čísla 1. Mriežku vtlačím do hviezdy tak, aby na povrchu hviezdy bol vyrytý znak # do hĺbky. Zrušíme pracovnú rovinu stlačením “W”.
- Odrežeme vyčnievanie hviezdy pod úroveň pracovnej plochy. Vyberieme nástroj Otvor v tvare krabice (the Box Hole), ktorý sa nachádza v pravom stĺpci v položke menu Otvor (Holes) a vložíme krabicu do scény vodorovne s pracovnou plochou tak, aby jej veľkosť pokrývala našu trofej. Zmeníme výšku krabice smerom nadol pod úroveň pracovnej plochy tak, aby sa krabica nachádzala pod našou trofejou.
- Stlačením klávesy Shift označím hviezdu spolu s krabicou a zoskúpim ich pomocou ikony Skupiny (Groups). Úspešne sa nám podarilo odstrániť vyčnievanie hviezdy pod našou trofejou. Výsledok je zobrazený na obrázku číslo 9.



Obr. č. 9: Pridanie textu na hviezdu

9. Vytvorenie korunky

- Na pracovnú plochu si umiestnime valec. Zmeníme farbu valca na fialovú. Zmeníme veľkosť valca a nastavíme jeho priemer 85mm a výšku na 4mm. Držíme pritom stlačenú klávesu Shift pre zachovanie pomeru strán.
- Do našej scény importujeme SVG súbor rovnakým spôsobom ako STL súbor. V pravom stĺpci nájdeme položku Vloženie (Import). Klikneme na položku Vybratie súboru (Choose file). V prehľadávaní adresárov nájdeme súbor Wavy_Stars.svg a klikneme na Otvoriť (Open). Potom klikneme na tlačidlo Vložiť (Import).
- Obsah súboru sa objavil uprostred našej scény. Ukážeme si inú techniku ako môžeme uchopiť objekty nachádzajúce sa vo vnútri iných objektov. Nakreslíme si rámček, ktorým označíme všetky objekty na scéne a potom jeden po druhom uchopíme stlačením klávesy Shift. Keď uchopíme objekt nachádzajúci sa v našom SVG súbore, premiestnime ho pomocou šípiek na povrch nášho fialového valca.
- Zmeníme veľkosť nášho SVG objektu. Pomocou klávesy Alt meníme veľkosť nášho objektu od stredu a klávesou Shift zachováваме proporcie strán objektu. Veľkosť objektu nastavíme tak, aby bol väčší ako náš fialový valec. Nakreslíme si rámček, ktorým označíme náš SVG objekt spolu s našim fialovým valcom a zoskúpim ich pomocou ikony Skupiny (Groups) na prednom paneli v pravom hornom riadku. Výsledok je zobrazený na obrázku číslo 10.

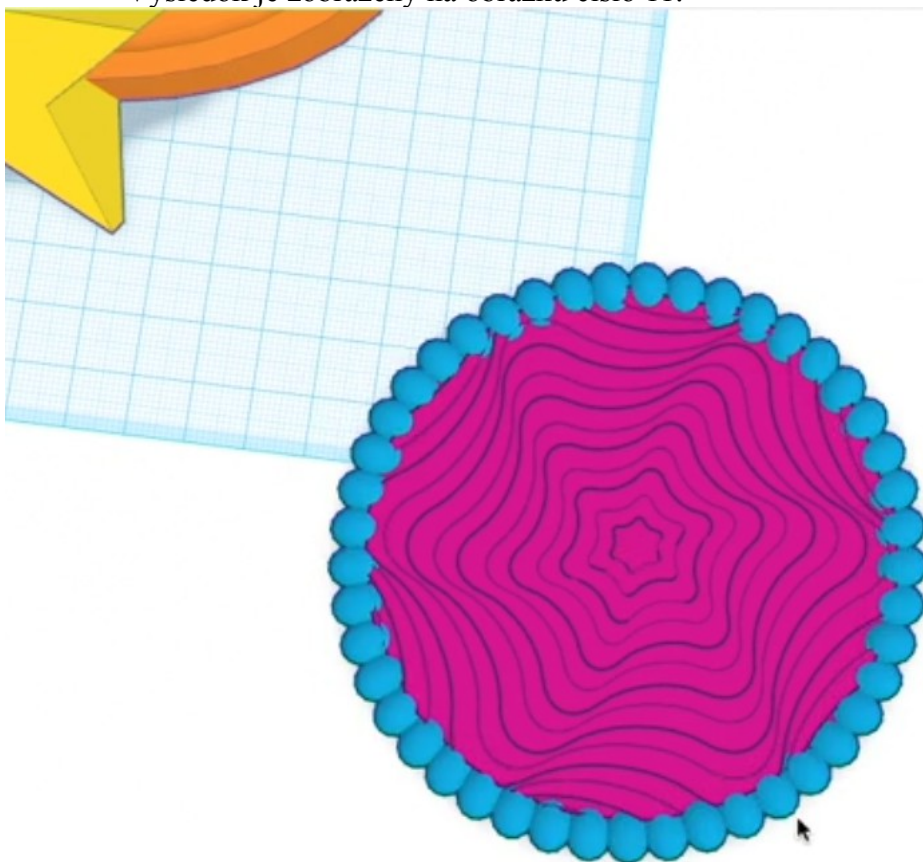


Obr. č. 10: Vytvorenie korunky

10. Vytvorenie vzorky (kruhového poľa guličiek) okolo korunky.

- Do scény vložíme guľu, ktorú nájdeme medzi geometrickými tvarmi. Zmeníme veľkosť guľi klávesou Shift a ťahaním myši za úchopový bod objektu. Nastavím výšku guľky tak, aby bola v rovnakej výške s korunkou.
- Pomocou kláves Ctrl + D duplikujem guľičku a kópiu premiestnim vedľa pôvodnej guľičky. Na vytvorenie kruhového poľa potrebujeme mierne otočiť rozsah guľičiek a postupne duplikujeme guľičky jednu po druhej vedľa seba do kruhu.

- Keď vytvoríme pole guľičiek v tvare kruhu, označíme všetky guľičky rámčekom a zoskupíme ich pomocou ikony Skupiny (Groups). Zmeníme veľkosť našich zoskupených guľičiek pomocou klávesy Shift a ťahaním myši za úchopový bod našich guľičiek tak, aby guľičky obopínali korunku. Zrušíme označenie výberu. Výsledok je zobrazený na obrázku číslo 11.



Obr. č. 11: Vytvorenie vzorky okolo korunky

11. Umiestnenie vzorkovanej korunky na trofej.

- Rámčekom si označím vzorkovanú korunku a rotáciou ju otočím o 90°. Pomocou myši ju umiestnim za našu trofej tak, aby bola zarovnaná na stred.
- Vyrežeme vyčnievajúce pozadie 3D scanu. Stlačením “W” nastavíme pracovnú rovinu, ktorá bude v tomto prípade kolmá na pracovnú plochu. Vyberieme nástroj Otvor v tvare krabice (the Box Hole), ktorý sa nachádza v pravom stĺpci v položke menu Otvor (Holes) a do scény vložíme krabicu, ktorej nastavíme veľkosť tak, aby pokrývala vyčnievajúci 3D scan.
- Pomocou klávesy Shift a kliknutím myši označím 3D scan spolu s krabicou a zoskupím ich pomocou ikony Skupiny (Groups). Podarilo sa nám úspešne odrezat’ vyčnievajúce pozadie 3D scanu. Zrušíme kolmú pracovnú rovinu stlačením klávesy “W”. Naša trofej je hotová. Výsledok je zobrazený na obrázku číslo 12.

Obr. č. 12: 3D model trofeje



12. 3D tlač

- V ľavom hornom rohu nájdeme položku Návrh (Design) a zvolíme Stiahnuť pre 3D tlač. (Download for 3D Printing). Našu vytvorenú trofej môžeme stiahnuť vo formáte STL a náš súbor preniesť do 3D tlačiarne.