



**Pagrindinis veiksmas: KA2:** Bendradarbiavimas kuriant inovacijas ir keitimasis gerąja patirtimi, KA201 – Strateginės partnerystės bendrojo ugdymo srityje

**Projekto pavadinimas:** STEAM education and learning by Robotics, 3D and Mobile technologies - FabLab SchoolNet

**Projekto Nr.:** 2018-1-LT01-KA201-047064

## 7 INTELEKTINIS PRODUKTAS – FABLAB MOKYKLŲ TIKLO ĮGYVENDINIMAS

Atviras / internetinis / skaitmeninis ugdymas – E-mokymosi kursas / modulis	
<b>Veiklai vadovaujanti organizacija</b>	2 EPAL TRIKALON
<b>Dalyvaujančios organizacijos</b>	Šiaulių Didždvario gimnazija Consiglio Nazionale delle Ricerche Universitatea " Dunarea de Jos " din Galati Varnenska morskă gimnazia "Sv. Nikolai Chudotvorec" FabLab Palermo APS

Planuota pateikimo data:	2019-01-28
Pateikimas:	2021-10-30
Projektas numeris	2018-1-LT01-KA201-047064
Instrumentas:	Strateginės partnerystės mokykliniame švietime
Projekto pradžia/pabaiga	2018-11-01 – 2021-10-31
Trukmė:	36 mėn.



Santrauka	
<p>Šis rezultatas yra pagrindinis projekto rezultatas.</p> <p>Šiame etape FabLab Schoolnet metodologinis požiūris buvo pritaikytas ugdymo procese.</p> <p>Mokymo kursuose apjungiamos trys technologijos (robotika, 3D spausdinimas, mobilieji įrenginiai – papildyta realybė (AR). Pamokos išmoktos pilotiniuose kursuose (106) buvo koreguojamos, siekiant veiksmingesnės didaktinės perspektyvos.</p> <p>Pavyzdžiui, 3D technologijos kursas prasidėjo nuo pagrindinių sąvokų, tokių kaip įvairių tipų 3D spausdintuvai rinkoje ir jų charakteristikos. Taip pat daug dėmesio skirta kompiuterinio 3D modeliavimo procesui, naudojant specialią programinę įrangą, gilintasi į spausdinimo procesus, įvairias medžiagas ir esmines problemas.</p> <p>Mokiniai buvo supažindinami su pagrindinėmis verslumo ir rinkodaros sąvokomis, kad būtų pasirengęs darbo rinkai. Be to, į mokymo planus buvo įtrauktas neformalus mokymasis ir mokinių kūrybiškumo skatinimas.</p> <p>Šio intelektualinio produkto platforma yra skirta dalintis gerosiomis FabLab mokyklų tinklo technologijų taikymo praktikomis. Socialinės platformos tikslas – surinkti visą projekte dalyvaujančių mokyklų mokymosi patirtį. Pateikiama FabLab mokyklų tinklo technologijų naudojimo ugdymo kontekste praktika ir pavyzdžiai, kaip vykdyta FabLab tinklo veikla tarp Europos mokyklų.</p>	
Atviras / internetinis / skaitmeninis ugdymas – E-mokymosi kursas / modulis	
<b>Veiklai vadovaujanti organizacija</b>	2 EPAL TRIKALON
<b>Dalyvaujančios organizacijos</b>	<p>Šiaulių Didždvario gimnazija</p> <p>Consiglio Nazionale delle Ricerche</p> <p>Universitatea " Dunarea de Jos " din Galati</p> <p>Varnenska morska gimnazia "Sv. Nikolai Chudotvorec"</p> <p>FabLab Palermo APS</p>



## TURINYS

Skyrius 1. FABLAB MOKYKLŲ TINKLO ĮGYVENDINIMAS GRAIKIJOJE .....	4
Robotika 1: Šviesų šou kūrimas .....	4
Robotika 2: Darbas su roboto šviesos davikliais .....	8
Robotika 3: Darbas su roboto ultrasensorių davikliais.....	12
Robotika 4: Darbas su šviesos jutikliu robotui judant ir sekant liniją.....	16
3D spausdinimas 5: Technologijos naudojimas .....	19
Papildyta realybė: Interneto, www su AR funkcija mokymasis .....	21
Technologijų integravimas. Odisėjos projektas .....	24
Skyrius 2. FABLAB MOKYKLŲ TIKLO ĮGYVENDINIMAS LIETUVOJE .....	30
Robotika. Ilgalaikis planas .....	30
3D spausdinimas. Ilgalaikis planas .....	32
Papildyta realybė naudojant mobiliuosius įrenginius. Ilgalaikis planas .....	34
Skyrius 3. FABLAB MOKYKLŲ TINKLO ĮGYVENDINIMAS BULGARIJOJE .....	36
3D spausdinimas, Robtika ir mobiliosios technologijos .....	36
Skyrius 4. ROBOTIKOS, 3D SPAUSDINIMO IR AR NAUDOJANT MOBILIUS ĮRENGINIUS INTEGRAVIMAS .....	1156
Lobių paieška ir šarados .....	115



## Skyrius 1. FABLAB MOKYKLŲ TINKLO ĮGYVENDINIMAS GRAIKIJOJE

### Robotika 1: Šviesų šou kūrimas

#### **Apibūdinimas:**

Mokiniai kuria šviesos šou, keičiant roboto šviesos daviklio intensyvumą ir spalvą.

#### **Mokymosi tikslai:**

- suprasti, kas yra ciklas
- geriau susipažinti su mbot roboto technine ir programine įranga
- sukurti ir vykdyti pasikartojančias valdymo struktūras naudojant robotus

#### **Tikėtini rezultatai:**

Mokiniai savo kompiuteriu galės kurti programas, prijungti robotus ir paleisti kodą. Jie atpažins roboto šviesos daviklius ir sukurs ir keis šviesos daviklio intensyvumą ir spalvą.

#### **Probleminiai sprendimai:**

programavimas, robotika, pasikartojančios struktūros

#### **Technologijos:**

mBot Ranger robotai

#### **Programinė įranga:**

mBlock

#### **Mokinių amžius:**

16-18

#### **Mokinių skaičius**

70 (6 klasės)

#### **Pamokų skaičius per savaitę:**

2 kiekvienai klasei



### **Ivertinimas:**

Kiekvienos klasės mokiniai suskirstomi į 4 komandas, naudojami nešiojami kompiuteriai, kuriuos valdo robotų valdymo kodas. Mokiniai įgijo įgūdžių, reikalingų savarankiškam programinės įrangos ir robotų naudojimui. Jie išreiškė pasitenkinimą gauta edukacine medžiaga ir džiaugėsi šviesos šou kūrimo procedūra. Buvo susidurta su kai kuriomis techninėmis problemomis jungiant nešiojamą kompiuterį su robotu.

### **„YouTube“ nuoroda:**

<https://www.youtube.com/watch?v=5QK23iGbUxU>

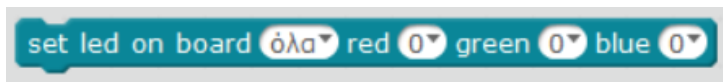


## Užduotis mokiniams

### Ivadas į mBot Ranger RGB šviesos daviklius - diodus

12 RGB šviesos diodų „Me Auriga of mBot Rangers“ yra sumontuoti apskritime. Kiekvienas RGB šviesos diodas gali būti užprogramuotas valdyti trijų spalvų (raudonos, žalios ir mėlynos) ryškumą ir sujungti šias tris spalvas, kad būtų sukurta skirtingų spalvų šviesa.

Kaip valdyti RGB LED su blokais:



Parinktis „Visi“ nustato RGB šviesos diodų skaičių. Numatytoji šio skirtuko reikšmė yra "visi". Parinktis „visi“ reiškia, kad „Me Auriga“ galime valdyti visus 12 RGB šviesos diodų. Kai pasirenkame, pvz., „2“, tai reiškia, kad „Me Auriga“ galime valdyti tik 2-ąjį RGB šviesos diodą.

Parinktis [0] valdo raudonos, žalios ir mėlynos spalvos ryškumą nuo 0 iki 255. "0" reiškia, kad nėra išvesties, o šviesos diodas yra išjungtas. „255“ yra didžiausia galia, o indikatoriaus lemputė yra visiškai įjungta.

Nustatę šių trijų spalvų vertes galite sukurti skirtingas šviesias spalvas.

Išbandykite komandą:

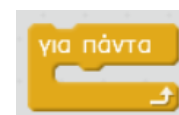
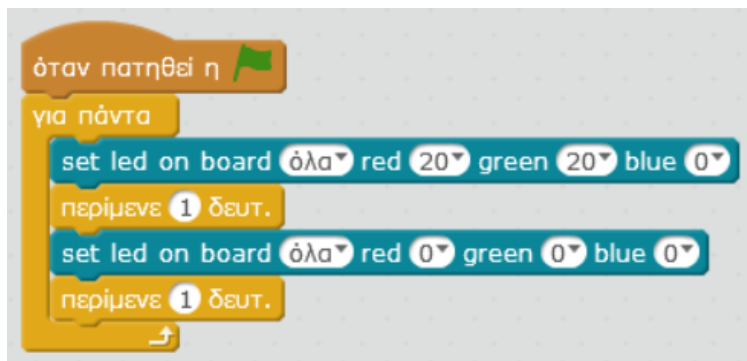


### 1 užduotis

Jei norite, kad kai kurios komandos būtų vykdomos nuolat, įdėkite jas į komandą „amžinai“, kurią rasite komandų grupėje „Valdymas“.

Kadangi šviesos diodų pakeitimai atliekami greitai, galite naudoti komandą „laukti“, kurią rasite komandų grupėje „Valdymas“.

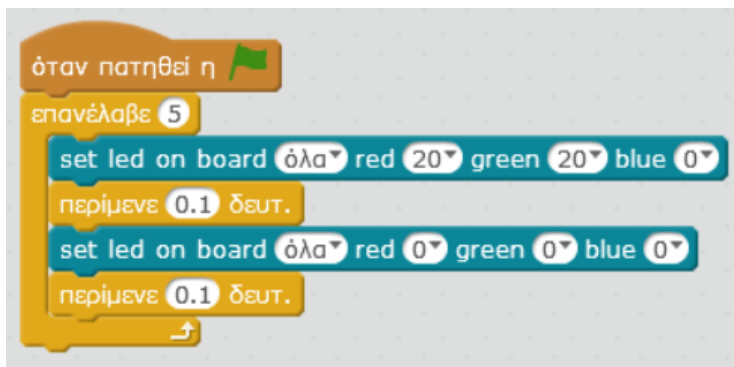
Išbandykite šią programą. Ką pastebite?



### 2 užduotis

Jei norite, kad kai kurios komandos būtų vykdomos ne nuolat, o tam tikram iteracijų skaičiui, naudokite komandą „pakartoti“

Išbandykite šią programą. Ką pastebite?



### 3 užduotis

Pakeiskite ankstesnę programą taip, kad raudoni šviesos diodai mirksėtų pirmiausia 5 kartus, po žalių šviesos diodų 5 kartus ir mėlyni šviesos diodai 5 kartus.



### 4 užduotis

Ar galite dirbti su diodais atskirai? Pakeiskite parinktį „visi“ ir sukurkite programą, kurioje, pavyzdžiui, lemputės užsidegs eilės tvarka (pirmiausia 1-oji, paskui 2-oji ir pan.). Sukurkite savo šviesos šou!



## Robotika 2: Darbas su roboto šviesos davikliais

### **Apibūdinimas:**

Mokiniai sukuria kodą, priversdami robotus vykdyti skirtingas komandas, priklausomai nuo šviesos jutiklio vertės.

### **Mokymosi tikslai:**

suprasti, kas yra šviesos jutiklis

suprasti, kas yra kintamasis

geriau susipažinti su mbot roboto technine įranga

naudoti kintamuosius šviesos jutiklio duomenims saugoti ir sąveikauti su robotu

sukurti ir vykdyti atrankos struktūras naudojant robotus

### **Tikėtini rezultatai:**

Mokiniai savo kompiuteriu galės kurti programas, prijungti robotus ir paleisti kodą. Jie atpažins roboto šviesos jutiklius ir sukurs programą, kuri keistų šviesos diodų ryškumą ir spalvą.

### **Probleminiai sprendimai:**

programavimas, robotika, programos struktūra

### **Technologijos:**

mBot Ranger robotai

### **Programinė įranga:**

mBlock

### **Mokinių amžius:**

16-18

### **Mokinių skaičius**

70 (6 klasės)

### **Pamokų skaičius per savaitę**

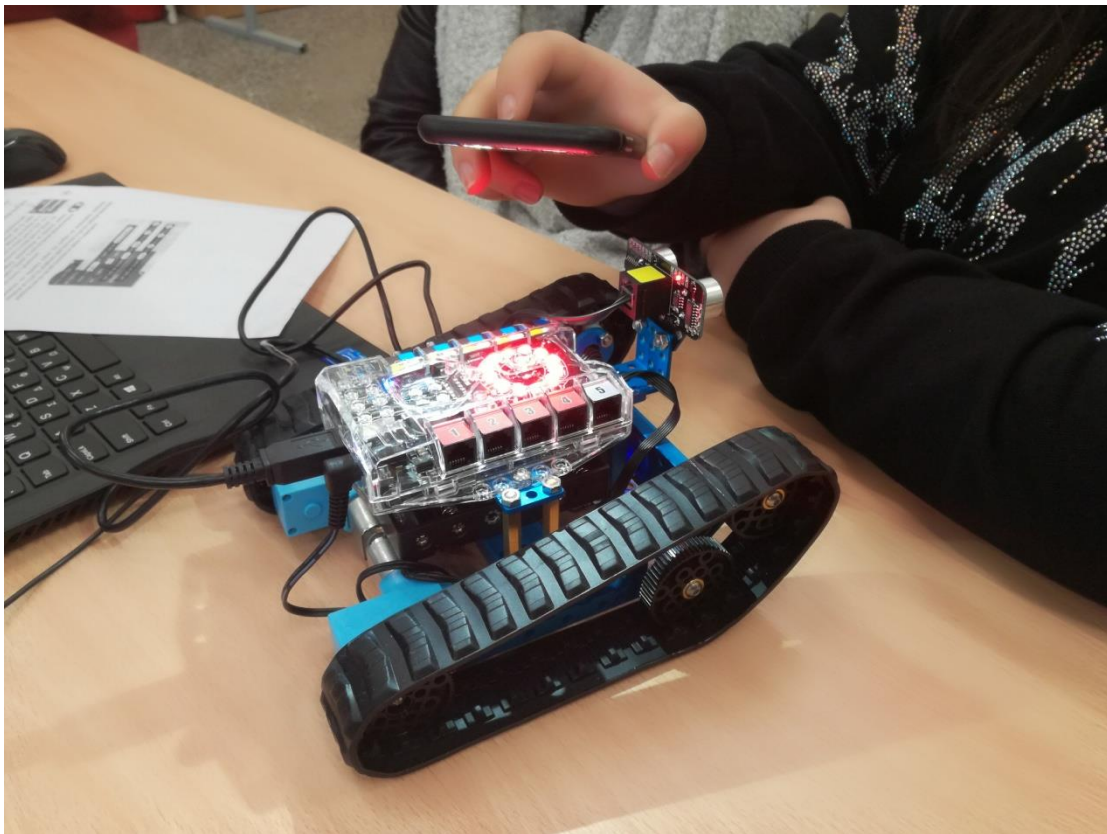
2 kiekvienai klasei

### **Ivertinimas:**

Mokiniai kiekvienoje klasėje suskirstomi į 4 komandas ir naudoja nešiojamuosius kompiuterius kodų sukūrimui. Mokiniai įgijo įgūdžių, reikalingų savarankiškam programinės įrangos ir robotų naudojimui. Jie išreiškė pasitenkinimą mokomąją medžiaga. Jokių techninių problemų nepastebėta.

### **„YouTube“ nuoroda:**

<https://www.youtube.com/watch?v=5QK23iGbUxU>





## Užduotis mokiniams

### „MBot Ranger“ šviesos jutiklis

„MBot Ranger“ „Me Auriga“ turi du šviesos jutiklius. Norėdami parodyti šviesos jutiklio vertę, naudosis atitinkamą komandos pavadinimą iš „mBlock“ programos grupės „Robotas“.

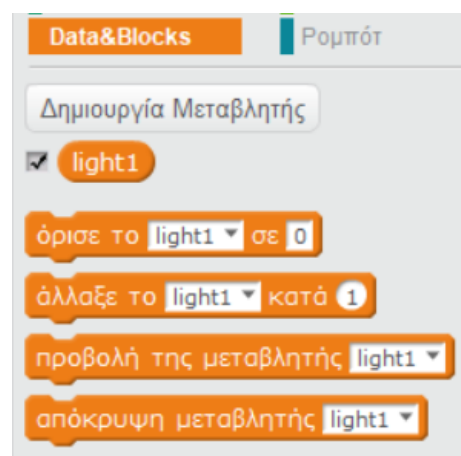
Jutiklio reikšmės svyruoja nuo 0 iki 970. Parinktis „on board 1“ atitinka „Me Auriga“ 1 šviesos jutiklį, o parinktis „on board 2“ atitinka 2 šviesos jutiklį.



## 1 užduotis

### Sukurkite jutiklio vertės kintamąjį

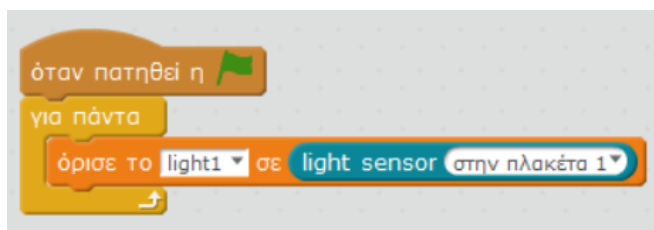
Sukursime kintamąjį, kuriame išsaugosime jutiklio reikšmę. Kintamieji naudojami skaičiams ar tekstui išsaugoti atmintyje. Norėdami sukurti kintamąjį, eikite į grupę „Duomenys ir blokai“ ir spustelėkite mygtuką „Sukurti kintamąjį“. Atsidariusiame lange įveskite kintamojo pavadinimą. Pavadinkite šios veiklos kintamąjį „light1“ ir paspauskite „ok“. Kitame paveikslėlyje dabar matome galimas šio kintamojo „light1“ komandas.



## 2 užduotis

### Jutiklio vertės kintamojo įrašymas į kintamąjį

Tada sukurkite šį kodą:



Prijunkite robotą ir paspauskite žalią vėliavėlę. Pastebėsite, kad šviesos jutiklio reikšmės rodomos kintamajame „light1“. Jei uždengsite šviesos jutiklį 1 rankomis, pastebėsite, kad kintamojo „light1“ reikšmė viršutiniame kairiajame scemos kampe nuolat kinta. Kuo arčiau jūsų ranka yra šviesos jutiklis, tuo mažiau šviesos jutiklis aptinka, todėl kintamojo reikšmė bus mažesnė.

## 3 užduotis

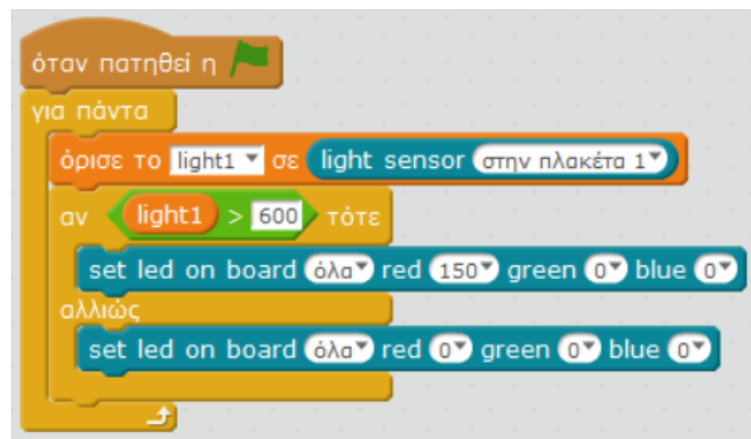
Priklausomai nuo šviesos jutiklio reikšmės, robotas gali vykdyti skirtingas komandas. Pavyzdžiui, sukursime programą, su kuria jei apšvietimas yra ryškus, roboto šviesos diodai užsidegs raudonai, kitaip jie užges.

Nusprendžiame, kad apšvietimas laikomas ryškiu, kai šviesos jutiklio reikšmė yra didesnė nei 600.

Norėdami patikrinti, ar šviesos jutiklio reikšmė yra didesnė nei 600, mes naudojame komandą "if .. then .. else" iš komandų grupės "Check". Tarp „jei“ ir „tada“ dedame sąlygą. Jei sąlyga yra teisinga, komandos po "tada" yra vykdomos. Jei sąlyga klaidinga, vykdomos komandos po „else“. Sąlygai sukurti naudojame šešiakampes žalias komandas iš grupės „Operatoriai“. Šiame pratime mes naudojame komandą su operatoriumi > (didesnis).



Sugeneruokite šį kodą. Šiuo atveju patikriname, ar kintamojo „light1“ reikšmė (tai yra šviesos jutiklio reikšmė) yra didesnė už reikšmę 600. Vykdykite kodą. Ką pastebite?



## Robotika 3: darbas su roboto ultragarsiniu jutikliu

### **Apibūdinimas:**

Mokiniai sukuria kodą, priversdami robotus judėti skirtingomis kryptimis, priklausomai nuo ultragarso jutiklio vertės.

### **Mokymosi tikslai:**

suprasti, kas yra ultragarsinis jutiklis

suprasti, kas yra kintamasis

geriau susipažinti su mBot roboto technine įranga

naudoti kintamuosius ultragarsinio jutiklio duomenims saugoti ir sąveikauti su robotu sukurti ir vykdyti programos struktūras naudojant robotus

### **Tikėtini rezultatai:**

Mokiniai savo kompiuteriu galės susikurti kodą. Programas robotas vykdys savarankiškai. Jie atpažins ultragarsinį roboto jutiklį ir sukurs programos struktūras, keičiančias roboto judesius.

### **Probleminiai sprendimai:**

programavimas, robotika, programos struktūra, jutikliai

### **Technologijos:**

mBot Ranger robotai

### **Programinė įranga:**

mBlock

### **Mokinių amžius:**

16-18

### **Mokinių skaičius**

70 (6 klasės)

### **Pamokų skaičius per savaitę:**

2 kiekvienai klasei

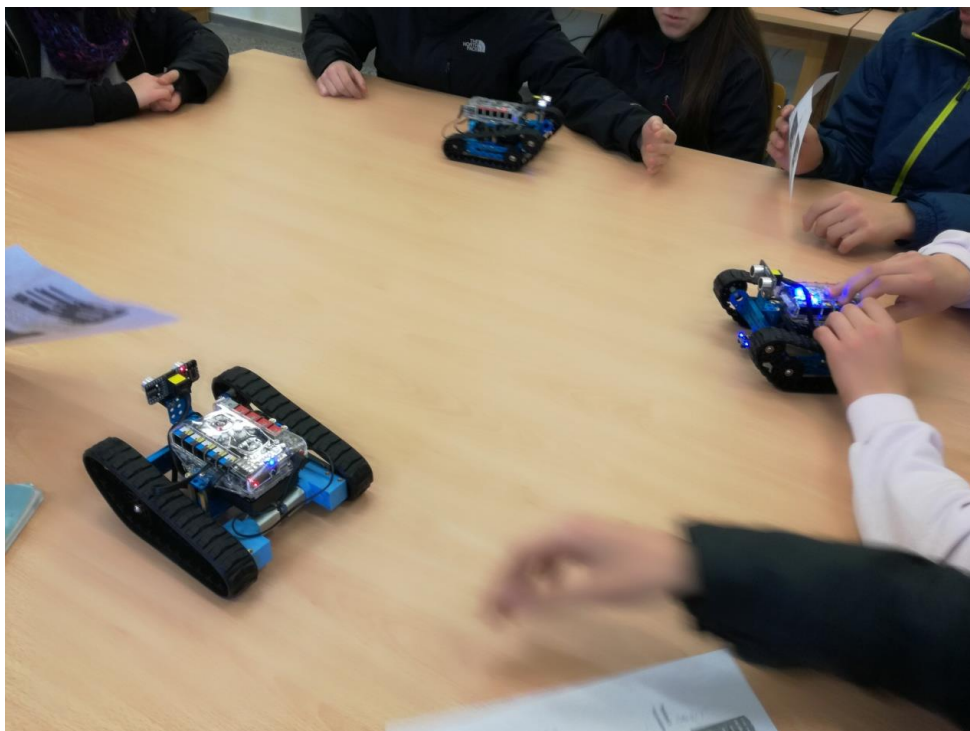
### **Įvertinimas:**

Kiekvienos klasės mokiniai buvo suskirstyti į 4 komandas ir naudojo nešiojamuosius kompiuterius kodo sukūrimui. Mokiniai įgijo įgūdžių, reikalingų savarankiškam programinės įrangos ir robotų naudojimui. Jie išreiškė pasitenkinimą gauta mokomąja medžiaga ir džiaugėsi roboto judėjimo procedūra. Buvo pranešta apie kai kurias technines problemas dėl nešiojamojo kompiuterio ir roboto ryšio bei variklių veikimo.



## „YouTube“ nuoroda:

<https://www.youtube.com/watch?v=5QK23iGbUxU>



## Užduotis mokiniams

### Ultragarsinis „mBot Ranger“ jutiklis

„mBot Ranger“ ultragarso įrenginį sudaro siųstuvas, imtuvas ir valdymo grandinė. Kai ultragarsinis siųstuvas gauna komandą, jis skleidžia aukšto dažnio garso bangas. Kai iš imtuvo gaunamos atsispindėjusios garso bangos, „Auriga“ apskaičiuoja praėjusį laiką ir paverčia duomenis į atstumą.

Norėdami parodyti Ultragarsinio jutiklio reikšmę, naudosis atitinkamą komandą iš grupės „Robotas“ programoje mBlock. Numatytoji reikšmė „Port10“ atitinka prievadą, prie kurio prijungtas ultragarsinis jutiklis ir, žinoma, jį galima keisti.

ultrasonic sensor **Πόρτα10** distance

### 1 užduotis

#### **Išsaugokite jutiklio reikšmę kintamajame**

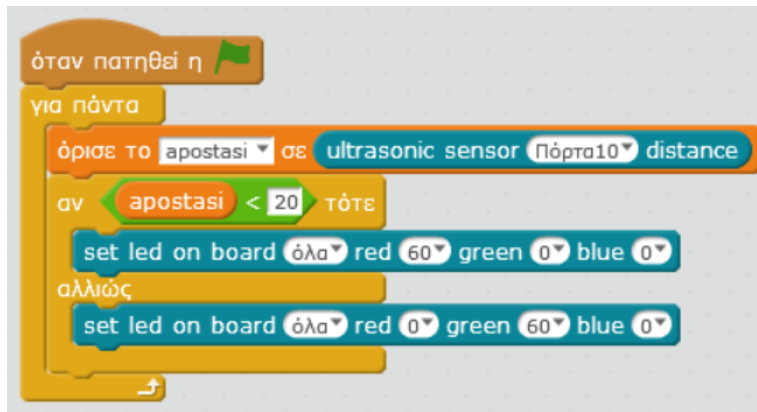
Grupėje „Duomenys ir blokai“ spustelėkite mygtuką „Sukurti kintamąjį“ ir sukurkite kintamąjį pavadinimu „apostasi“. Šiame kintamajame išsaugosite jutiklio reikšmę. Sugeneruokite šį kodą:



Padėkite ranką prieš jutiklį ir stebėkite vertės pasikeitimą, kai ranka artėja prie jutiklio arba tolsta nuo jo. Vertė rodo atstumą tarp jūsų rankos ir ultragarsinio jutiklio. Vertė svyruoja nuo 3 iki 400 cm.

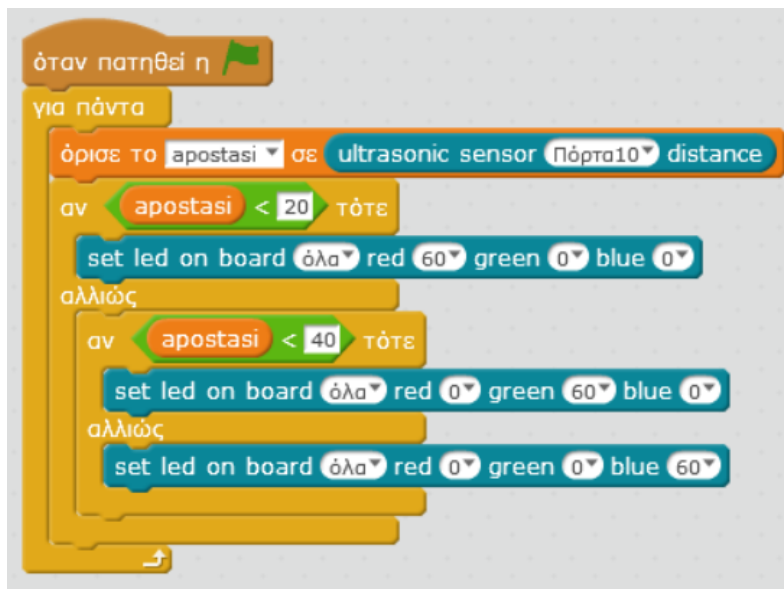
## 2 užduotis

Priklausomai nuo ultragarsinio jutiklio vertės, robotas gali vykdyti skirtingas komandas. Pavyzdžiui, mes sukursime programą, su kuria, jei atstumas tarp jūsų rankos ir ultragarso jutiklio yra mažesnis nei 20 cm, roboto šviesos diodai nusidažys raudonai, kitaip jie taps žali. Sugeneruokite šį kodą.



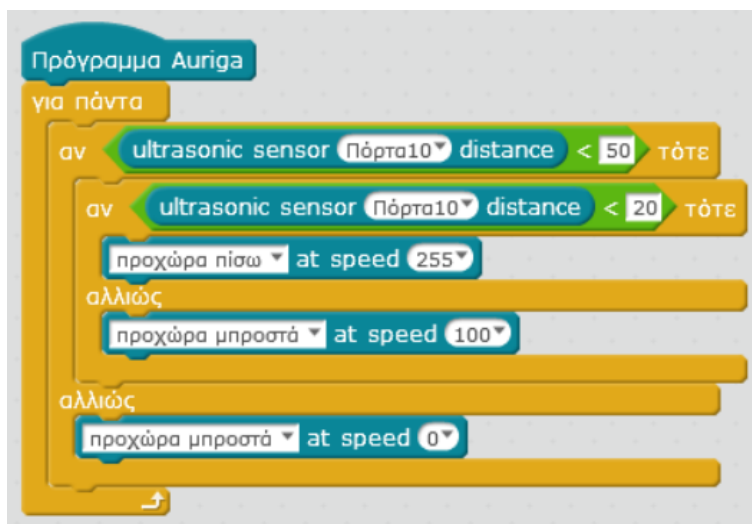
## 3 užduotis

Sugeneruokite šį kodą. Ką pastebite?



## 4 užduotis

Jeigu norime, kad programą robotas vykdytų savarankiškai (neprijungus roboto prie kompiuterio), tai kaip pirmą komandą naudojame "Aurigos programą". Sukūrę kodą, dešiniuoju pelės mygtuku spustelėkite „Auriga programa“ ir pasirinkite „ikelti į Arduino“. Tada paspauskite mygtuką „Iškelti į Arduino“ ir programa perkeliama bei išsaugoma robotui. Sugeneruokite šį kodą. Ką pastebite?





## Robotika 4: Darbas su šviesos jutikliu robotui judant ir sekant liniją

### **Apibūdinimas:**

Mokiniai sukuria kodą, todėl robotai juda juoda linija, priklausomai nuo linijos sekimo jutiklio reikšmės.

### **Mokymosi tikslai:**

suprasti, kas yra linijos sekimo jutiklis ir kaip jis veikia

suprasti, kas yra kintamasis

geriau susipažinti su mBot roboto technine įranga

kintamuosius naudoti Line-Follower jutiklio duomenims saugoti ir sąveikauti su robotu

sukurti ir vykdyti programos struktūras naudojant robotus

### **Tikėtini rezultatai:**

Mokiniai savo kompiuteriu galės susikurti kodą. Programas robotas vykdys savarankiškai. Jie atpažins roboto linijos sekimo jutiklį ir sukurs programos struktūras, leidžiančias robotui judėti juoda linija.

### **Probleminiai sprendimai:**

programavimas, robotika, programos struktūra, jutikliai

### **Technologijos:**

mBot Ranger robotai

### **Programinė įranga:**

mBlock

### **Mokinių amžius:**

16-18

### **Mokinių skaičius**

70 (6 klasės)

### **Valandų skaičius per savaitę**

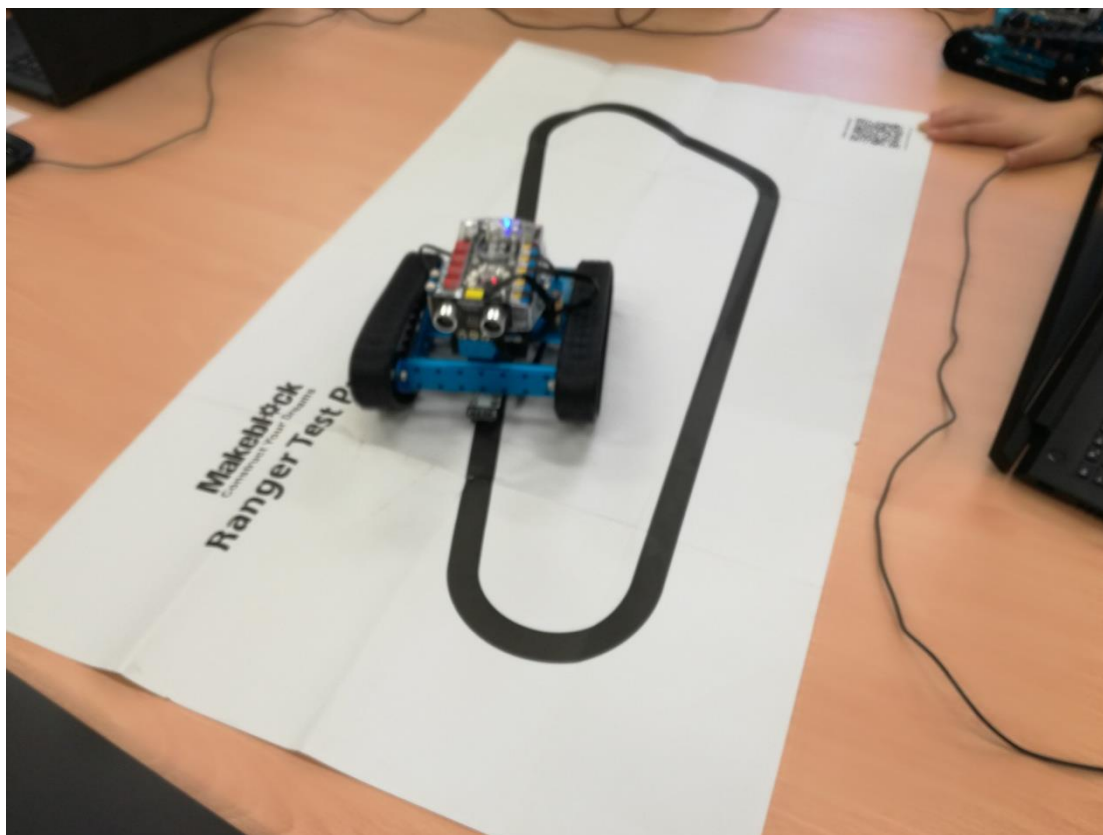
1 kiekvienai klasei

### **Įvertinimas:**

Kiekvienos klasės mokiniai buvo suskirstyti į 4 komandas ir naudojo nešiojamuosius kompiuterius kodų sukūrimui. Mokiniai įgijo įgūdžių, reikalingų savarankiškam programinės įrangos ir robotų naudojimui. Jie išreiškė pasitenkinimą mokomąją medžiagą ir džiaugėsi pamokos tvarka. Jie eksperimentavo ir bandė sukurti efektyviausią kodą. Jokių techninių problemų nepastebėta.

## „YouTube“ nuoroda:

<https://www.youtube.com/watch?v=5QK23iGbUxU>



## Užduotis mokiniams

### „MBot Ranger“ linijos sekimo jutiklis

Linijos sekimo jutiklis bus naudojamas perkelti mBot Ranger juoda linija. Norėdami parodyti linijos sekimo jutiklio reikšmę, naudosisime atitinkamą komandą iš grupės „Robotas“ programoje mBlock. Numatytoji reikšmė „Port9“ atitinka prievadą, prie kurio prijungtas jutiklis.

line follower Πόρτα9

## 1 užduotis

### Išsaugokite jutiklio reikšmę kintamajame

Grupėje „Duomenys ir blokai“ spustelėkite mygtuką „Sukurti kintamąjį“ ir sukurkite kintamąjį pavadinimu „grammi“. Šiame kintamajame išsaugosime jutiklio reikšmę. Sugeneruokite šį kodą:



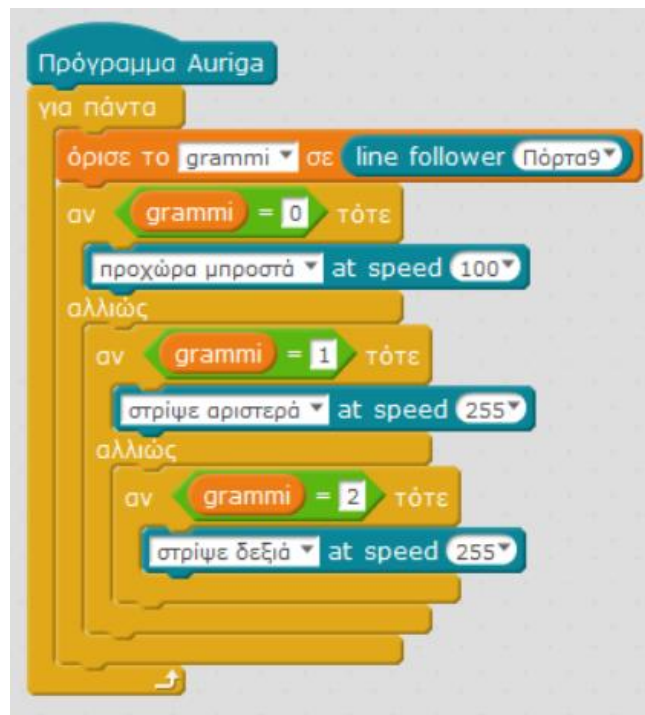
Galimos reikšmės yra 0, 1, 2, 3. Padėkite robotą taip, kad jutiklis būtų tiesiai ant juodos linijos. Reikšmė turi būti 0. Šiek tiek pajudinkite robotą į kairę ir dešinę ir pamatysite vertės pokyčius.

Black line	Left side sensor 1	Right side sensor 2	Line-follower sensor value
	Black	Black	0
	Black	White	1
	White	Black	2
	White	White	3

## 2 užduotis

### Roboto judėjimas juoda linija

Sugeneruokite šį kodą. Ką pastebite?





## 3D spausdinimas 5: Technologijos naudojimas

### Apibūdinimas:

Pamokos tikslas – išmokyti pagrindines 3D modelių projektavimo ir spausdinimo sąvokas.

Kurso pabaigoje mokiniai turi mokėti sukurti realų 3D objektą ir naudodami 3D spausdintuvą jį atspausdinti. Kurso moduliai yra šie:

- dėstytojo supažindinimas su 3D spausdinimo technologija šiomis temomis: Kaip veikia 3D spausdintuvai, ką galima pagaminti 3D spausdintuvu, 3D modelių paieška pasaulyje (Thingiverse, MyMinifactory).
- projektavimas naudojant TinkerCad programinę įrangą. Mokytojas, siekdamas organizuoti mokymosi procedūrą, TinkerCad platformoje kuria mokiniams kodus ir slapypardžius. Nuoroda su klasės kodu ir slapypardžiais duodama mokiniams. Mokiniai lankosi TinkerCad svetainėje, žiūri vadovėlius ir mokosi sukurti 3D modelį.
- sluoksniavimas naudojant Cura programinę įrangą. Mokiniai spausdina savo 3D modelį.

Bendri pranešimai buvo parengti įgyvendinant FabLab projektą.

### Mokymosi tikslai:

Mokiniai įgyja žinių, įskaitant:

- dalys ir 3D spausdintuvų veikimo būdas
- 3D spausdinimui naudojamos medžiagos
- žmogaus veiklos sritis, kuriose naudojamas 3D spausdinimas
- nemokami interneto 3D projektavimo įrankiai
- 3D programų ir jų įrankių naudojimas, kuriant 3D spausdinimo modelius, įskaitant Tinkercad

Mokiniai taip pat įgyja tokių įgūdžių kaip

- valdyti 3D spausdintuvą
- nustatyti tinkamas spausdinimo programinės įrangos savybes, kad spausdintumėte patikimai
- paruošti savo 3D modelius 3D spausdinimui
- atpažinti ir produktyviai naudoti pagrindinius 3D projektavimo įrankius.
- ieškoti žiniatinklyje, kad rastų tinkamų 3D programų, atitinkančių jų dizaino poreikius.
- naudoti pelę ir sparčiuosius klavišus, kad galėtų valdyti ir judėti 3D dizaino erdvėje

### Tikėtini rezultatai:

Kurso pabaigoje mokiniai turi sugebėti

- įvardinti ir apibūdinti pagrindines 3D spausdintuvo dalis ir pagrindines spausdinimo medžiagas bei 3D spausdinimo būdus
- apibūdinti pagrindines 3D spausdinimo programinės įrangos paslaugas
- apibūdinti 3D modeliavimo sistemos galimybes
- pavadinti ir apibūdinti bendras 3D projektavimo programinės įrangos funkcijas
- modeliuoti ir spausdinti savo kūrinius

- rasti dizainą internete ir kurti savo

### **Probleminiai spendimai:**

3D dizainas, 3D spausdintuvas, kūrybiškumas, 3D modeliavimas

### **Technologijos:**

3D technologijos

### **Programinė įranga:**

TinkerCad, Cura

### **Mokinių amžius:**

16

### **Mokinių skaičius**

70 (6 klasės)

### **Valandų skaičius per savaitę:**

6 kiekvienai klasei

### **Įvertinimas:**

Mokymo kursas skirtas 70 mokinių (6 klasės) iš I mokyklos klasės. Jis buvo įgyvendintas School FabLab. Mokiniai naudojo stacionalius ir nešiojamus kompiuterius, kad turėtų prieigą prie pristatymų ir su Tinkercad kurti savo 3D modelį. Jie sukūrė G-kodą „sluoksniuodami“ naudodami „Cura“ programinę įrangą, įdiegtą laboratorijos serveryje ir atspausdinę su „Ultimaker“ 3D spausdintuvu. Mokiniai įgijo savarankiškam 3D modeliavimo programinės įrangos naudojimui reikalingų įgūdžių ir iš originalių idėjų kūrė fizinius objektus. Pamokų metu jie pasitelkė savo vaizduotę ir kūrybiškumą, teigiamus jausmus ir entuziazmą. Mokiniai išreiškė pasitenkinimą gauta edukacine medžiaga ir džiaugėsi, kad galėjo patys susikurti ir atspausdinti savo objektą. Jokių techninių problemų nepastebėta.



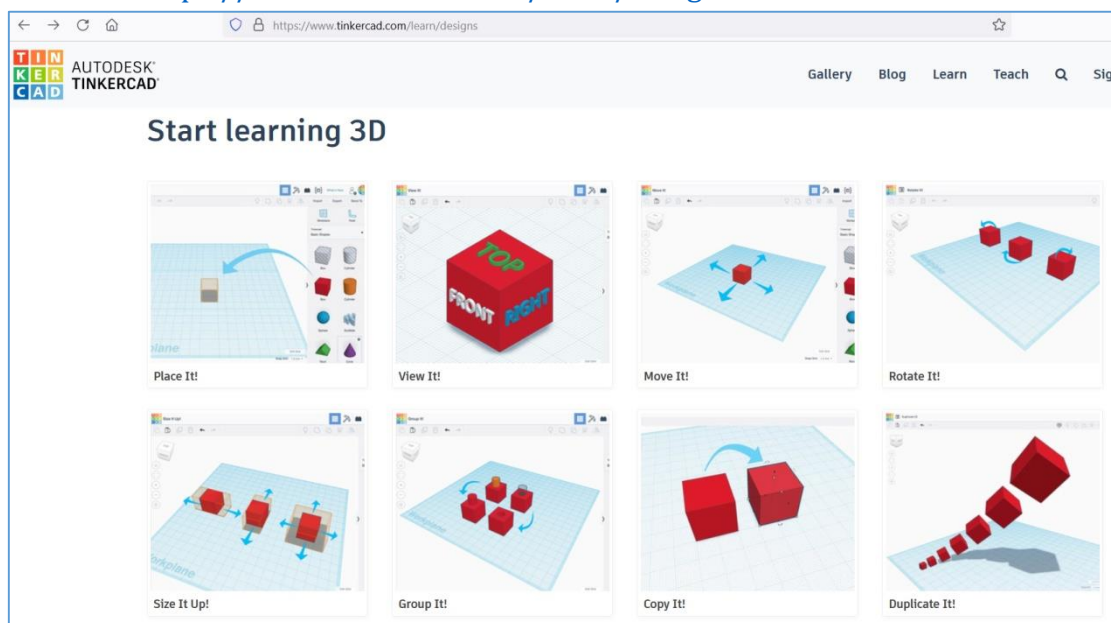


## Užduotis mokiniams

### 1 užduotis

Apsilankykite tinkercad.com svetainėje naudodami bendrinamą nuorodą su savo klasės kodu. Įveskite savo slapypardį, kad galėtumėte pasiekti platformą. Spustelėkite meniu **Išmokti**. Išmokssite sukurti 3D modelį. Padėkite objektus ant paviršiaus, kurkite elementus ir išmokite juos perkelti, pasukti, keisti dydį ir grupuoti. Taip pat sužinosite, kaip atsisiųsti dizainą ir išsaugoti jį kaip .stl failą.

Nuoroda: <https://www.tinkercad.com/learn/designs>



### 2 užduotis

Sukurkite savo 3D modelį pasitelkdami savo vaizduotę ir kūrybiškumą. Objektas gali būti menkniekis, pavyzdžiui, raktų pakabukas su jūsų vardu. Atsisiųskite .stl failą.

Atidarykite jį naudodami Cura programinę įrangą ir padidinkite 70 %, peržiūrėkite spausdinimo parinktis.

Išsaugokite failą .gcode plėtiniu ir įkelkite jį.

## **Papildyta realybė: Interneto, www su AR funkcija mokymasis**

### Apibūdinimas:

Pamokos objektas – informatikos mokymo procesas naudojant papildytąją realybę (AR). Pasirinkta tema pavadinta „Internetas ir pasaulinis žiniatinklis“. Mokiniai susipažįsta su interneto ir pasaulinio žiniatinklio istorija ir struktūra bei gilina žinias į populiariausias interneto paslaugas. Mokytojas modeliuoja AR patirtį, praturtindamas mokyklinės knygos turinį. Mokytojas kuria žymeklius, tokius kaip QR kodai, tekstas ir paveikslėliai iš mokyklinių vadovėlių. Žymekliai pateikia animaciją, vaizdus, 3D modelius, vaizdo įrašus, pasiekiamus „YouTube“ kanaluose ir kitose saugyklose, įskaitant „FabLab“ mokymosi saugyklą. Mokytojas

prideda išteklių AR Lectio žiniatinklio platformoje ir įdiegia AR Lectio programėlę mokyklos mobiliuosiuose įrenginiuose (planšetiniuose kompiuteriuose). Paskelbus pamokos temą, mokiniai skatinami žiūrėti filmukus, prietaisų pagalba atlikti eksperimentines užduotis ir mokytis atrandant AR turinį mokyklinėse knygose.

### **Mokymosi tikslai:**

- įgyti žinių apie interneto istoriją ir struktūrą
- atpažinti populiariausias paslaugas internete
- skatinti aktyvius atsakymus knygos turiniui
- motyvuoti mokinius įsitraukti į mokymosi procesą

### **Tikėtini rezultatai:**

Naudojant AR technologiją didinamas mokymosi efektyvumas, palengvinamas mokinių mokymasis ir pažintinė veikla, gerinama žinių įgijimo kokybė, skatinamas domėjimasis dalyku, skatinamas tiriamųjų gebėjimų ugdymas. AR gali papildyti mokymosi procesą, padidinti mokinių motyvaciją ir teigiamai paveikti jų mokymosi pasiekimus.

### **Probleminiai sprendimai:**

Papildyta realybė, internetas, pasaulinis internetas

### **Technologijos:**

AR technologijos, mobilieji įrenginiai

### **Programinė įranga:**

AR Lectio

### **Mokinių amžius:**

16

### **Mokinių skaičius**

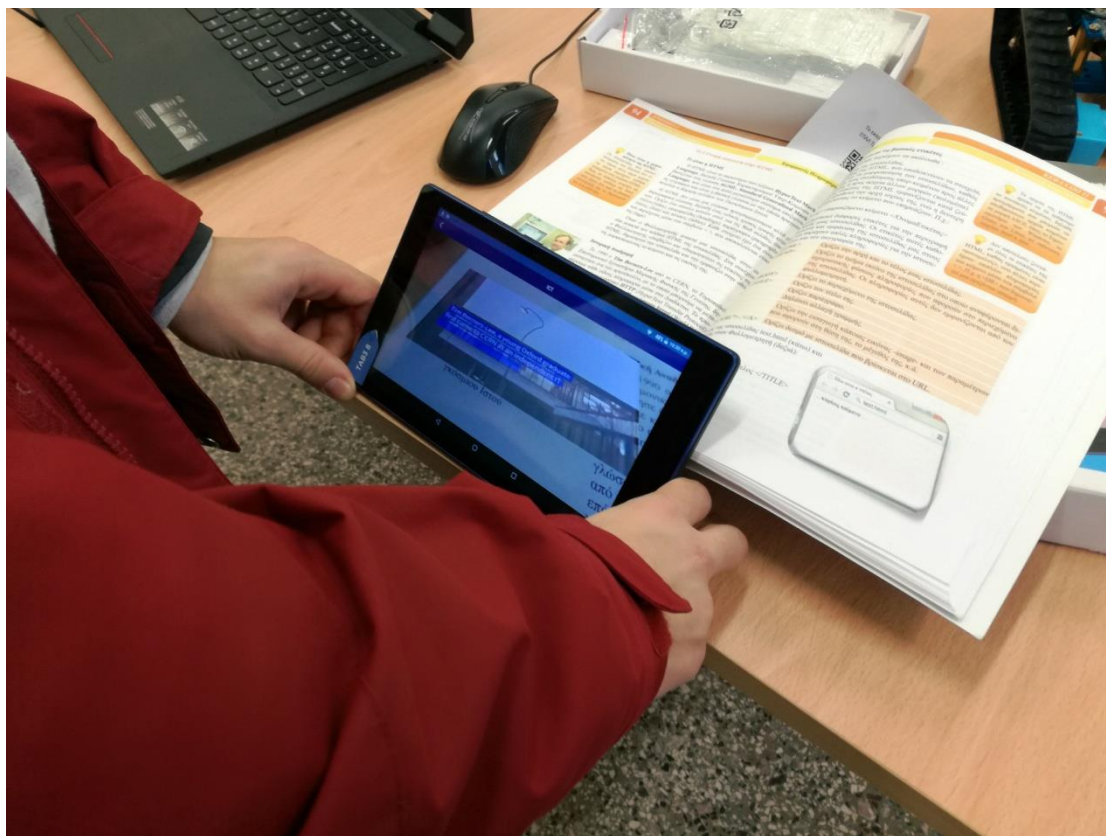
70 (6 klasės)

### **Valandų skaičius per savaitę:**

1 kiekvienai klasei

### **Įvertinimas:**

Mokymo kursas skirtas 9 klasės 70 mokinių (6 klasės). Kuras buvo įgyvendintas projekto FabLab SchoolNet vykdymo met. Galėtų prieiti prie patobulinto mokyklinės knygos turinio mokiniai naudojami mokykliniais planšetiniais kompiuteriais. Kurso pabaigoje paaiškėjo, kad mokiniai teigiamai vertina AR programas. Jie nori naudoti tokią programą ir kituose kursuose. Jie patenkinti kursų programa. Jokių techninių problemų nepastebėta.



## Technologijų integravimas. Odisėjos projektas

### **Apibūdinimas:**

Pamokos koncepcija paremta Odisėjo istorijos vizualizacija. „Odisėja“ yra viena iš dviejų pagrindinių senovės graikų epinių eilėraščių, priskiriamų Homerui. Jame pasakojama apie graikų didvyrį Odisėją, Itakės karalių ir jo kelionę namo po Trojos karo. Žaidimo tikslas – padėti Odisėjui keliauti iš Trojos atgal į Itakę, išvengiant visų kliūčių ir sunkumų, su kuriais susiduriama kelionės metu. Mokiniamis nurodoma sukurti lentą robotų varžyboms, į kurias įtrauktos kliūtys, herojus ir jo palydovai, su kuriais susidūrė kelionėje. Kliūtys, kurios pagal Homero pasaką buvo mitinės būtybės ir gamtos jėgos, bus sukurtos naudojant tradicines technikas, tokias kaip molio, modulino lipdymas, taip pat naujas technologijas, tokias kaip 3D spausdinimas. Įkvėpimui mokiniams bus rodomos trumpos vaizdo animacijos ir įteikiami pagalbinių spaudinių su tų mitinių būtybių atvaizdais. Kiekviena komanda yra atsakinga už vieną robotą, kuris vykdo roboto misiją. Roboto misija – judėti žaidimo lentoje, padedant herojui (Odisėjui) patekti iš pradžios taško (Trojos) į paskirties vietą (Itakę). Mokiniai turi sukonstruoti ir programuoti robotus. Be to, mokiniai turi sukurti ir atspausdinti 3D modelius herojui ir kitiems lentos objektams. AR technologija taip pat naudojama kuriant žymeklius ir AR patirtį, praturtinančią lentos turinį.

### **Mokymosi tikslai:**

tobulinti savo žinias ir įgūdžius apie 3D, robotikos ir mobiliąsias technologijas  
pagilinti savo žinias apie graikų kultūrą, istoriją ir mitologiją.

### **Laukiami rezultatai:**

Užsiėmimų įgyvendinimas skatina kūrybiškumą, vaizduotę, bendravimą, komandinį darbą įvairiais mokymosi metodais. Mokiniai turi galimybę tyrinėti, atrasti, eksperimentuoti, diskutuoti, bendradarbiauti ir spręsti problemas. Bus patobulinti meniniai, IT ir bendravimo įgūdžiai.

### **Probleminiai sprendimai:**

mokymasis darant, mokymasis kuriant, mokymasis projektiniu būdu

### **Technologijos:**

LEGO Robotics, 3D technologijos, mobiliosios technologijos

### **Programinė įranga:**

TinkerCad, Cura, Lego programavimo programinė įranga, AR Lectio

### **Mokinių amžius:**

16-18

### **Mokinių skaičius**

20

## **Valandų skaičius per savaitę:**

10

## **Ivertinimas:**

Mokiniais patiko projekto įgyvendinimas naudojant visas FabLab siūlomas technologijas. Jie išreiškė pasitenkinimą, nes turėjo galimybę dirbti komandoje ir sugebėjo išspręsti įvairias problemas. Mokiniai įgijo savarankiško programinės ir techninės įrangos naudojimo įgūdžių. Jokių techninių problemų nepastebėta.

## **„YouTube“ nuoroda:**

Technologijų veikla per mokinių susitikimą Trikaloje, Graikijoje – YouTube:

<https://www.youtube.com/watch?v=oZGuDyJfWz0>

## **Užduotis mokiniams**

### **MENO VEIKLA**

#### **1 užduotis**

Sukurkite lentą robotų žaidimui. Naudokite popierių, žymeklius, rašiklius ir t.t., kad nubrėžtumėte tris pradinius taškus, tris paskirties vietas, tris langelius kilnojamiems objektams ir šešis langelius draudžiamoms vietoms (kliūtims). Be to, pasitelkite savo vaizduotę ir sukurkite skirtingus maršrutus, kuriais robotai galėtų sekti (lengvas, vidutinis ir sunkus lygis).

#### **2 užduotis**

Sukurkite kliūtis iš molio vadovaudamiesi pateiktomis instrukcijomis. Uždėkite kliūtis ant uždraustų lentos vietų.

*Pasiūlymas: Kliūtys gali būti mitinės būtybės ir gamtos jėgos, tokios kaip Circe, Symplegades, Scylla, Cyclop, Laestrygonians, Aeolus ir kt.*

### **3D TECHNOLOGIJOS VEIKLA**

#### **3 užduotis**

Atraskite .stl failus 3D spausdinimui apie Odisėją žiniatinklyje. Kai kurios populiarios svetainės yra Thingiverse (<https://www.thingiverse.com/>) ir Myminifactory (<https://www.myminifactory.com/>).

*Pasiūlymas: nuskenuoti pasaulį ([https://www.myminifactory.com/users/Scan The World](https://www.myminifactory.com/users/Scan%20The%20World)).*

*„Scan The World“ yra „MyMiniFactory“ pristatyta iniciatyva, kuri kuria skaitmeninių skulptūrų, orientyrų ir paminklų archyvą iš viso pasaulio, naudodama 3D skenavimo ir spausdinimo technologiją. Galite rasti 3D skenuotą Odisėjo, Penelopės, Kiklo ir kt. skulptūrų.*

#### **4 užduotis**

Sukurkite savo 3D modelius naudodami žiniatinklio programą Tinkercad. Naudokite savo vaizduotę ir kūrybiškumą, kad sukurtumėte herojus ir kitus objektus.

*Pasiūlymas: Trojos pilis, Itakės rūmai, Odisėjo laivas ir kt.*

## 5 užduotis

Atsisiųskite savo 3D modelius kaip .stl failus. Naudokite Cura programinę įrangą, kad supjaustytumėte ir spausdintumėte savo modelius mokyklos FabLab 3D spausdintuvu. Padėkite atspausdintus objektus ant lentos.

## 6 užduotis

Nuskaitykite savo meno kūrinius naudodami mokyklos „FabLab“ 3D skaitytuvą.

## **ROBOTIKOS TECHNOLOGIJOS VEIKLA**

### 7 užduotis

Sukurkite robotus su „Lego Mindstorms EV3“ rinkiniais atsižvelgdami į lentos dizainą. Robotai gali turėti linijos jutiklį, kliūčių aptikimo jutiklį (ultragarsinį), šoninio nuokrypio jutiklį (Giro jutiklis), optinį arba ekrano signalizavimą, akustinius pavojaus signalus arba balso komandas naudojant / garso jutiklį / mikrofoną. Be to, galima pridėti spalvų jutiklį įvairioms kitoms indikacijoms.

### 8 užduotis

Kurkite programas naudodami „Lego“ programavimo programinę įrangą, kad robotai važiuotų tinkamu maršrutu. Roboto misija yra pajudėti iš pradinio taško, patraukti herojų iš jo srities ir nuvežti jį į paskirties vietą, išvengiant draudžiamų zonų su kliūtimis.

## **MOBILIŲ TECHNOLOGŲ VEIKLA**

### 9 užduotis

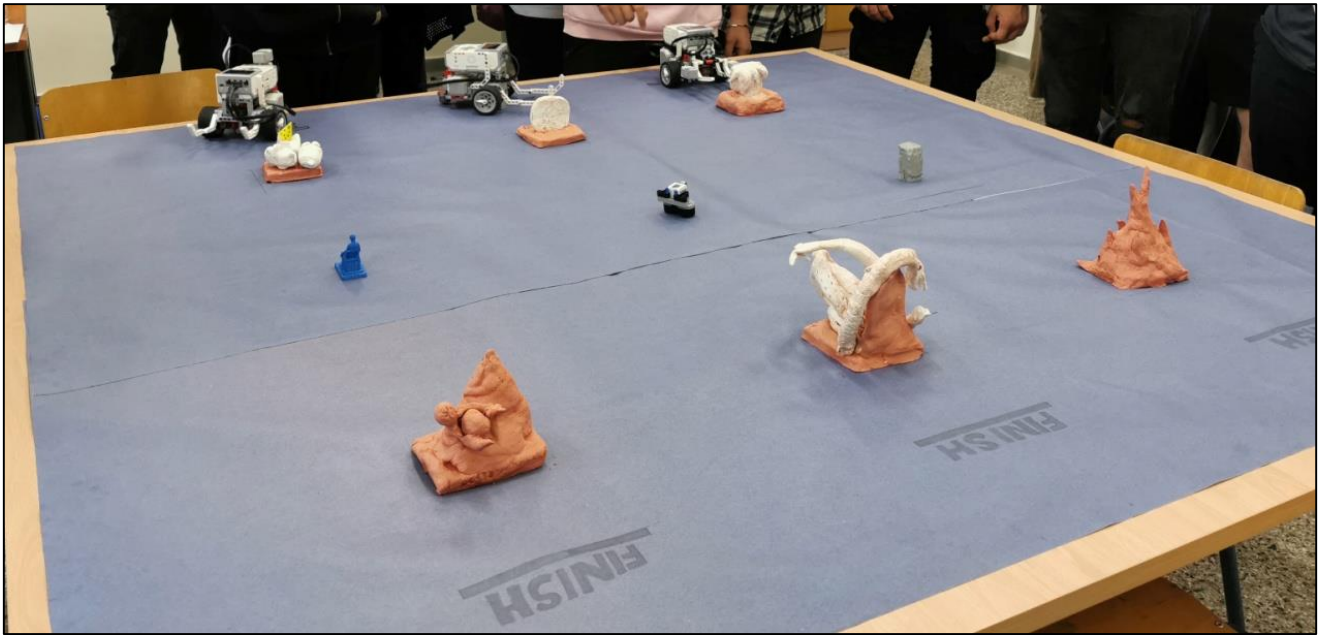
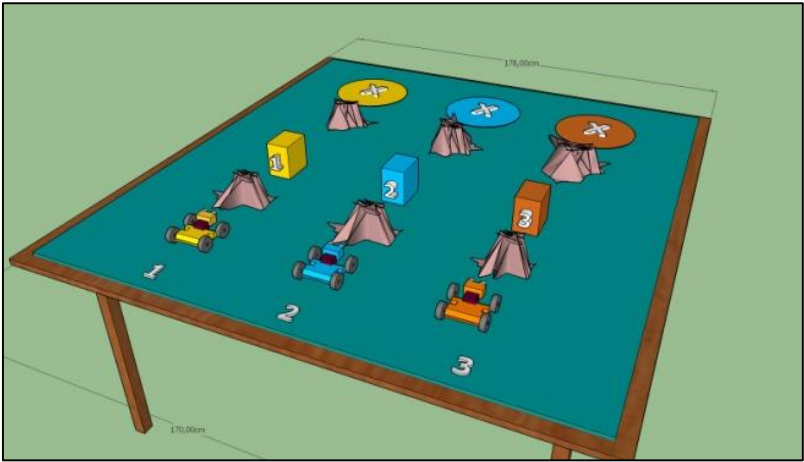
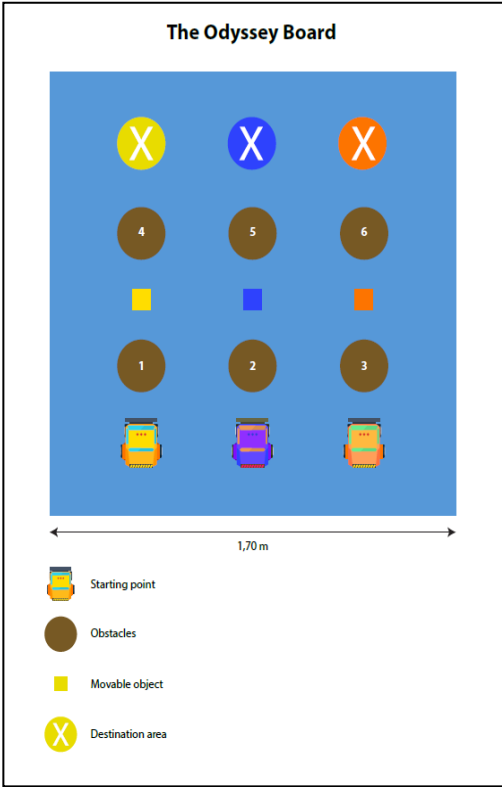
Praturtinkite lentą kurdami AR patirtį. Sukurkite žymeklius, pvz., QR kodus, tekstą ir pan., ir padėkite juos ant lentos. Šie žymekliai gali rodyti maršrutų instrukcijas, vaizdus, 3D modelius ir kt.

### 10 užduotis

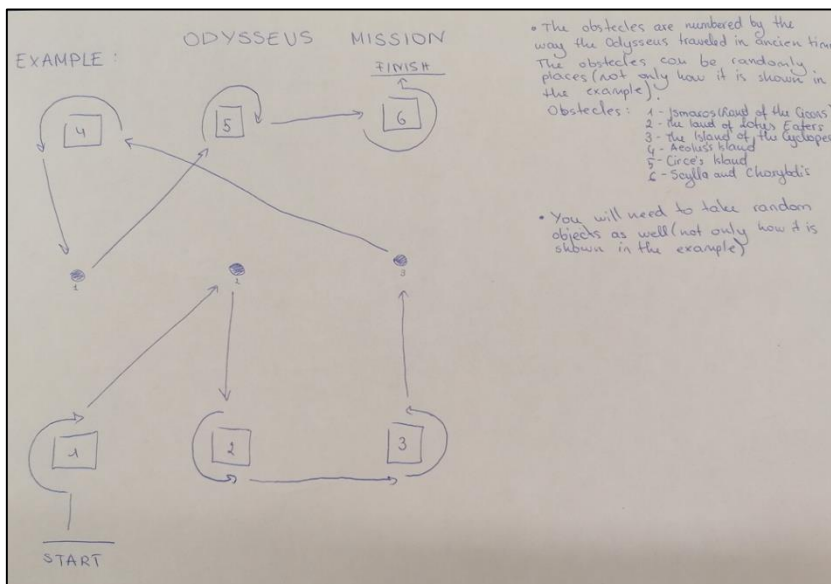
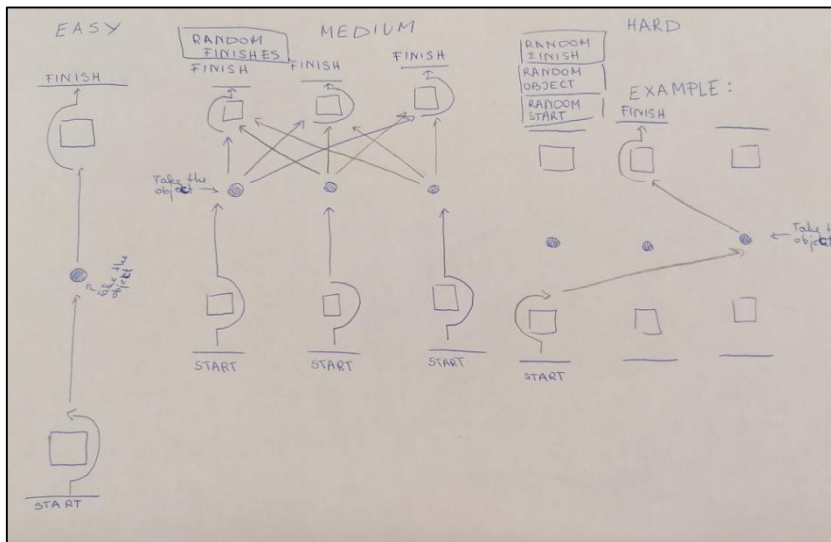
Pridėkite išteklius žiniatinklio platformoje (<https://www.fablabschoolnet.eu/>) ir naudokite ARLectio programą, kad pamatytumėte AR turinį lentoje.



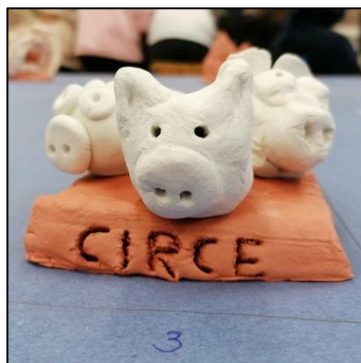
Žaidimo lentos modeliavimas



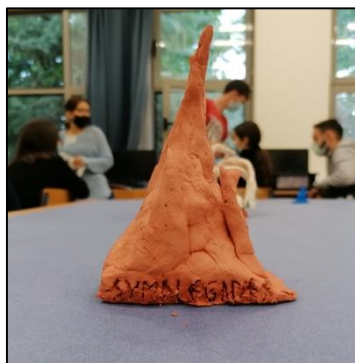
## Maršrutų pavyzdžiai



## Meno kūrinų pavyzdžiai



„Circe“

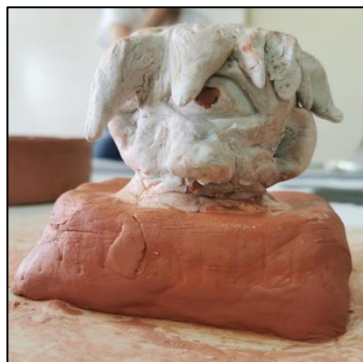


„Simplegades“



„Scylla“





„Cyclop“

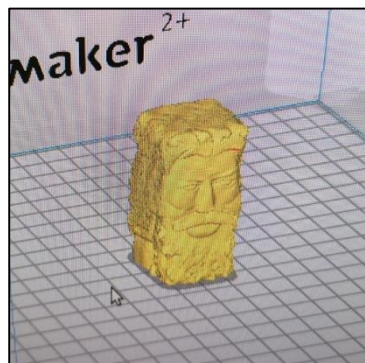


„Laestrygonians“

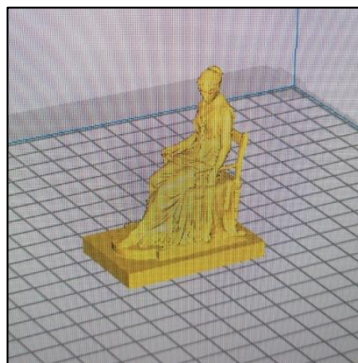


„Aeolus“

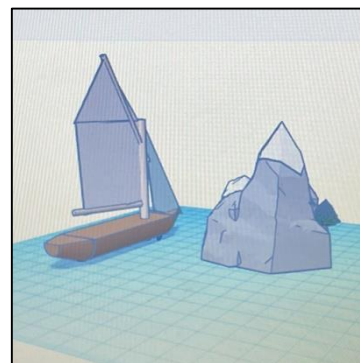
### 3D modelių ir spaudinių pavyzdžiai



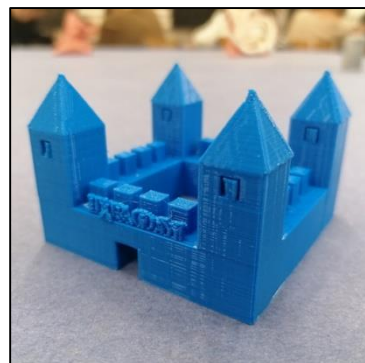
Odisėjas



Penelopė



Odisėjo valtis



Trojos pilis



Itakės rūmai



Ciklopas



## FABLAB SCHOOLNET ĮDIEGIMAS LIETUVOJE

### Robotika. Ilgalaikis planas

MOKYTOJO, PARENGUSIO PLANĄ, VARDAS, PAVARDĖ, KVALIFIKACINĖ KATEGORIJA:

KLASĖ, KURSAS: II-IV (pasirinktinai)

PAMOKŲ SKAIČIUS PER SAVAITĘ IR MOKSLO METUS: 1 (35)

KLASĖS / GRUPĖS KONTEKSTAS (CHARAKTERISTIKA):

- **Klasės mokymasis** (mokinių pasiekimų lygiai)
- **Savivaldis mokymasis** (mokinių gebėjimas mokytis savarankiškai, planuoti laiką, pasirinkti mokymosi būdus, mokėjimo mokytis kompetencijos lygis)
- **Mokymosi socialumas** (mokinių gebėjimas dirbti įvairaus dydžio grupėse, pagalba vienas kitam)
- **Klasės/grupės mikroklimatas** (mokinių tarpusavio santykiai, problemų sprendimas, susitarimų laikymasis)

**MOKYMOSI TIKSLAS:** suvokti ir suprasti robotikos naudą šiuolaikiniame pramonės bei paslaugų sferose, išmokti pagrindines programavimo komandas bei jomis valdyti robotą.

**UŽDAVINIAI:**

1. Perprasti roboto konstravimo principus, mokėti paaiškinti roboto panaudojimą ir naudą.
2. Programuoti ir valdyti robotą.
3. Iškelti problemą robotų judėjime ar valdyme bei įvykdyti naujas užduotis.

**INTEGRACIJA** (integruojamą programą pabraukti):

- **Ugdymo karjerai programa:**

Gimnazija aktualias temas integruoja į ugdymo turinį (temą pabrauk):

- **Informacinis raštingumas:**

**VERTINIMAS** (taikoma vertinimo sistema, kaupiamieji taškai, suminiai pažymiai, **mokinio individualios pažangos stebėjimas**, fiksavimas, analizė)

**MOKYMO(SI) PRIEMONĖS** (vadovėliai, pratybos, skaitmeninės mokomosios programos)

**MOKYMO(SI) TURINYS**

<b>ETAPAS (CIKLAS), POTEMĖS</b>	<b>VAL.</b>	<b>MOKINIŲ GEBĖJIMAI</b>	<b>VERTINIMAS</b> (diagnostinis vertinimas: kontrolinis darbas, atsiskaitymas žodžiu, laboratorinis darbas, testas ir kt., kaupiamasis vertinimas: grupinis darbas, testas, viešasis kalbėjimas ir kt.)
1. Įvadas. „Robotizacija mano pasaulyje“	1	Mokėti paieškos sistemų pagalba surasti informaciją, susisteminti ir pritaikyti tematikos pristatymui.	Individualus darbas
2. Informacijos pateikimas	1	Gebėti perteikti žodžiu paruoštą informaciją pagal nurodytą tematiką. Tobulinti kalbėjimo įgūdžius.	Viešasis kalbėjimas
3. Roboto „kūno“ dizainas, konstravimas, daviklių ir jutiklių pritaikymas pagal užduotį a) Lego EV3 education rinkiniai (4 val.) b) mBot Ranger rinkiniai (4 val.) c) mBot Ultimate rinkiniai (4 val.)	12	Mokėti perskaityti ir suvokti konstravimo instrukcijas. Gebėti pritaikyti reikiamus daviklius ir jutiklius, mokėti juos pajungti prie valdymo bloko.	Grupinis darbas
4. Roboto valdymas ir programavimas a) Lego EV3 education rinkiniai (4 val.) b) mBot Ranger rinkiniai (4 val.) c) mBot Ultimate rinkiniai (4 val.)	12	Gebėti parašyti roboto valdymo paprasčiausią programą. Mokėti ir žinoti paaiškinti programos komandas. Suvokti ir perprasti variklių veikimo valdymą.	Grupinis darbas
5. Dalyvavimas įvairiuose renginiuose (varžybos, STEAM dienos, edukacijos)	4	Mokėti greitai ir operatyviai perdaryti roboto konstrukciją ir pritaikyti kitoms roboto veiklos. Gebėti pakeisti roboto valdymo programą pagal užduoties poreikius.	Individualus darbas
6. Roboto probleminiai sprendimai	5	Gebėti iškelti roboto valdymo ar judėjimo problemas. Gebėti rasti sprendimus iš sudarytos situacijos.	
Iš viso	35		

Robotikos išteklius lietuvių kalba rasite:

- Šiaulių Didždvario gimnazijos patirtis - YouTube:  
<https://www.youtube.com/watch?v=zm6SPgLztqk&t=15s>
- „Lego Mindstorms“ daugiau nei tik važiuojantis robotas - YouTube:  
<https://www.youtube.com/watch?v=rs-xZnLJ11w>
- Robotikos konstruktoriai vaikams. Vaikų iki ir nuo 10 metų programavimo mokymas. – YouTube: [https://www.youtube.com/watch?v=3\\_Hux5F6D2s](https://www.youtube.com/watch?v=3_Hux5F6D2s)
- Virtuali edukacija "Pažintis su robotika ir programavimu" – YouTube:  
[https://www.youtube.com/watch?v=oI4oKiLw\\_G8](https://www.youtube.com/watch?v=oI4oKiLw_G8)
- Makeblock konstruktorius robotas mBot Ultimate 2.0 - YouTube:  
<https://www.youtube.com/watch?v=Tq8IJZddo2w>

### 3D spausdinimas. Ilgalaikis planas

20.. – 20.. mokslo metai

**MOKYTOJO, PARENGUSIO PLANĄ, VARDAS, PAVARDĖ, KVALIFIKACINĖ KATEGORIJA:**

**KLASĖ, KURSAS:** II-IV (pasirinktinai)

**PAMOKŲ SKAIČIUS PER SAVAITĘ IR MOKSLO METUS: 1 (35)**

**KLASĖS/GRUPĖS KONTEKSTAS (CHARAKTERISTIKA):**

- **Klasės mokymasis** (mokinių pasiekimų lygiai)
- **Savivaldis mokymasis** (mokinių gebėjimas mokytis savarankiškai, planuoti laiką, pasirinkti mokymosi būdus, mokėjimo mokytis kompetencijos lygis)
- **Mokymosi socialumas** (mokinių gebėjimas dirbti įvairaus dydžio grupėse, pagalba vienas kitam)
- **Klasės/grupės mikroklimatas** (mokinių tarpusavio santykiai, problemų sprendimas, susitarimų laikymasis)

**MOKYMO(SI) TIKSLAS:** suvokti ir suprasti 3D maketo (objekto) kūrimo, perteikimo ir spausdinimo principus, išmokti kurti paprasčiausius 3D maketus naudojant įvairias redagavimo programas.

**UŽDAVINIAI:**

1. Suprasti 3D objekto spausdinimo principus, mokėti paaiškinti kaip atsiranda 3D maketai ar daiktai.
2. Išmokti kurti paprasčiausius objektus, daiktus, maketus įvairiomis redagavimo programomis.
3. 3D spausdinimas.

**INTEGRACIJA** (integruojamą programą pabraukti):

- **Ugdymo karjerai programa:**

Gimnazija į ugdymo turinį integruoja aktualias temas (temą pabraukti):

- **Informacinio raštingumo.**



Funded by the  
Erasmus+ Programme  
of the European Union

**VERTINIMAS** (taikoma vertinimo sistema, kaupiamieji taškai, suminiai pažymiai, **mokinio individualios pažangos stebėjimas**, fiksavimas, analizė)

**MOKYMO(SI) PRIEMONĖS** (vadovėliai, pratybos, skaitmeninės mokomosios programos):

### MOKYMO(SI) TURINYS

ETAPAS (CIKLAS), POTEMĖS	VAL.	MOKINIŲ GEBĖJIMAI	VERTINIMAS (diagnostinis vertinimas: kontrolinis darbas, atsiskaitymas žodžiu, laboratorinis darbas, testas ir kt., kaupiamasis vertinimas: grupinis darbas, testas, viešasis kalbėjimas ir kt.)
1. Įvadas. „3D mano delne“	1	Mokėti surasti 3D objektą. Suprasti 3D objektų formatų įvairovę, mokėti eksportuoti ir importuoti 3D objektus.	
2. Informacijos pateikimas	1	Gebėti perteikti žodžiu paruoštą informaciją pagal nurodytą tematiką. Tobulinti kalbėjimo įgūdžius.	Viešasis kalbėjimas
3. 3D spausdintuvų apžvalga. Spausdinimo nustatymai, pagrindiniai pavadinimas ir terminai	3	Mokėti papasakoti 3D spausdintuvų rūšis. Gebėti pritaikyti 3D objekto spausdintuvo parametrus, užpildymą.	Testas
4. 3D objektų kūrimas aplinkose a) SugarCad (8 val.) b) Autodesk 123D design (8 val.) c) TinkerCad (8 val.)	24	Gebėti sukurti 3D paprasčiausią objektą. Mokėti dirbti įvairiomis 3D kūrimo programomis. Gebėti sukurti ir pristatyti 3D maketą.	Grupinis darbas
5. TinkerCad 3D programavimas	3	Gebėti programuojant sukurti 3D objektą.	Testas
6. Probleminiai originalių dalių ar objektų sprendimai pakeičiant į 3D objektus.	3	Gebėti rasti sprendimus iš sudarytos situacijos.	Individualus darbas
Iš viso	35		

Šiaulių Didždvario gimnazijos patirtis – video 3D printing (3D spausdinimas):

<https://www.fablab.schoolnet.eu/en/outputs/io7.html>





## Papildyta realybė naudojant mobiliuosius įrenginius. Ilgalaikis planas

20.. – 20.. mokslo metai

**MOKYTOJO, PARENGUSIO PLANĄ, VARDAS, PAVARDĖ, KVALIFIKACINĖ KATEGORIJA:**

**KLASĖ, KURSAS:** II-IV (pasirinktinai)

**PAMOKŲ SKAIČIUS PER SAVAITĘ IR MOKSLO METUS:** 1 (35)

**KLASĖS/GRUPĖS KONTEKSTAS (CHARAKTERISTIKA):**

- **Klasės mokymasis** (mokinių pasiekimų lygiai)
- **Savivaldis mokymasis** (mokinių gebėjimas mokytis savarankiškai, planuoti laiką, pasirinkti mokymosi būdus, mokėjimo mokytis kompetencijos lygis)
- **Mokymosi socialumas** (mokinių gebėjimas dirbti įvairaus dydžio grupėse, pagalba vienas kitam)
- **Klasės/grupės mikroklimatas** (mokinių tarpusavio santykiai, problemų sprendimas, susitarimų laikymasis)

**MOKYMO(SI) TIKSLAS:** suvokti ir suprasti AR kūrimo, perteikimo ir naudojimo principus, išmokti kurti paprasčiausius AR technologija perteiktus objektus, išmokti naudotis įvairiomis programėlėmis.

**UŽDAVINIAI:**

1. Suprasti AR objekto rodymo principus, mokėti paaiškinti kaip AR pagalba perteikti vizualiai informaciją.
2. Išmokti naudotis įvairiomis AR programėlėmis.
3. AR kūrimas įvairiose platformose.

**INTEGRACIJA** (integruojamą programą pabraukti):

- **Ugdymo karjerai programa:**

Gimnazija į ugdymo turinį integruoja aktualias temas (temą pabraukti):

- **Informacinio raštingumo.**

**VERTINIMAS** (taikoma vertinimo sistema, kaupiamieji taškai, suminiai pažymiai, **mokinio individualios pažangos stebėjimas**, fiksavimas, analizė)

**MOKYMO(SI) PRIEMONĖS** (vadovėliai, pratybos, skaitmeninės mokomosios programos)



## MOKYMO(SI) TURINYS

ETAPAS (CIKLAS), POTEMĖS	VAL.	MOKINIŲ GEBĖJIMAI	VERTINIMAS (diagnostinis vertinimas: kontrolinis darbas, atsiskaitymas žodžiu, laboratorinis darbas, testas ir kt., kaupiamasis vertinimas: grupinis darbas, testas, viešasis kalbėjimas ir kt.)
1. Įvadas. „VR ar AR“	1	Mokėti suvokti skirtumus tarp VR ir AR.	
2. Informacijos pateikimas	1	Gebėti perteikti žodžiu paruoštą informaciją pagal nurodytą tematiką. Tobulinti kalbėjimo įgūdžius.	Viešasis kalbėjimas
3. AR technologija. Naudojimosi reikalavimai. AppStore ir GooglePlay programėlių apžvalga. Pasirinktų programėlių naudojimo pristatymai.	2	Mokėti pademonstruoti AR programėles tiek video pagalba, tiek video apžvalgų pagalba. Mokėti kurti video apžvalgas.	Grupinis darbas
5. QR kodas	1	Gebėti sukurti QR kodą. Mok	Individualus darbas
4. AR objektai telefone, planšetėje. a) ugdymas ir mokymasis (10 val.) b) pramogos ir buitės (4 val.) c) informavimas ir informacijos perteikimo sritys (8 val.)	22	Gebėti panaudoti AR programėles įvairiems ugdymo ar mokymosi tikslams. Mokėti naudotis AR programėlėmis pramogų ar pagalbiniams tikslams. Gebėti sukurti AR informavimo stendą QR, foto, audio ar video pagalba.	Individualus darbas
6. Mokyklos informacinių vietų paieška ir kūrimas.	8	Gebėti kurti informacijos perteikimo stendą mokyklos reliame gyvenime.	Grupinis darbas
Iš viso	35		

Šiaulių Didždvario gimnazijos patirtis – video AR – Augmented reality (Papildyta realybė):

<https://www.fablab.schoolnet.eu/en/outputs/io7.html>

## Skyrius 3. FABLAB MOKYKLŲ TINKLO ĮGYVENDINIMAS BULGARIJOJE

### 3D spausdinimas, Robtika ir mobiliosios technologijos

# Programinės įrangos „Google Expeditions“ veikla

<b>Temos pavadinimas</b>
<b>Kelionė per technologijų evoliuciją</b>
<b>Per pamoką</b>
Klasė: 9c Dalyko pavadinimas: informacinės technologijos Mokinių skaičius: 12 Tikslai: - Sudaryti galimybę mokiniams praktikoje taikyti išmokus dalykus. - Sukelti susidomėjimą/smalsumą. - Praturtinti savo žinias apie superkompiuterius ir kompiuterių evoliuciją. - Įgyti savarankiškų tyrimų krypties įgūdžių. Laukiami rezultatai: - Naujų žinių ir įgūdžių dirbant su mobiliaisiais telefonais įgijimas. - Naujų žinių kompiuterių evoliucijos temomis įgijimas. Pagrindiniai klausimai: kas sukūrė pirmąjį kompiuterį? Kas ištyrė dviejų tipų operacines sistemas? Kokios jos? Ar žinojote atliekamų dainų tekstus? Aprašomasis tekstas. Naujų sąvokų / senų pamirštų sąvokų žodynas: - Kriptografija -Pagrindinė komanda - RAM ir ROM
<b>Pasiruošimas ekspedicijai</b>
Pasirinkite ekspediciją: Kompiuterių raida Pasirinkite įdomų svetainės tašką: Įdomūs ekspedicijos taškai yra šie: - Susipažinkite su informacija scenose: Informacija scenose tinka pamokos tikslams. Kadangi turime tik 40 minučių, buvo atrinktos 4 scenos. Juose yra svarbiausi medžiagos ir bendros informacijos punktai, taip pat tinkami viktorinos tipo klausimai: Nerealizuotos idėjos, XX amžiaus revoliucija, tikras šiuolaikinis stebuklas: išmanieji telefonai, žaidimų evoliucija.
<b>Prieš ekspediciją</b>
Mokinių aktyvinimas ( <i>Pradėkite nuo žinių, kurias jie jau turi prieš ekspediciją</i> ): Jūs visi žinote, kas sukūrė pirmąjį kompiuterį, tiesa? Beveik matėte mobiliųjų telefonų evoliuciją, taip pat kai kuriuos garsiausius šio dešimtmečio žaidimus. Šią valandą, žaisdami žaidimą, susiskirstę į dvi komandas, sužinosite daugiau įdomių dalykų tema – kompiuterių evoliucija. Tikrinkite, kiek žmonių atsisiuntė programėlę – šiuo atveju buvo visi mokiniai, kurie neturi Android. Suskirstykite mokinius į 6 komandas su 4 telefonais



## **Ekspedicijos metu**

Į klausimus atsakoma pakėlus ranką. Pirmoji komanda, pakėlus ranką ir teisingai atsakiusi, gauna taškas. Laimėjusi komanda nekontroliuoja akcijų kitą savaitę.

Mokiniam pažiūrėjus į 1 sceną – Nerealizuotos idėjos:

1. Kas sukūrė skirtingą variklį? – Momentinis atsakymas.
2. Kokiomis kryptimis jis buvo naudojamas? - Papildomi etapai tyrimai, bandymai mokymasis.

Mokiniai mato 3 sceną – 20-ojo amžiaus revoliuciją:

3. Kokiam tikslui buvo naudojama Alano Turingo mašina?
4. Ką bendro turi šiuolaikiniai kompiuteriai ir Apple Lisa kompiuteris?
5. Koks buvo antrojo pasaulinio karo metais naudotos mašinos pavadinimas? Papildomas taškas: ar žinai dar kas nors tokiu vardu?

Mokiniai žiūri 5 sceną – Tikrasis modernus stebuklas: išmanieji telefonai:

6. Kokios galios reikia ENIAC ir ko reikia iPhone 6?
7. Koks yra iPhone 6 procesoriaus greitis?
8. Kokia yra „Apollo Guidance Computer“ laisvosios kreipties atmintis?

Mokiniai žiūri 6 sceną – žaidimo evoliucija:

9. Kaip vadinasi pirmasis viešai parodytas vaizdo žaidimas?
10. Koks buvo pirmasis žaidimas, tapęs Mainsteam (žodžio mainstream aptarimas)? Pasakyk jos pavadinimą bulgarų ir anglų kalbomis.

Premijos taškas: kaip vadinasi žaidimas, kuris yra „The State of Modern Gaming“?

## **Po ekspedicijos**

Abiejų komandų taškai turėtų būti 10-12. Nagrinėjamos klasės atveju jų yra 11. Jiems pavyko atsakyti į paskutinį papildomą klausimą, bet ne į pirmąjį. Buvo išspręstos visos pagrindinės problemos, nes kai kuriems prireikė daugiau laiko.

Laimėjusi komanda gavo prizą: kitą savaitę jokio testo. Kiti, žinoma, nebuvo patenkinti. Paklausa mokinių, ar jiems patinka tokio tipo pamokos. Daugumai patiko. Keli mokiniai neatsakė.

Namų darbams daviau jiems ištirti visas šios ekspedicijos scenas ir kitą pamoką pasidalyti su klase prieš patikrinimą.

## **Idėjų atnaujinimas**

*Prereikė šiek tiek laiko, kol visi atidarė tinkamą ekspediciją. Pamoka buvo labai naudinga praktikai. Paskutinėje 2 scenose buvo daugiau susidomėjimo tarp berniukų. Galbūt kitą kartą į lytis reikėtų labiau atsižvelgti skirstant grupes. Galbūt reikėtų sumažinti klausimų skaičių – nes dalis mokinių nespėjo pabaigti per pamoką..*

## 2 būdas: „Autodesk Fusion 360“.

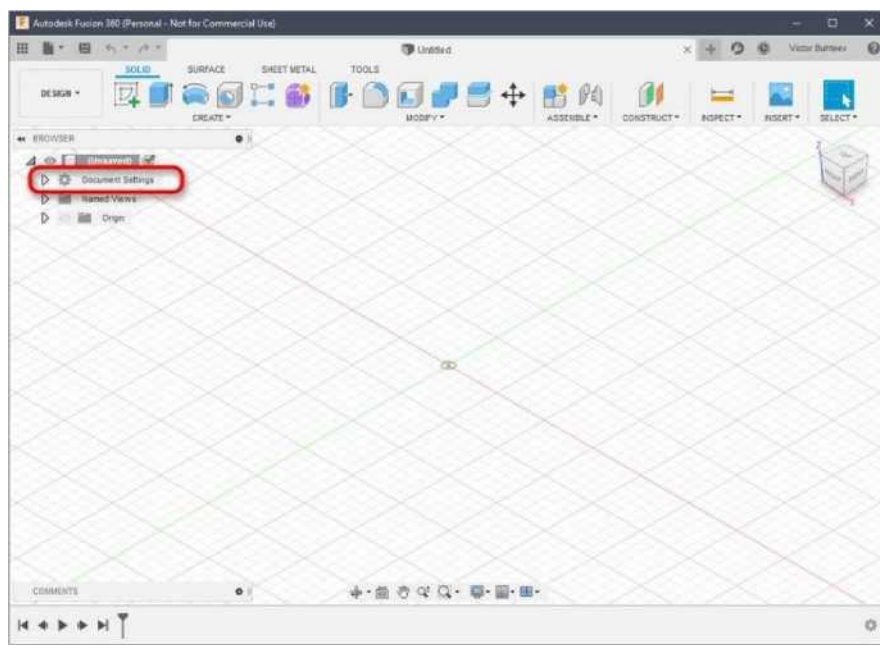
Kita programa, pavadinta „Autodesk Fusion 360“, yra vienerius metus nemokama privačiam naudojimui, todėl puikiai tinka įsisavinti ir kurti paprastus raštus, kuriuos ateityje galima spausdinti su turima įranga. Susipažinimui su šia programine įranga nusprendėme padaryti tokį pat projektą kaip ir su Blender, todėl sukūrėme fazinį atskyrimą.

Galite atsisiųsti „Autodesk Fusion 360“ iš oficialios svetainės

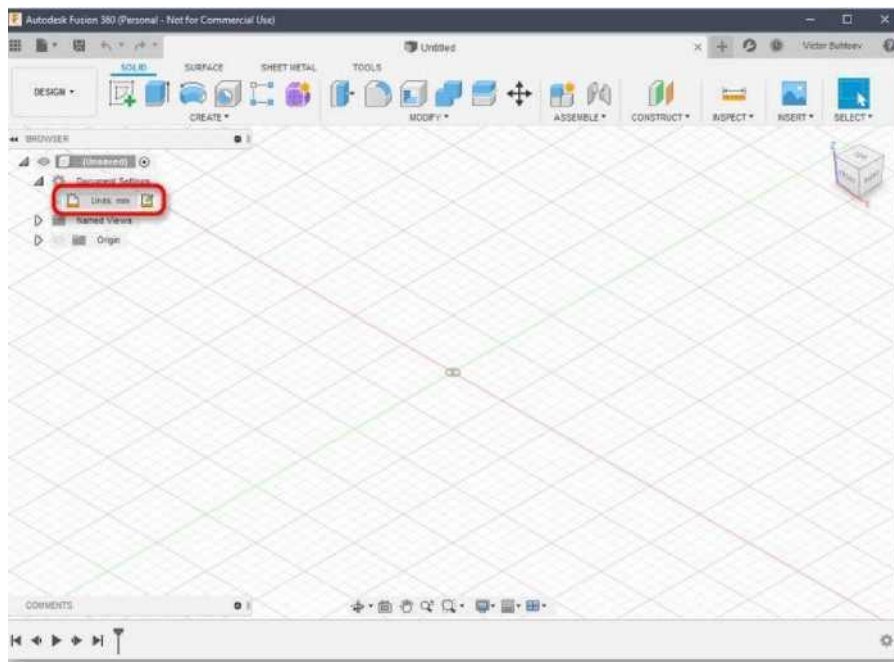
### 1 žingsnis: parengiamieji veiksmai

„Autodesk Fusion 360“ nereikia rankiniu būdu aktyvuoti įrankių juostų ar pasirinkti, kokių nors neįprastų parinkčių. Vartotojui tereikia įsitikinti, kad projekto duomenys yra teisingi ir, jei reikia, pakeisti rodinio kraštinių ypatybes, o tai vyksta taip:

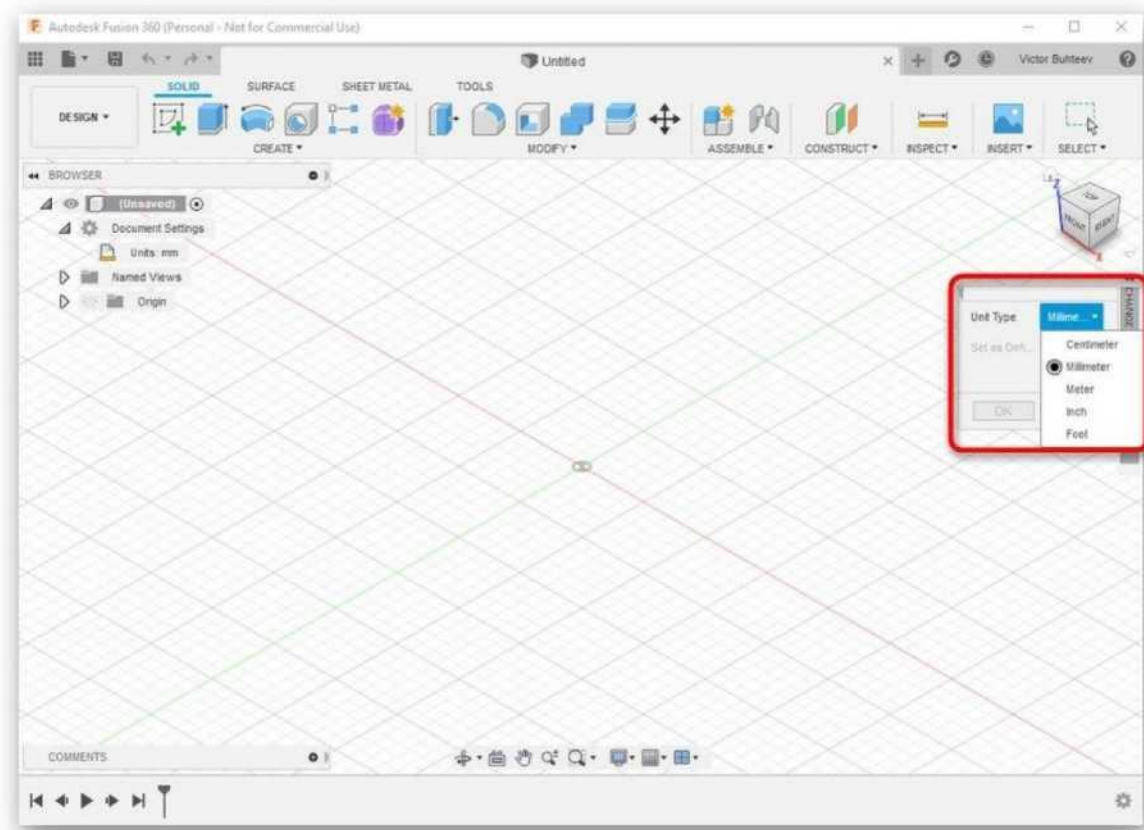
1. Atsisiuntus ir įdiegus Autodesk Fusion 360 iš oficialios svetainės, turi įvykti pirmasis paleidimas. Pradžios langai nebus rodomi, todėl bus sukurtas naujas projektas automatiškai. Atkreipkite dėmesį į skiltį „Naršyklė“, kuri yra kairėje po pagrindinėmis plokštėmis. Pasirinkite „Dokumento nustatymai“ čia norėdami išplėsti šią skiltį.



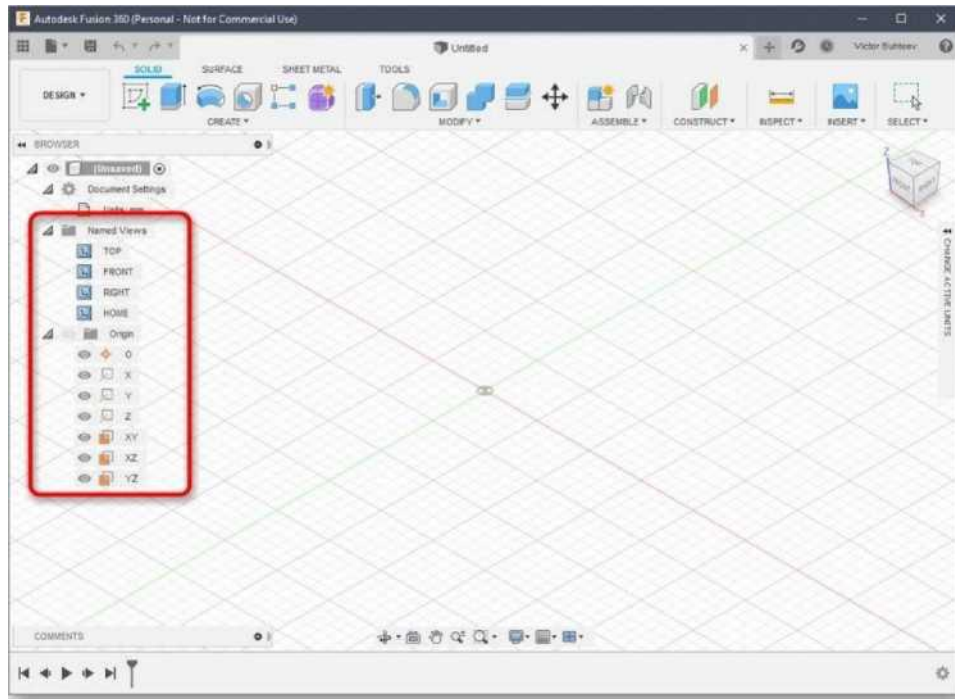
2. Eikite į Redaguoti vienetų failus, jei nesate patenkinti milimetrų verte pagal numatytuosius nustatymus.



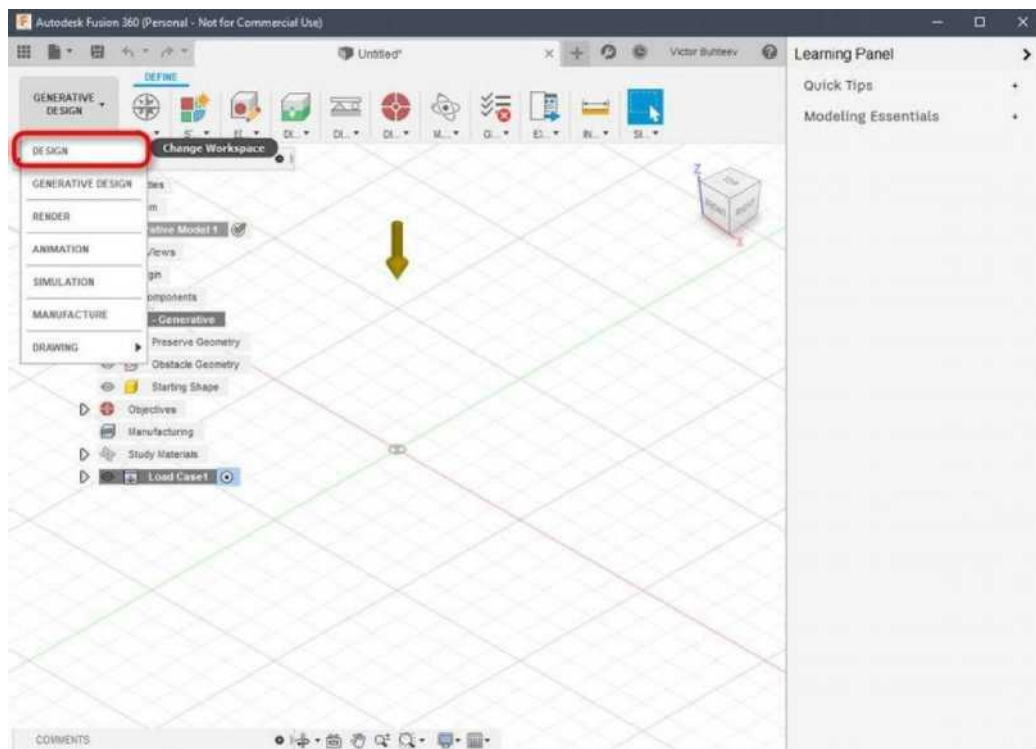
3. Dešinėje esančiame bloke pasirinkite optimalų matavimo vienetą, kurio jums reikės stebėti visą sąveikos su projektu laiką.



4. Tada skaitykite skyrelį *Vardiniai vaizdai* ir „Kilmė“... Čia galite pakeisti pavadinimą pagal asmenines nuostatas ir tinkinkite ašių rodymą darbo srityje.



5. Baigdami konfigūruoti, būtinai pasirinkite „Dizaino“ erdvę, nes čia vyksta pirminis visų objektų kūrimas.

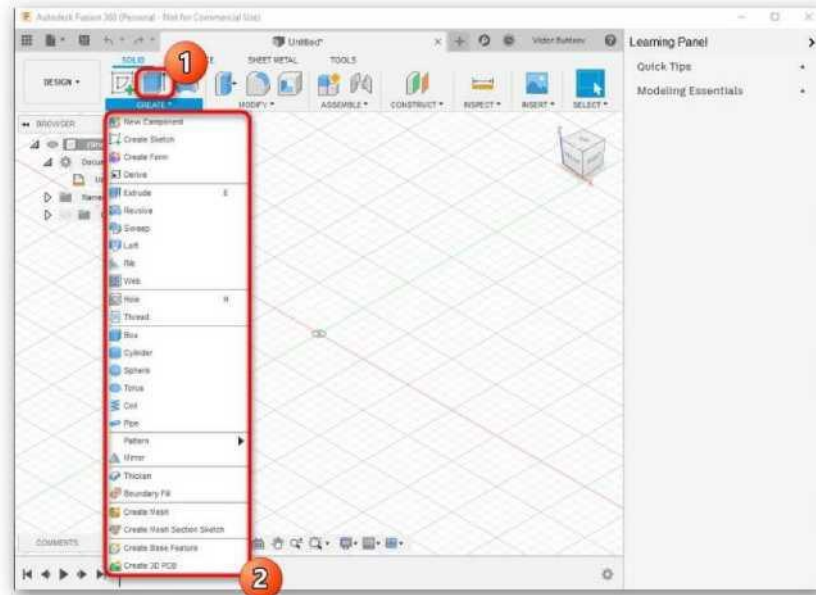




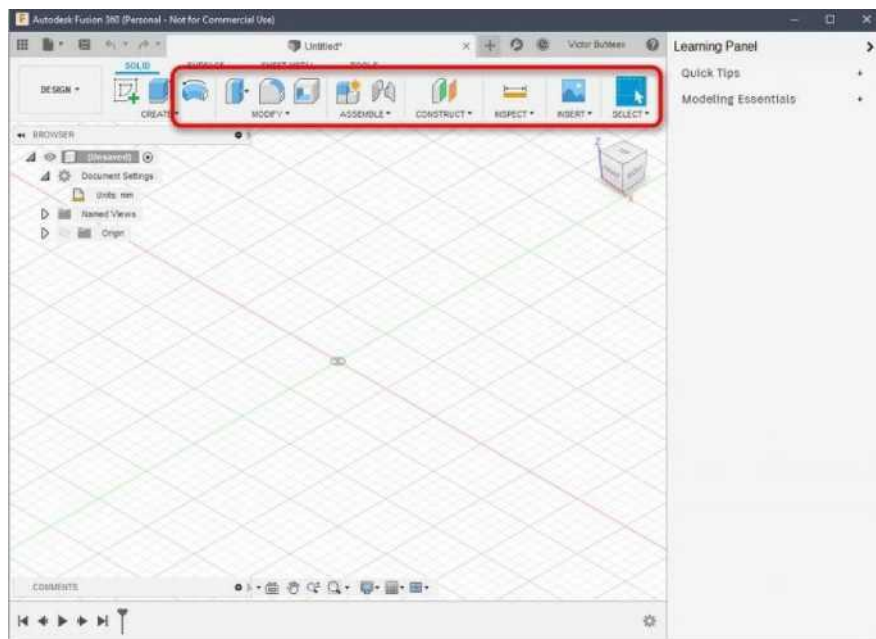
## 2 veiksmas: sukurkite spausdinimo modelį

Jei susiduriate su poreikiu rankiniu būdu sukurti modelį naudodami Autodesk Fusion 360, šią programą teks studijuoti ilgai arba bent jau susipažinti su pagrindais. Pirmiausia pažvelkime į paprastą formų pridėjimo ir jų dydžio redagavimo pavyzdį.

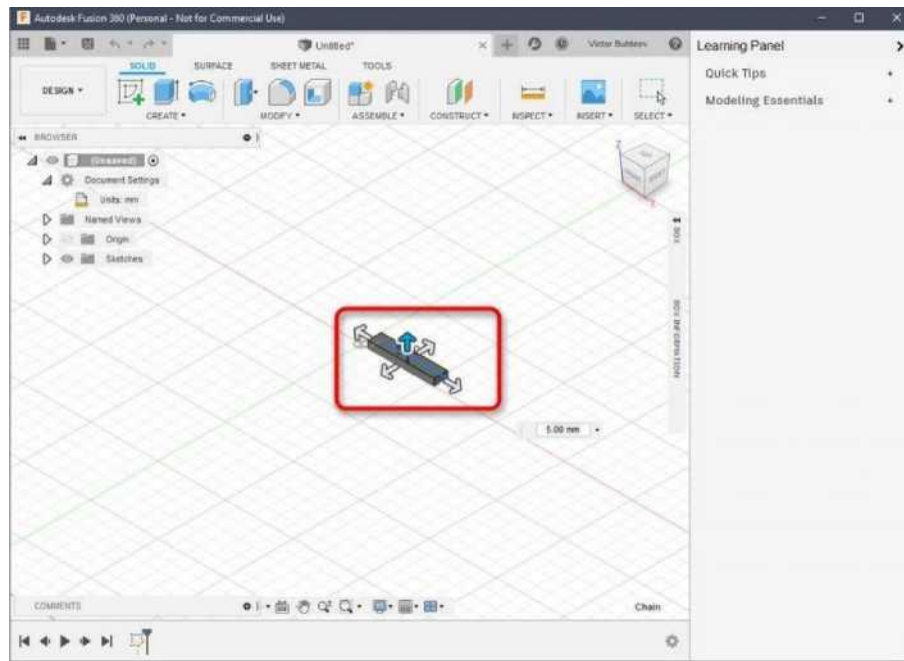
1. Atidarykite „*Create list*“ ir patikrinkite turimas formas bei objektus. Čia galite pamatyti visas pagrindines formas. Tiesiog spustelėkite vieną iš jų, kad pridėtumėte.



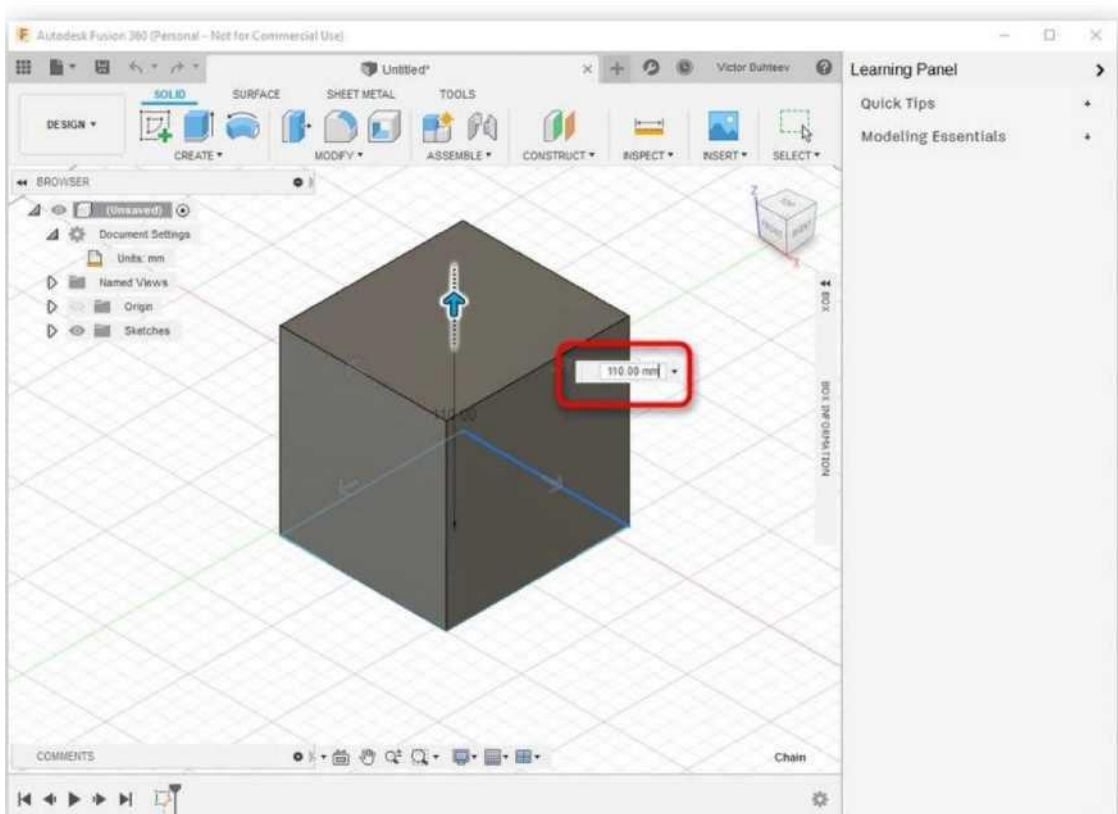
2. Taip pat pažiūrėkite į kitus elementus viršutinėje juostoje. Pagrindinis dalykas vietos čia užima modifikatoriai. Jų piktogramų dizainas aiškiai parodo, už ką jie yra atsakingi. Pavyzdžiui, pirmasis modifikatorius išspaudžia šonus, antrasis juos apvalina, o trečiasis sukuria įtrauką.



3. Į darbo sritį įtraukus objektų formas, atsiras svirtelės, kurias judinant reguliuojamas kiekvienos pusės dydis.



4. Reguliuodami atkreipkite dėmesį į individualaus dydžio lauką. Galite tai padaryti patys, nustatydami reikiamas reikšmes.





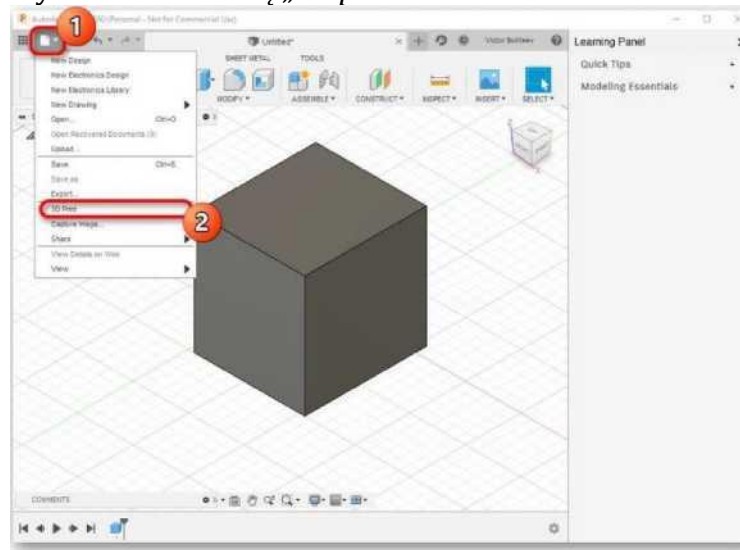
Jau kalbėjome apie pagrindines funkcijas, kurių reikia laikytis peržiūrėdami „Blender“, todėl daugiau apie tai nekalbėsime. Vietoj to siūlome išnagrinėti likusią sąveikos su „Autodesk Fusion 360“ dalį. Vadovaukitės oficialia dokumentacija svetainėje, kad įvaldytų ne tik primitivų, bet ir daug sudėtingesnio lygio objektų kūrimą.

Daugiau skaitykite „Autodesk Fusion 360“ dokumentaciją.

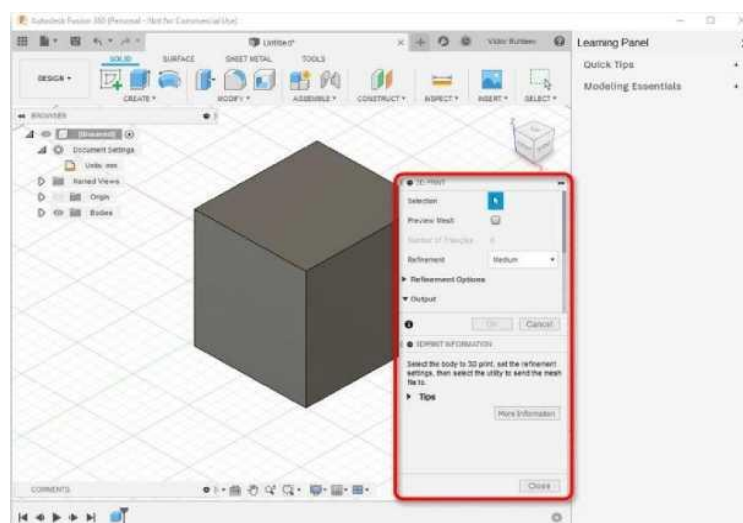
### 3 veiksmas: pasiruoškite spausdinti / išsaugokite dokumentą

Šiame etape kalbėsime apie du skirtingus veiksmus, tiesiogiai susijusius su 3D spausdinimu. Pirmasis yra nedelsiant išsiųsti darbą naudojant jūsų naudojamą programinę įrangą. Ši parinktis tinka tik tais atvejais, kai patį spausdintuvą galima prijungti prie kompiuterio ir susisiekti su tokia programine įranga.

1. „File“ meniu, suaktyvinkite *elementą* „3D print“.

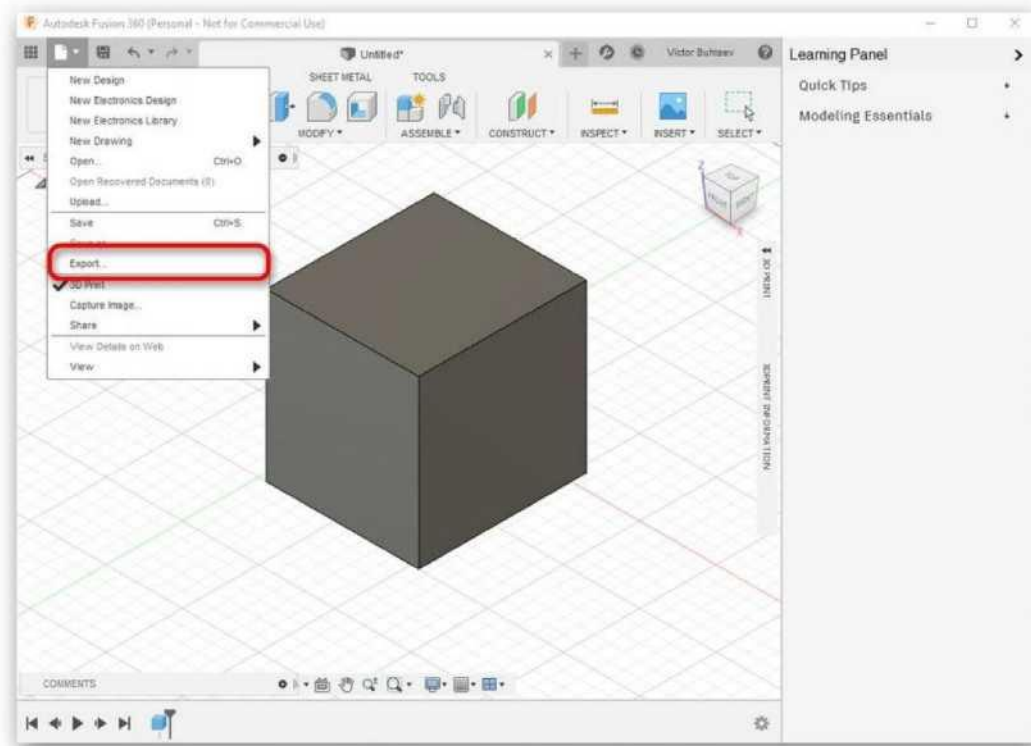


2. Dešinėje atsiras nustatymų blokas. Čia tereikia pasirinkti patį išvesties įrenginį, jei reikia – aktyvuoti vizualizaciją ir pradėti užduotį.

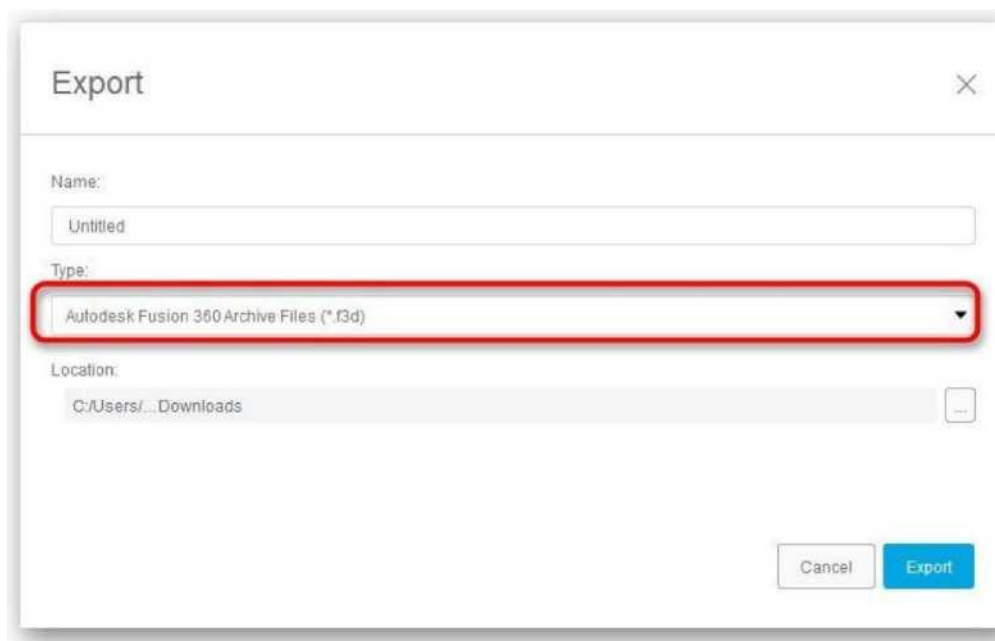


Tačiau dabar dauguma standartinių spausdintuvų vis dar palaiko tik USB atmintį arba dirba išskirtinai su patentuota programine įranga, todėl poreikis išsaugoti objektą iškyla kur kas dažniau. Tai atliekama taip :

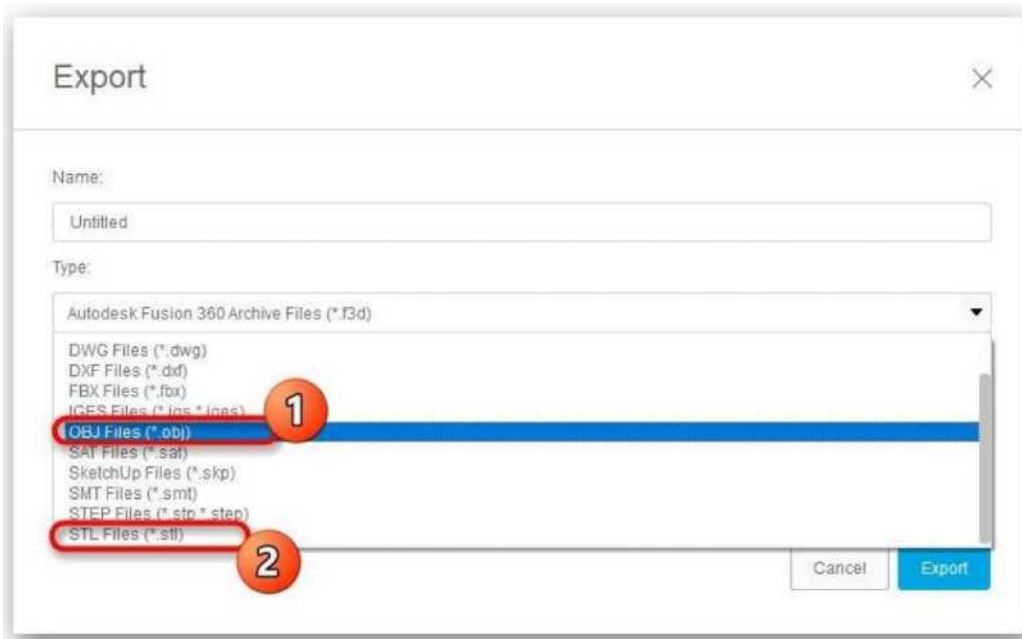
1. Tame pačiame *faile* iškylančiajame meniu spustelėkite *mygtuką Eksportuoti*.



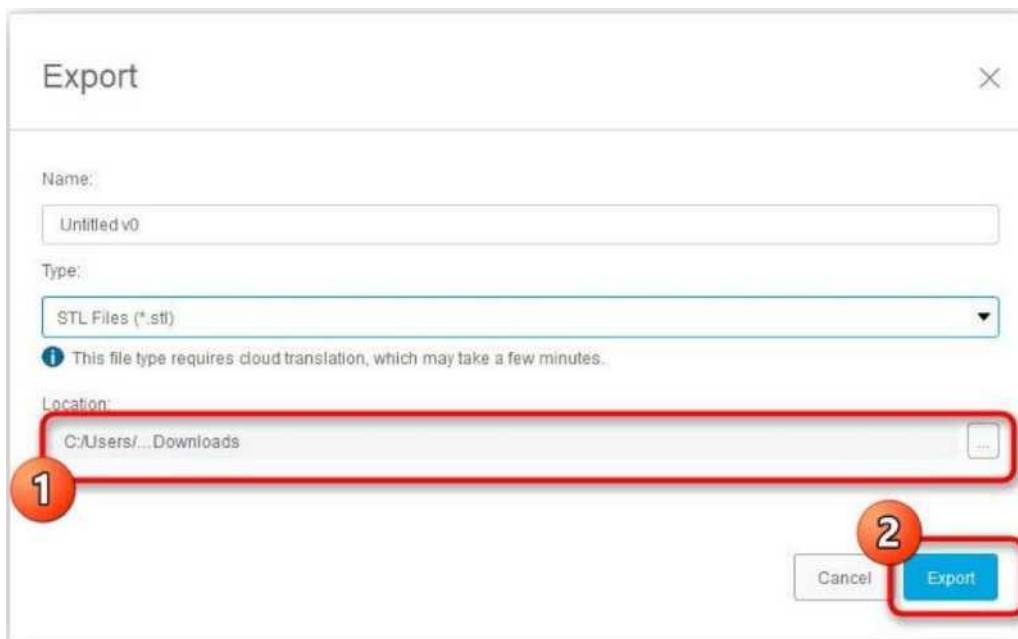
2. Išplėskite *tipų sąrašą*.



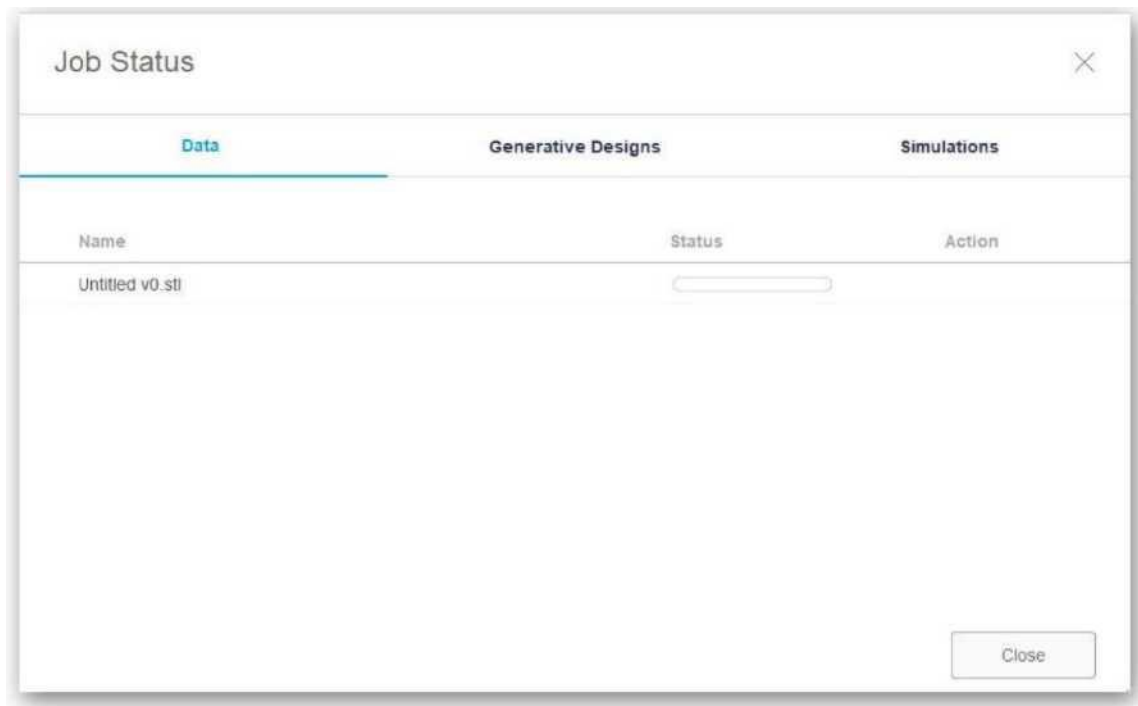
3. Pasirinkite temą „OBJ failai (\*.obj)“ arba „STL failai (\*.stl)“.



4. Tada nustatykite išsaugojimo vietą ir spustelėkite mėlyną mygtuką *Eksportuoti*.



5. Palaukite, kol baigsis įrašymas. Šis procesas užtruks tik kelias minutes.



Jei eksportuoti nepavyks, turėsite dar kartą išsaugoti projektą. Norėdami tai padaryti, spustelėkite specialų mygtuką arba naudokite standartinį klavišų derinį *Ctrl + S*.

## 3 būdas: SketchUp

Daugelis vartotojų žino „SketchUp“ kaip namų modeliavimo įrankį, tačiau šios programinės įrangos funkcionalumas yra daug platesnis, todėl ją galima naudoti kaip modeliavimo įrankį ruošiantis 3D spausdinimui. Šiandien „SketchUp“ yra mūsų sąrašė dėl lengvo paruoštų nemokamų modelių importo redagavimui ir papildomo išsaugojimo norimu formatu. Paeiliui pažvelkime į visus šios programinės įrangos valdymo aspektus.

Atsisiųskite „SketchUp“ iš oficialios svetainės.

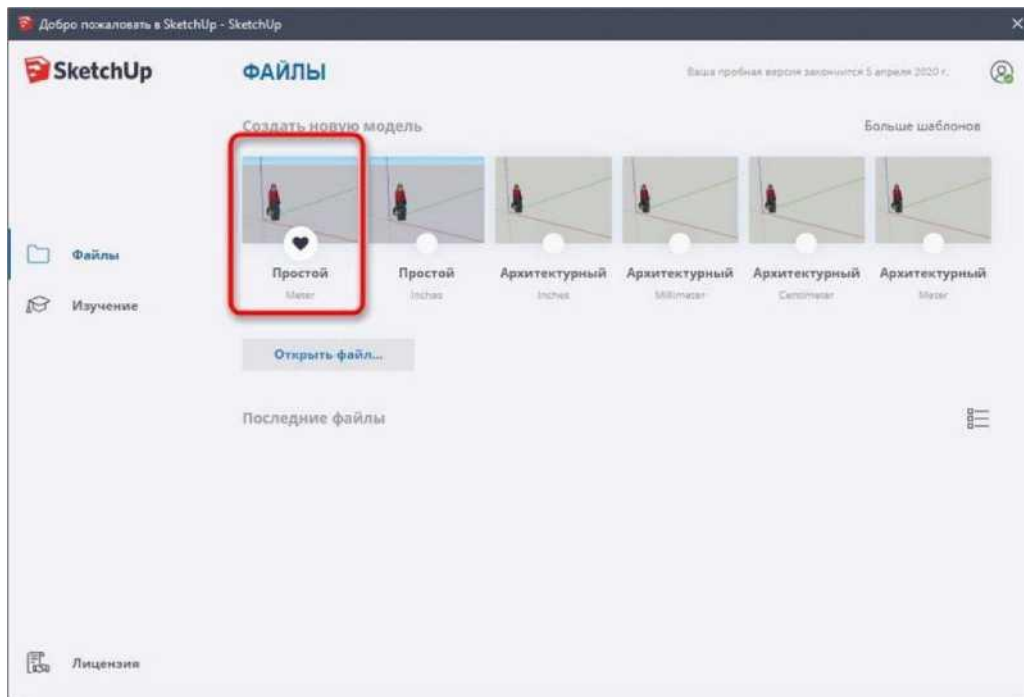
## 1 veiksmas: pirmiausia pradėkite ir dirbkite su modeliais

Pirmiausia siūlome susipažinti su pagrindiniu sąveikos principu SketchUp, kad sužinotumėte, kaip tiksliai pridėti ir valdyti modelius. Taip pat paliksime nuorodą į pamokas, jei norėsite išsamiau išnagrinėti šį sprendimą.

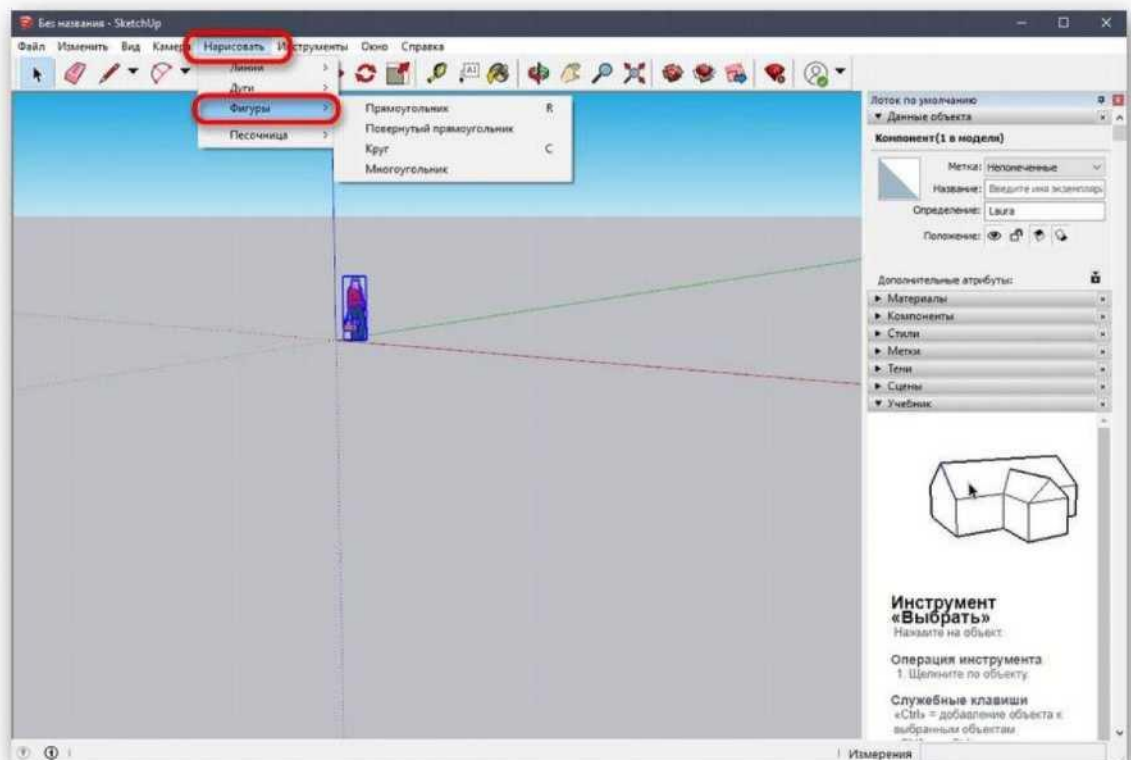
1. Įdiegę ir paleidę „SketchUp“, turite spustelėti „Prisijunkite“ mygtuką, kad susietumėte vartotojo paskyrą. Jei pradėjote susipažinti su bandomuoju laikotarpiu, nuo šios akimirkos prasideda atgalinis skaičiavimas iki jo pabaigos.



2. Kai pasirodys „SketchUp“ pasveikinimo langas, spustelėkite *Paprastas*, kad įeitumėte į darbo sritį.

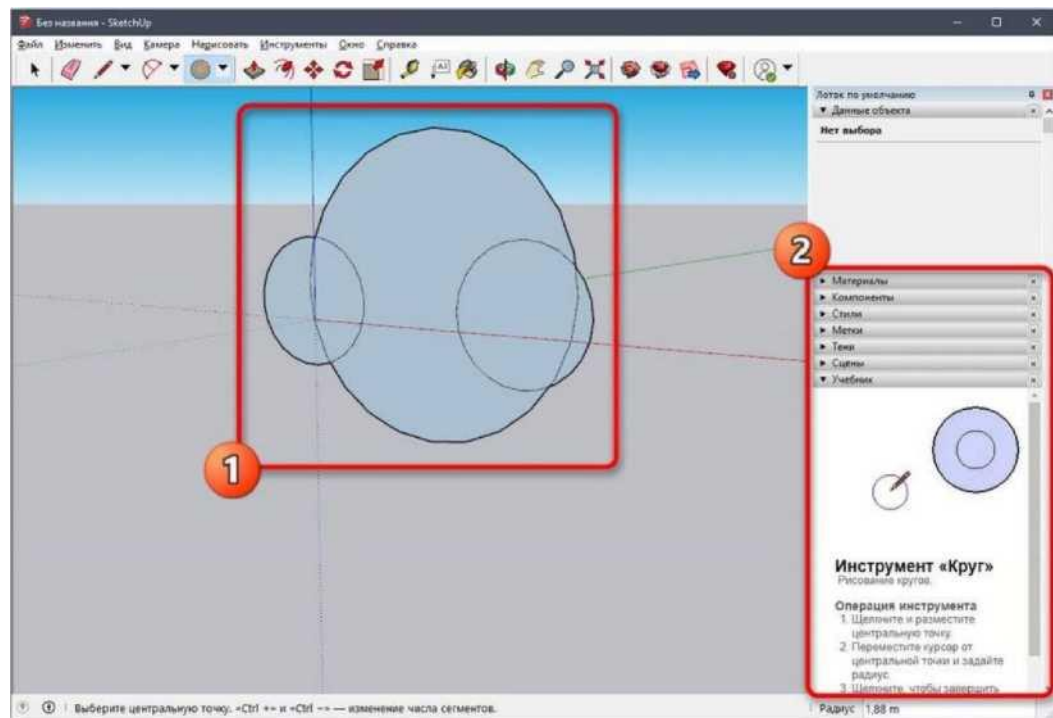


3. Šioje programoje figūrų piešimas atliekamas taip pat, kaip ir kituose panašiuose sprendimuose. Užveskite pelės žymeklį virš „Lygiosios“ skirtuką ir pasirinkite tinkantį formą.

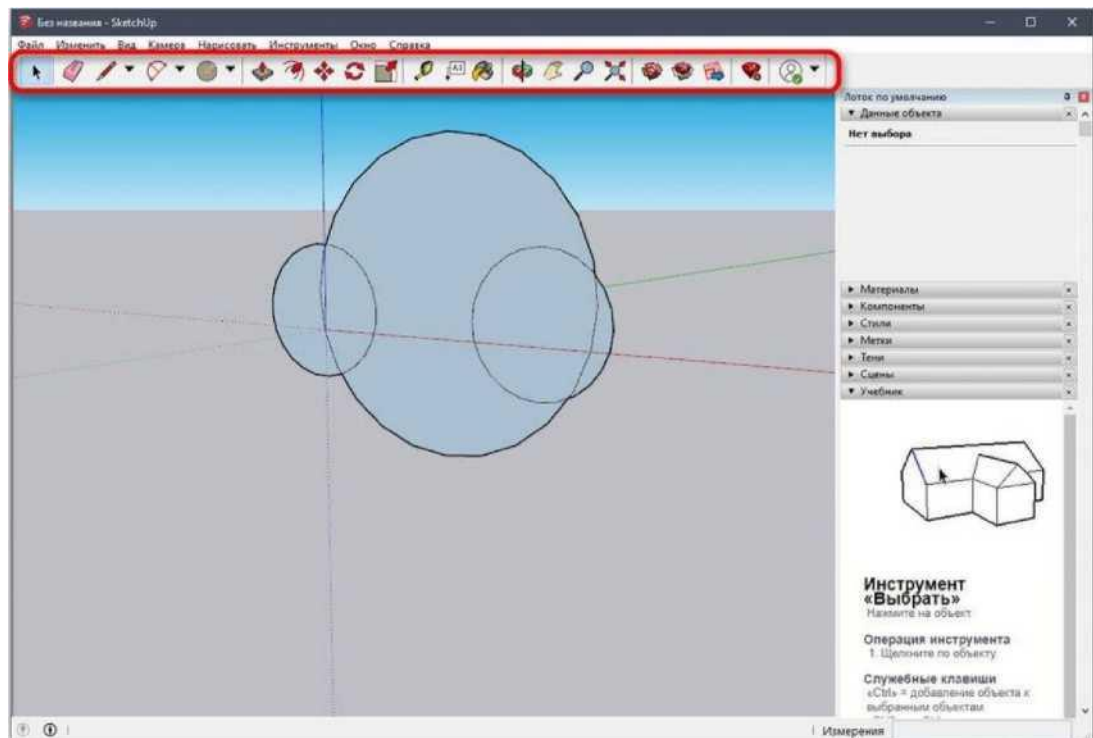




4. Tada jis dedamas į darbo sritį ir tuo pačiu metu redaguojamas.



5. Kiti viršutinių skydelių mygtukai atlieka modifikavimo parinktį ir yra atsakingi už kitus veiksmus.



Kaip jau minėjome anksčiau, „SketchUp“ kūrėjai pateikia daug įvairių pamokų, kaip dirbti su šia programa ne tik teksto formatu, bet „YouTube“ vaizdo įrašuose. Viską apie tai galite sužinoti oficialioje svetainėje.

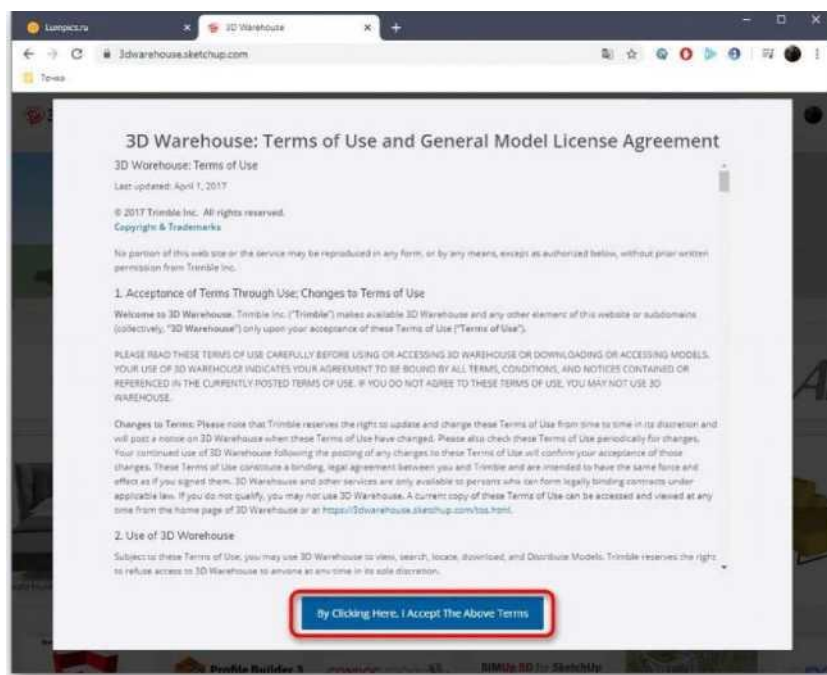
Daugiau skaitykite „SketchUp“ dokumentaciją.

## 2 veiksmas: įkelkite paruoštą modelį

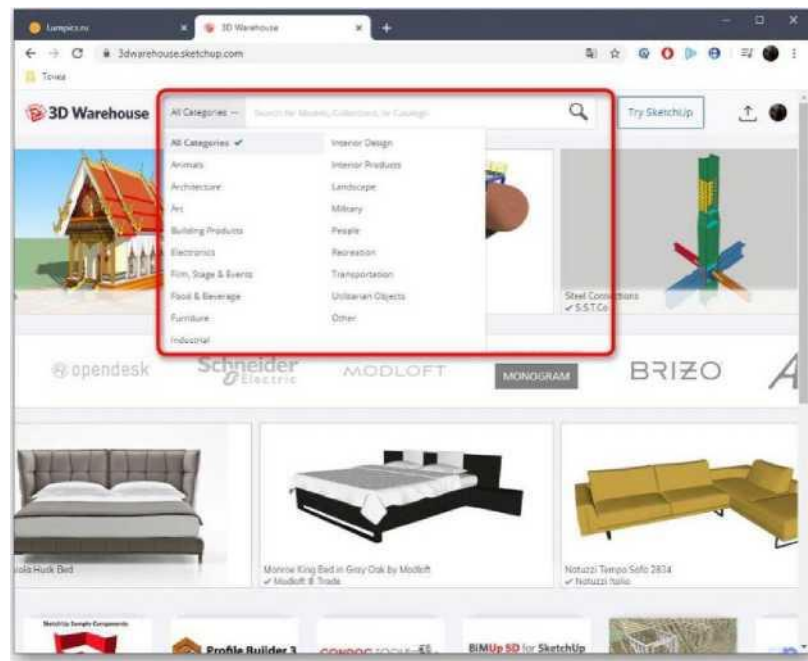
Ne visi vartotojai nori kurti savo modelius, kurie ateityje bus išsiųsti spausdinti. Tokiais atvejais galite įkelti užbaigtą projektą, jį redaguoti ir tik tada eksportuoti atitinkamu formatu. Tam naudojami oficialūs „SketchUp“ kūrėjų ištekliai.

Atsisiųskite „SketchUp“ modelius

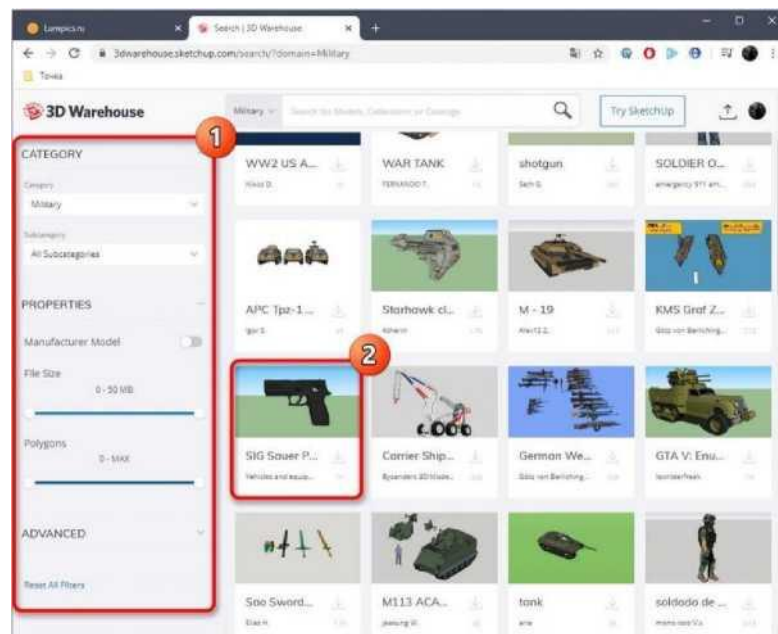
1. Norėdami pereiti į pagrindinį svetainės puslapį, naudokite aukščiau esančią nuorodą modeliams rasti. Ten patvirtinkite licencijos sutartį, kad pradėtumėte naudoti



2. Tuomet siūlome pasinaudoti integruota kategorijų paieškos funkcija, kad greitai rastumėte tinkamą modelį.



3. Sąraše ieškokite parinktės, taip pat atkreipkite dėmesį į papildomus filtrus.

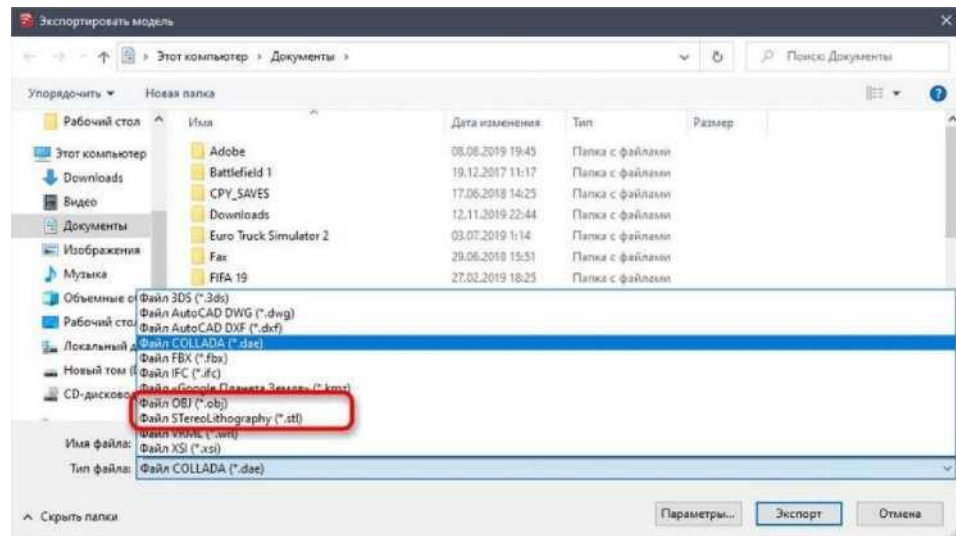


4. Pasirinkus modelį, tereikia paspausti „Atsisiųsti“.
5. Paleiskite gautą failą naudodami „SketchUp“.
6. Peržiūrėkite modelį ir, jei reikia, redaguokite.

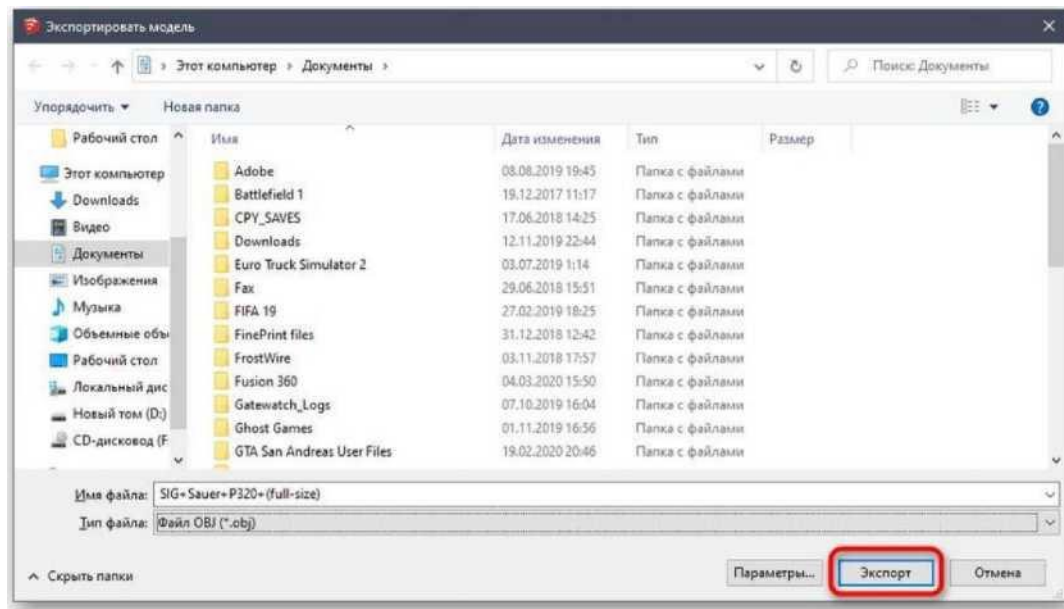
## 3 veiksmas: eksportuokite baigtą projektą

Tada tereikia eksportuoti baigtą projektą tolesniam spausdinimui esamame įrenginyje. Jūs jau žinote, kokių formatu turėtumėte išsaugoti failą, bet tai daroma taip:

1. Užveskite pelės žymeklį ant skirtuko „Failas“ – „Eksportuoti“ ir pasirinkite „3D modelis“.
2. Pasirodžiusiame naršyklės lange jus domina OBJ arba STL formatas.



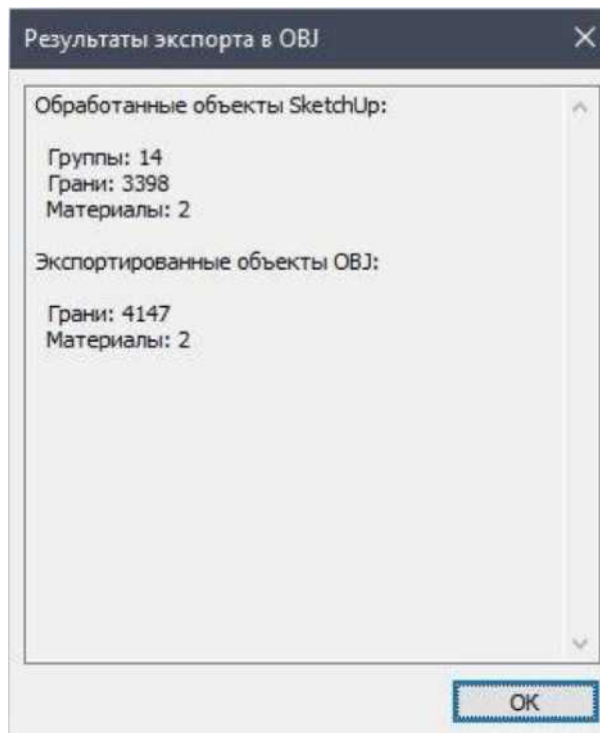
3. Pasirinkę vietą ir formatą, tereikia spustelėti *Eksportuoti*.



4. Eksporto operacija ir jūs galite patys stebėti būseną.



5. Gausite informaciją apie procedūros rezultatus ir galėsite tęsti spausdinimo užduotį.



Ką tik sužinojote apie tris skirtingas 3D modeliavimo programas, tinkamas kuriant bet kokią užduotį spausdinti 3D spausdintuvu. Yra ir kitų panašių sprendimų, leidžiančių išsaugoti failus STL arba OBJ formatu. Rekomenduojame susipažinti su jų sąrašu tais atvejais, kai aukščiau aprašyti sprendimai jums dėl kokių nors priežasčių netinka.

Daugiau informacijos: 3D modeliavimo programinė įranga.

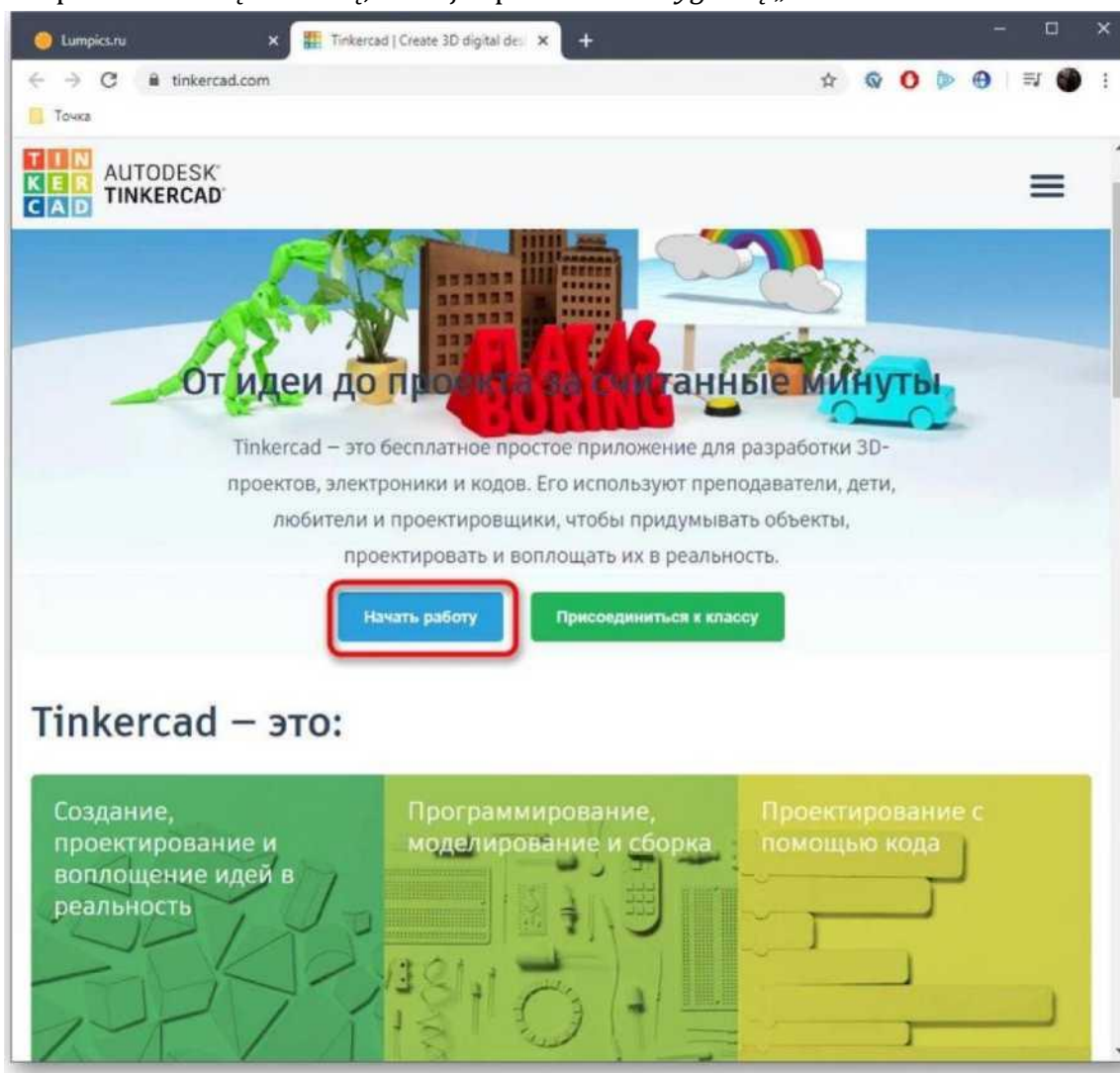


## 4 būdas: internetinės paslaugos

Negalite nekreipti dėmesio į specializuotas internetines svetaines, kurios leidžia be jo sukurti 3D modelį, atsisiųsti programą į savo kompiuterį, išsaugoti ją norimu formatu arba nedelsiant išsiųsti spausdinti. Tokių interneto paslaugų funkcionalumas yra žymiai prastesnis už pilną paketą programinės įrangos, todėl jos tinka tik pradedantiesiems. Pažvelkime svetainės pavyzdžius.

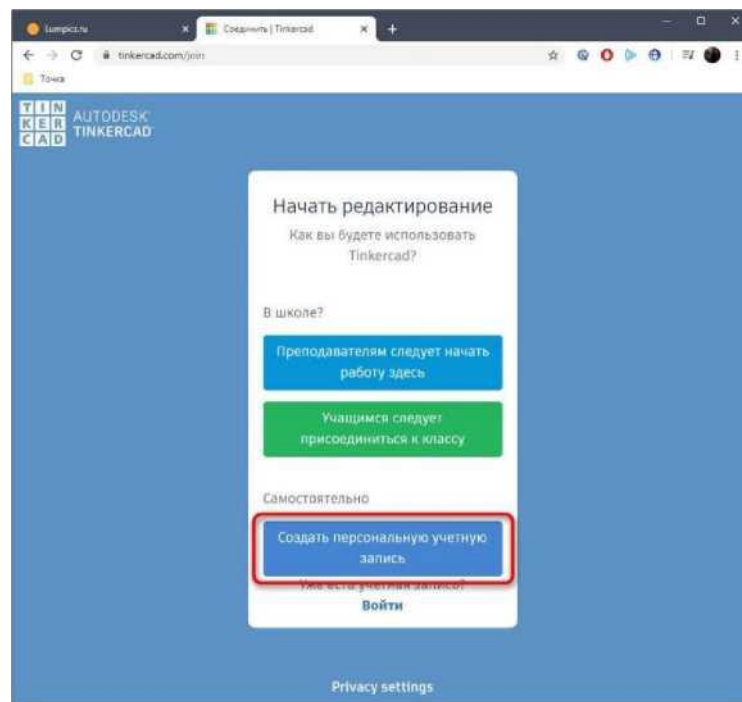
Eikite į Tinkercad svetainę.

1. Mes pasirinkome Tinkercad kaip pavyzdį. Spustelėkite aukščiau esančią nuorodą, kad patektumėte į svetainę, kurioje spustelėkite mygtuką „Pradėti“

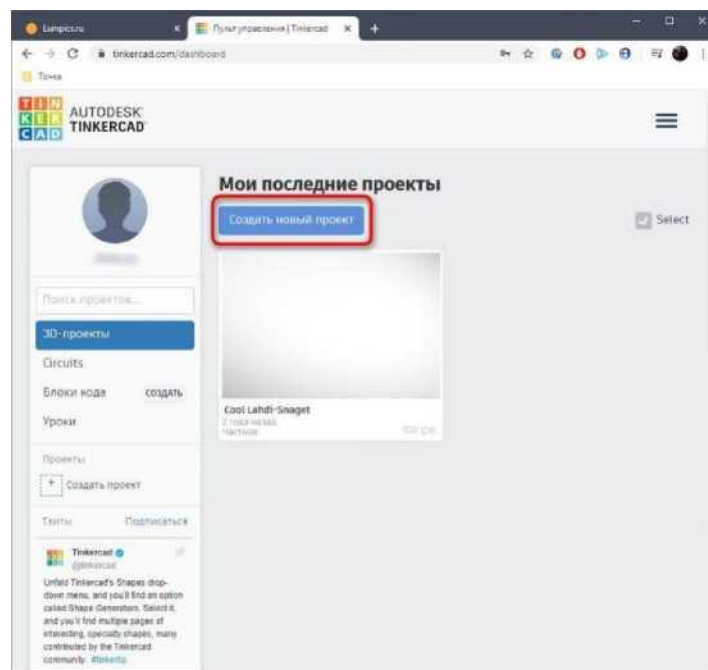




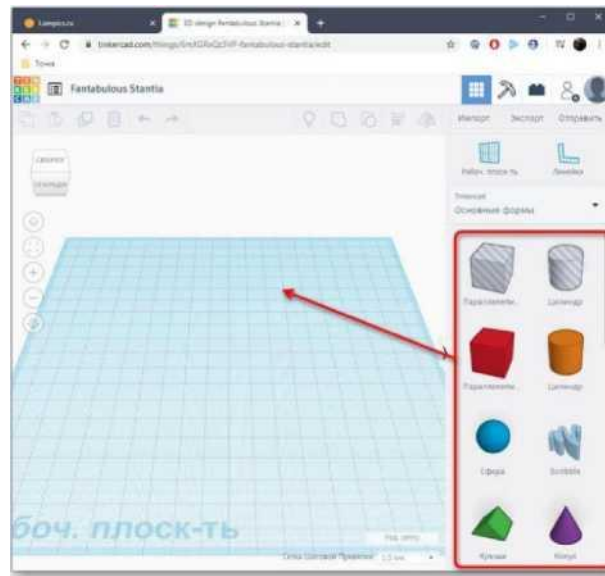
2. Jei neturite Autodesk paskyros, turėsite ją sukurti, kad galėtumėte pasiekti savo asmeninę paskyrą.



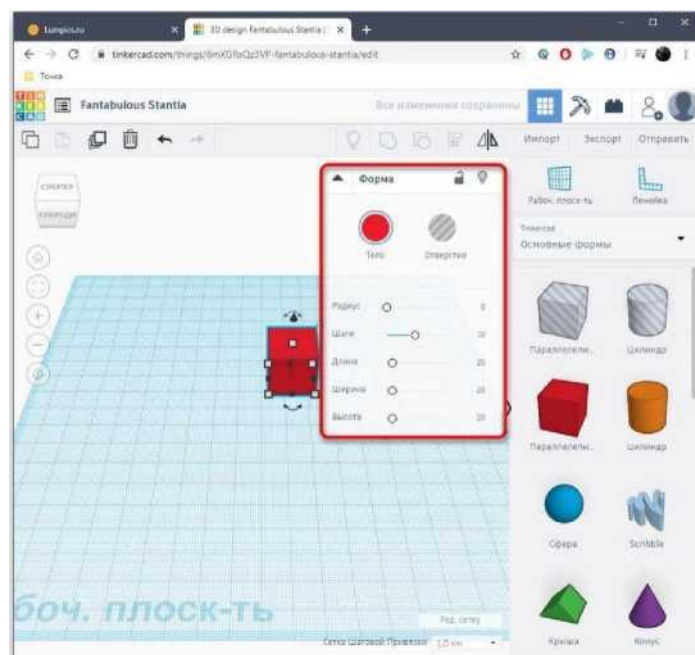
3. Tada pradėkite kurti naują projektą.



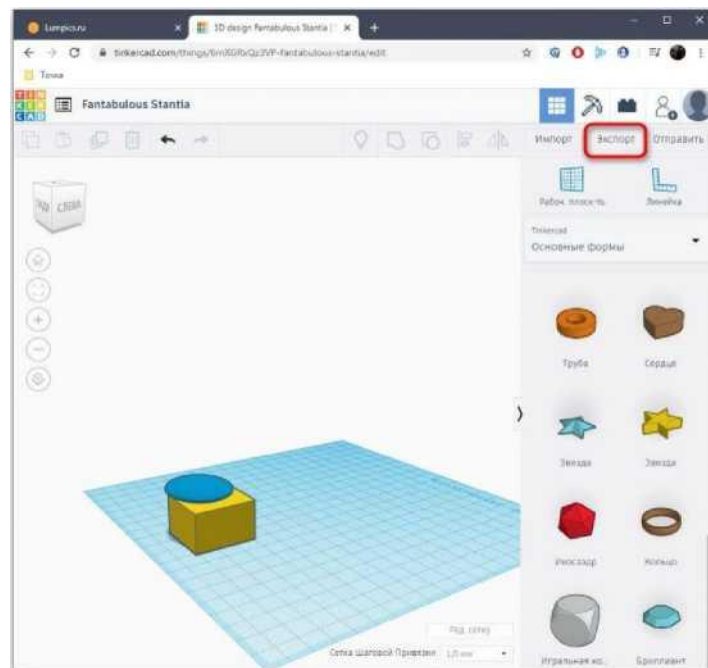
4. Dešinėje darbo srities pusėje matote galimas formas ir formas. Jos pridamos vilkimo būdu



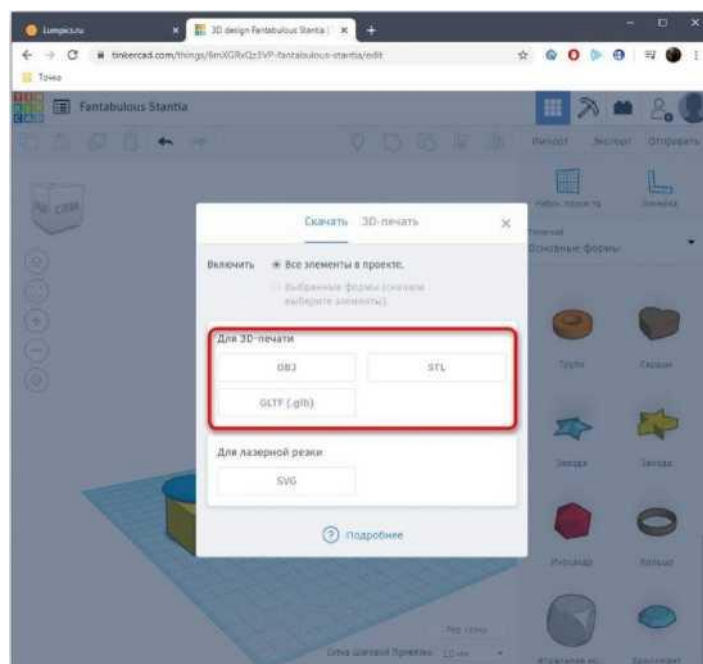
5. Tada korpuso ir skylės dydis redaguojamas pagal vartotojo poreikius



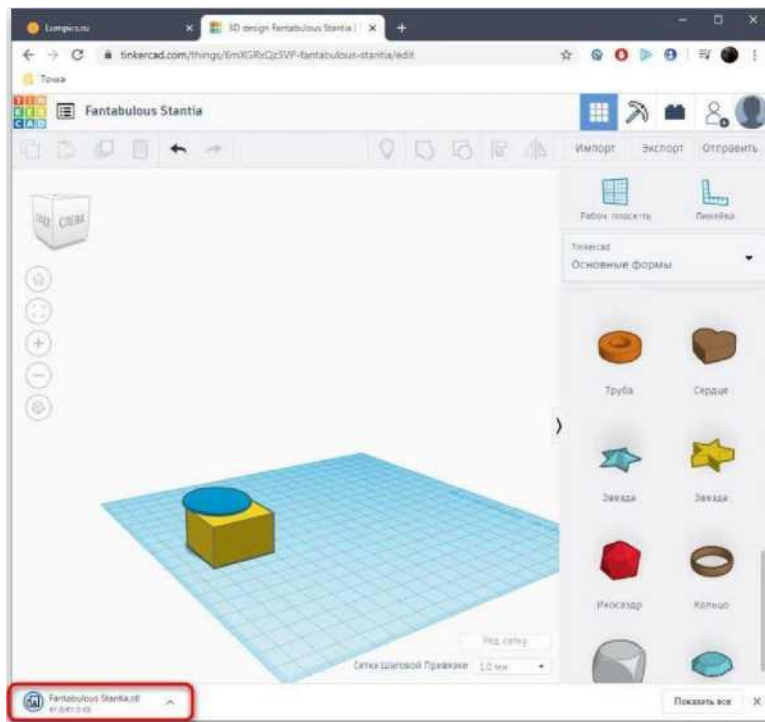
6. Baigę projektą spustelėkite *"Eksportuoti"*.



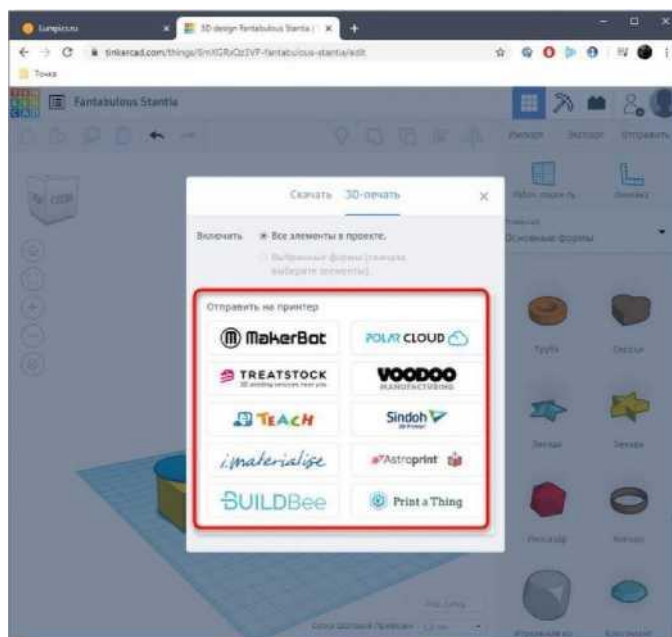
7. Galimi 3D spausdinimo formatai bus rodomi atskirame lange.



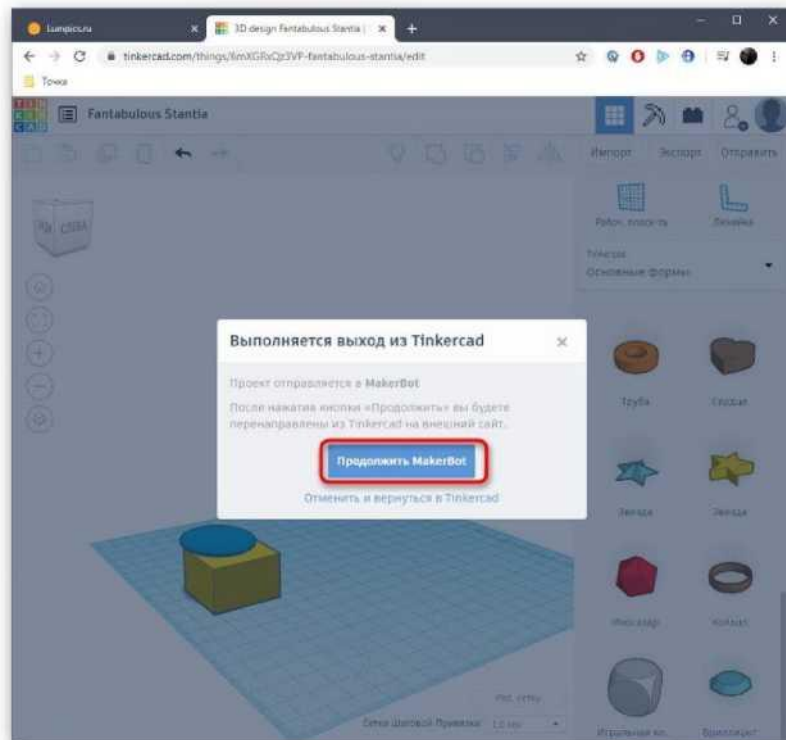
8. Pasirinkus, prasidės automatinis atsisiuntimas.



9. Jei nenorite atsisiųsti failo ir galite nedelsiant išsiųsti spausdinimo užduotį, eikite į skirtuką „3D spausdinimas“ ir ten pasirinkite spausdintuvą.



10. Bus pereinama prie išorinio šaltinio ir tada prasidės pasiruošimo procesas ir užduočių atlikimas.

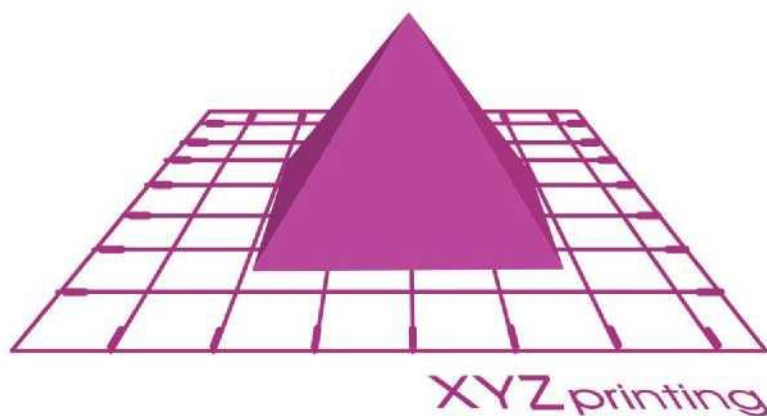


Neįmanoma peržiūrėti absoliučiai visų populiarių 3D modeliavimo interneto paslaugų, todėl paminėjome tik vieną geriausių ir optimizuotą 3D spausdinimui. Jei jus domina šis metodas, tiesiog, ieškokite svetainėse naudodami naršyklę, kad surastumėte geriausią variantą. Tai buvo visa informacija apie modelio spausdinimui 3D spausdintuvu sukūrimą, kuria norėjome pasidalinti per vieną pamoką. Tada tereikia įkelti objekto failą į darbo paruošimo programinę įrangą, prijungti spausdintuvą ir pradėti spausdinti.

# CHAPTER

# 4

## Darbas su XYZmaker





## Trumpas XYZmaker vadovas

### 4-1 Raktų pakabukas su pavadinimu

- Sunkumas ★☆☆☆☆



### 4-2 Veržliaraktis

- Sunkumas ★★☆☆☆



### B 4-3 Pingvinas

- Sunkumas ★★★★★



# CHAPTER

# 4-1

Raktų pakabukas su  
pavadinimu trumpas  
vadovas



## Trumpas XYZmaker vadovas

- Sunkumas

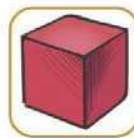


- Naudojami objektai (iš įrankių juostos kairėje)

1. Geometrinės figūros



Geometric Figure



Cube



Tube

2. Teksto įrankis



Tools



Text Generator

- Svetainės apdorojimas  
( iš įrankių juostos kairėje)



Land

- ♦ Objektų komandos  
(iššokantis langas)

1. Objekto padėties parametro komanda



2. Objekto matmenų parametro komanda  
(mastas atrakintas)

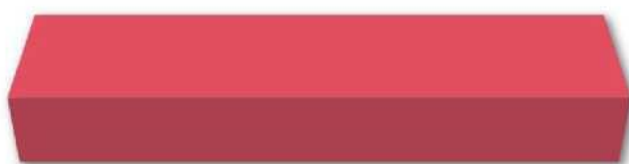


## 3D spausdinimo vadovas

Step 1



Step 2



Step 1

Spustelėkite



geometrinę figūrą iš kairiojo meniu

dukart spustelėkite kubą.



Nukritus kubui,

sureguliuokite ilgį, plotį ir aukštį

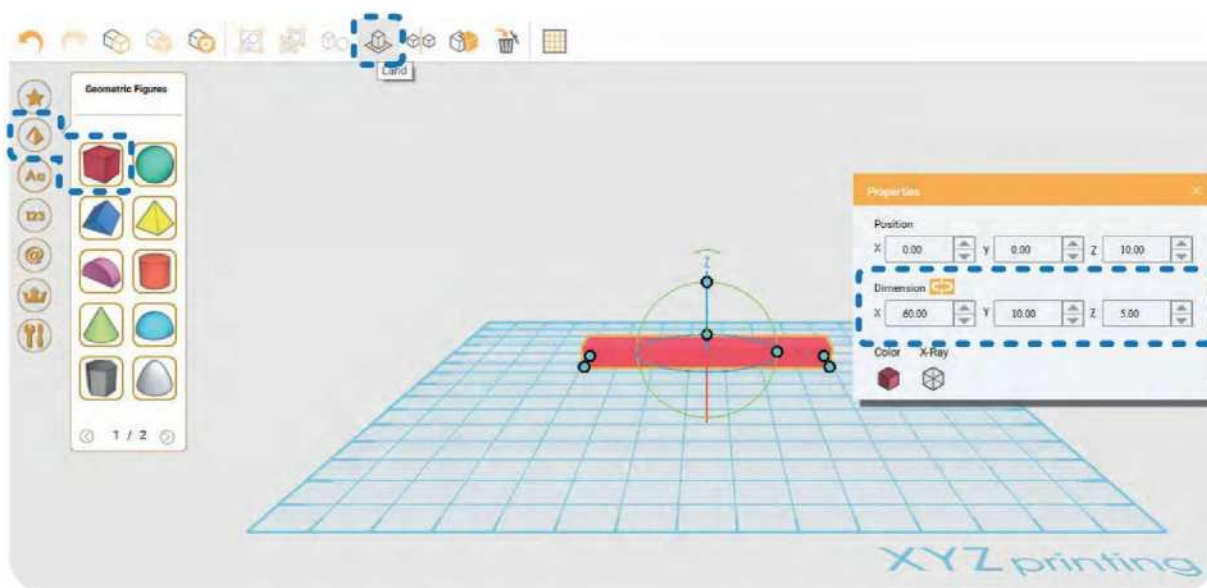
dydžio dėžutė (X: 60, Y: 10, Z: 5)

Dimension   
X 60 Y 10 Z 5

Spustelėkite



viršuje ir padėkite ant darbalaukio



## Trumpas XYZmaker vadovas

### Step 2

Spust  
elėkite



geometrinė figūra iš kairiojo meniu

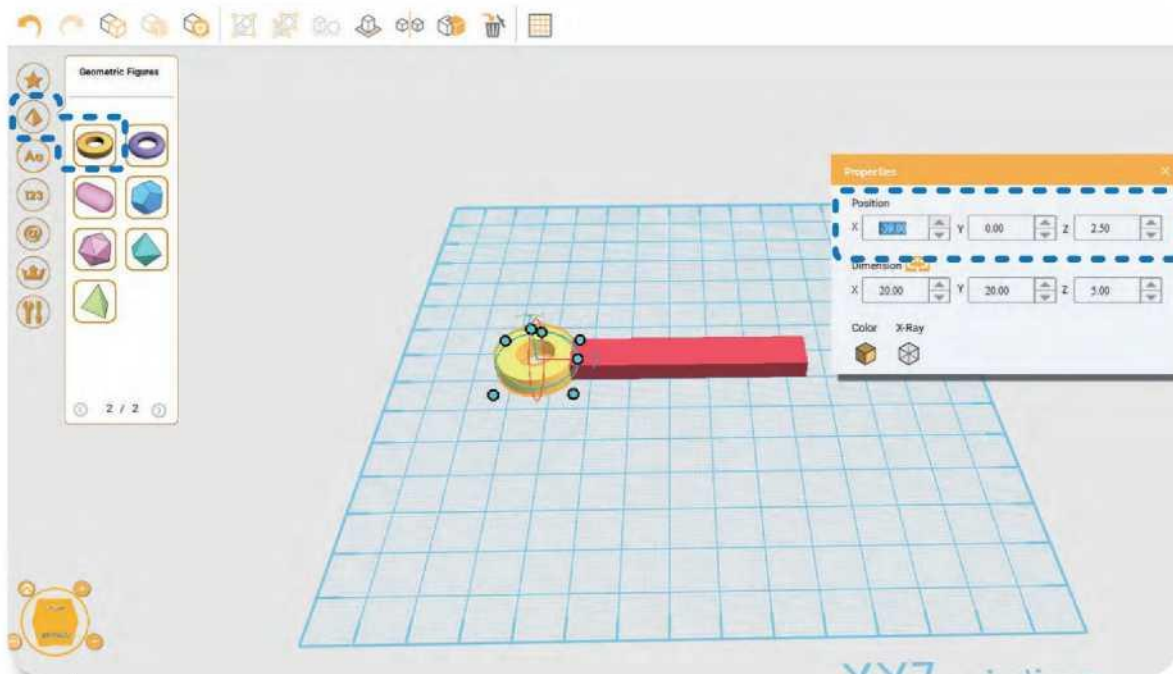
Dukart spustelėkite figūrą



Kai tik pasirodys,

nustatyti į padėtį (X: -39, Y: 0, Z: 0).

Position  
X -39 Y 0 Z 0



### PATARIMAS:

Jei objektas nerodomas darbalaukyje ,  
pasirinkite abu objektus iš karto

ir spausk



kad atsirastų darbalaukyje ~





## 3D spausdinimo vadovas

Step 3



Step 5



Step 3

Spustelėkite

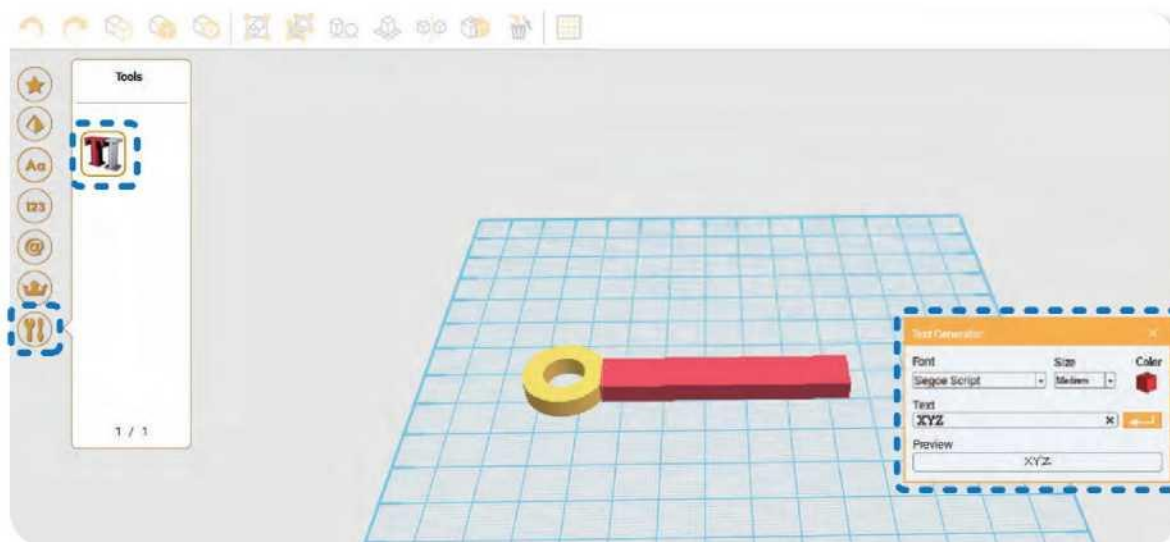


Iš kairiojo meniu ir spustelėkite



teksto generatorius. Kartą pasirodė mažas

lange pasirinkite norimą šriftą lauke Šriftas, pasirinkite Medium as Size ir stulpelyje „Tekstas“. Įveskite norimą tekstą. Patvirtinę spustelėkite rodyklę „Enter“.





## Trumpas XYZmaker vadovas

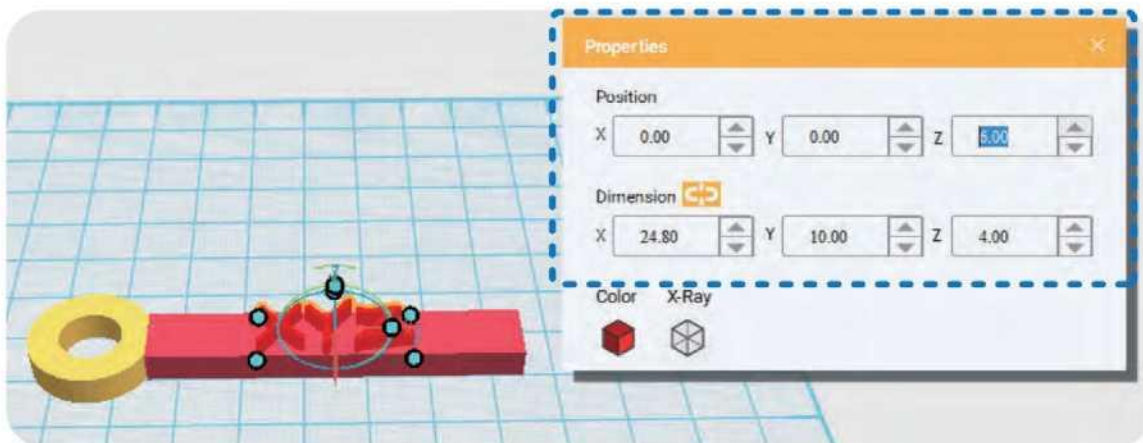
### Step 4

Kai pasirodys tekstas, atsidarys mažas langas

Position  
X 0 Y 0 Z 6

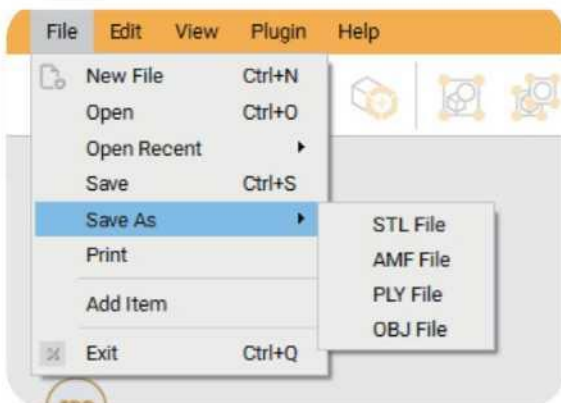
Nustatyta padėtis (X: 0, Y: 0, Z: 6). (Leidžiama daugiau nei 4. Teksto dydis gali skirtis priklausomai nuo šrifto)

Dimension  
X Y Z

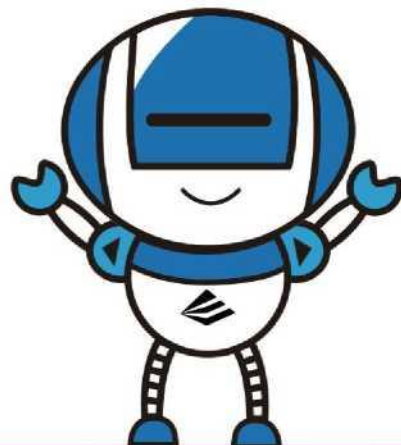


### Step 5

Užbaigę raktų pakabuką, viršutiniame kairiajame kampe spustelėkite Failas. Spustelėję Išsaugoti pasirinkite norimą failo formatą, kad užbaigtumėte modeliavimo žingsnis .



Pasiruošę  
!!



# CHAPTER

# 4-2

Veržliarakčių  
modeliavimas



## Trumpas XYZmaker vadovas

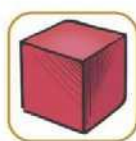
- Sunkumas



- panaudotos figūros – geometriniai objektai  
(iš juostos kairėje)



Geometric Figure



Cube



Tube



Cylinder



Hexagonal Prism

### Objektų apdorojimas

(iš juostos kairėje)



Land



Hole



Clone



Group

- Objekto komandos (iššokantis langas)

1. Įsakymas objekto padėties  
parametras



2. Objekto matmenų parametro  
komanda (mastas atrakintas)

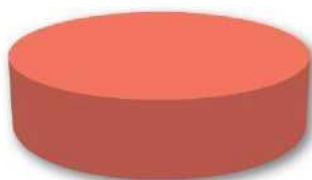


## 3D spausdinimo vadovas

Step 1



Step 3



Step 1

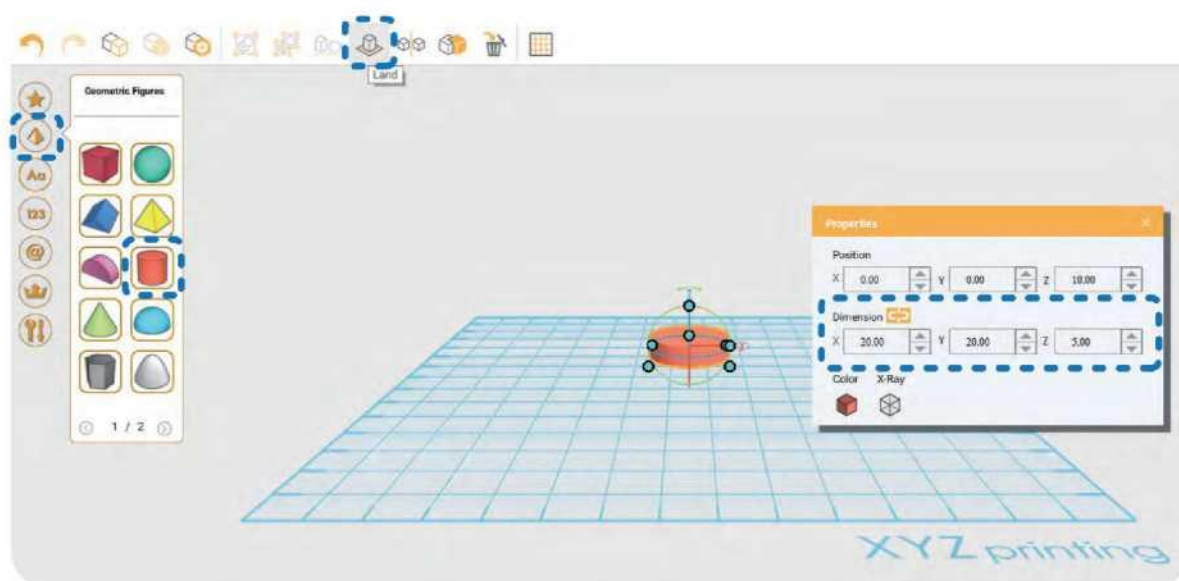


Geometrinės figūros kairėje



Cilindras

Tada reguliuoti ilgį, plotį ir aukštį  
dydžio dėžutė (X: 20, Y: 20, Z: 5).  
Spustelėkite viršuje ir padėkite ant  
darbalaukio.





## Trumpas XYZmaker vadovas

### Step 2

Spus-  
telkite  
prizmę



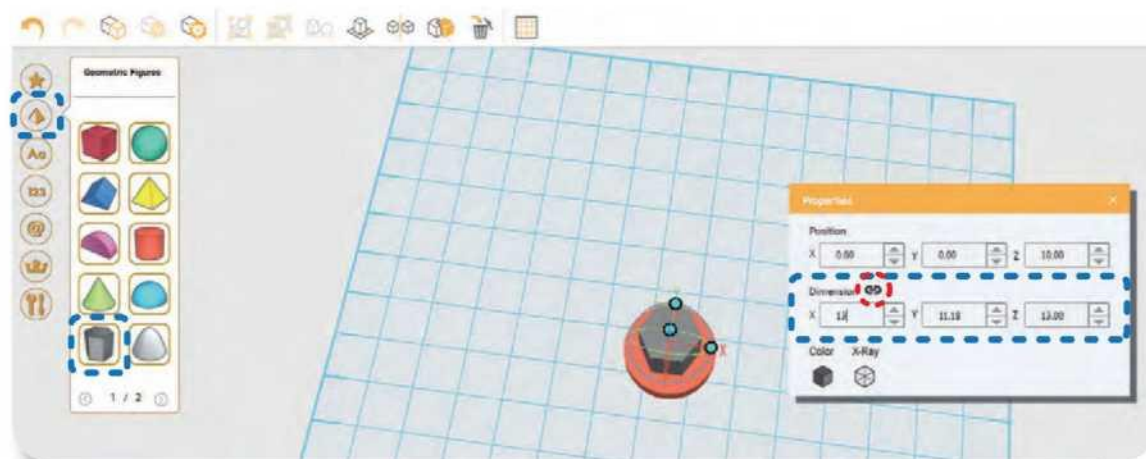
Tada kairėje ir pasirinkite  
šešiakampį



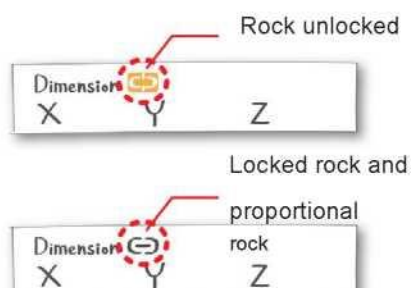
Užfiksuokite  
svarstyklės

Dimension   
X 13 Y 11.18 Z 13

Matmenys (X: 13; Y ir Z yra  
proporcingai mastelį). Atrakinti.



PATARIMAS:



## 3D spausdinimo vadovas

### Step 3

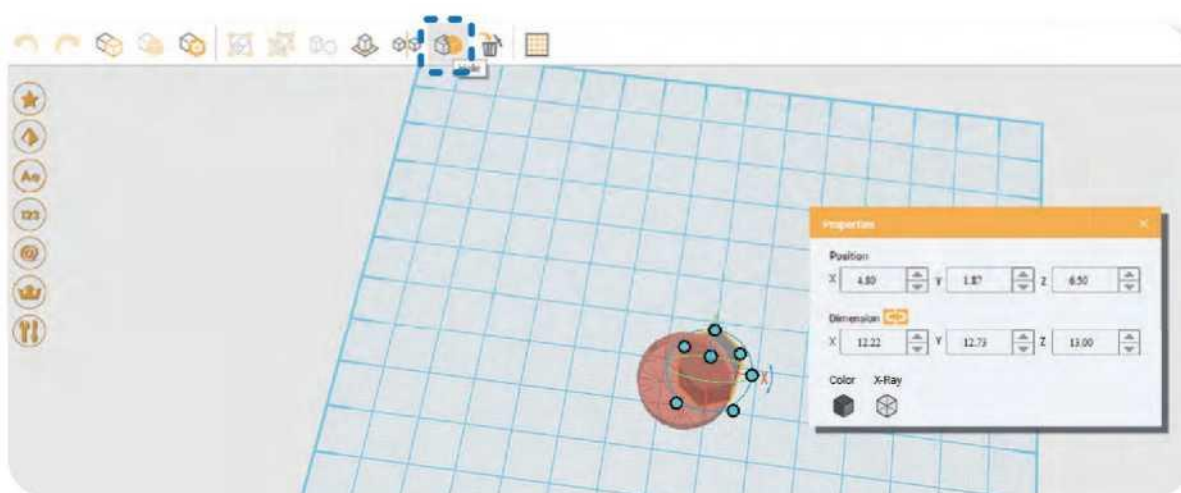
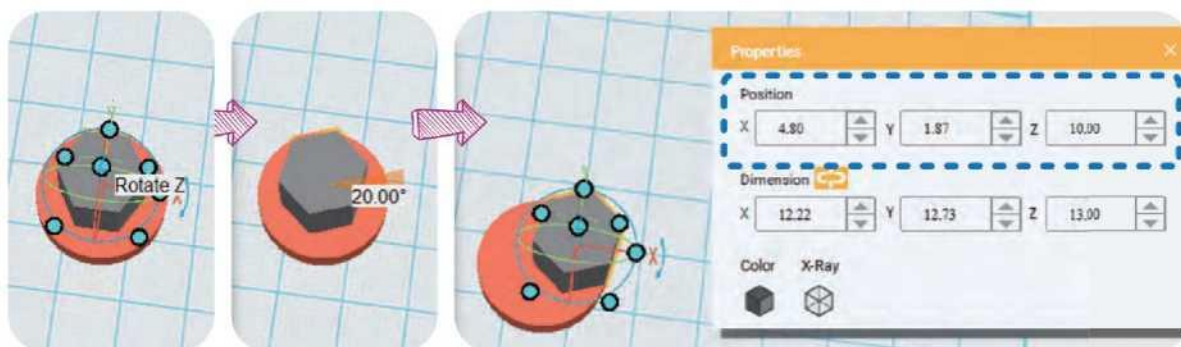
Pasukite šešiakampę prizmę aplink Z ašį 20 laipsnių ir padėkite į teisingą padėtį

Position  
X 4.8 Y 1.87 Z 6.5

(X padėtis: 4,8, Y: 1,87, Z: 6,5).  
Spustelėkite cilindrą ir pasirinkite skylę.



Pasirinkite prizmę ir dar kartą spustelėkite skylę, kad užbaigtumėte pjūvį.





Step 4

Step 6

## Trumpas XYZmaker vadovas



Spustelėkite

Geometrinės figūros kairėje

Dimension  
X 45 Y 9 Z 5

Dukart  
spustelėkite

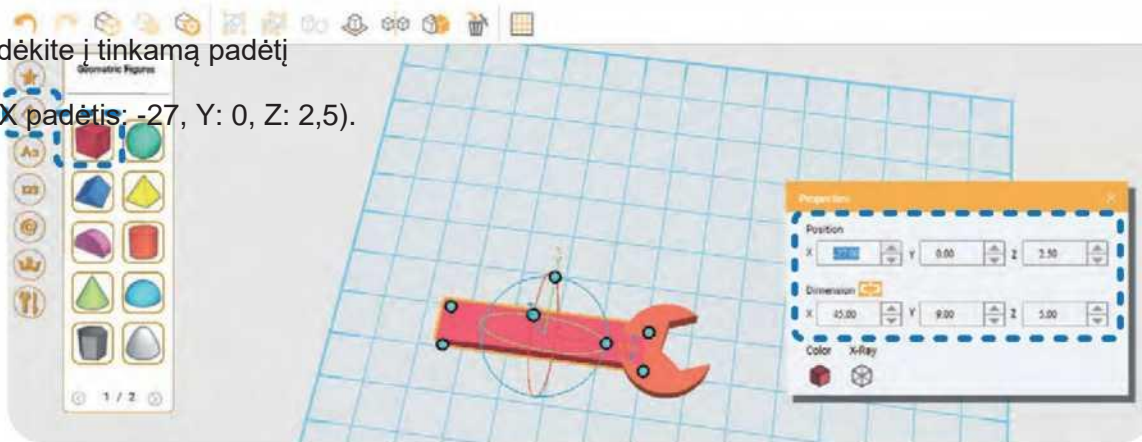
reguliuoti ilgį, plotį ir

aukštis (matmenys X: 45, Y: 9, Z: 5).

Position  
X -27 Y 0 Z 2.5

Įdėkite į tinkamą padėtį

(X padėtis: -27, Y: 0, Z: 2,5).



## 3D Print 3D spausdinimo vadovas

### Step 5

Spustelėkite



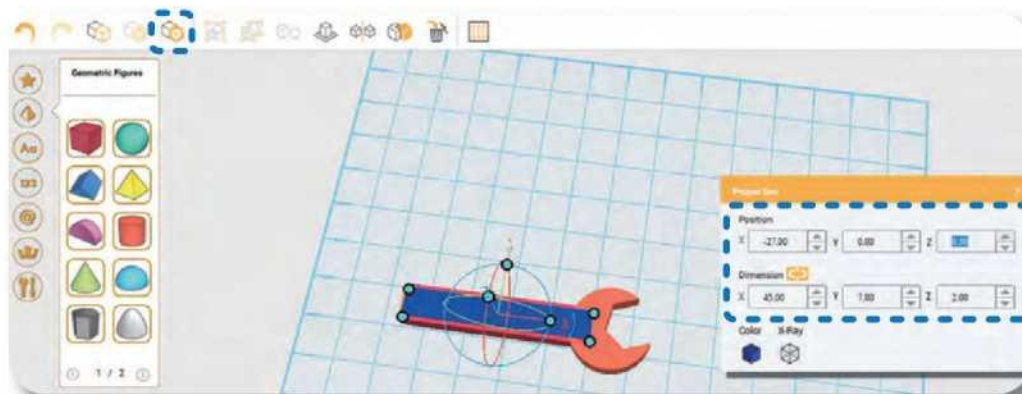
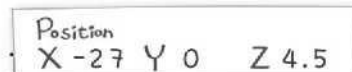
Geometrinės figūros kairėje

Dukart  
spustelėkite



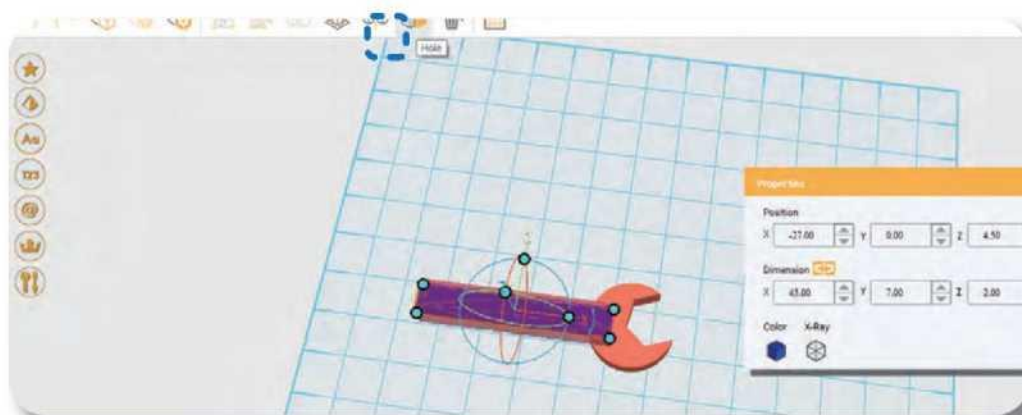
(Matmenys X: 45, Y: 7, Z: 2). Perkelkite į teisingą padėtį

(Z antraštė: 4.5)



### Step 6

Spustelėkite pirmąjį kubą ir spustelėkite  
Tada spustelėkite antrą kubą, dar kartą  
spustelėkite skylę, kad užbaigtumėte  
operaciją.



## Trumpas XYZmaker vadovas

### Step 7



### Step 7

Spustelėkite



geometrinės figūros kairėje dukart



vamzdis. Kai pasirodo,

įdėti į padėtį

Pasirinkite visus objektus ir naudokite.

Position  
X -57 Y 0 Z 2.5

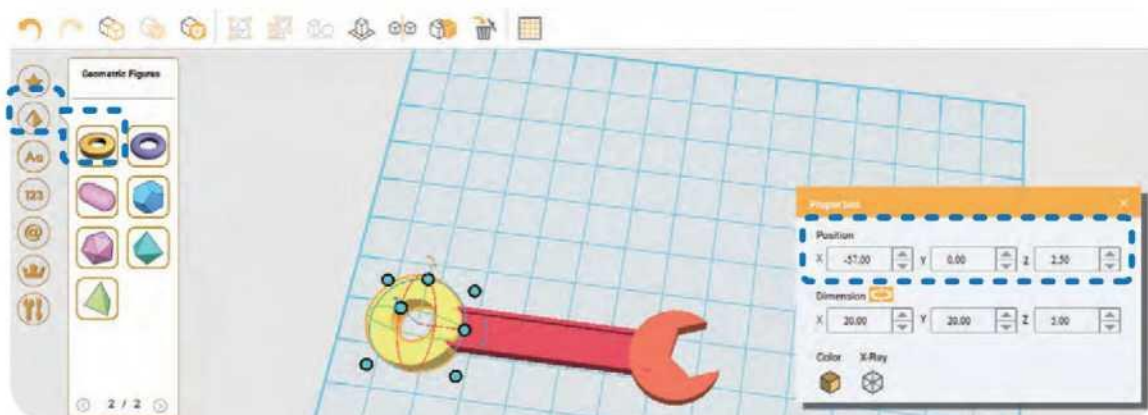
( X padėtis : -57).



Sugrupuokite visus objektus

kad būtų patogiau redaguoti.

Veržliarakčio modeliavimas baigtas.



# CHAPTER

# 4-3

Pingvinų  
modeliavimas





## Trumpas XYZmaker vadovas

### • Sunkumas



Naudoti objektai – geometrinės figūros (iš

- kairiojo meniu)



Geometric Figure



Cylinder



Half Sphere



Sphere



Pyramid



Paraboloid



Cube



Tube

Svetainės apdorojimas

\* (iš įrankių juostos kairėje)



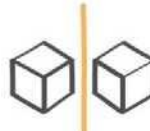
Land



Hole



Clone



Mirror

### e Objekto komandos (iššokantis langas)

1. komandą  
objekto padėties  
parametro



2. Objekto matmenų  
parametro komanda  
(mastas atrakintas)




## 3D spausdinimo vadovas

Step 1



Step 2



Spustelėkite  geometrinės figūros kairėje

dukart  
spustelėkite



cilindras. Kai pasirodo cilindras,

Užrakink

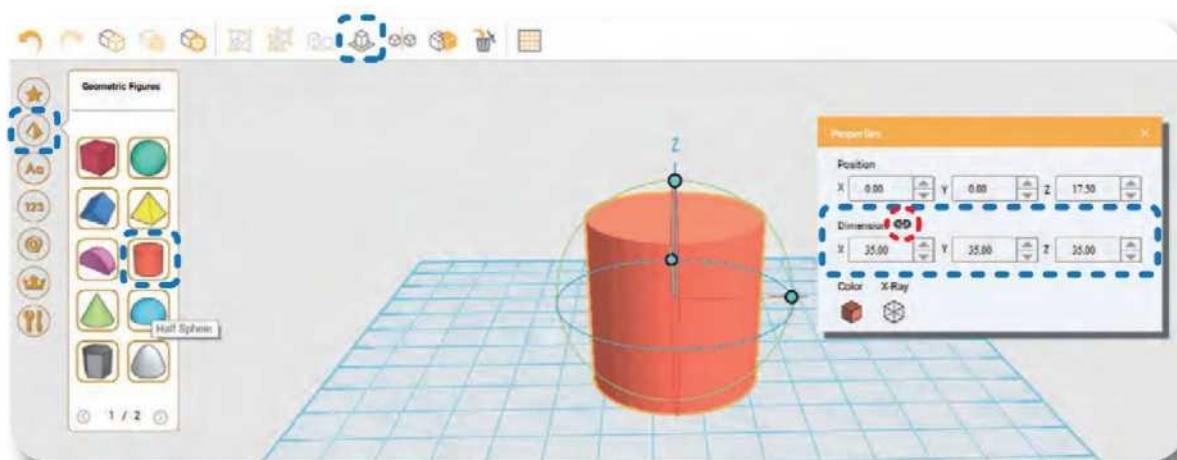
Dimension   
X 35 Y 35 Z 35

matmenys (X: 35, Y: 35, Z: 35).

Spustelėkite




viršuje ir padėkite ant darbalaukio.





## Trumpas XYZmaker vadovas



Spustelėkite  geometrinės figūros kairėje

dukart  
spustelėkite



Pusrutulis. Kai pasirodo,

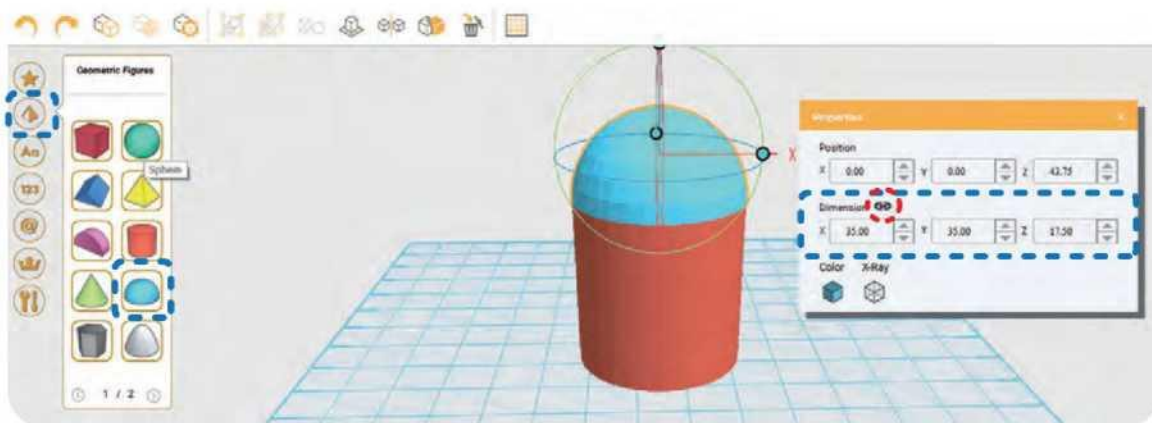
Dimension   
X 35 Y 35 Z 35

matmenys (X: 35; Y ir Z masteliu

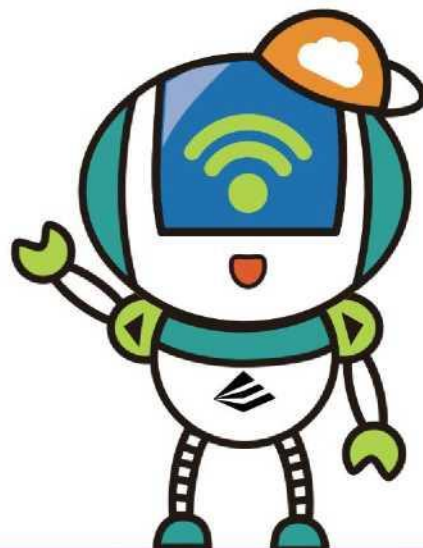
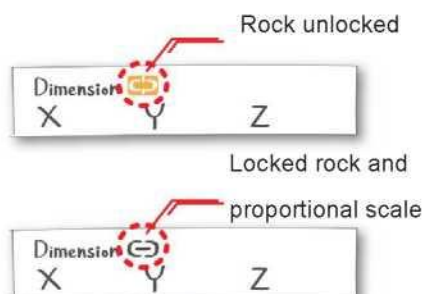
proporcingai). Perkelti į poziciją:

Position  
X 0 Y 0 Z 43.75

(pozicija X: 0, Y: 0, Z: 43,75).

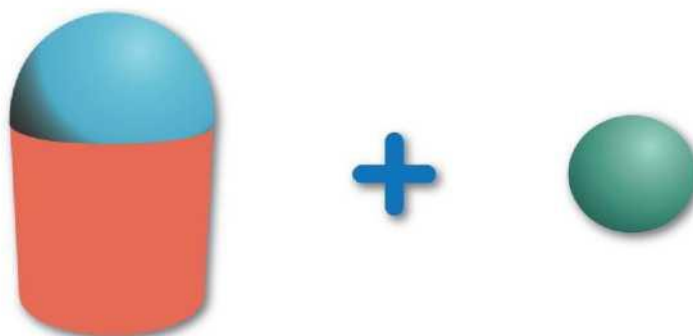


### PATARIMAS:



## 3D spausdinimo vadovas

Step 3



Spustelėkite  geometrinės figūros kairėje

dukart  
spustelėkite

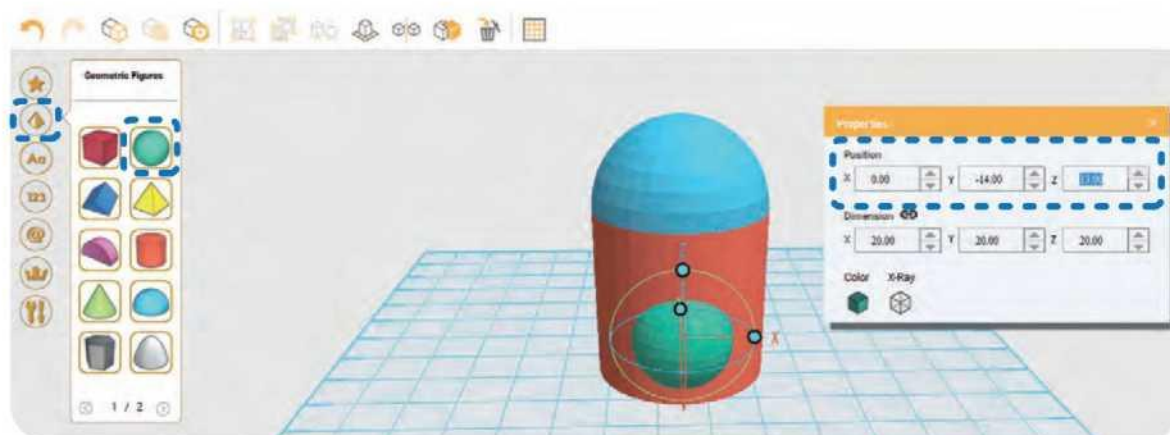


sfera. Kai pasirodo,

pereiti į padėtį

(X padėtis: 0, Y: -14, Z: 13).

Position		
X 0	Y -14	Z 13



## Trumpas XYZmaker vadovas

Step 4



Step 5



Spustelėkite



geometrinės figūros kairėje

dukart  
spustelėkite



sfera. Kai pasirodo,

Užrakink

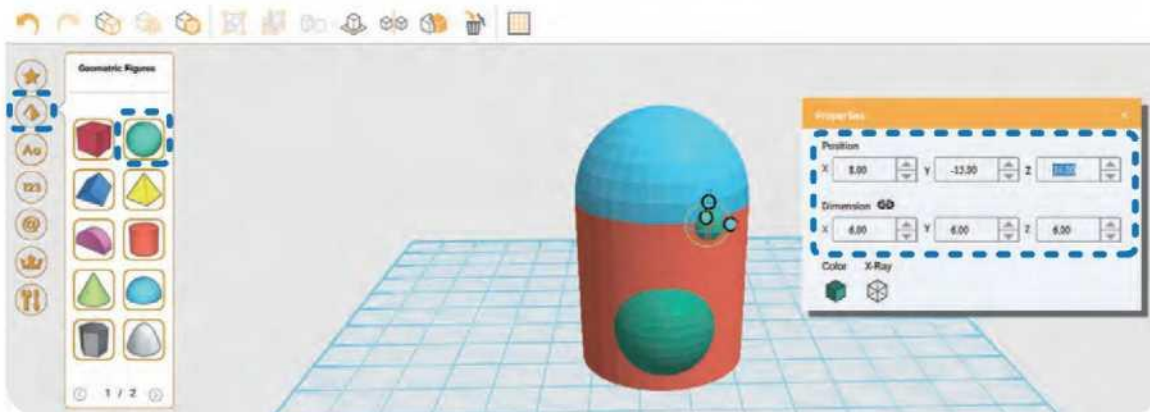
Dimension   
X 6 Y 6 Z 6

dydžiais (X: 6; Y ir Z yra pagal mastelį

proporcingai). Tada pereikite į padėtį

Position  
X 8 Y -15 Z 34

(X padėtis: 8, Y: -15, Z: 34).



## 3D spausdinimo vadovas

### Step 5

Spustelėkite

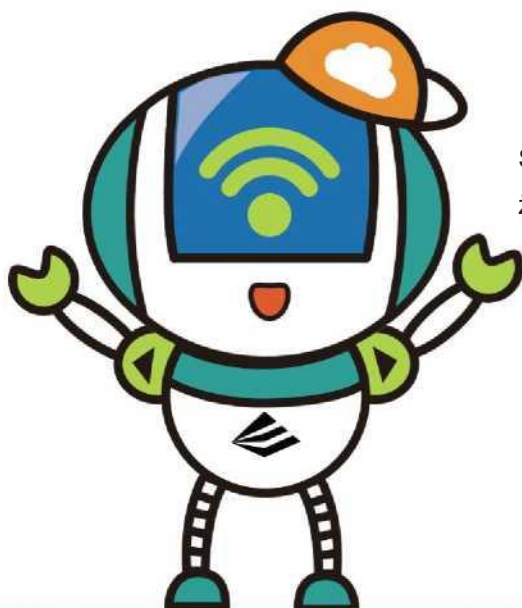
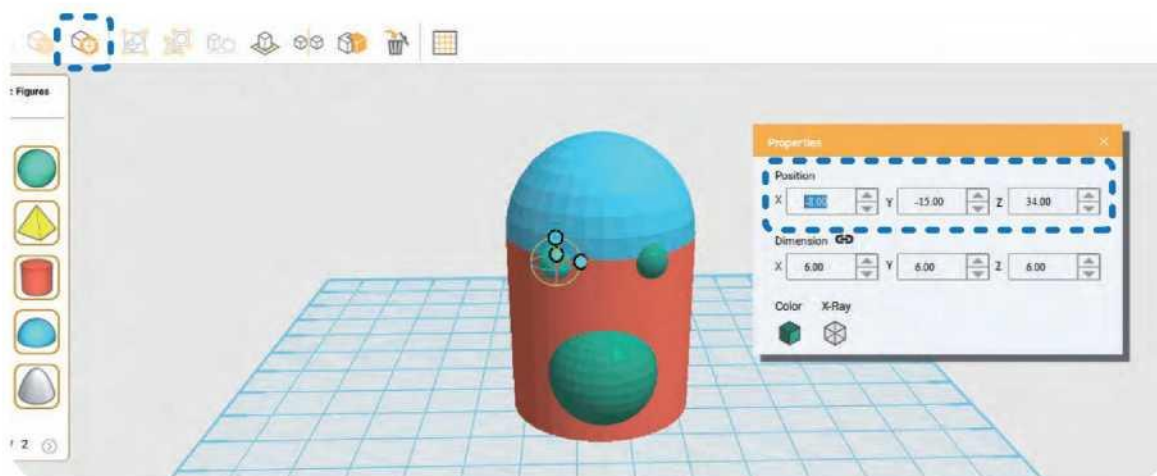


Klonuokite viršutinėje eilutėje, kad toje pačioje vietoje klonuotų kitą mažą sferą

ir pakeiskite į teisingą padėtį

Position  
X -8 Y -15 Z 34

(X padėtis: -8, Y: -15, Z: 34).

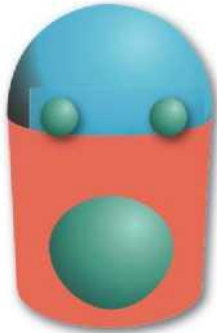


Sukūrėte pusę  
žavingo pingvino



## Trumpas XYZmaker vadovas

### Step 6



Spustelėkite  geometrinės figūros kairėje

dukart  
spustelėkite



Piramidė. Kai pasirodys, užrakinkite

skalė su matmenimis

Dimension		
X 6	Y 6	Z 6

(X: 6; Y ir Z yra


proporcingai mastelis. Atrakinti. Pasukite apie X ašį

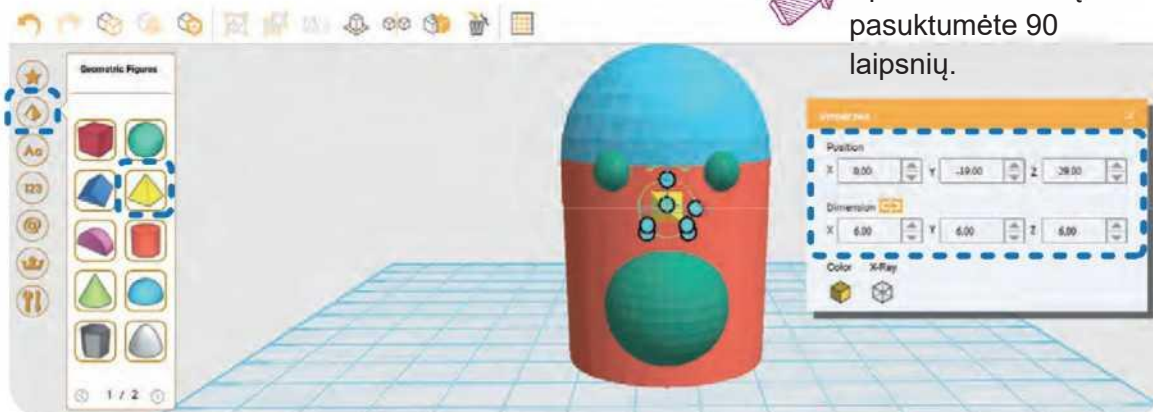
90 laipsnių kampą ir perkeltite į padėtį

(X padėtis: 0, Y: -19, Z: 29).

Position		
X 0	Y -19	Z 29



 Spustelėkite X ašį, kad pasuktumėte 90 laipsnių.



## 3D spausdinimo vadovas

Step 7



Step 8



Spustelėkite  
dvigubai  
spustelėkite



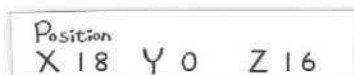
geometrinės figūros kairėje

Paraboloidas. Kai jis pasirodys,  
sureguliuokite ilgį, plotį ir aukštį

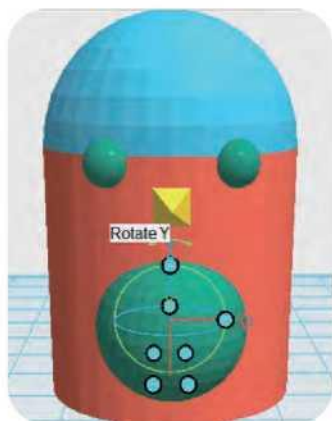


(Matmenys X: 5, Y: 15, Z: 15). Pasukti

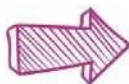
aplink Y ašį 155 laipsnių kampu ir perkelti į teisingą padėtį



(X padėtis: 18, Y: 0, Z: 16).

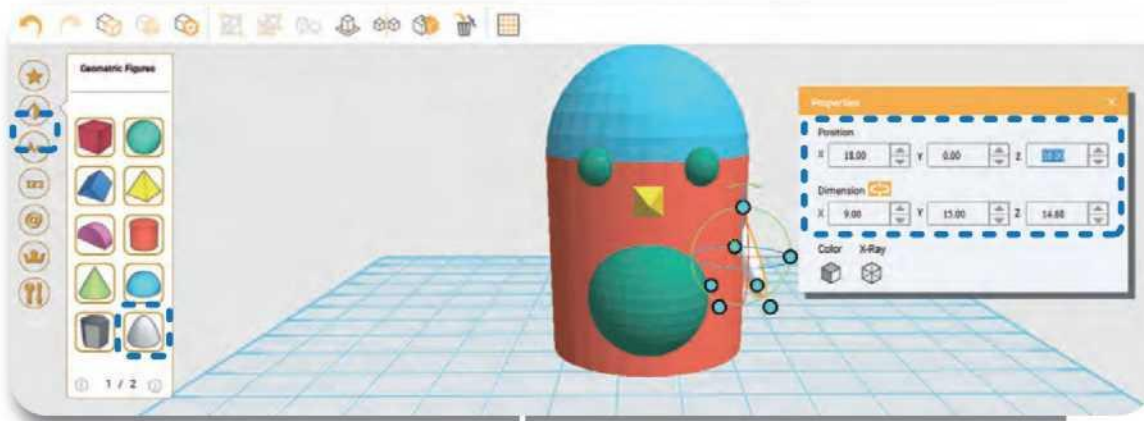


Spustelėkite Y ašį, kad  
pasuktumėte 155  
laipsnių kampu

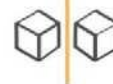




## Trumpas XYZmaker vadovas



Kai paraboloidas yra dešinėje, naudokite



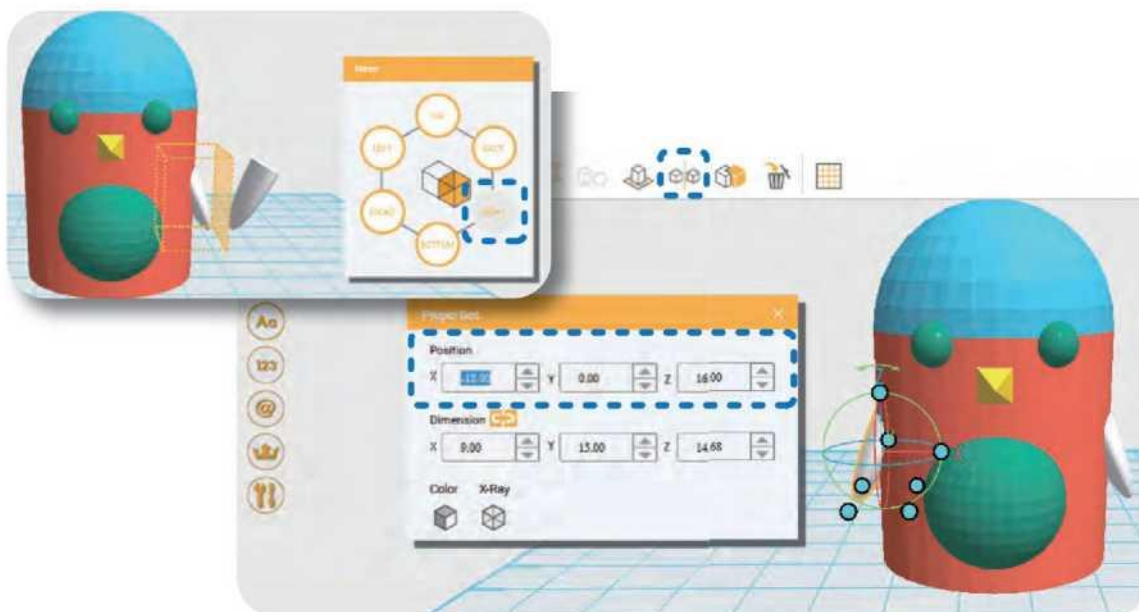
Step 8

Veidrodis (jei paliksite, negalėsite jo pasirinkti).

Tada perkeltite veidrodinio paraboloido kopiją į padėtį

Position  
X -18 Y 0 Z 0

(Pakeiskite parametą X į -18).

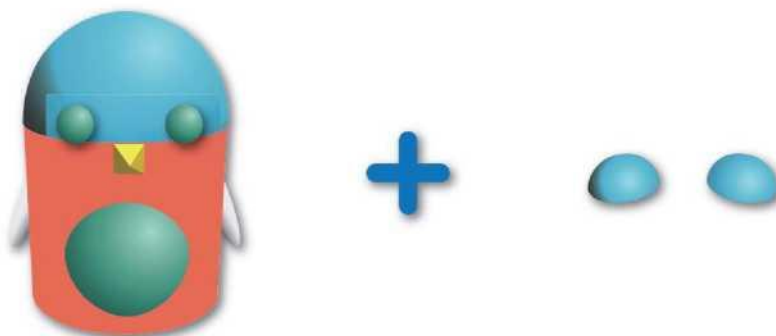


## 3D spausdinimo vadovas

Step 9



Step 10



Spustelėkite

du kart  
spustelėkite



geometrinės figūros kairėje



pusrutulis. Kai pasirodys,  
sureguliuokite

ilgis, plotis ir aukštis:

Dimension			
X	10	Y	12
Z	4		

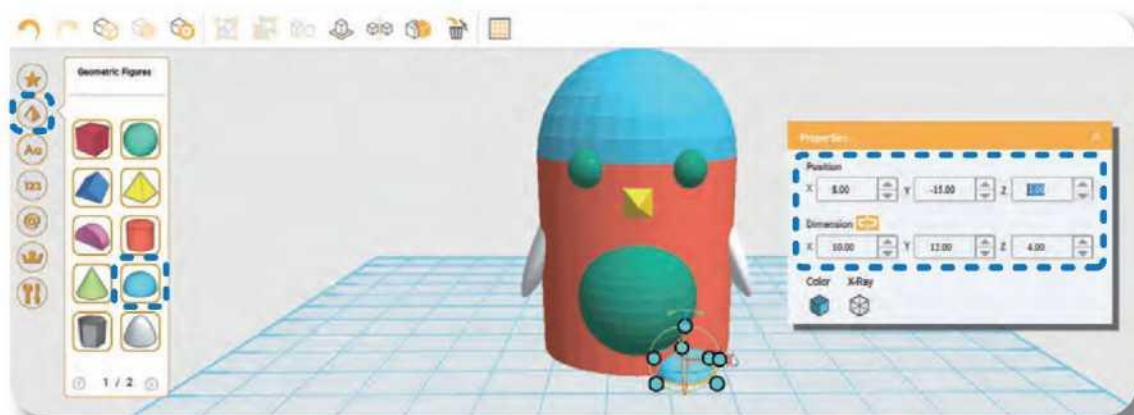
(matmenys X: 10, Y: 12, Z: 4) ir perkeltite

pozicijoje

Position			
X	8	Y	-15
Z	2		

(padėtis X: 8, Y:

-15, Z: 2).



## Trumpas XYZmaker vadovas

### Step10

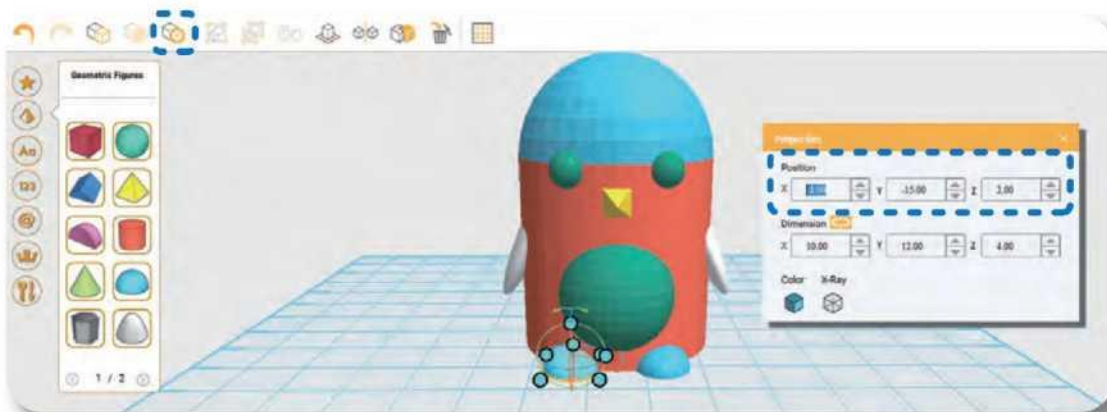
Spustelėkite



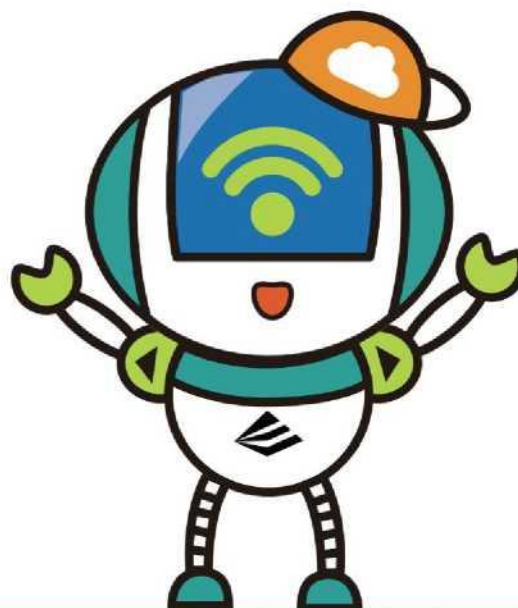
klonuoti viršutinėje eilutėje, kad būtų galima klonuoti pusrutulį ir pereikite į padėtį.

Position  
X -8 Y 0 Z 0

(Pakeiskite parametą X į -8).



Jūsų mielas pingvinas yra pasirengęs!! Galite dažyti įvairiomis spalvomis. Išplėstose instrukcijose galite sukurti pasirinktinį ornamentą



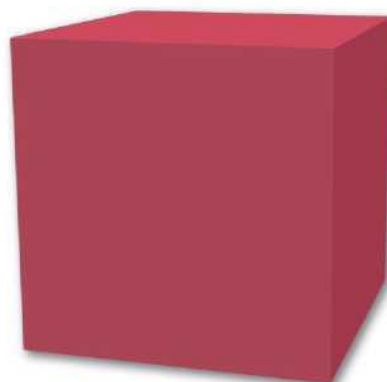
## 3D spausdinimo vadovas



Step 11



Step 12



Step11

Sugrupuokite visus pingvinų objektus. Tada spustelėkite



Geometrinės figūros kairėje ir dukart spustelėkite



ijungta

Kubas. Kai jis pasirodys, sureguliuokite ilgį, plotį ir aukštį

Dimension

X 50 Y 40 Z 60

(Matmenys X: 50, Y: 40, Z: 60).

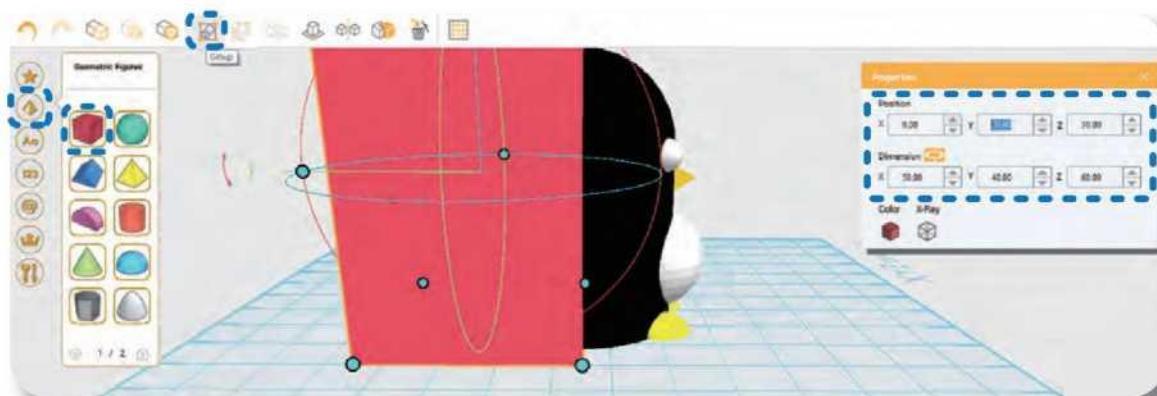
Padėtis:

Position

X 0 Y 20 Z 30

(Pozicija

X: 0, Y: 20, Z: 30).





## Trumpas XYZmaker vadovas



Spustelėkite pingviną ir pasirinkite

skylė.



Tada spustelėkite kubą ir spustelėkite

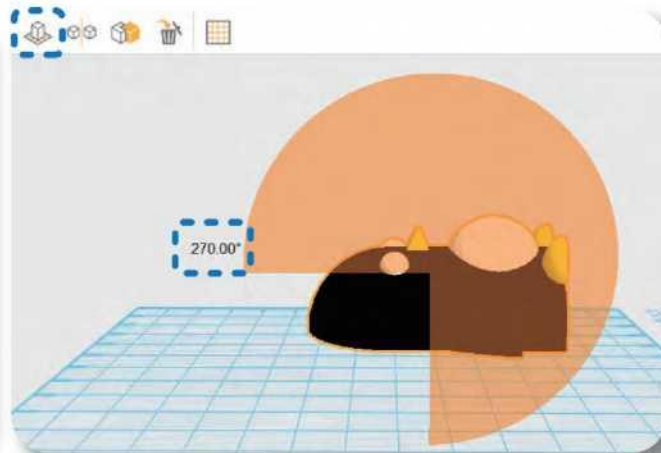
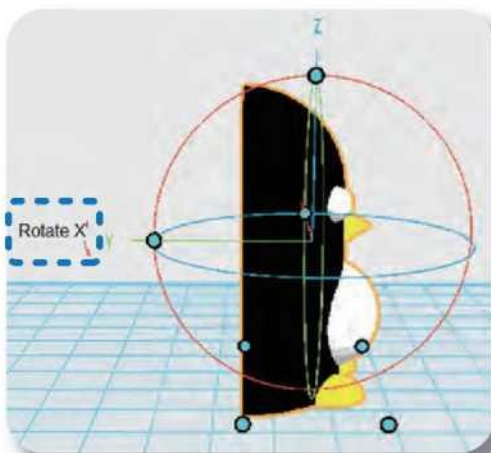
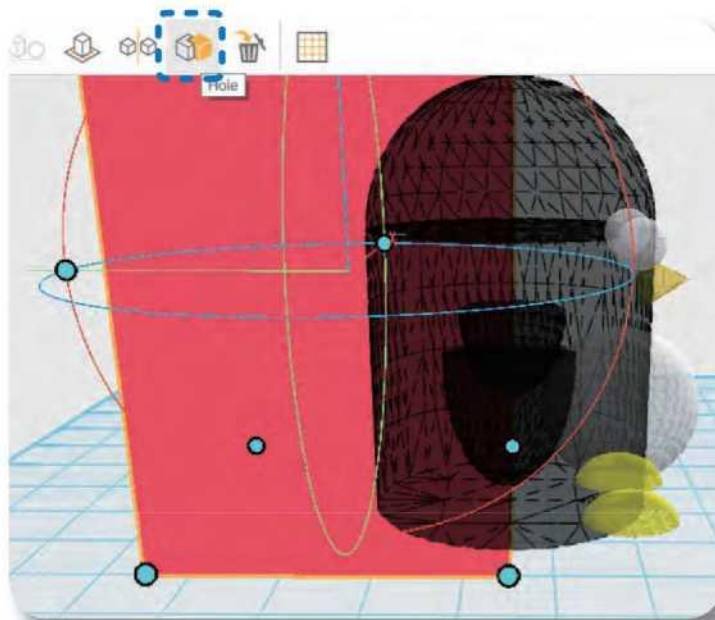
Aš vėl ant skylės

užbaigti pjūvį. Pasukite nupjautą pingviną aplink X ašį iki 270

laipsnių ir  
spustelėkite



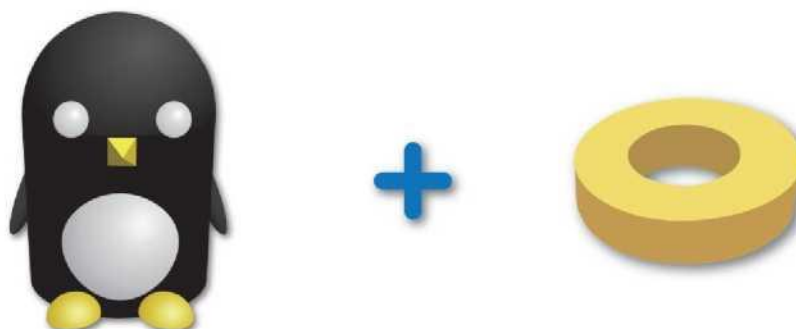
įdėti jį į darbalaukį.





## 3D spausdinimo vadovas

### Step 13



Step13

Spustelėkite  geometrinės figūros kairėje, dukart spustelėkite ant vamzdžio.



Kai pasirodo,

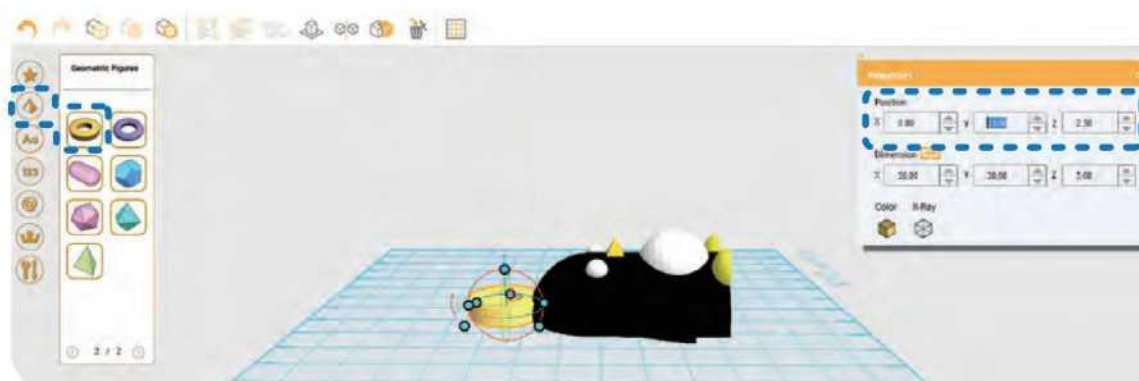
Position  
X 0 Y 21 Z 2.5

(X padėtis:

pozicija:

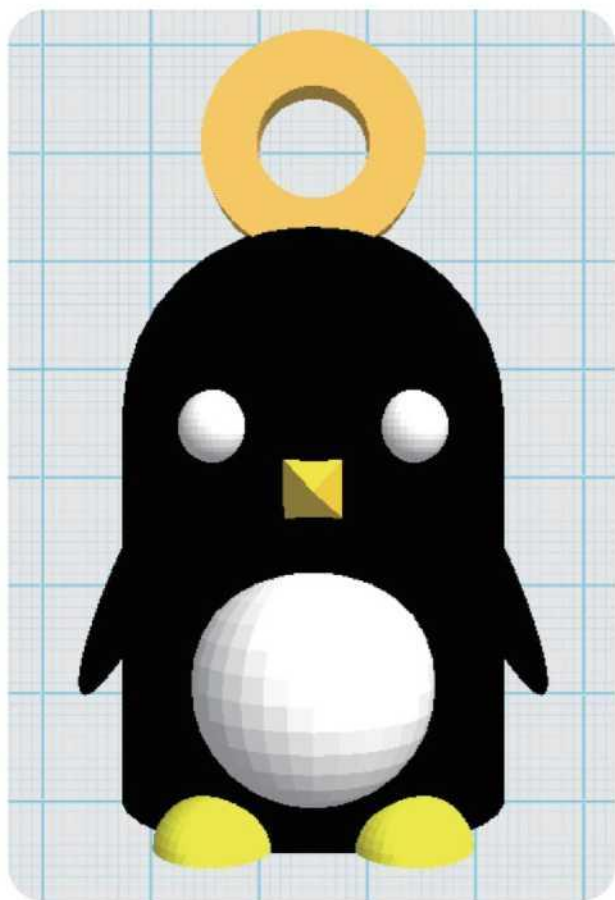
0, Y: 21, Z: 2,5), kad užbaigtumėte modeliavimą

pingvino.

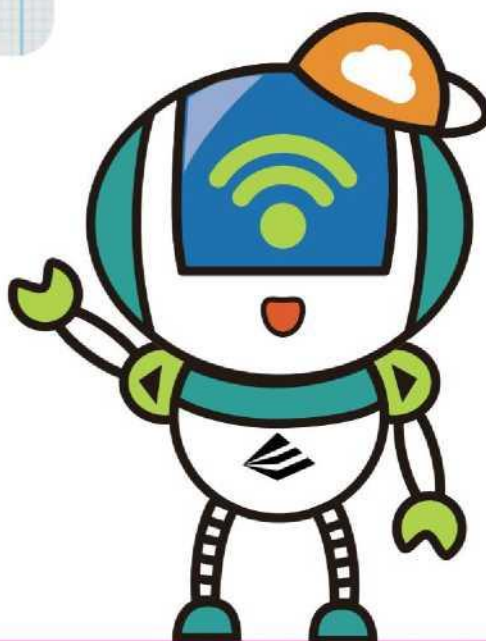


## Trumpas XYZmaker vadovas

Galutinis



Atlikę kelis paprastus veiksmus, galite tapti nuostabiu papuošalu!!



# CHAPTER

# 5

## Spausdinimas



## Spausdinimas

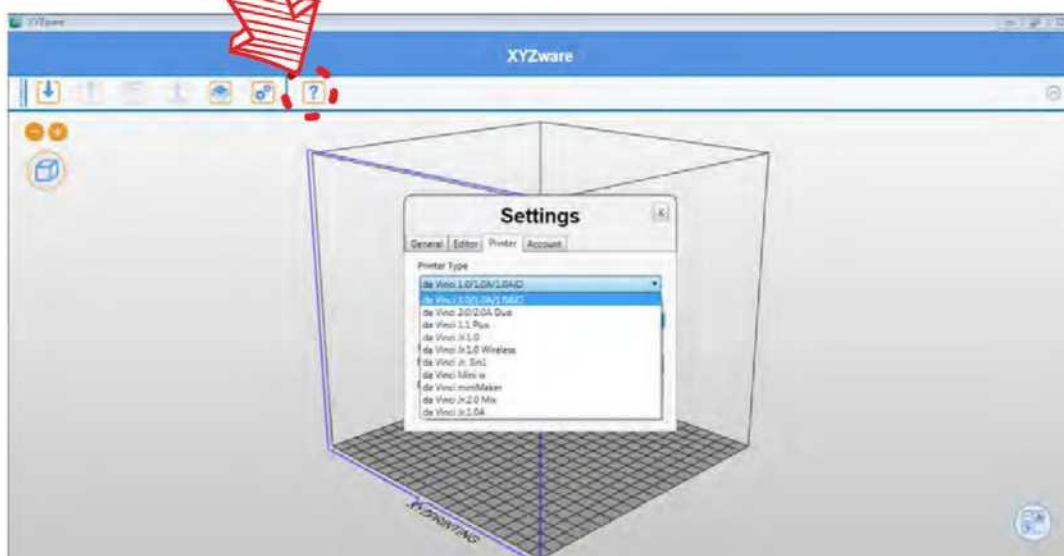
### Step 1

Paleiskite [ XYZware ] programinę įrangą.



### Step 2

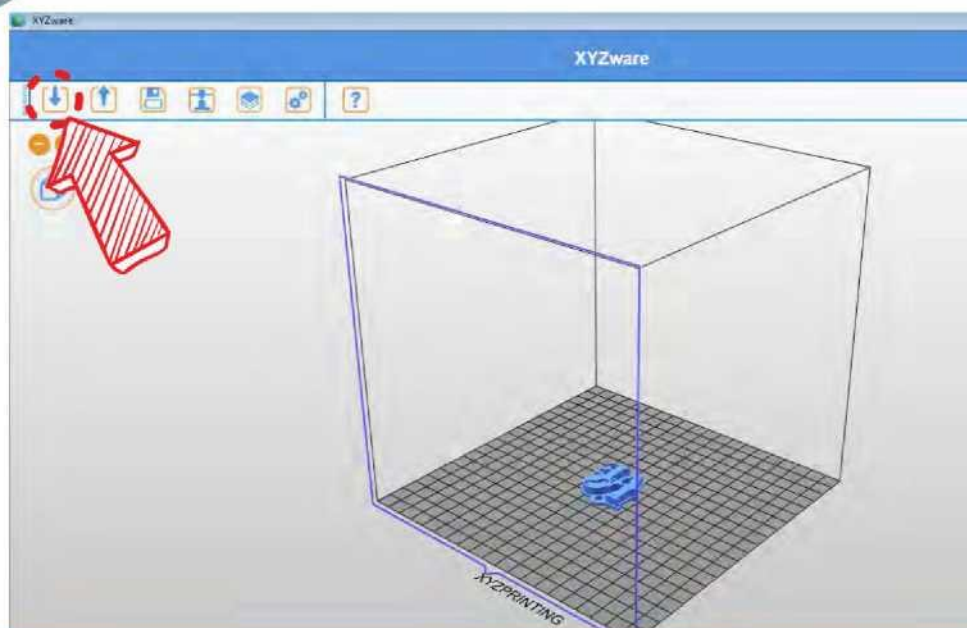
Pasirinkite „Nustatymai“ ir pasirinkite spausdintuvo modelį / pavyzdyje: da Vinci Mini w /.



## 3D spausdinimo vadovas

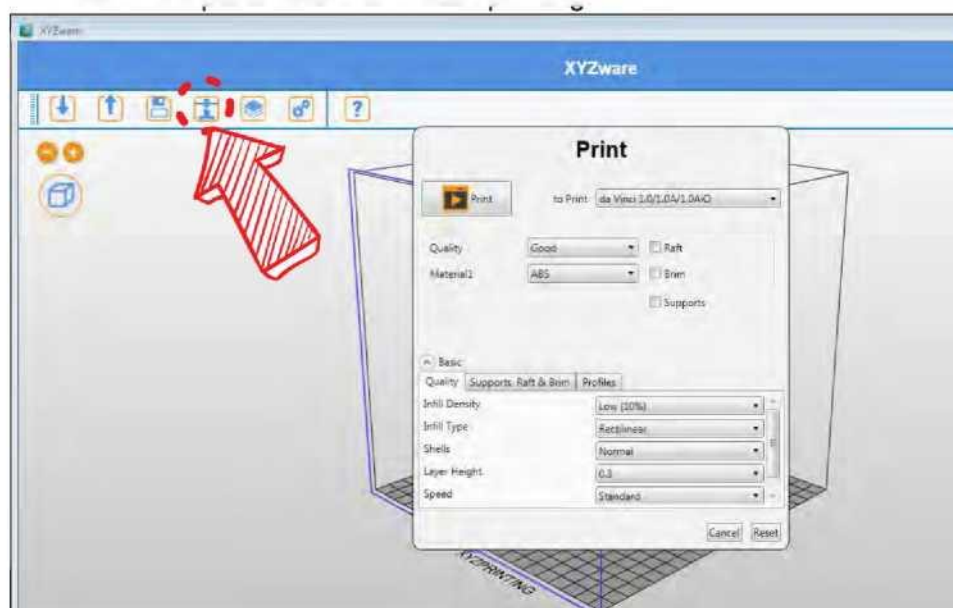
### Step 3

Spustelėkite „Importuoti failą“ ir pasirinkite modelį, kurį norite spausdinti, arba vilkite STL failą lange.



### Step 4

Spustelėkite "Spausdinti". Lange galite nustatyti pasirinktinius nustatymus. Spustelėkite „Išplėstinė“, kad nustatytumėte daugiau parametrų ir paleiskite spausdinti.

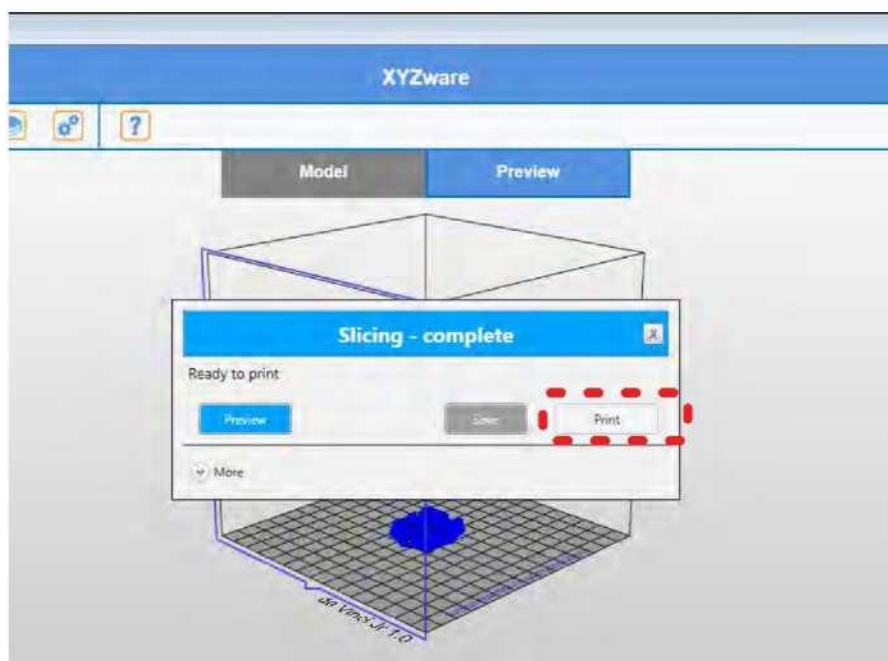




## Spausdinimas

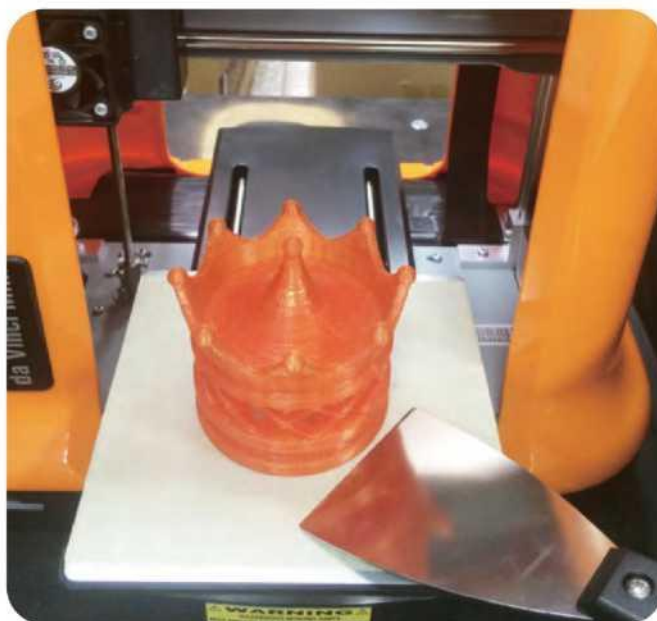
### Step 5

Kai pjovimo procesas bus baigtas, spustelėkite Spausdinti, kad atspausdintumėte modelį.



### Step 6

Baigę spausdinti, galite pasiimti modelį nuo platformos atsargiai jį nulupdami naudodami kartu su spausdintuvu pateiktą mentele.





## Kaip ir nustatydami 3D spausdintuvą, pradėsime nuo kelių apibrėžimų.

**Slicer** – tai programa, kuri paruošia pasirinktą 3D modelį spausdinimui. Tiesą sakant, visa toliau pateikta instrukcija bus apie vieną iš šios programos variantų. Pjaustyklės užduotis yra apdoroti 3D modelį taip, kad jis būtų pateiktas kaip sluoksnių rinkinys. Be to, būtent pjaustyklė sukuria failą, kuris yra skaitomas ir suprantamas iš 3D spausdintuvo. Šiame sugeneruotame faile nustatomi visi sugeneruoti 3D spausdinimo parametrai, tačiau prieš pradėdami ruošti modelį reikia nustatyti spausdintuvą.

**Sluoksnio aukštis / storis** – aukščiau aprašyta programa, kaip mes suprantame, pateikia 3D modelį kaip sluoksnių rinkinį. Paprastai sluoksnio storis svyruoja nuo 0,04 mm iki 0,2 mm. Atspausdinto modelio detalumas priklauso nuo sluoksnio aukščio. Tačiau svarbu atsiminti, kad vienas iš veiksnių, turinčių įtakos spausdinimo greičiui, yra sluoksnio aukštis. Tai yra, kuo mažesnis sluoksnio aukštis, tuo ilgiau bus spausdinamas modelis. Priežastis nereikšminga: daugiau sluoksnių – daugiau lygių – daugiau spausdinimo galvutės judesių – daugiau laiko.

**Rekvizitai** – rekvizitai yra 3D struktūros, kurias generuoja pjaustyklė. Jie reikalingi tose modelio vietose, kur modelis galimai „kabo“. Taip yra dėl FDM spausdintuvų savybių. Tai bus išsamiai aprašyta toliau.

**Užpildymas** – Užpildymas yra pjaustyklės sugeneruota struktūra, kuri nustato, koku mastu ir kokia struktūra modelis bus užpildytas. Kai nesitikima, kad modelis patirs didelių kinetinių apkrovų, užpildymas gali būti minimalus arba jo visai nebūti. Atvejai (kada ir kokius plombų tipus naudoti) aprašyti toliau. Užpildymas taip pat turi įtakos spausdinimo greičiui, todėl naudojamas tik tada, kai reikia, taip taupant laiką ir siūlą.

**Sienelės storis** – sienelės storis yra vienas iš modelio tvirtumą lemiančių veiksnių. Panašiai, kuo storesnė modelio sienelė, tuo ilgiau užtruks spausdinimas. Kaip užpildas keičiasi tik tada, kai reikia, mes vis tiek taupome laiką ir siūlą.

**3d modelis (tinkamas spausdinti)** – 3D modeliai, tinkami spausdinti, yra konkretaus formato failas „.stl“. Šiame faile yra 3D modelio geometrija, tačiau jis dar neparengtas spausdinti ir, kaip aprašyta aukščiau, jį turi apdoroti „Slicer“. Smulkintuvas sugeneruos „.gcode“ failą, kuriame bus spausdinimo parametrai ir modelis, suskirstytas į sluoksnius ir konvertuotas į 3D spausdintuvo instrukcijas.

### Pjaustyklė

Instrukcijai naudosime CURA pjaustyklę. Ši programa yra atvirojo kodo ir ją galite naudotis nemokamai. Atsisiųskite ir įdiekite programą savo asmeniniame kompiuteryje.

### Programos paruošimas.

Įdiegę programą, turime ją nustatyti jūsų spausdintuvui. Toliau pateiktuose pavyzdžiuose nustatymai yra skirti konkretiems dviem mūsų siūlomiems modeliams, jei jūsų spausdintuvas skiriasi, procedūra yra panaši.

Atidarykite programą ir atlikite šiuos veiksmus:

#### Enderis 3

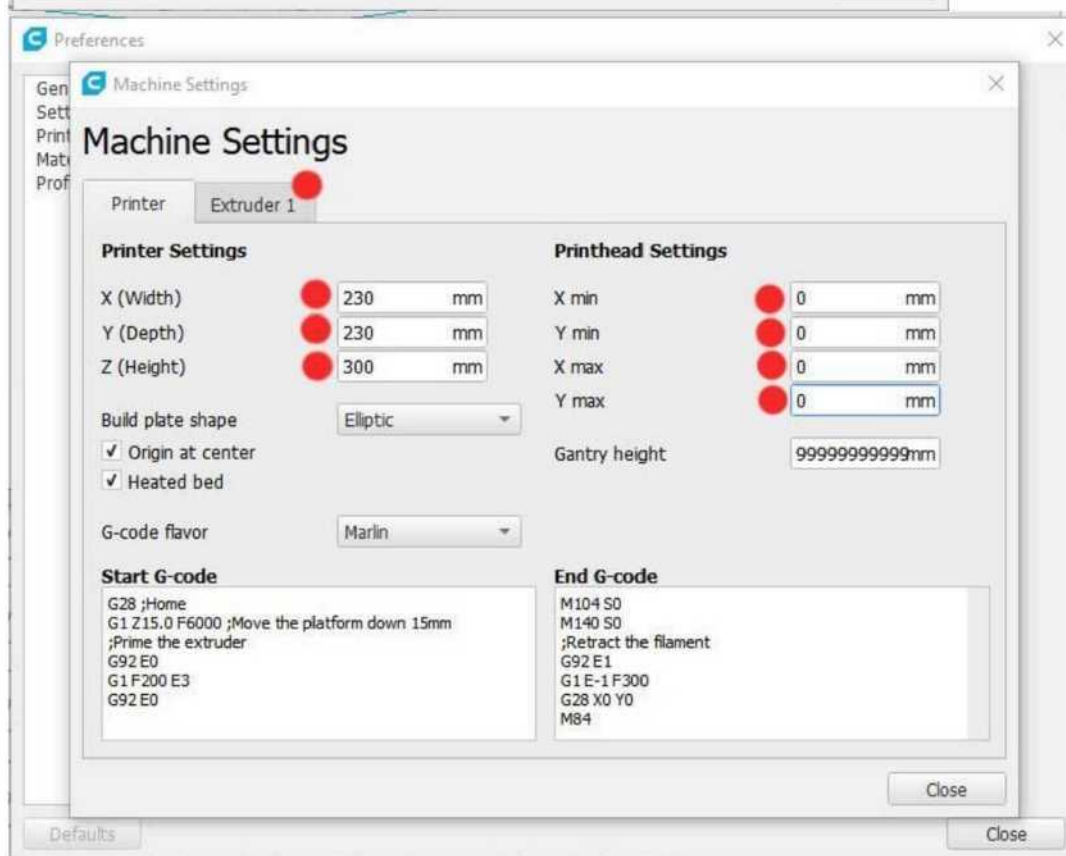
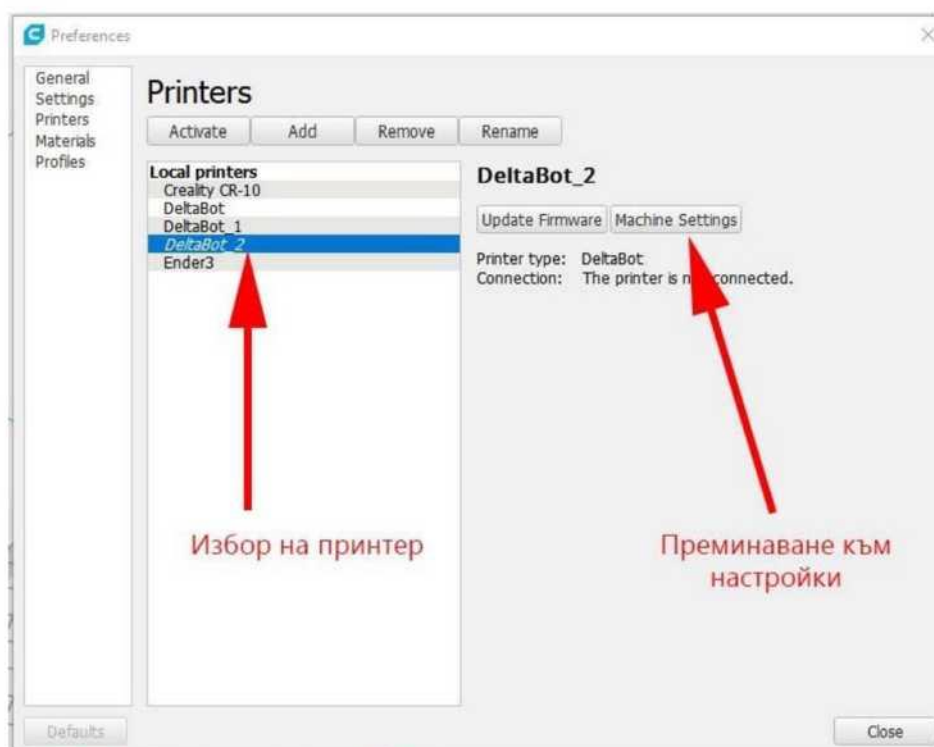
1. Eikite į **Nustatymai -> Spausdintuvas -> Pridėti spausdintuvą...**;
2. Pasirinkite išskleidžiamąjį meniu;
3. Sąraše pasirinkite **Creality Ender-3** ir spustelėkite mygtuką **Pridėti spausdintuvą** (apačioje dešinėje) profilyje yra iš anksto nustatytas;

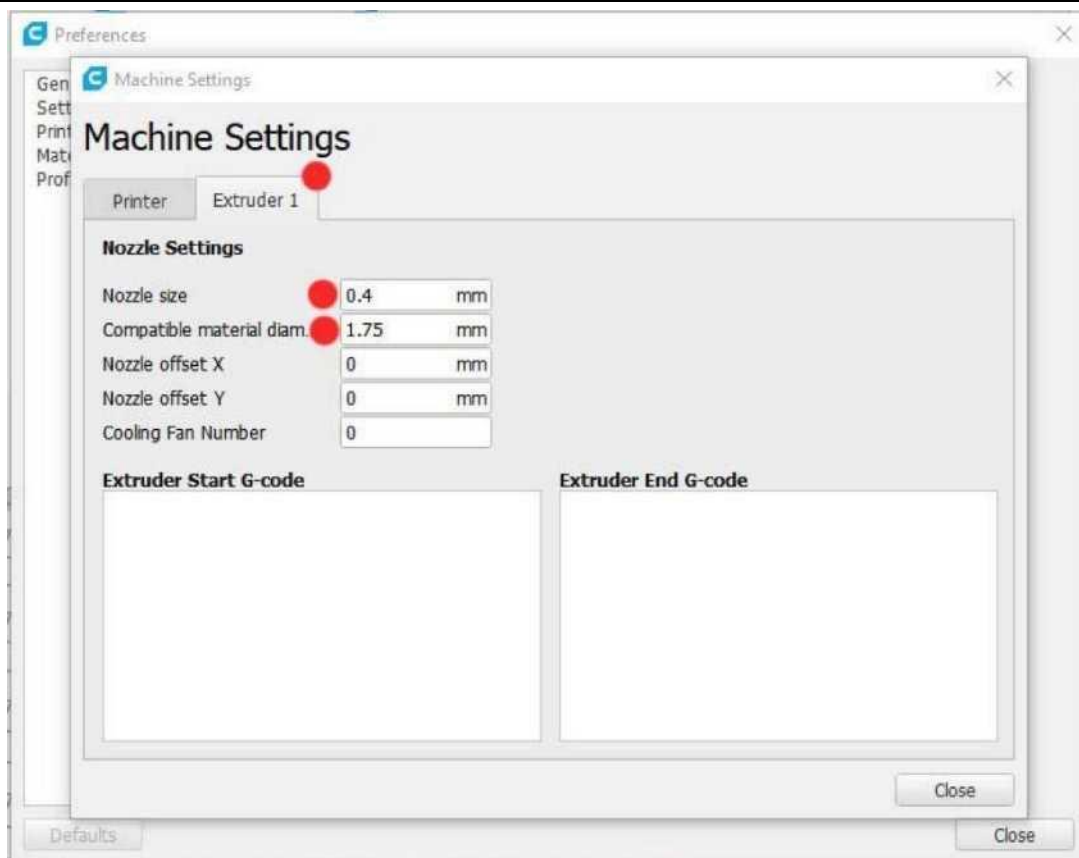
#### Ancubic Kossel Linear Plus

1. Eikite į **Nustatymai -> Spausdintuvas -> Pridėti spausdintuvą...**;
2. Pasirinkite išskleidžiamąjį meniu;
3. Iš sąrašo pasirinkite **DeltaBot** ir spustelėkite mygtuką **Pridėti spausdintuvą** (apačioje dešinėje);
4. Pridėję spausdintuvą, eikite į:

**Nustatymai -> Spausdintuvas -> Tvarkyti spausdintuvus.** Pasirinkite naujai pridėtą spausdintuvą ir pasirinkite **Machine Settings**;

5. Pasirodžiusiame meniu užpildykite visus laukus, kaip parodyta toliau pateiktuose paveikslėliuose žemyn.





### **Pažintis su pjaustytuvu ir pirmojo antspaudo paruošimas.**

Prieš pradėdant susipažinti su pjaustytuvu, būtina turėti 3D modelį, su kuriuo būtų galima vizualizuoti procesą.

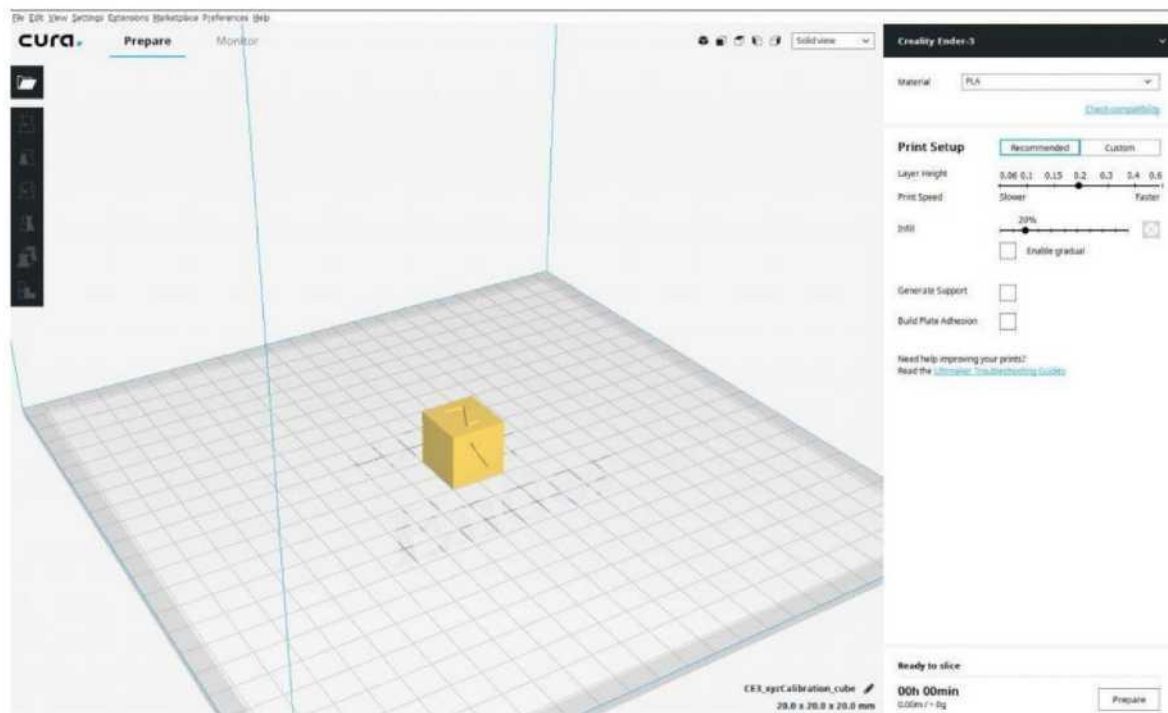
Yra keletas nemokamų šaltinių, kuriuose galite ieškoti ir atsisiųsti modelių. Mūsų siūlomi modeliai jau yra supjaustyti ir gali būti išleisti tiesiai spausdinti.

Modeliams atsisiųsti galite naudoti vieną iš populiariausių svetainių:

[https:// www.thingiverse.com/](https://www.thingiverse.com/)

Bandomajam spausdinimui naudosime bandomąjį kubą, kurį galite atsisiųsti iš nuorodos svetainės: <https://www.thingiverse.com/thing:1278865>. Atsisiuntę modelį, išpakuokite modelį, eikite į failų aplanką, vilkite failą iš šio aplanko į savo spausdintuvą.

Jūs gausite tai:



Kai modelis bus įkeltas, galite paspausti mygtuką „**Parengti**“ ir programa jį apdoro ir paruoš spausdinimui pagal numatytuosius nustatymus. Vietoj mygtuko „**Parengti**“ **pasirodys „Išsaugoti“**, su kuriuo galėsite įrašyti baigtą failą į pasirinktą laikmeną. Galite nukopijuoti eksportuotą failą į spausdintuvo **SD** kortelę ir pradėti spausdinti. Susipažinkime su pagrindiniais pjaustyklės nustatymais. Čia svarbu atsiminti, kad nustatymai labai priklausys nuo jūsų spausdintuvo galimybių. Toliau pateiktame pavyzdyje nėra egzotiškų ar sudėtingų nustatymų. Jie bus paaiškinti atskiroje pamokoje.

#### Vaizdas

Galite manipuluoti pele: pasukite, kad peržiūrėtumėte įkeltą objektą.



Paspaudę slinkties ratuką, galite išversti vaizdą, o dešiniuoju mygtuku - pasukti vaizdą.

Programa taip pat turi iš anksto nustatytų rodinį rinkinį, kuris yra rodinio viršuje, dešinėje. Spustelėjus kiekvieną iš anksto nustatytą rodinį, rodinys pasisuks taip, kaip nurodyta ant mygtuko.

Šalia iš anksto nustatyto rodinio rinkinio rasite išskleidžiamąjį meniu, kuriame pateikiamos parinktys, kaip pateikti įkeltą modelį.

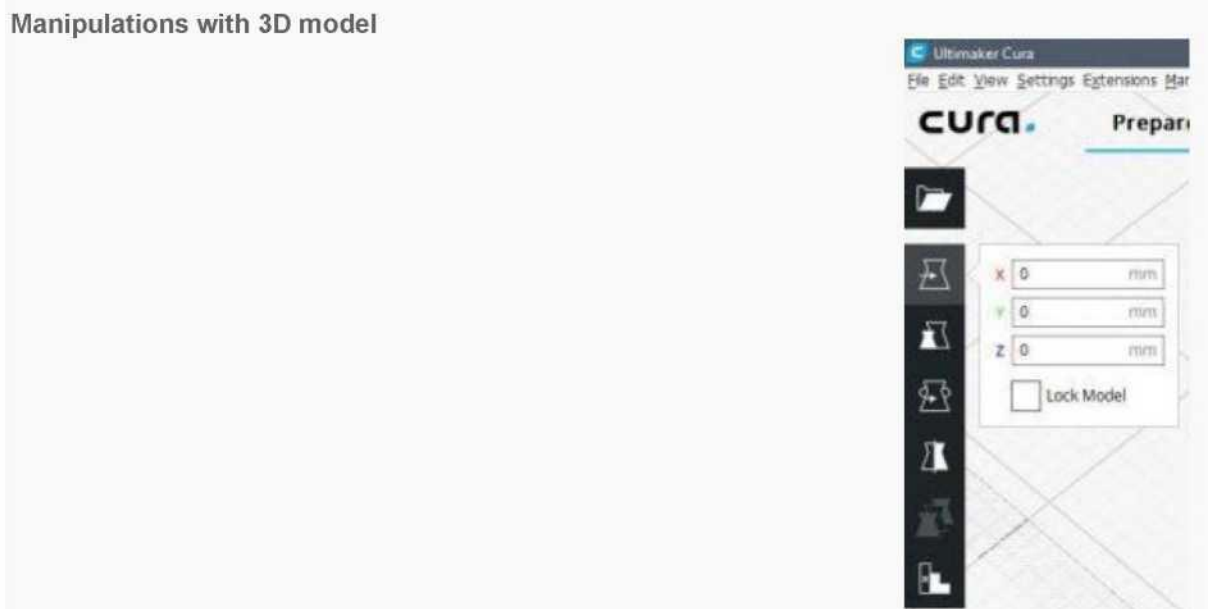
- **Solid vaizdas** – modelis pristatomas kaip objektas su vientisomis ir nepermatomomis sienomis;
- **X-ray vaizdas** - modelis pateikiamas su permatomomis sienelėmis;
- **Layer vaizdas** – modelis pateikiamas kaip sluoksnių rinkinys (pradžioje, kai aprašėme kas yra pjaustyklė, tai paaiškinta).



Dažniausiai naudojama išskleidžiamojo meniu parinktis yra sluoksnio rodinys. Pasirinkite jį, kad apsvarstytumėte šias parinktis.

Jei priartinsite įkeltą modelį, pastebėsite, kad programa jau vizualizuoja jį kaip sluoksnių rinkinį. Jei naudosite pasirodžiusius slankiklius, pamatysite, kaip kiekvienas sluoksnis bus kuriamas iš vidaus.

Ateityje naudokitės šio modelio pavaizdavimu, norėdami analizuoti galimas spausdinimo problemas.



Būtina pakeisti pozicijos ir kitų parametų modelio nustatymus –modelis pavadinimą, o ne jo spausdinimo parametrus. „Cura“ tam siūlo keletą pagrindinių įrankių. Norėdami juos peržiūrėti, pasirinkite modelį spustelėdami jį pele (galima padaryti iš bet kurio vaizdo). Tada turėsite prieigą prie mygtukų objekto valdymo skydelyje (esančiame kairėje).

Iš viršaus į apačią taip:

- **Move** – perkelti modelį
- **Scale** – pakeiskite modelio dydį, nes ši parinktis turi dvi žymes būti pasirinktam:
  - **Snap Scaling** - leidžia padidinti / sumažinti lygių dalių dydį;
  - **Uniform Scaling** – leidžia keisti visų trijų modelių proporcijų matavimus;
  - **Rotate** – modelio pasukimas trimis ašimis. Šios parinktys dažnai prireiks norint padėti modeliuoti taip, kad nenukristų ir nereiktų prilaikymo;
  - **Mirror** – modelio veidrodinis atspindys pasirinktos plokštumos atžvilgiu;
  - **Support Mesh** – skirtas naudoti atskirus modelius kaip atramas (kol kas nenaudosime, nes jis skirtas pažengusiems);

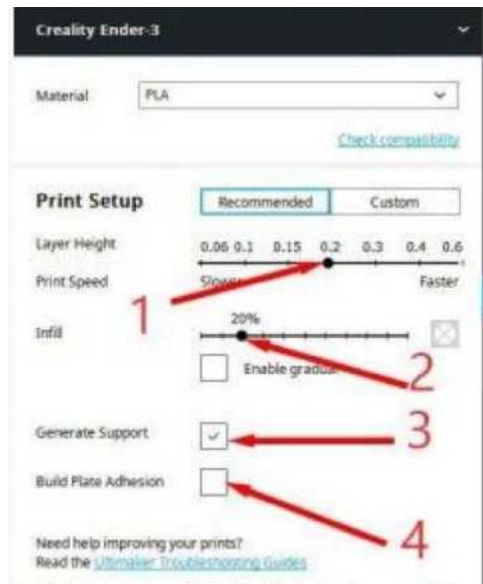
**Support Blocker** – jis skirtas atramų konfigūravimui (kol kas jo nenaudosime, nes jis skirtas pažengusiems);

**Spausdinimo parametrai.**

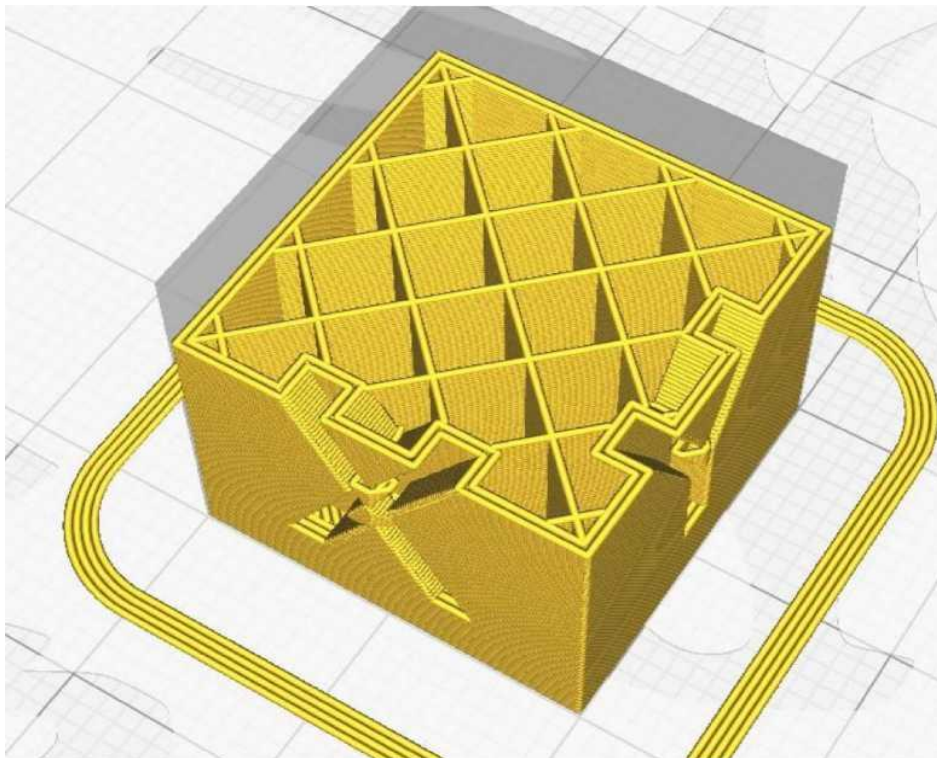
Kai modelis bus įkeltas ir pasirinktas, spausdintuvas kurs jūsų modelį.

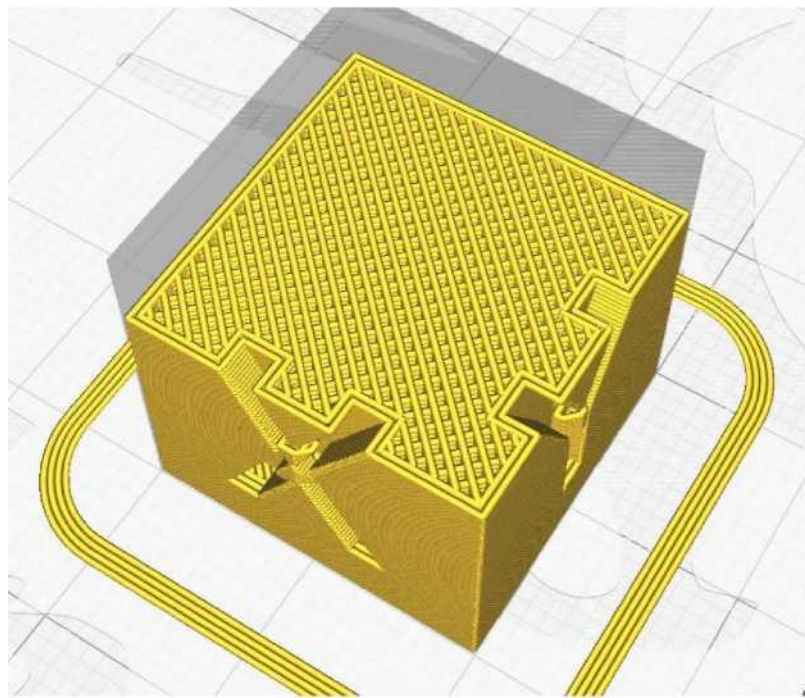
Perjunkite į sluoksnių rodinį, kad būtų galima lengvai matyti pasikeitimus.

1. **Layer Height** - sluoksnio aukštis, atsakingas už tai, kiek sluoksnių bus modelis; pabandykite pakeisti šį nustatymą kiekvieną kartą paspausdami paruošti. Pastebėsite, kad keisis modelio detalė, tačiau keisis ir spausdinimo laikas. Kuo mažesnis sluoksnio aukštis, tuo lėčiau, bet detaliau jis bus spausdinamas.



2. **Infill** – užpildymas, nustato kiek procentų bus užpildytas modelis. Pakeitę šią parinktį ir sluoksnio slankikliu paspausdami „Paruošti“ galite pamatyti, kaip keičiasi modelio užpildymas.

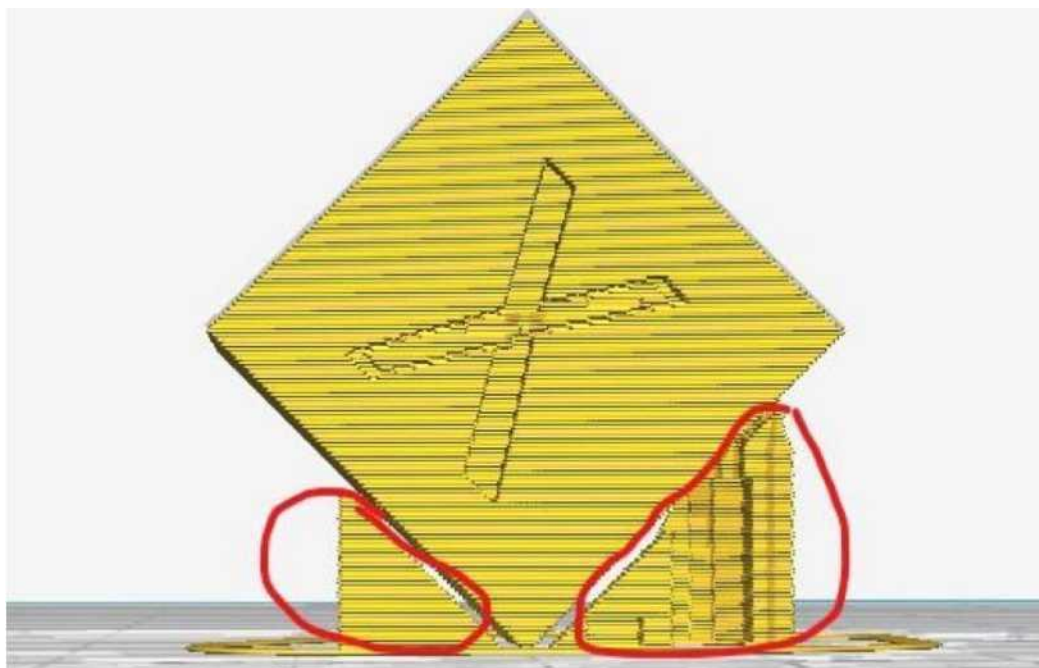




3. **Generuoti palaikymą** – šiuo atveju su kubo modeliu nepastebėsite pokyčių, jei pasirinksite šią parinktį. Bet jei pasukate kubą, pastebėsite, kad programa generuoja papildomas struktūras, kurios palaiko modelį. Taip atsitinka, jei modelis ar jo dalis kabo ore (iššlydytas siūlas visada dedamas sluoksniais, o jei nėra sluoksnio, ant kurio daroma atrama).



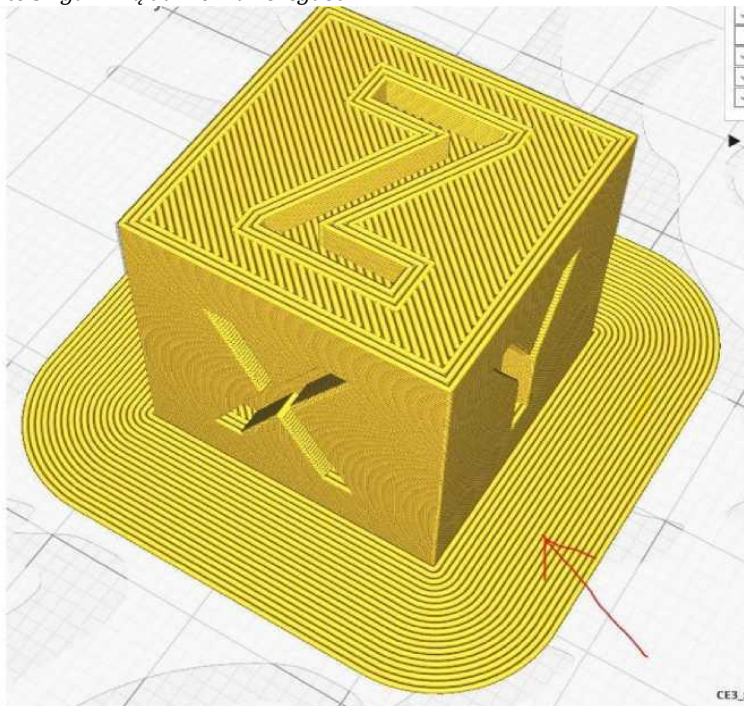




\* Ateityje būkite atsargūs ir patikrinkite, ar modeliui nereikia atramų. Išsamiau: c mokymo programa pažengusiems.

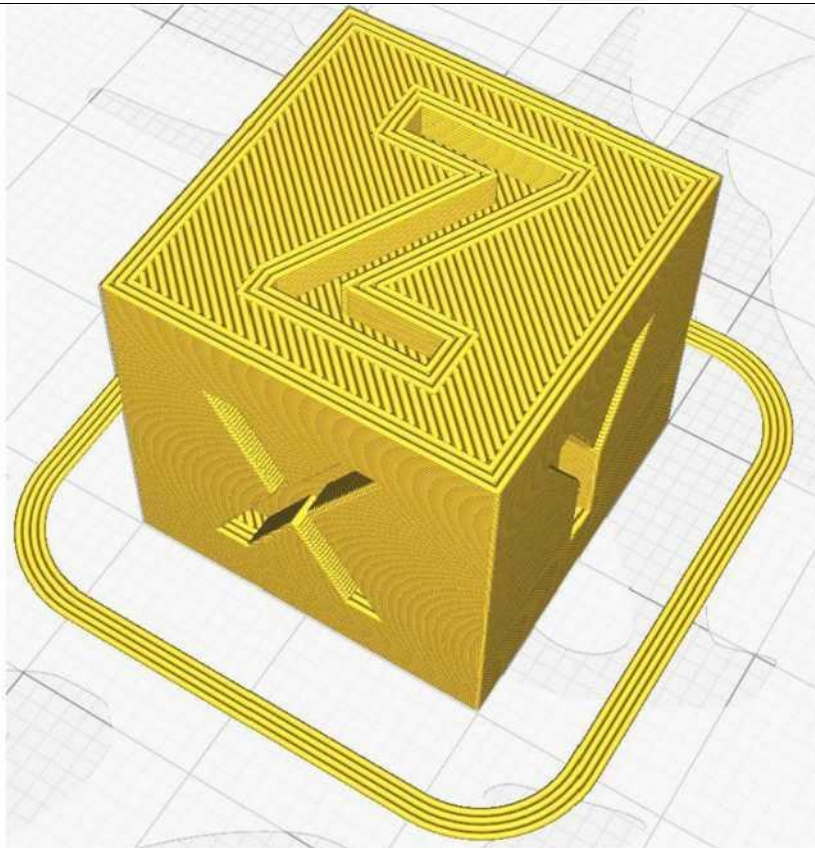
- 4. Sudėti plokštės sukibimą** – ši parinktis aplink pirmąjį modelio sluoksnį sukuria keletą papildomų linijų. Tai būtina norint padidinti pirmojo sluoksnio plotą. Kuo didesnis plotas, tuo geresnis sukibimas su pagrindu ir mažesnė rizika, kad modelis nusilups spausdinant. Ši parinktis itin svarbi, nes kartais nuo jos priklauso, ar modelis apskritai bus sėkmingai atspausdintas.

\* Jei tai pirmas spaudinys po kalibravimo, rekomenduojama įjungti „Build Plate Adhesion“, kad galėtumėte pamatyti, ar spausdintuvas sukalibruotas teisingai ir ką dar reikia koreguoti





Funded by the  
Erasmus+ Programme  
of the European Union







Funded by the  
Erasmus+ Programme  
of the European Union

## Programinė įranga „GEOGEBRA 3D“ su papildytos realybės (AR) funkcija

### Pamoka

Klasė: 11

Dalyko pavadinimas: Matematika

Mokinių skaičius: 26

Tikslai: kampų vizualizavus tarp kryžių. Mokiniais sunku jį suvokti erdvėje, taip pat dėl sudėtingo kampo tarp perbrauktų linijų sąvokos apibrėžimo, erdvinės vaizduotės, motyvacijos, sėkmės patyrimo.

Laukiami rezultatai: Profesionalus matematinio modelio demonstravimas, kuris atgyja klasėje, įeina ir žiūri iš vidaus, įkvepia, suteikia pasitenkinimą ir jausmą, kad yra naudingas. Lieka naudoti kitiems, publikuojamas.

Pagrindinės problemos: iššūkiai, kūrybiškumas, išradingumas, programų atradimas, įrankiai.

Lydintys klausimai:

Kas yra AH ir MN?

Ką vadiname kampu tarp kertamų linijų?

Kokios papildomos konstrukcijos reikia norint rasti vietą kampe?

Kuriame trikampyje yra reikalingas kampas?

Kokia yra trikampio AHC forma?

Reikalingo kampo matavimas.

Naujų sąvokų žodynas: kryžminės linijos, kampas tarp kryžminių linijų, lygiagrečios linijos, tiesės, esančios apatinėje plokštumoje, lygiakraštis trikampis

### Užduoties paskyrimas:

Dviejų mokinių komanda gavo matematikos užduotį: duotas kubas ABCDEFGH. Taškas M yra AB taškas N yra BC vidurio taškas. Raskite kampą tarp tiesių MN ir AH. Pristatysiu stereometrinį kampo tarp šių dviejų linijų nustatymo demonstravimą ir kaip jį rasime.

### Komandos papildomos užduotys (klausimai diskusijai):

1. Atsisiųskite programą „Geogebra 3D Calculation AR“, registruokitės „Geogebra 3D“, kad galėtumėte publikuoti produktą.
2. Naudokite „Chrombook Tab 10“ ir paskyrą demonstravimo tikslais.
3. Prisiminkite teisių homogenišką lygtį einančią per 2 taškais, darbas su parametrais naudojant animaciją (gali būti rankinė arba automatinė)
4. Prisiminkite kampo tarp kertamų linijų apibrėžimą ir jo konstravimo algoritmą.
5. Produkto nuoroda [https://www.geogebra.org/classic/dt55t8if\\_siunciame\\_video\\_formatu\\_mp4](https://www.geogebra.org/classic/dt55t8if_siunciame_video_formatu_mp4):  
<http://bit.ly/2ORRVxx>

### Darbo procesas:



Funded by the  
Erasmus+ Programme  
of the European Union

1. Vienas mokinys pradėjo dirbti staliniu kompiuteriu naudodamas paskyrą mokytojo paskyrą „G suite“. „GEOGEBRA 3D“ išsaugoti užduotį galima dviem būdais, iš kurių vienas yra bendrinimas. Jis itin profesionaliai juda apverstas iš visų modelio pusių ir matosi, kad linijos guli ne vienoje plokštumoje, todėl jos yra kertamos, dinamiškai (su animacija) daromos reikiamos konstrukcijos norint nustatyti norimo kampo vietą. Papildomas internetinis įrašymas ekrane su „apowersoft mp4“ vaizdo formatu.

2. Antrasis mokinys dirba su planšetiniu kompiuteriu, atidarydamas jau sukurtą modelį „Geogebra3D“ jau su papildyta realybe. Naudodamas AR mygtuką ir demonstruodamas kitiems. Jiems yra smagu.

#### Išvada:

Demonstravau savo kolegoms – matematikos mokytojais, kurie įvertini kaip naują galimybę toliau kurti modelius kartu su mokiniais. Mokiniai gauna žinių, kurios tampa ilgalaikėmis, kelia hipotezes, paremtas demonstravimu, o paskui įrodo. Klasė dirba su modeliu savo aplinkoje. Formuojamas kritinis ir kūrybinis mąstymas.

#### Idėjos:

*Mes prašome komandų parengti užduotis naudojant papildytąją realybę (vaizdo įrašą, animaciją su AR teikiame mokiniams, o ne tradiciniais namų darbais), kitą pamoką komentuojame, tokiu atveju mokiniai naujų žinių gauna namuose ir mokykloje. Kitą pamoką mes diskutuojame, praktikuojame, kažką panašaus į apverstą klasės modelį, perdengtą gaubliu, tada perkeliame modelį ir turime užduotį apskaičiuoti pusiaujo ilgį ir spindulį. Kita užduotis su kubu baseine - skaičiuojamos plyteles, padengtas sienas ir grindis. Kitos užduotys „Jamboard and scratch“.*

# 1 būdas: Blender

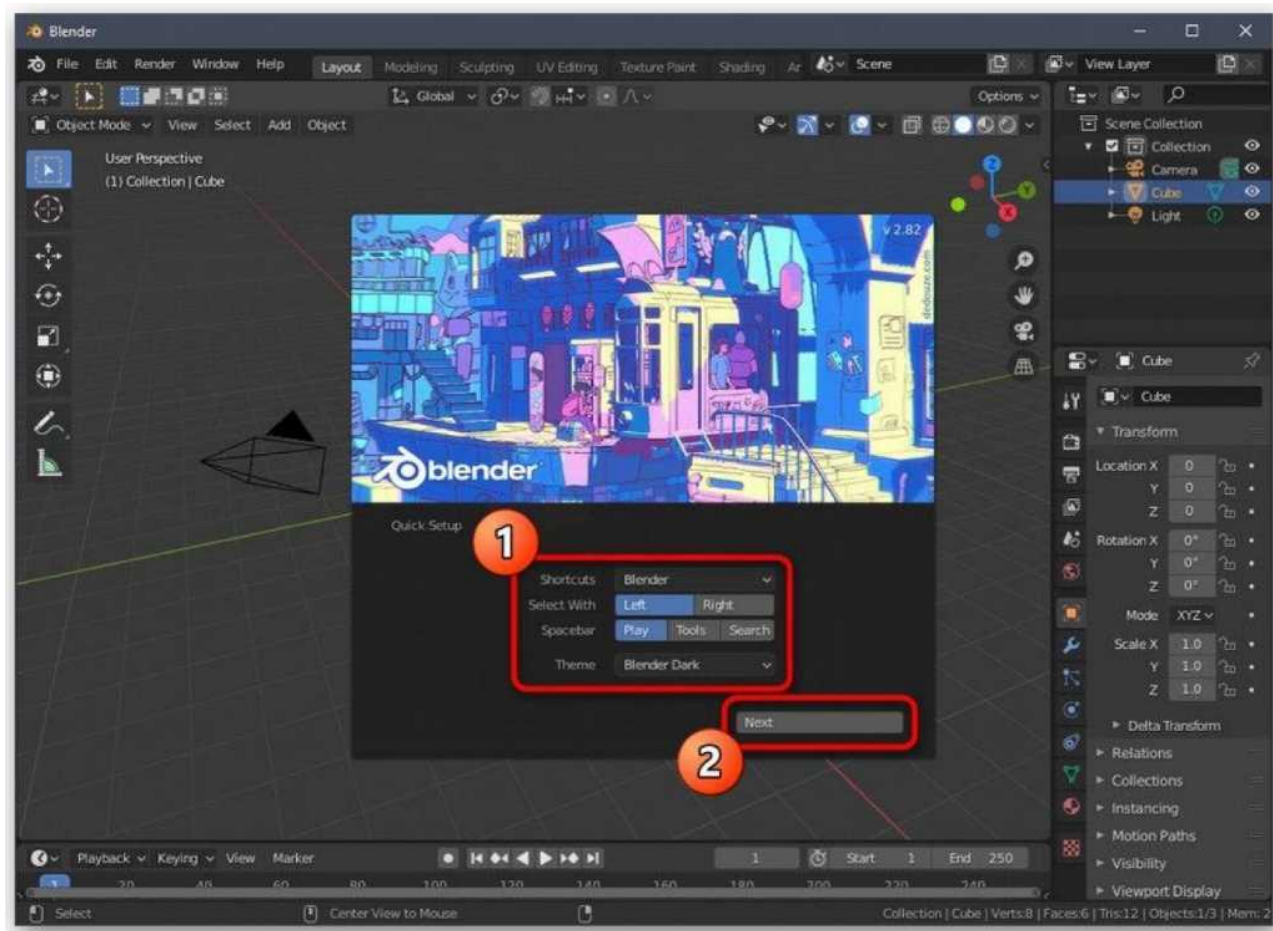
Blender yra pirmoji programa, kurios pagrindinis tikslas – kurti 3D modelius tolimesnei jų animacijai ar pritaikymui įvairiose kompiuterinių technologijų srityse. Jis platinamas nemokamai ir tinka pradedantiesiems vartotojams, kurie pirmą kartą susidūrė su tokio tipo programomis ir todėl užima šią poziciją. Greitai pažvelkime į modelio paruošimo spausdinimui procedūrą žingsnis po žingsnio, pradedant nuo paties įrankio nustatymo.

Atsisiųskite „Blender“ iš oficialios svetainės.

## 1 žingsnis: parengiamieji veiksmai

Žinoma, paleidę „Blender“ galite iš karto susipažinti su sąsaja ir kurti modelius, tačiau pirmiausia reikia atkreipti dėmesį į parengiamuosius veiksmus, kad būtų galima nustatyti darbo aplinką 3D spausdintuvui. Ši operacija neužima daug laiko ir reikalauja tik kelių parametrų aktyvavimo.

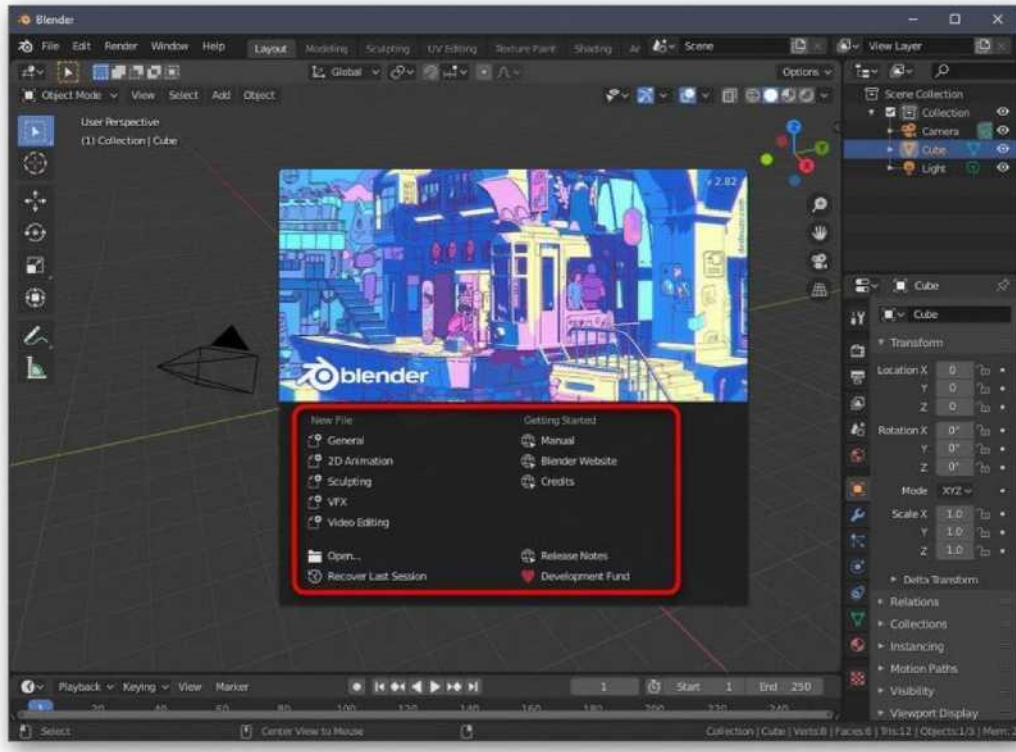
1. Pradžioje pagrindiniame lange pasirinkite elementų išvaizdos ir išdėstymo parametrus, pradedant nuo asmeninių poreikių.



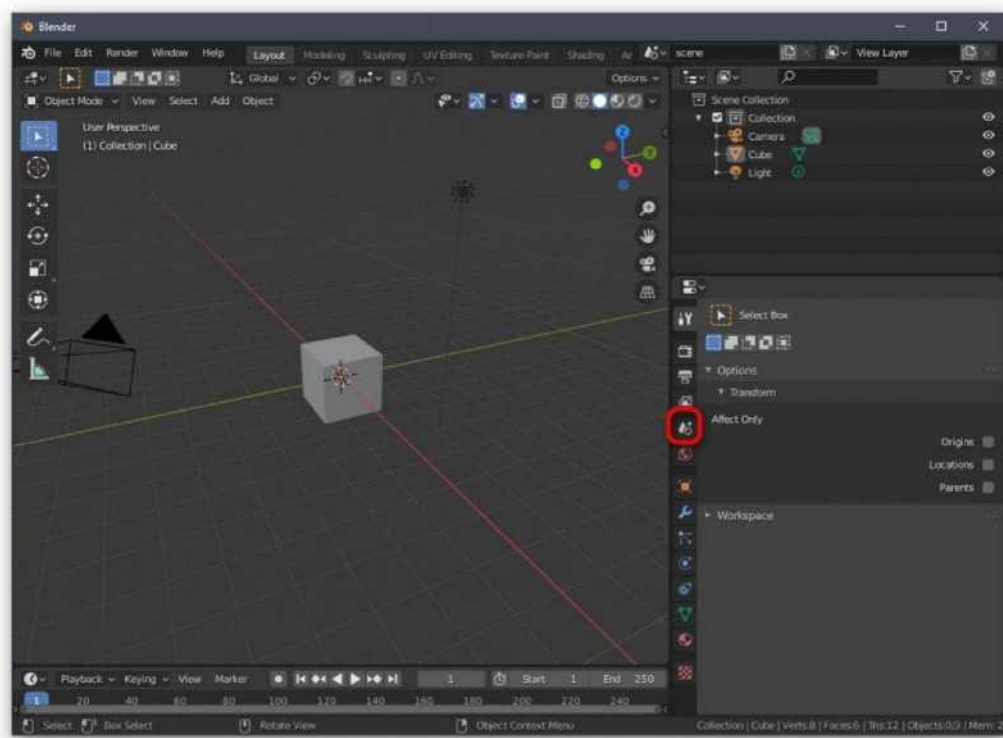


Funded by the  
Erasmus+ Programme  
of the European Union

2. Kitame *greitosios sąrankos skyriuje* lange pamatysite skirtingus pradinius šablonus ir nuorodos į išteklius su pagrindine informacija geriau įsisavinant programinės įrangos naudojimą. Uždarykite šį langą ir pereikite prie kito konfigūravimo veiksmo.



3. Dešinėje srityje raskite mygtuką „scene“ ir spustelėkite jį. Mygtuko pavadinimas pasirodo praėjus kelioms sekundėms po palaikymo virš jo pelės žymeklį.

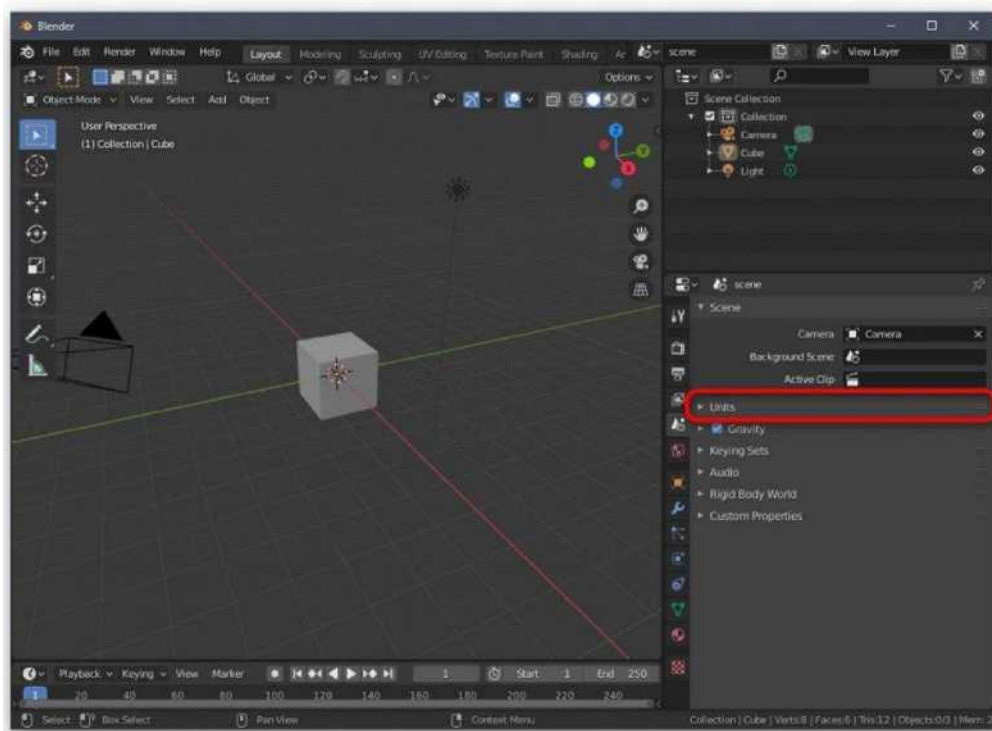




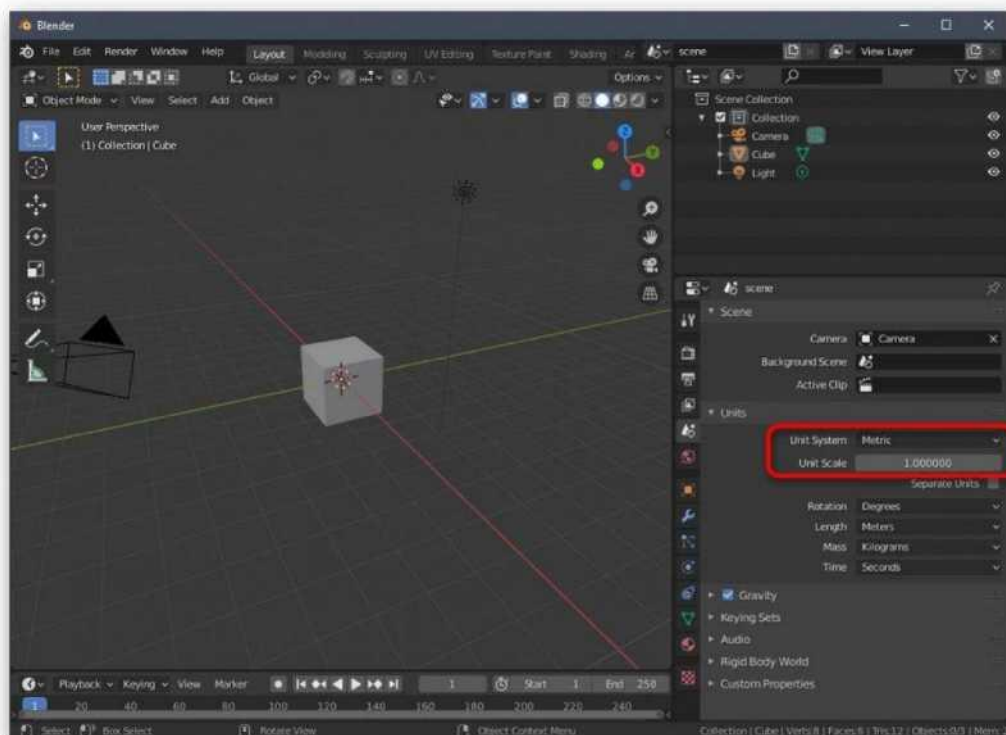


Funded by the  
Erasmus+ Programme  
of the European Union

#### 4. Pasirodžiusioje kategorijoje išplėskite „Units block“.

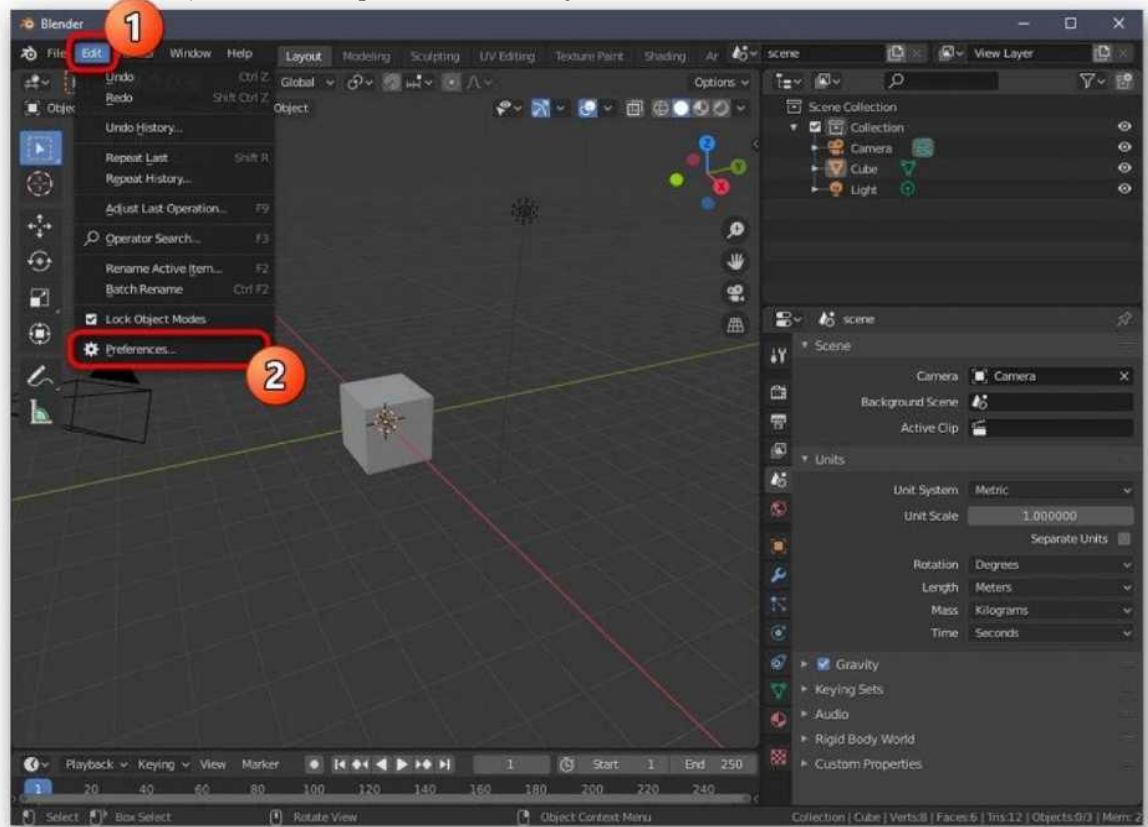


#### 5. Nustatykite metrinę matavimų sistemą ir nustatykite skalę „1“... Tai būtina, kad scenos parametrus būtų galima teisinga forma perkelti į 3D spausdintuvo erdvę.

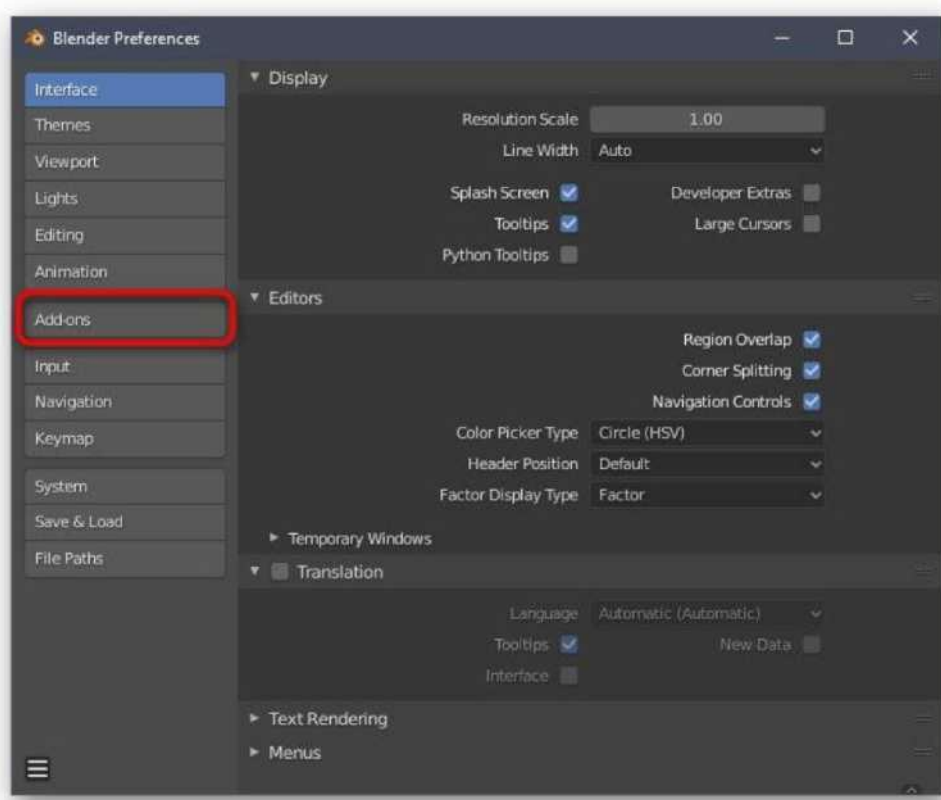




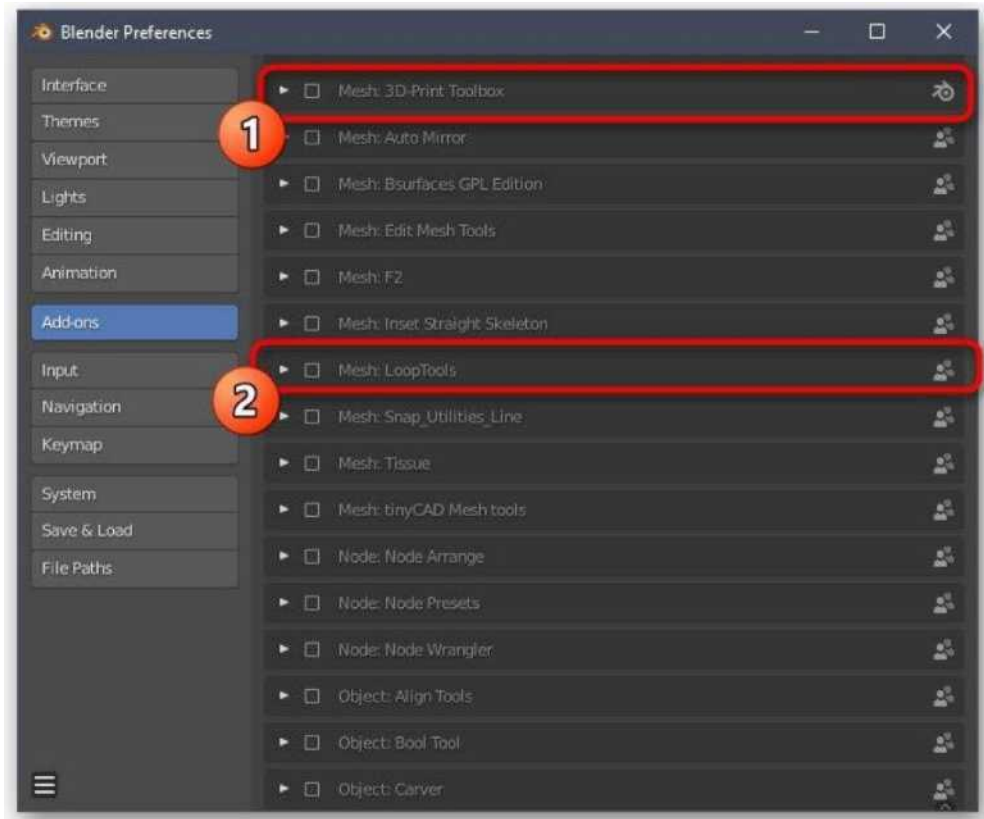
6. Dabar atkreipkite dėmesį į viršutinę programos juostą. Laikykite žymeklį ten ir nuspauskite pelę "Edit" ir pasirodžiusiame išskleidžiamajame meniu pasirinkite „Preferences“.



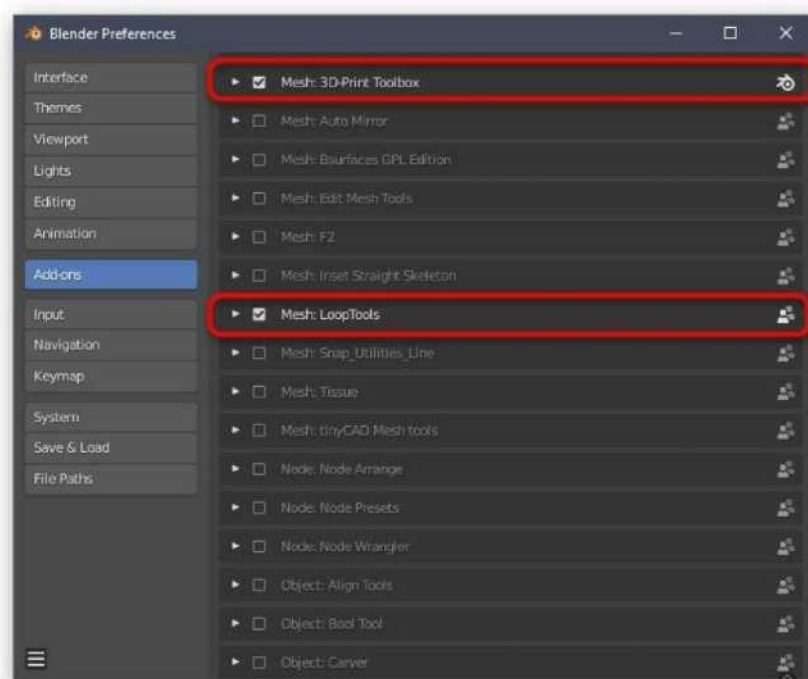
7. Nustatymų lange atidarykite *priedus*.



8. Raskite ir suaktyvinkite du elementus pavadinimu „Mesh-3D-Print Toolbox“ ir „Network LoopTools“.



9. Įsitinkinkite, kad langeliai pažymėti, tada palikite šį langas.



Taip pat rekomenduojame atkreipti dėmesį į kitus konfigūracijos elementus. Čia galite pritaikyti programos išvaizdą, keisti sąsajos elementų tvarką, juos transformuoti arba išvis išjungti. Atlikę visus šiuos veiksmus, pereikite prie kito veiksmo.

## 2 veiksmas: sukurkite 3D objektą

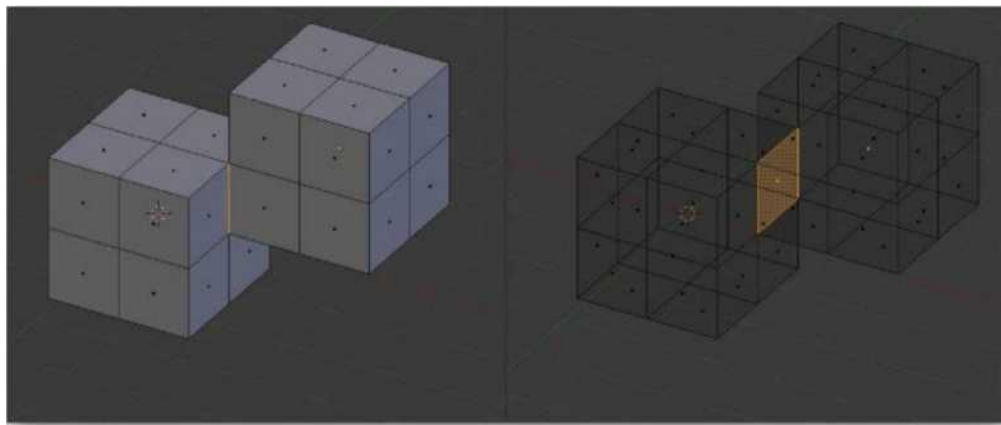
Modeliavimas yra pagrindinis procesas kuriant projektą tolesniam spausdinimui ant atitinkamos įrangos. Šią temą turi suprasti kiekvienas vartotojas, norintis savarankiškai dirbti su įvairiomis formomis ir objektais. Tačiau norėdami tai padaryti, turėsite išstudijuoti gana didelį informacijos kiekį.

„Blender“ funkcionalumas yra toks platus, kad jūs galite intuityviai suprasti tik pagrindus. Mes nagrinėsime tik nedidelės apimties informaciją, todėl patariame ieškoti kita kalba parašyta oficialių dokumentacijų, kur visa informacija suskirstyta į kategorijas ir išsamiai aprašyta. Norėdami tai padaryti, tiesiog spustelėkite toliau pateiktą nuorodą.

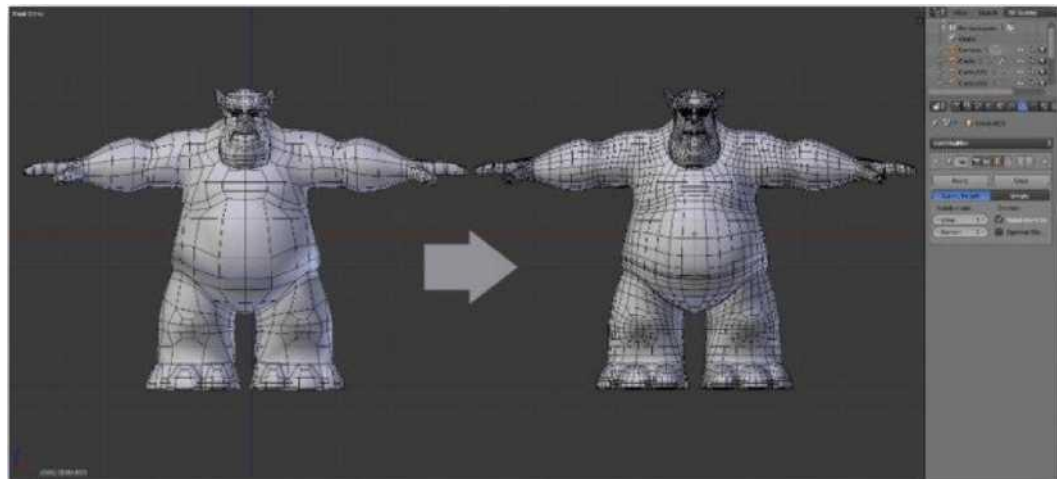
Eikite į oficialią Blender svetainės dokumentaciją: <https://www.blender.org/download/>

## 3 veiksmas: patikrinkite, ar projektas atitinka bendrąsias gaires

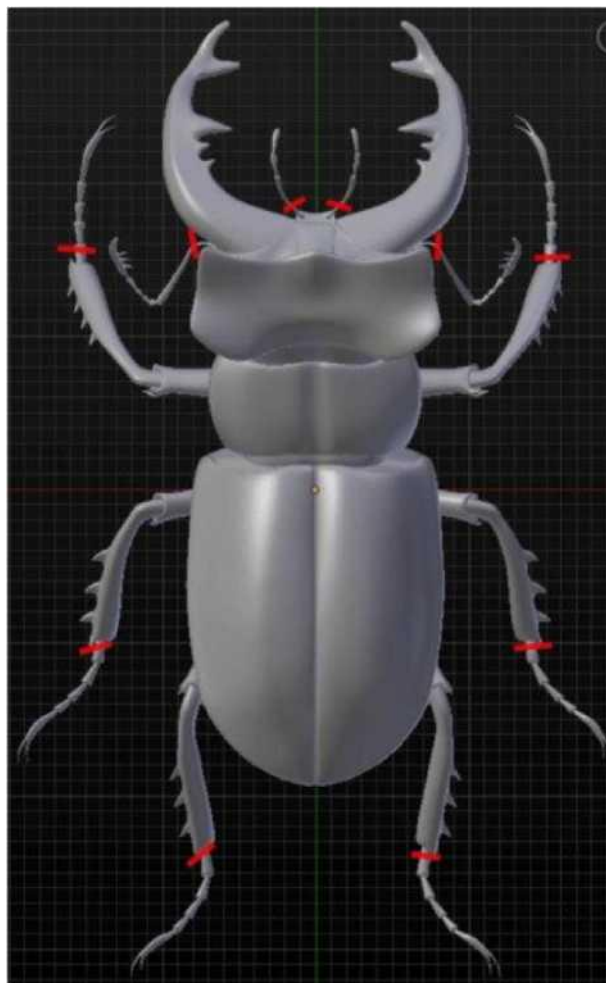
Prieš užbaigiant modelį, patariame nepamiršti svarbiausių aspektų, kuriuos reikia įgyvendinti, norint optimizuoti projektą ir įsitikinti, kad jis yra atspausdintas teisingai. Pirmiausia įsitikinkite, kad nė vienas paviršius nesutampa. Jiems reikia liesti formuoti objektą. Jei kažkas viršys rėmelį, greičiausiai kils problemų su pačios formos kokybe, nes maža spausdinimo klaida atsiras netinkamoje vietoje. Dėl patogumo, visada galite įjungti skaidrų tinklelio ekraną, kad patikrintumėte kiekvieną eilutę ir lauką.



Tada pradėkite mažinti daugiakampių skaičių, nes daug šių elementų tik dirbtinai apsunkina pačią formą ir trukdo optimizuoti. Kuriant patartina vengti nereikalingų daugiakampių, tačiau dabartiniame etape tai padaryti ne visada įmanoma. Jums yra prieinami visi šio optimizavimo būdai, kurie taip pat yra įrašyti į dokumentaciją ir aprašyti nepriklausomų vartotojų mokymo medžiagoje.



Norint pažymėti plonas linijas arba kai kuriuos perėjimus. Patys antgaliai būna tam tikro dydžio, kuris priklauso ir nuo spausdintuvo modelio, o plastikas nėra pati patikimiausia medžiaga. Todėl geriau vengti labai plonų elementų, kurie teoriškai gali būti netikslūs ant spaudinio arba bus itin trapūs. Jei projekte tokių momentų yra, šiek tiek padidinkite juos, pridėkite atramą arba, jei įmanoma, atsikratykite.



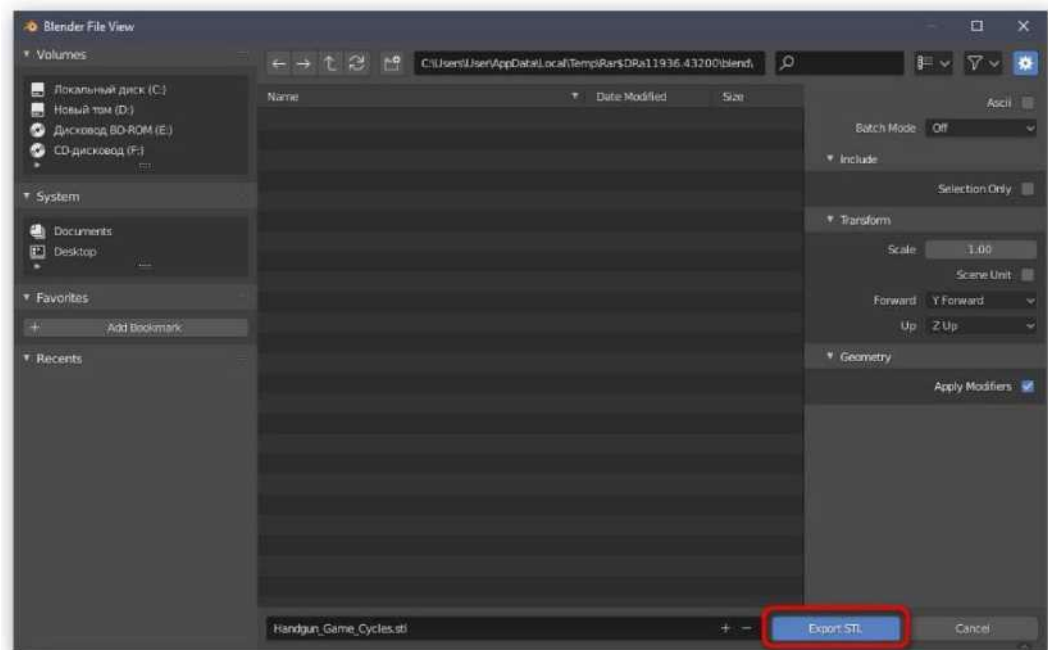


Funded by the  
Erasmus+ Programme  
of the European Union

## 4 veiksmas: eksportuokite projektą

Paskutinis modelio paruošimo spausdinimui etapas yra jo eksportas tinkamu STL formatu. Šio tipo duomenis palaiko 3D spausdintuvai ir jie bus tinkamai atpažinti. Nebūtina atlikti atvaizdavimo ar papildomo apdorojimo, jei projekte jau nustatytos spalvos ar kai kurios paprastos tekstūros.

1. Atidarykite *failą* meniu ir laikykite nuspaudę „Eksportuoti“ pelės žymeklį .
2. Iššokančiajame sąraše pasirinkite „STL (.stl)“.
3. Nurodykite keičiamosios arba vietinės laikmenos vietą, nurodykite modelio pavadinimą ir spustelėkite „Eksportuoti STL“.



Projektas bus nedelsiant išsaugotas ir prieinamas kitiems veiksmams. Dabar galite į spausdintuvą įdėti USB atmintinę arba prijungti ją prie kompiuterio, kad pradėtumėte esamą užduotį. Mes neduosime patarimų dėl jo nustatymo, nes jie yra visiškai individualūs kiekvienam įrenginio modeliui ir yra aiškiai nurodyti instrukcijose bei įvairioje dokumentacijoje.





## Skyrius 4. ROBOTIKOS, 3D SPAUSDINIMO IR AR NAUDOJANT MOBILIUS ĮRENGINIUS INTEGRAVIMAS

FabLab SchoolNet konkursas. Žaidimo taisyklės

### Lobių paieška ir šarados

#### 1. TEMA

Tema bus skirta lobių paieškai + šaradai reprezentatyviuose turistiniuose dalyvaujančių šalių senoviniuose miestuose. Atspirties taškas turėtų būti Italija (Palermas), Graikija (Trikala), Bulgarija (Varna), Rumunija (Galati), Lietuva (Šiauliai). Rasti objektai bus knyga/papirusas, paaiškinantis graikų/romėnų teatrų dizainą. (bus aptarta).

#### 2. KOMANDOS IR KOMANDŲ MISIJA

Kiekviena komanda yra atsakinga už vieną robotą, kuris vykdys roboto misiją (žr. toliau).

Kiekviena komanda susideda iš dviejų pokomandų, pogrupių „A“ ir „B“. „A“ ir „B“ pogrupiai gali bendrauti tarpusavyje tik naudodami AR turinį ir žymeklius.

Nuo žaidimo pradžios kiekviena „A“ komanda yra informuojama apie kiekvienos giminiškos „B“ komandos pradžios tašką ir apie kiekvieną kelią, kuriuo reikia eiti, ir kurį objektą lentoje „B“ komanda turi judėti.

Kiekviena „A“ komanda turi parengti AR turinį apie visą šią informaciją, susiedama turinį su AR žymekliais, kuriuos „B“ komandos turi perskaityti, kad galėtų žaisti žaidimą.

#### 3. ROBOTO MISIJA

Roboto misija yra judėti žaidimo lentoje, atsižvelgiant į standartinius EV3 ir (arba) mBot robotų jutiklius.

##### a. Robotų konstrukcija

Robotas gali turėti šį linijos jutiklį, kliūčių aptikimo jutiklį (ultragarsinį), šoninio nuokrypio jutiklį (Giro jutiklis), optinį arba ekrano signalizavimą, akustinius pavojaus signalus arba balso komandas naudojant / garso jutiklį / mikrofoną. Be to, galima pridėti spalvų jutiklį įvairioms kitoms indikacijoms.

##### b. Robotų programavimas

Robotas turi būti programuojamas naudojant standartinės naudojamų robotų platformas.

##### c. AR kūrimas (programavimas ir žymeklių atpažinimas)

AR programavimas turėtų būti atliktas naudojant CNR sukurtą programą (čia galime įtraukti informaciją apie tai, kaip ją atsisiųsti ir įdiegti.)



#### 4. LENTA

Lenta bus sukonstruota kaip žemėlapis. Instrukcijos komandoms turi būti žymeklių pavidalu, dedamos ant lentos esančiais objektais / po jais.

#### 5. OBJEKTAI LENTOJE

Laive esantys objektai turi būti 3D modeliuojami ir atspausdinti. Objektai reprezentuos ypatingą, kiekvienam miestui reprezentatyvų paveldo paminklą.

#### 6. ĮVERTINIMAS

Nr.	Veikla	Taškai
1.	Paminklo 3D modelio kūrimas	– 50 taškų
2.	Paminklo 3D modelio spausdinimas	– 50 taškų
3.	Roboto konstrukcija	– 50 taškų
4.	AR žymeklio skaitymas / susiejimas	– 50 taškų
5.	Objekto padėjimas į dešininį tikslinį langelį (T)	– 50 taškų
6.	Paminklo atpažinimas	– 20 taškų
7.	Robotas visiškai sustoja starto / finišo zonoje (S)	– 10 taškų

Veiklos taškai gali būti padauginami kiekvieną kartą, kai veikla kartojama.

#### Baudos taškai

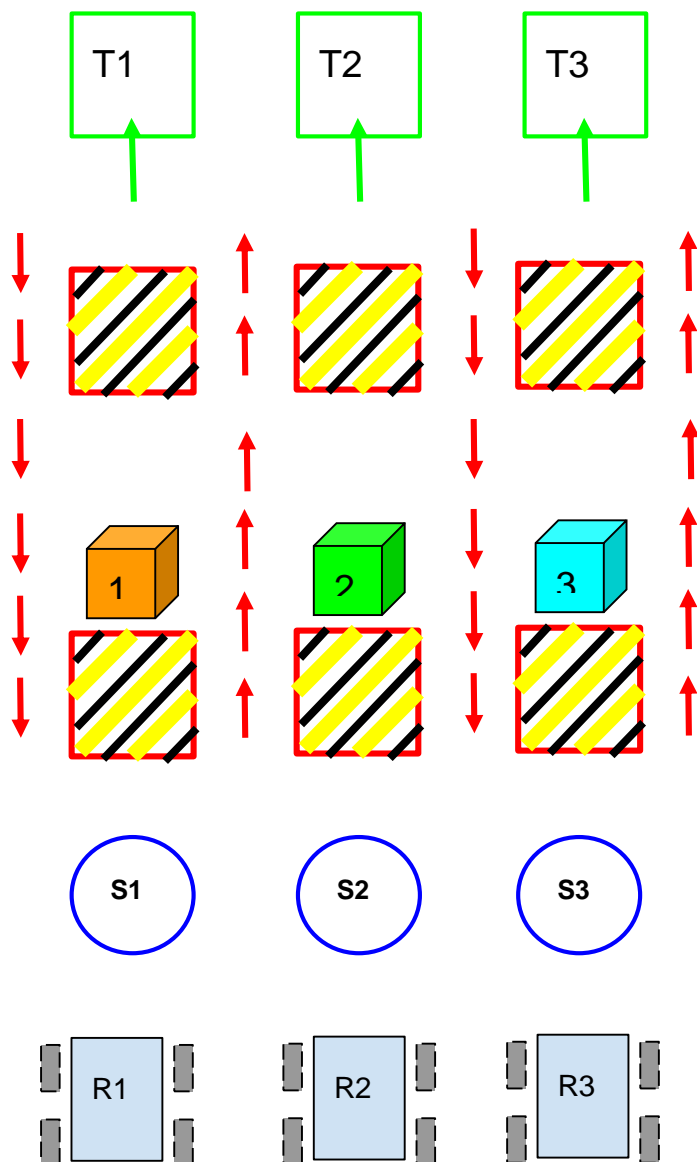
Nr.	Veikla	Taškai
1.	Perprogramavimo seansai	– 5 taškai
2.	Susidūrimai draudžiamose vietose	– 5 taškai

Baudos taškai gali būti dauginami kiekvieną kartą, kai veikla kartojama.

**Laimėtoja bus komanda, kuri per trumpiausią laiką pasieks aukščiausią rezultatą.** (Esant tokiam pačiam balui, antrasis laimėjimo kriterijus yra laikas).

## 7. PRAKTIKOS ŽAIDIMO PAVYZDŽIS

Pavyzdinė lenta:



## 8. ŽAIDIMO APRAŠYMAS

Žaidimo laukas yra toks pat, kaip parodyta aukščiau esančiame paveikslėlyje: yra 3 identiški robotai (R1, R2, R3), trys pradžios taškai (S1, S2, S3), draudžiamos dalys, kurių robotai turi vengti (juoda ir geltonos zonos), lengvatinės kryptys maršrutuose (į vieną pusę, raudonos rodyklės), 3 objektai (1, 2, 3), kurie bus perkelti ir atvežti į paskirties vietas (T1, T2, T3).



Taip pat žaidimo lauką, objektus, kuriuos reikia atvežti į paskirties vietą (3D spausdinti stilizuoti vietos paminklų atvaizdai) ir daugybę žymeklių, kurie bus naudojami instrukcijoms perduoti, turi būti paruošti iš anksto.

Žaidimo pradžioje kiekvienai komandai savavališkai paskiriamas robotas (iš pradžių išardomas), tačiau nieko nežinoma apie „starto taškus“, nei apie objektus ir pan.

Kiekviena komanda yra suskirstyta į A ir B pogrupius.

Visos komandos gali atvirai bendradarbiauti tik rinkdamos robotus. Baigę surinkimą, A ir B pogrupiai galės bendrauti tik per papildytos realybės turinį.

Teisėjai (mokytojai ar kiti) įteiks uždarus vokus pokomandoms A. Vokų viduje yra žymekliai ir su kiekvienu žymekliu susietos informacijos aprašymas. Visi žymekliai yra skirtingi ir buvo atspausdinti dviem egzemplioriais.

Kiekviena pogrupis A deda kiekvieno žymeklio kopiją žaidimo lauko taškuose, kur juos "ras" pogrupis B, kad galėtų tęsti lobių paiešką.

Pirmasis žymeklis bus prijungtas prie nurodymų, susijusių su kiekvieno roboto starto langeliu (pvz., 2 robotas turi prasidėti nuo S3 langelio). Todėl pogrupis A2 turės sukurti AR turinį (tekstinį ar vaizdinį), kad galėtų susisiekti su B2 pogrupiu, kad robotas R2 būtų patalpintas į starto langelį S3.

B2 pogrupis turi rodyti AR informaciją per atitinkamą programą, kad suprastų, kuriame startiniame langelyje įdėti R3 robotą.

Starto langelyje S3 pogrupis B2 ras antrojo žymeklio kopiją. A2 pogrupis turi sukurti AR 3D turinį, kad parodytų B2 pogrupiui, kurį objektą jie turės įdėti į savo atvykimo laukelį, pavyzdžiui, 2 objektą.

B2 pogrupis turės perskaityti AR 3D turinį, kurį sudarys 3D failas, atitinkantis 4 objektą, tada ji turės užprogramuoti robotą R3, kad jis autonomiškai liestų 2 objektą, laikydamasis „vienpusio“ ir draudžiamos zonos (daviklių naudojimas ar nenaudojimas priklauso nuo to, kokio sunkumo lygį norite priskirti žaidimui. Pagrindinė versija gali būti ir be jutiklių.)

Susirašinėjant su objektu 2, B2 pogrupis suras trečiojo žymeklio kopiją. A2 pogrupis turi sukurti AR turinį (tekstinį arba vaizdinį), kad apibūdintų B2 pogrupiui, kurį kitą tašką reikia pasiekti ir kaip jį pasiekti (su jutikliais arba be jų). Paprasčiausioje versijoje eikite tiesiai į atvykimo laukelį; darome prielaidą, kad 2 komandai tai yra langelis T1.

(tarpinių taškų skaičius ir jutiklių naudojimas padarys žaidimą daugiau ar mažiau ilgą ir sudėtingą).

Lobis laimi, jei objektas kartu su robotu įdėtas į atvykimo dėžutę.



Funded by the  
Erasmus+ Programme  
of the European Union

Pavyzdžiui, 2 komanda laimės lobį, jei jai pavyks per Robotą R2 atnešti objektą 2 į atvykimo dėžę T1, pradėdant nuo starto dėžės S3.

Kiekvienos komandos rezultatas skaičiuojamas pagal parametrus, pateiktus skiltyje „Taškas“.