Вторая региональная конференция
по научно-техническому творчеству школьников «Лабиринты науки»

Секция «Конструкторская деятельность»

Создание шахматных фигур с помощью 3D-принтера

Выполнили:
Зеленова Анна Алексеевна,
ученица 10 «А» класса
МОУ СОШ №12 им. П. Ф. Дерунова

Андреев Степан Вадимович,
ученик 10 «А» класса
МОУ СОШ №12 им. П. Ф. Дерунова

Научные руководители:
Матчин Сергей Александрович,
учитель технологии
МОУ СОШ №12 им. П. Ф. Дерунова

Кацкова Светлана Александровна,
учитель физики
МОУ СОШ №12 им. П. Ф. Дерунова

Рыбинск 2021

Содержание

Введение 3
1.Основная часть 4
1.1 Историческая справка 4
1.1.1 Шахматы 4
1.1.2 3D-моделирование 5
1.2 Описание проектируемого объекта 6
1.3 Выбор технологии 6
1.4 Банк идей 7
1.5 Схемы проектного изделия 7
1.6 Технология изготовления 8
1.7 Экологическая оценка 8
1.8 экономическая оценка 9
Заключение 10
Список литературы 11
Приложения к проекту 12

Введение

Представьте себе ситуацию, что вам срочно нужно приобрести какую-нибудь статуэтку или фигурку в подарок. Сейчас вы, скорее всего, направились бы в обычный магазин за этой покупкой. В лучшем случае посмотрели бы товары в сети интернет. Но уже недалек тот день, когда вы сможете получить уникальную фигурку или статуэтку не просто, не выходя из дома, но даже без какого-либо посредничества со стороны продавцов или службы доставки магазина. Главное, чтобы у вас дома был 3D-принтер.

Цель: создание шахматных фигур с помощью 3D-принтера.

Задачи:

- изучить теорию по 3D-печати
- узнать историю возникновения шахмат
- изучить принципы работы программ для 3d – моделирования
- найти программу для проектирования
- научиться работать с выбранной программой
- самостоятельно создать 3D модель

Гипотеза:

Изготовление шахмат через 3D-принтер – более бюджетный вариант, чем покупка шахмат в магазине.

Новизна и уникальность проекта

Новизна и уникальность данного проекта заключается в том, что для создания шахмат мы планируем использовать 3D-печать, что, несомненно, является новым направлением.

Актуальность проекта.

В современном мире на смену классическим настольным играм пришли игры на телефоне. И все же очень многие люди предпочитают играть в шахматы, шашки, нарды и т.п., а не в компьютерные игры. Шахматы – это очень известная игра, в которую играют многие люди.

Причина, по которой мы считаем, что данный проект актуален, это тот факт, что мы не просто планируем рассказать о шахматах. Главная цель проекта – создание шахматной фигуры с помощью 3D-принтера. Не так давно 3D принтеры считались абсолютно новыми устройствами, мало знакомыми и для большинства людей почти недоступными. Сейчас 3D печать становится всё более актуальной. Она пользуется спросом в инженерии, архитектуре и даже медицине. Это далеко не весь перечень областей применения. В нынешнее время не составит труда найти в магазине даже бытовой 3D принтер. В прошлом году мы узнали, что в нашей школе так же появилось такое устройство. Тогда мы решили, что хотим попробовать создать собственный проект и узнать, правда ли 3D печать стала доступна каждому и правда ли то, что создание 3D моделей не является очень сложной работой.

1.Основная часть

1.1 Историческая справка

1.1.1 Шахматы

История возникновения шахмат очень серьезный вопрос, который не под силу разгадать ни одному ученому до конца, но тем не менее проводятся работы и исследования на данную тему.

Шахматы – игра, которая возникла в Индии. Время возникновения шахмат неизвестно, и на эту тему постоянно разгораются споры. Все же, ученые сошлись в своих разногласиях, и пришли к выводу, что шахматы возникли в первом веке нашей эры в Северной Индии. Предполагают, что шахматы были прототипом различных воин и битв, но без кровопролития, и поэтому завоевали огромный интерес у правителей древних государств, где они могли сразиться друг с другом, не причинив своему войску ни единой царапинки.

Как и в любой спортивной игре, в шахматах есть огромное количество тактик и стратегий. Вся игра делится на 3 этапа.

– Дебют. Это первые 10-15 ходов партии. Существует невероятное

множество возможных начал игры. Большинство вариантов дебютом уже известно, однако существует понятие "неправильное начало". Оно используется, когда на старте партии разыгрывается неизвестная комбинация ходов.

– Миттельшпиль. Это середина партии. Тут строятся планы и стратегии на будущее партии. Этот период в партии можно считать за вязкой событий. Если этот момент игры один из игроков допускает ошибку, то он как правило проигрывает партию и сдаётся.

– Эндшпиль. Окончание или кульминация. Далеко не в каждой партии события доходят до этого периода.

1.1.2 3D-моделирование

Что такое 3D-моделирование?

3D-моделирование – это сочетание математики, геометрии и дизайна. С помощью специальных программ можно создать файлы, которые представляют собой инструкции для 3D-принтеров. Работа этих программ сравнима с тем, что делает скульптор, архитектор или строитель – они демонстрируют, как будет создан объект. 3D-моделирование предоставляет целый ряд новых возможностей, позволяя быстро и недорого производить прототипы трехмерных объектов. Результатом работы с 3D-моделированием могут стать:

– 3D-модели, напечатанные на 3D-принтере.
– Двухмерные изображения, созданные с помощью 3D-рендеринга.
– 3D-симуляции объекта или здания.
– 3D-модели применяются в различных отраслях, от игр, фильмов и анимации до промышленного производства, медицины, архитектуры и даже геологии.

1.2 Описание проектируемого объекта

Для того, чтобы играть в шахматы, нам нужны:

– Шахматная доска — игровое поле. Существует классический вариант шахматной доски, предназначенный для игры в традиционные шахматы, а также множество вариантов, предназначенных для игры во многочисленные варианты шахмат. Традиционная шахматная доска, описанная в правилах ФИДЕ, представляет собой поле 8 × 8 (всего 64) чередующихся по вертикали и горизонтали тёмных и светлых полей (клеток); поле, обозначаемое как a1, — чёрное. Такая доска может использоваться не только для игры в шахматы, но и в шашки, поскольку наиболее распространённый вид шашечной доски выглядит точно так же.

– Шахматные фигуры. В шахматах существует шесть разных видов фигур – король, ферзь, ладья, слон, конь и пешка. Все из которых нам предстояло создать.

1.3 Выбор технологии

Для создания шахматной фигуры в 3d-принтере необходимо сначала создать эту фигуру в электронном варианте. В этом нам поможет 3d – редактор. Мы ознакомились с двумя из них

1) Modo. Это полноценный продукт для моделирования, создания анимаций и визуализации.

Плюсы. Один из самых быстрых инструментов моделирования

Минусы. Отсутствие информации о работе с приложением. Не подходит для начинающих

2) Tinkercard. Это простой веб-инструмент для 3D-проектирования и 3D-печати, позволяющий за считанные минуты создавать 3D-модели, будь то игрушки или декор, украшения или модели Minecraft. С ним смогут работать и дети, начинающие осваивать 3D-проектирование, и профессионалы

Плюсы:

- простота использования
- большой функционал
- возможность быстро создавать фигуры

Минусов не нашли.

В результате ознакомления с несколькими 3D-редакторами мы сделали выбор в пользу Tincercard. Мы выбрали именно этот редактор, так как он больше всего соответствует моим целям, а также он показался нам наиболее легким в использовании. Еще одной причиной выбора Tincercard является то, что у нас уже есть небольшой опыт работы с данным приложением.

1.4 Банк идей

Хотелось бы отметить, что самостоятельно мы изготовили не все фигуры. Во многом нам помог инженерный класс, в котором мы состоим. Кто-то создал пешку, кто-то ладью. Мы изготовили ферзя и короля. Самой сложной для изготовления фигурой оказался конь. Мы очень долго думали, как сделать так, чтобы 3D-принтер смог его распечатать. Это оказалось нашей основной проблемой. Многие ребята предлагали свои варианты, но к единому и правильному решению мы пришли совместными усилиями. На каникулах мы вместе с инженерным классом собрались в школе и долго думали над этим. В результате конь печатался по частям, а его основная часть рисовалась от руки. После того, как эта проблема была решена, у нас были готовы схемы и чертежи всех фигур: пешки, коня, короля, ферзя, слона и ладьи.

1.5 Схемы проектного изделия

Схемы и чертежи проектных изделий можно найти в приложениях к проекту.

1.6 Технология изготовления

Для создания всех фигур мы использовали один схожий алгоритм. Рассказать о этапах создания 3D-модели фигуры мы решили на примере короля.

1. На рабочую плоскость было помещено основание фигуры, в форме круга. Для него мы использовали фигуру “цилиндр”, сделав его высотой всего в пару миллиметров.
2. На основание мы поставили параболоид. Его основная характеристика – высота, которая составила приблизительно 30 миллиметров.
3. Следующим шагом поместили на вершину параболоида полусферу, углубив её в параболоид для скрепления фигур.
4. Далее мы задумались над верхней частью фигуры. Нужно было выбрать, что именно разместить на полусфере. Поскольку я работал над фигурой короля, мы хотели разместить наверху крест, как в традиционных шахматах. На этом этапе мы столкнулись с очередной проблемой: напечатать это не представлялось возможным. Нам пришлось остановиться на простом варианте. Я установил обычную фигуру – конус.
5. Пятым пунктом мы сделали фигуру более рельефной и детализированной.
6. Оставалось только напечатать фигуру

1.7 Экологическая оценка

Фигура

В наши дни проблемы экологии становятся всё актуальнее. С каждым днём открывается все больше заводов и фабрик, что не очень хорошо сказывается на природе. Мы решили узнать, является ли 3D принтер более экологичным методом получения изделий. Обратившись к интернету мы выяснили, что исходный материал является экологически чистым, а процесс его получения не таким сложным и вредным, как процесс получения

большинства других материалов. Принтер в нашей школе требует для работы пластик, который носит название "Полилактид". Сокращённо PLA. Данный материал изготавливается из органических веществ. Материалом для изготовления служит кукуруза и сахарный тростник, а это возобновляемые ресурсы, что тоже немаловажно. Из тонны сырья получается примерно 900 кг пластика. Сам процесс изготовления также абсолютно не вредит окружающей среде. Принтеры, использующие пластик печатают модели благодаря нагреву материала, так как пластик при нагреве становится пластичным. В целом 3D принтеры почти не могут навредить окружающей среде.

Шахматная доска

Доску для игры в шахматы планируется сделать из дерева, что, конечно же, очень экологично.

1.8 экономическая оценка

элемент	Масса пластика	Цена, руб	Количество	Стоимость, руб
Фанера для шахматной доски		0		0
Краска для покраски шахматной доски		0		0
Шахматная фигура	6	8,7	32	278,4
Итого:	192		32	278,4

Заключение

За время работы над этим проектом мы выполнили поставленные задачи, узнали много нового и сформировали своё мнение о 3D печати. Мы уверены в том, что за 3D принтерами будущее. Они дают очень удобный способ разработки самых разнообразных вещей. Как показывает мой собственный опыт, на базовом уровне научиться правильно обращаться с устройствами для 3D печати может каждый.

По результатам проделанной работы, наша гипотеза подтвердилась: изготовление шахмат на 3D-принтере более дешевый вариант, чем покупка шахмат в магазине.

Во время работы над этим проектом мы научились:

1. работать в Tinkercard
2. пользоваться 3D-принтером

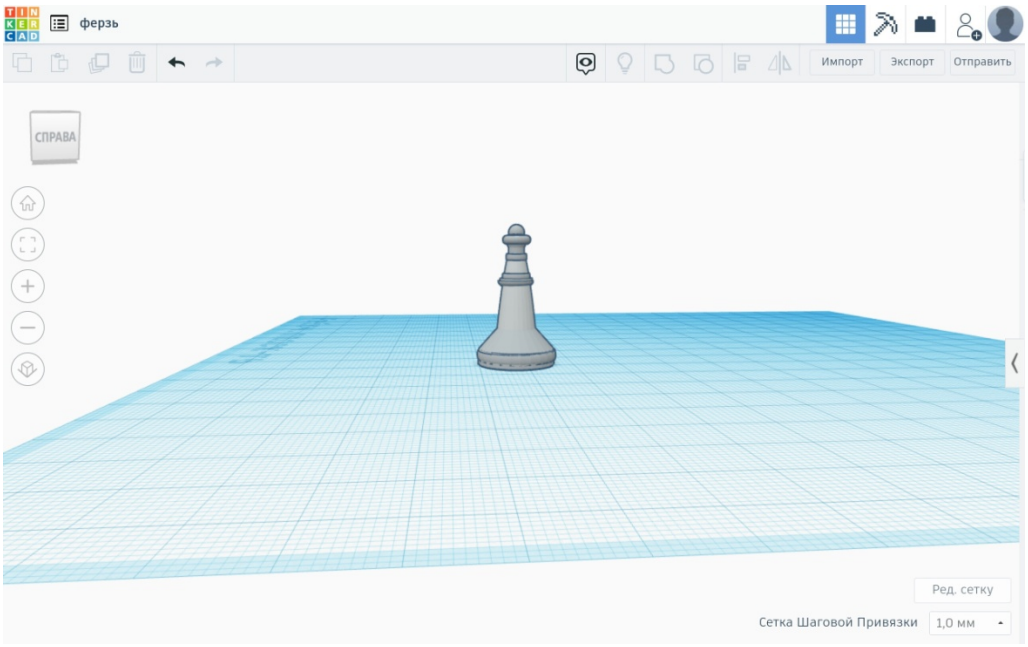
В планах на ближайшее будущее у нас:

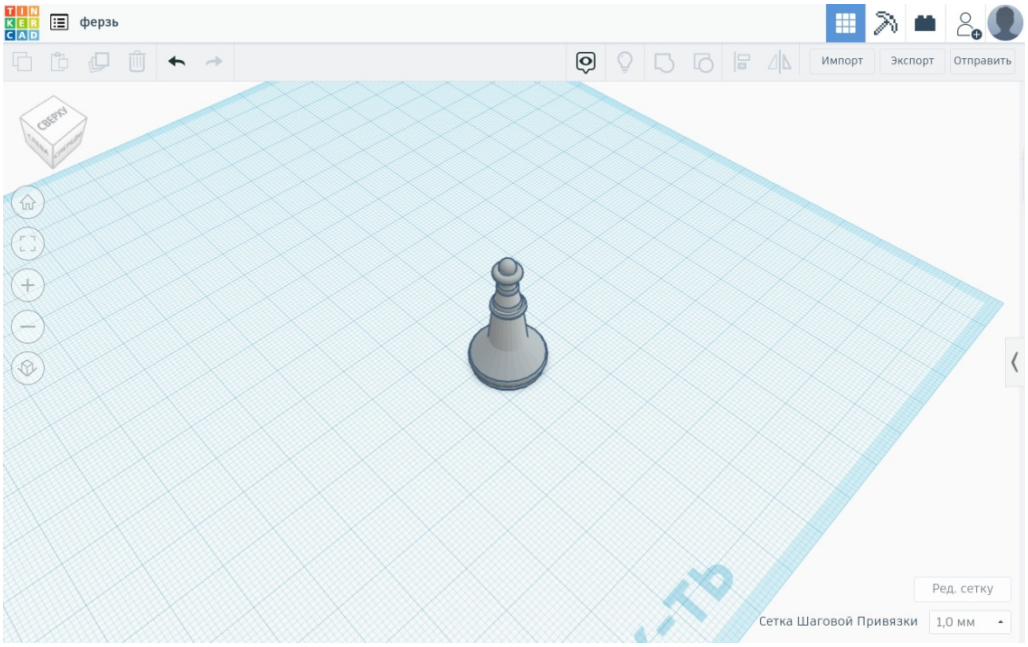
- более углубленное изучение 3D-редакторов
- создание еще одной настольной игры с помощью современных технологий.

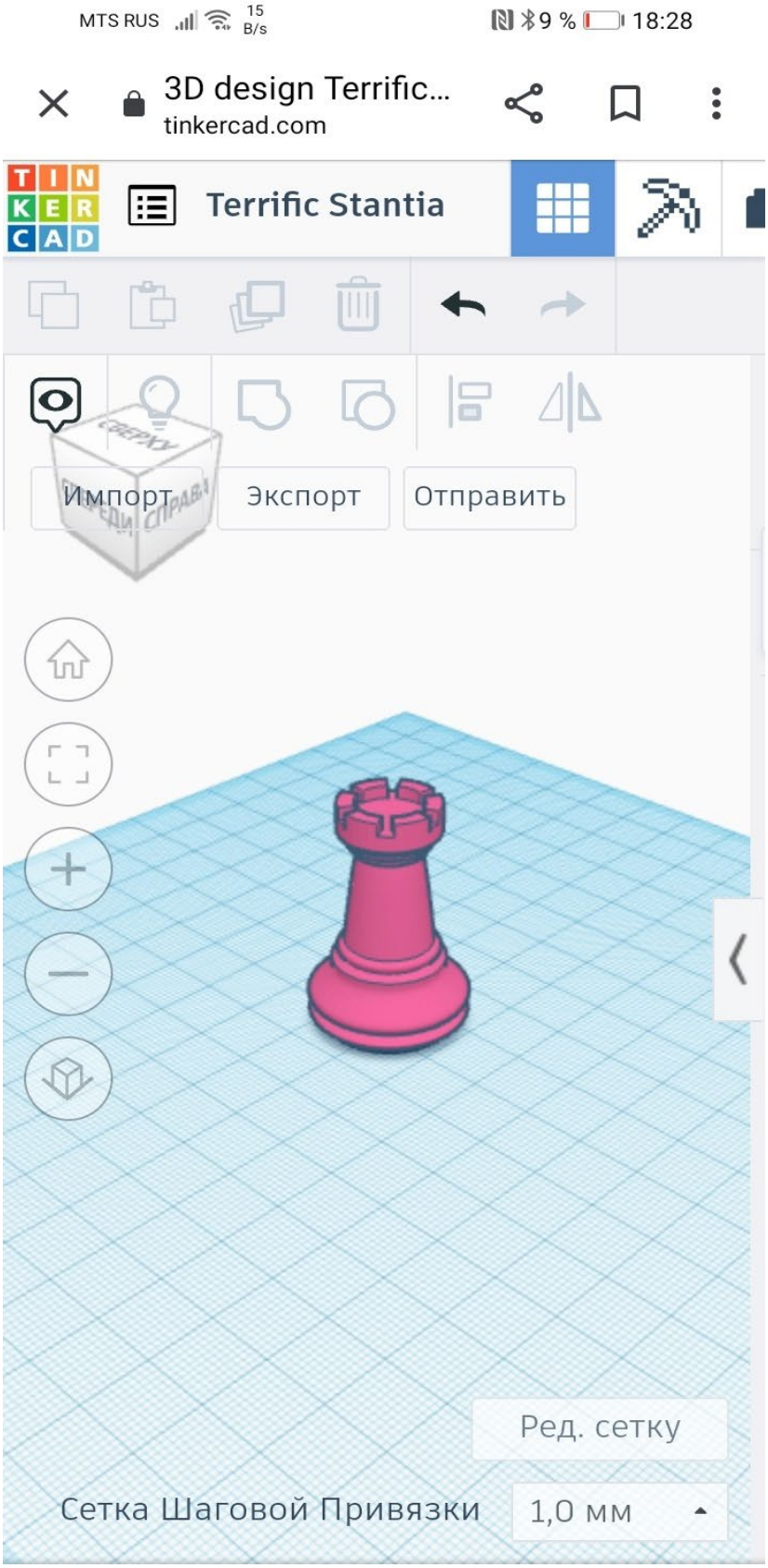
Список литературы

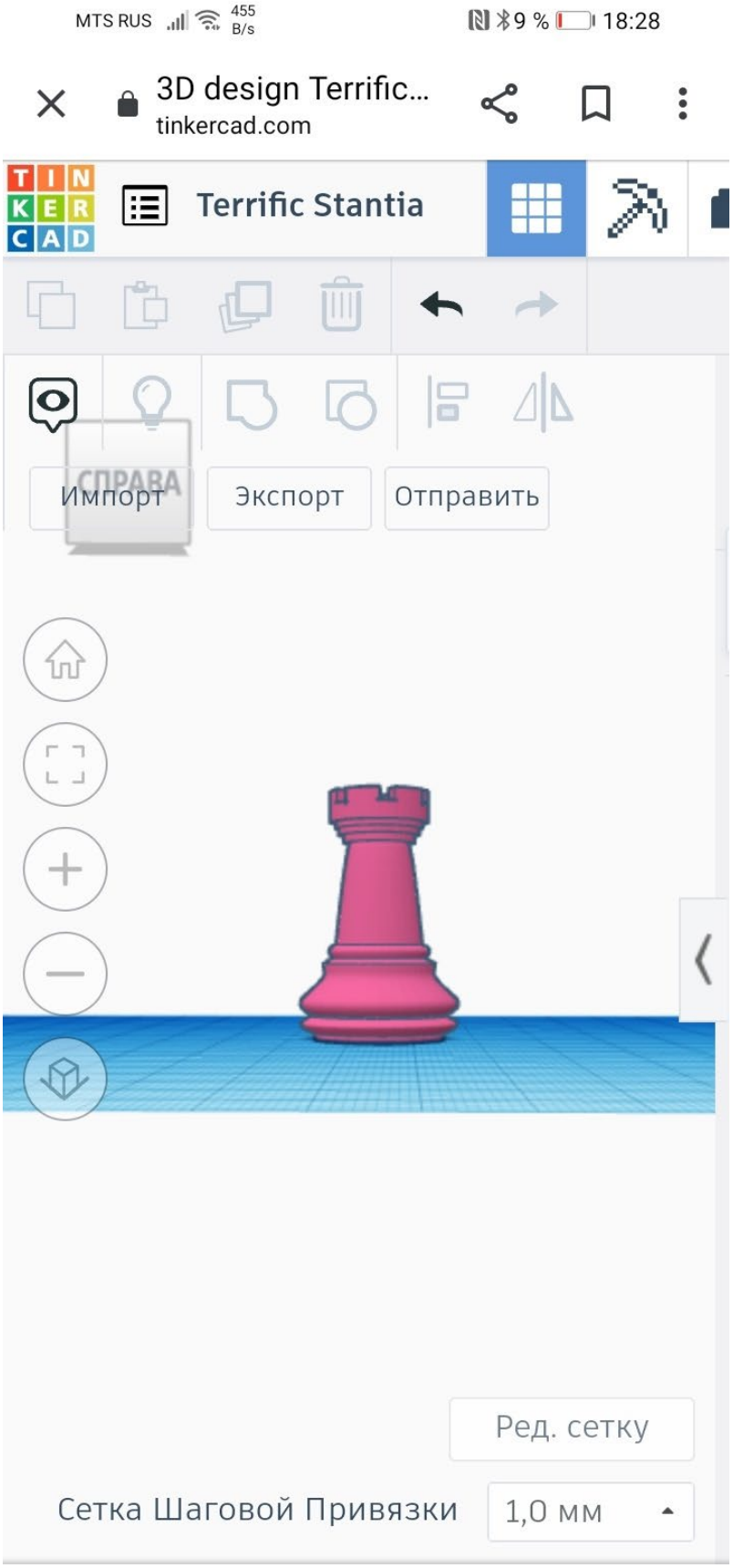
- https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%97%D0%B0%D0%B3%D0%BB%D0%B0%D0%B2%D0%BD%D0%B0%D1%8F_%D1%81%D1%82%D1%80%D0%B0%D0%BD%D0%B8%D1%86%D0%B0
- https://chessok.net/article/5-istoriya-vozniknoveniya-shahmat.html
- https://www.tinkercad.com/
- https://creativshik.com/3d-modelirovanie-chto-eto-i-dlya-kogo/
- https://videosmile.ru/lessons/read/obzor-samyih-populyarnyih-3d-redaktorov.html

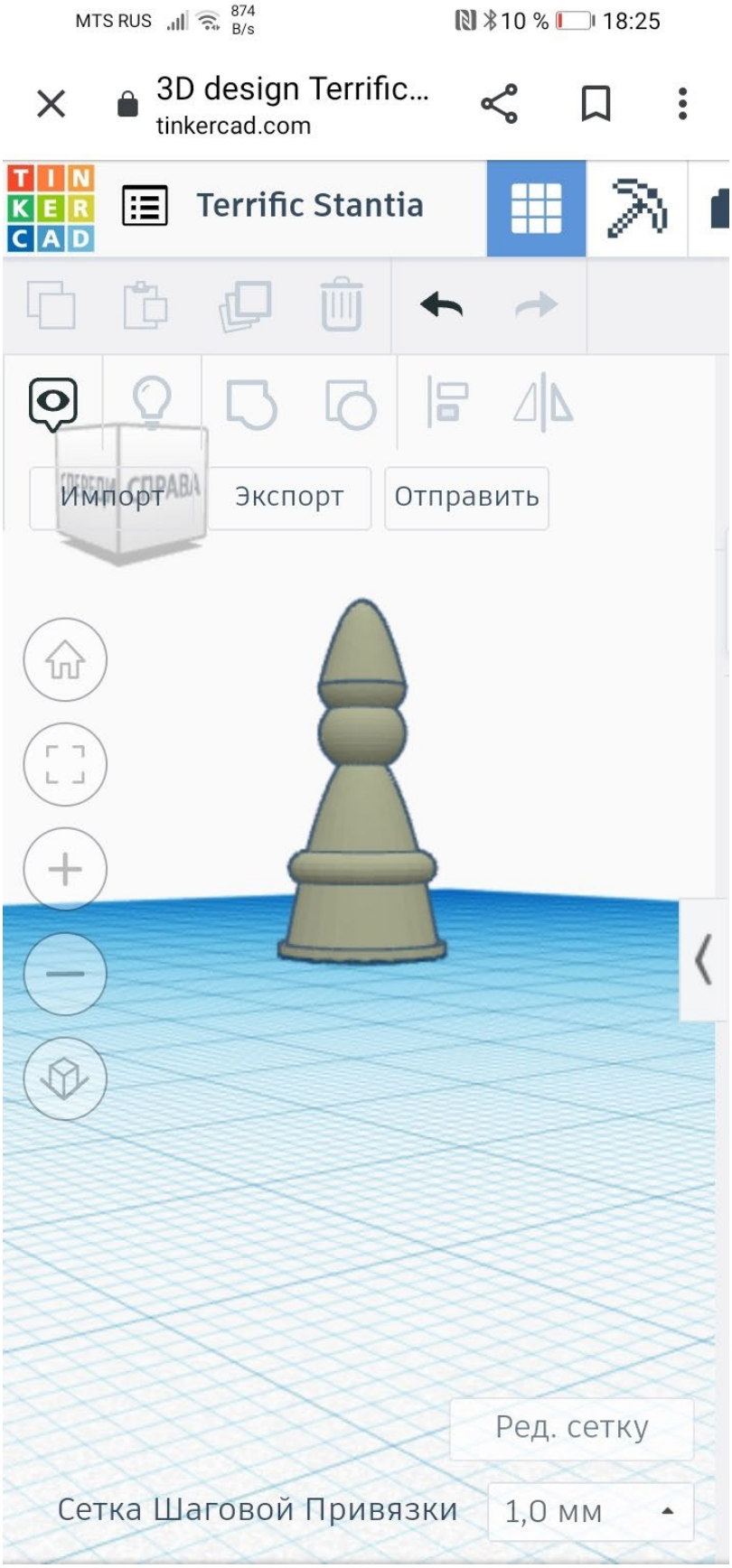
Приложения к проекту

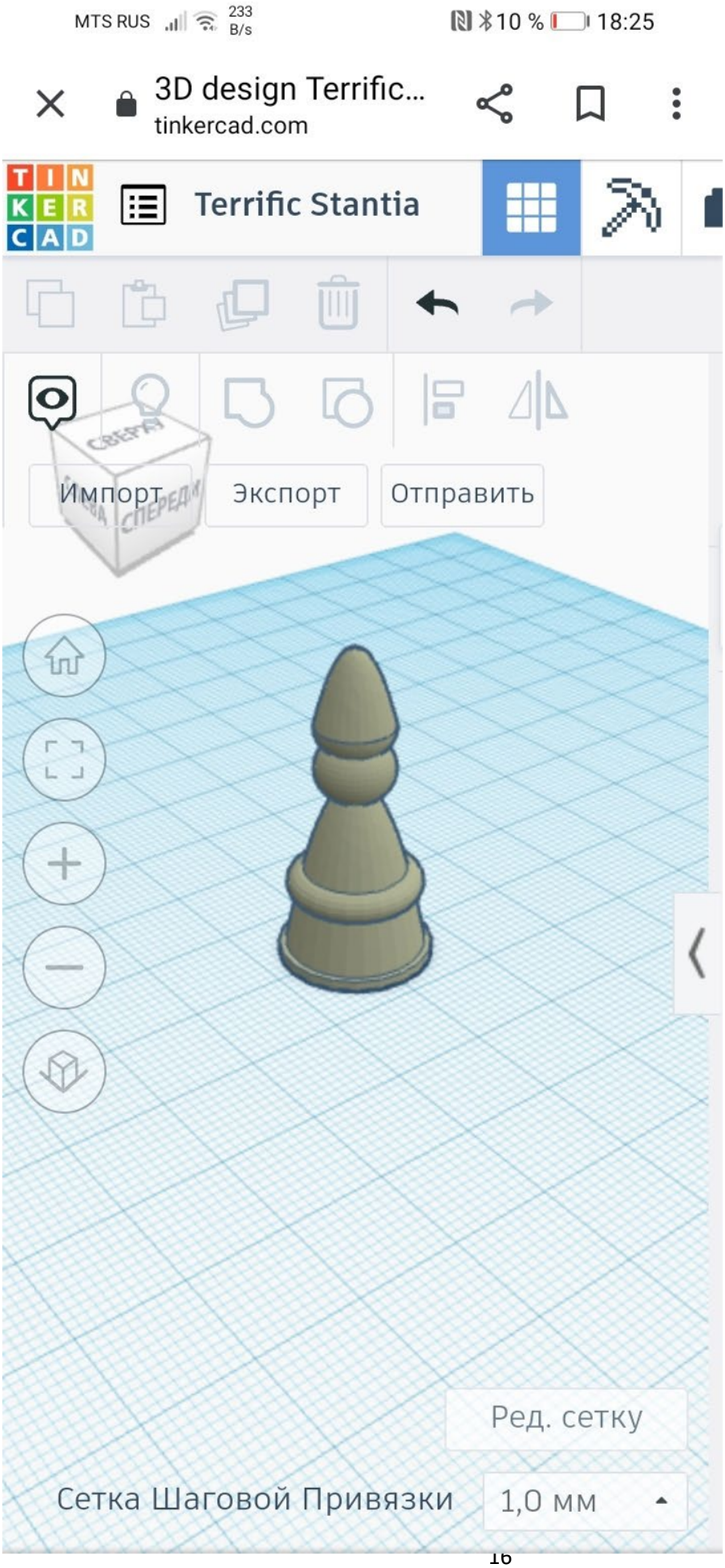


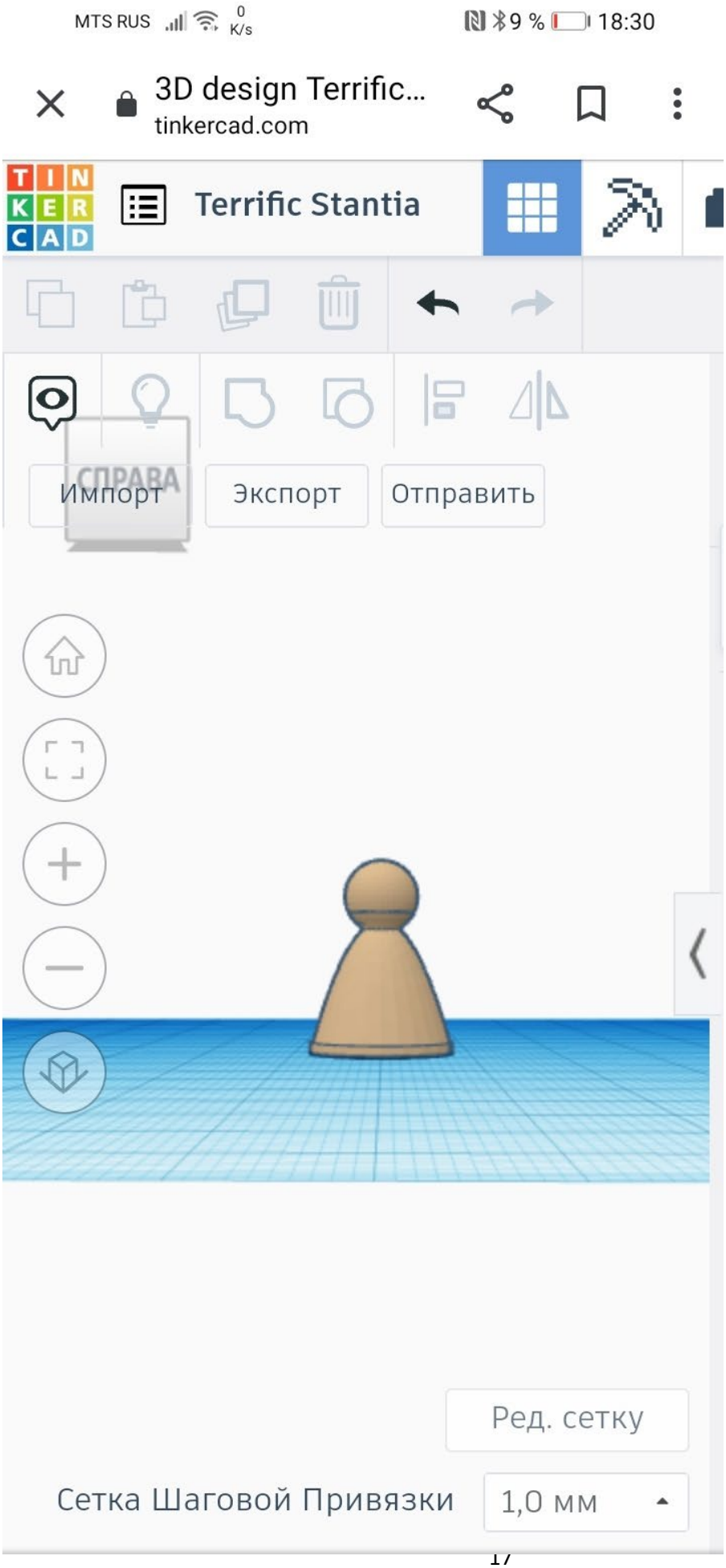


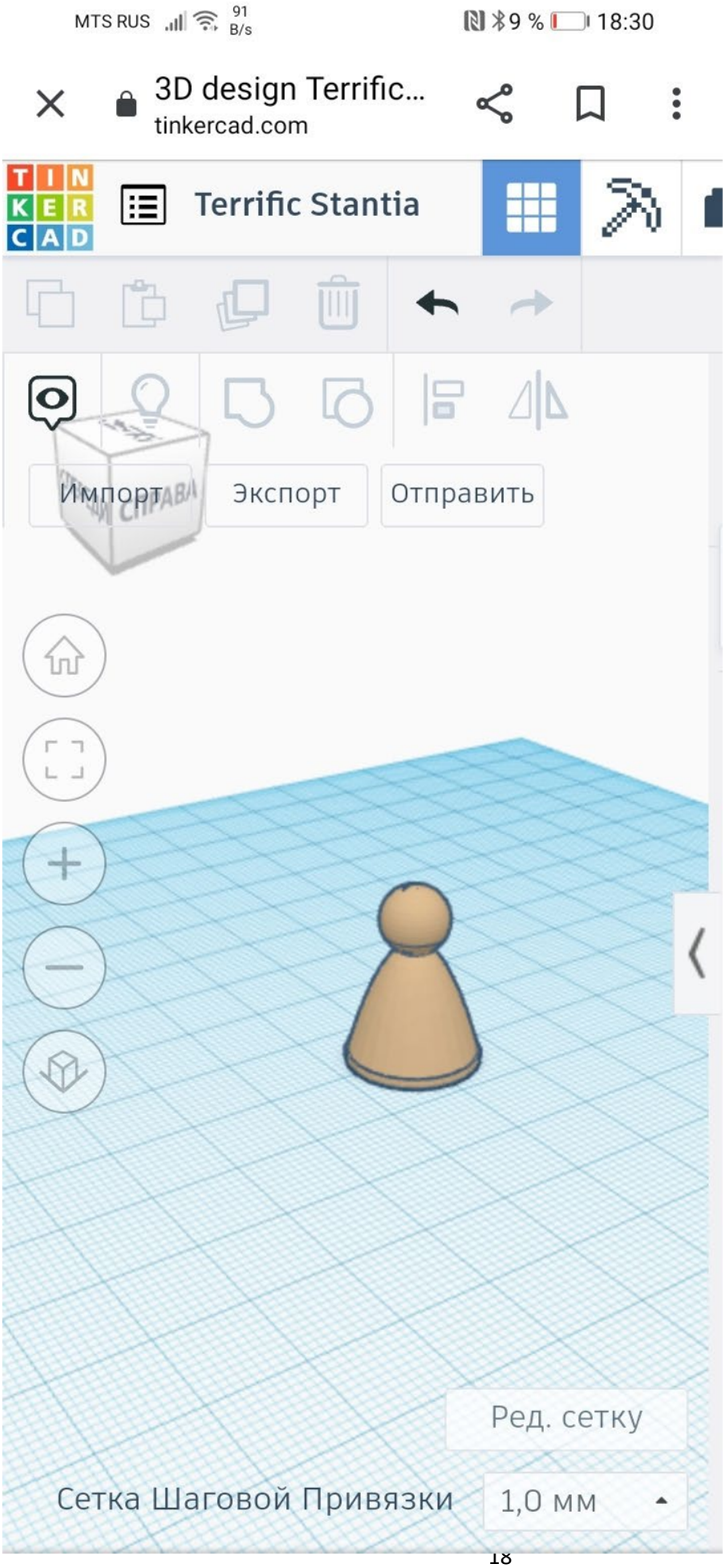

MTS RUS
15 B/s
9 %
18:28
3D design Terrific...
tinkercad.com
Terrific Stantia
Импорт
Экспорт
Отправить
Ред. сетку
Сетка Шаговой Привязки
1,0 мм

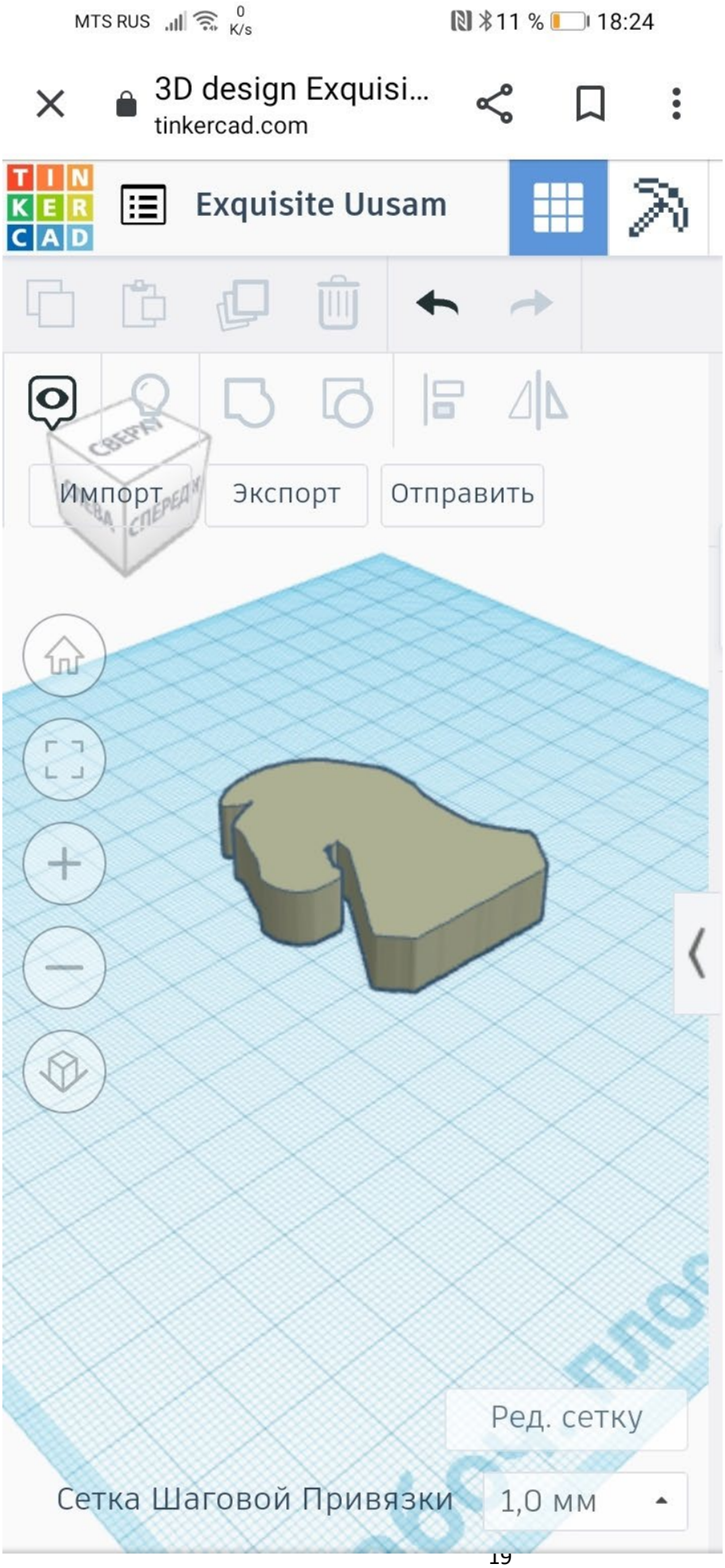

MTS RUS
455 B/s
9 %
18:28
3D design Terrific...
tinkercad.com
Terrific Stantia
СПРАВА
Импорт
Экспорт
Отправить
Ред. сетку
Сетка Шаговой Привязки
1,0 мм

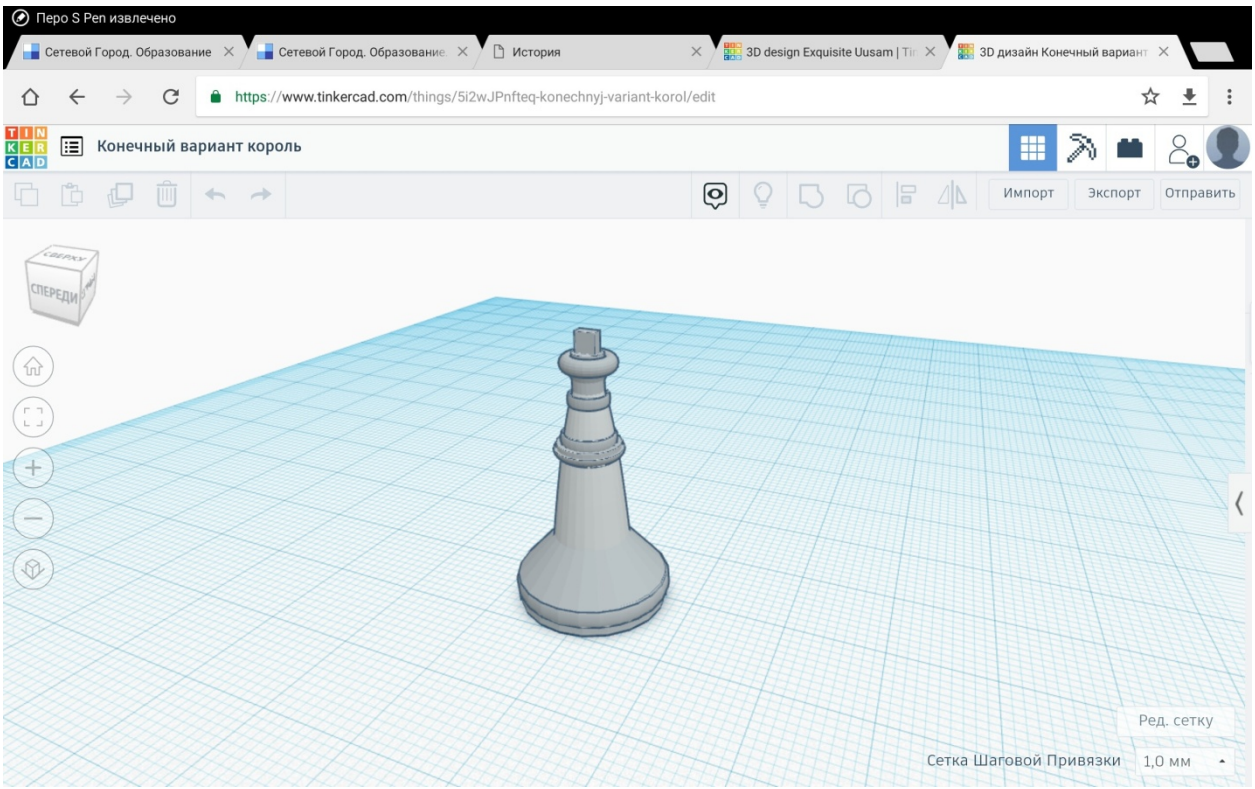

MTS RUS
874 B/s
10 %
18:25
3D design Terrific...
tinkercad.com
Terrific Stantia
Импорт
Экспорт
Отправить
Ред. сетку
Сетка Шаговой Привязки
1,0 мм

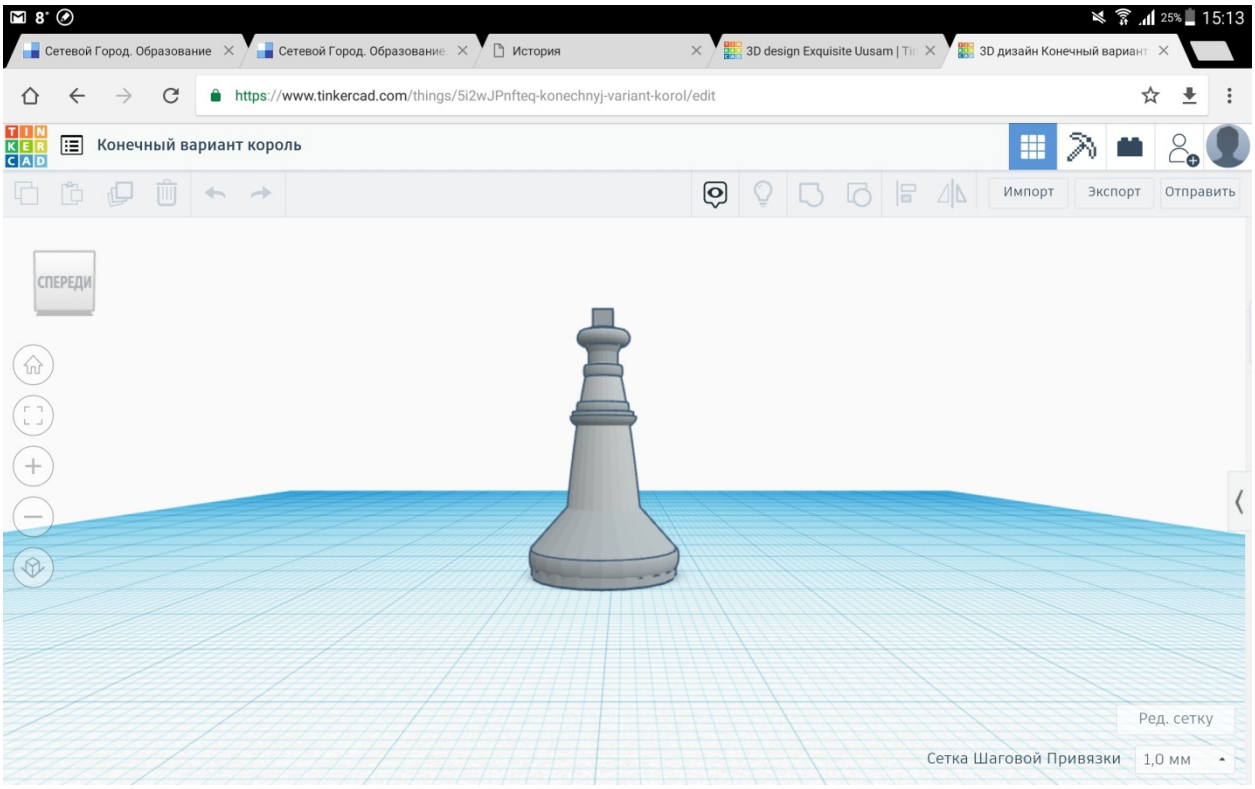

MTS RUS
233 B/s
10 %
18:25
3D design Terrific...
tinkercad.com
Terrific Stantia
Импорт
Экспорт
Отправить
Ред. сетку
Сетка Шаговой Привязки
1,0 мм


MTS RUS
0 K/s
9 %
18:30
3D design Terrific...
tinkercad.com
Terrific Stantia
СПРАВА
Импорт
Экспорт
Отправить
Ред. сетку
Сетка Шаговой Привязки
1,0 мм


MTS RUS
91 B/s
9 %
18:30
3D design Terrific...
tinkercad.com
Terrific Stantia
Импорт
Экспорт
Отправить
Ред. сетку
Сетка Шаговой Привязки
1,0 мм


MTS RUS
0 K/s
11 %
18:24
3D design Exquisi...
tinkercad.com
Exquisite Uusam
Импорт
Экспорт
Отправить
Ред. сетку
Сетка Шаговой Привязки
1,0 мм


Перо S Pen извлечено
Сетевой Город. Образование
Сетевой Город. Образование
История
3D design Exquisite Uusam | Tir
3D дизайн Конечный вариант
https://www.tinkercad.com/things/5i2wJPnfteq-konechnyj-variant-korol/edit
Конечный вариант король
Импорт
Экспорт
Отправить
СПЕРЕДИ
Ред. сетку
Сетка Шаговой Привязки
1,0 мм


15:13
Сетевой Город. Образование
Сетевой Город. Образование
История
3D design Exquisite Uusam | Tir
3D дизайн Конечный вариант
https://www.tinkercad.com/things/5i2wJPnfteq-konechnyj-variant-korol/edit
Конечный вариант король
Импорт
Экспорт
Отправить
СПЕРЕДИ
Ред. сетку
Сетка Шаговой Привязки
1,0 мм