



ВСЕМИРНАЯ ОЛИМПИАДА РОБОТОВ

Всемирная олимпиада роботов

Категория продвинутой робототехники

Инструкции по строительству объектов



Содержание

Тетракубы	2
Рампа	5
Бордюры и рамка зачёта баллов	8

Тетракубы

Список деталей и материалов

Описание	Количество	Размер
Лист мебельной фанеры 24 мм	1	1200 мм x 1220 мм
Контактный цемент или другой клей для деревянных поверхностей	1	

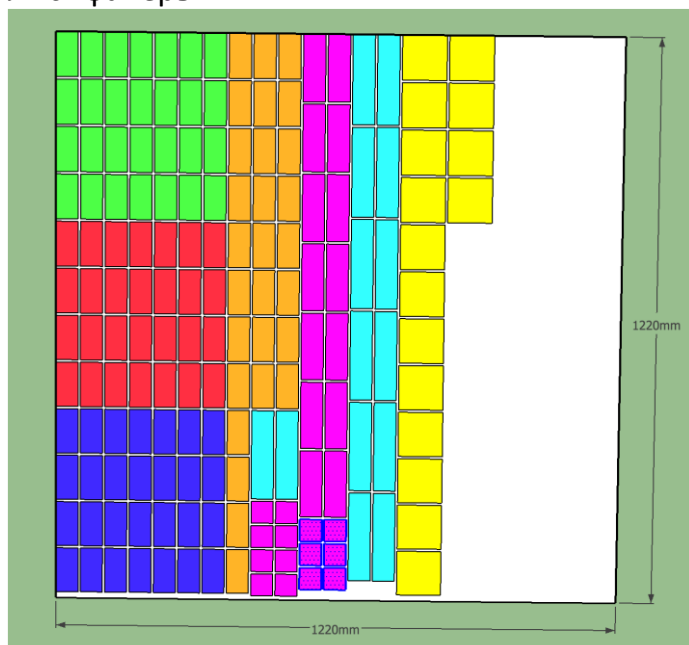
Материалы:

Тетракубы могут быть изготовлены из цельной древесины или древесных материалов, например, из мебельной фанеры или ДВП. Выбор материала зависит от его доступности, стоимости и используемых инструментов. Каждый тетракуб состоит из четырёх кубиков. Внешние размеры куба составляют 48 мм +/- 1 мм. Вес тетракуба (4 кубиков) – примерно 200-230 грамм. Если Вы используете 24 мм фанеру, половины листа достаточно для изготовления полного комплекта тетракубов. Идеально подходит мягкая и/или легкая древесина. Тетракубы не должны ломаться при взаимодействии с роботами.

Конструкция:

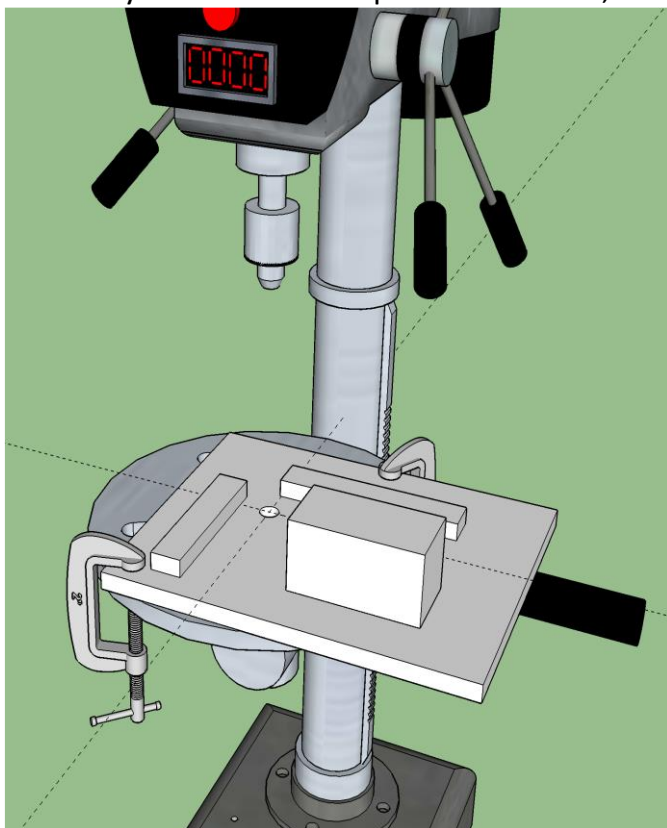
Семь тетракубов представляют собой пять разных форм: когда один из кубиков меняет положение, тетракуб принимает S, J, Z или L-образную форму. Грани могут быть одинакового или разного размера, как показано на рисунке ниже. Чтобы создать тетракуб, грани склеиваются, образуя форму на Ваш выбор.

Лист фанеры 24 мм:



Цвета граней соответствуют цвету кубика, который они образуют. Грани окрашиваются только после сборки.

1. Нарезьте 14 полосок из фанеры шириной 48 мм и длиной 1220 мм.
2. Отрежьте 2 полоски из фанеры шириной 96 мм и длиной 1220 мм.
3. Нарезьте полоски на прямоугольники соответствующей формы, как показано на рисунке выше.
4. Нанесите на грани контактный цемент или клей и соедините прямоугольники, чтобы толщина фигуры составила 48 мм. При необходимости сожмите грани. Оставьте фигуру высыхать.
5. Удалите излишки клея, выровняйте края и т.п.
6. В центре основной грани кубика просверлите 15 мм отверстия. Для удобства используйте зажимное приспособление, как показано ниже.



7. Направляющие бруски могут располагаться на расстоянии 24 мм от центра сверла. Плотнo совместите угол кубика и угол направляющего бруска, просверлите, поверните кубик, вновь просверлите. Чтобы просверлить отверстие в кубиках светло-голубого и фиолетового цвета, зажимное приспособление должно совпадать с отверстиями на внешней стороне кубика (на расстоянии 24 мм от задней стороны бруска и в 72 мм от боковой стороны).
8. Меняйте положение кубиков, чтобы получить тетракубы S, J, Z или L-образной формы. Склейте и прижмите грани, оставьте высыхать.
9. При выборе цветов, соблюдайте правила.

Совет:

Этапы 3 и 4 можно поменять местами – склеить длинные полосы перед тем, как нарезать прямоугольники.

Альтернативы:

Прототипы альтернативных тетракубов формируются с помощью автоматического маршрутизатора. Согласно файлу CAD / CAM, который управляет маршрутизатором, во время вырезания граней кубиков проходит обработка отверстий. Внутренние углы должны совпадать с внешними углами других тетракубов.

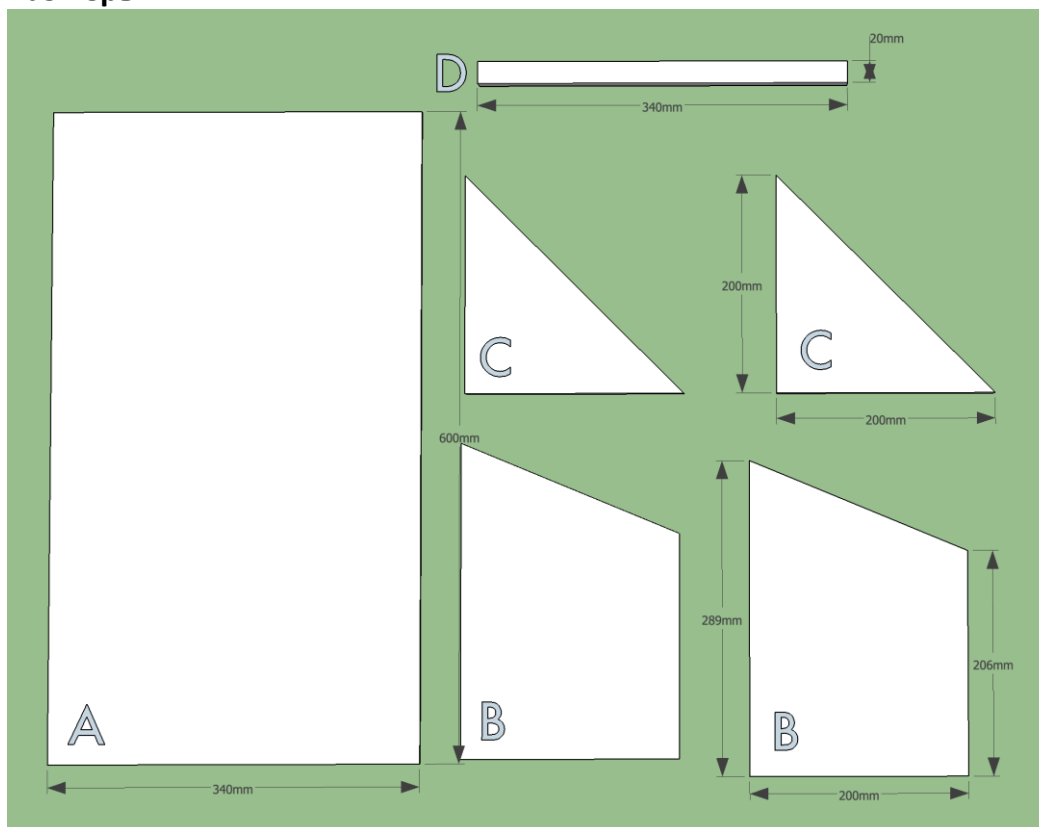
Прототипы альтернативных тетракубов формируются также с помощью лазерного резака и 3 мм листа высокоплотного фибролита. Отверстия вырезаются одновременно, при этом размеры точно соблюдены. Чтобы получить тетракуб, необходимо склеить несколько слоев. Для удобства можно вставлять воцелые дюбеля, чтобы грани располагались на одном уровне во время склеивания.

Рампа

Список деталей и материалов

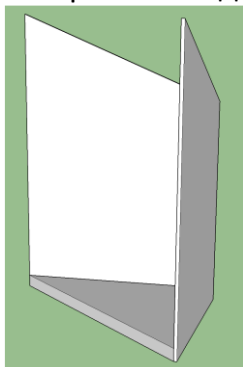
Описание	Количество	Размер
А – сухая доска толщиной 3мм	1	340 мм х 600 мм
В – мебельная фанера толщиной 3 мм(можно использовать остатки сухой доски) угол 112.5°	2	200 мм х 289 мм
С – мебельная фанера толщиной 12 мм (поддерживает основание и верхнюю часть) угол 45°	2	197 мм х 197 мм, треугольной формы
Д – мебельная фанера толщиной 12 мм (для крепления верхней части)	1	340 мм х 20 мм
Винты для дерева	14	№8 х 18 мм
Маркер чёрного цвета на водной основе	1	

Размеры:

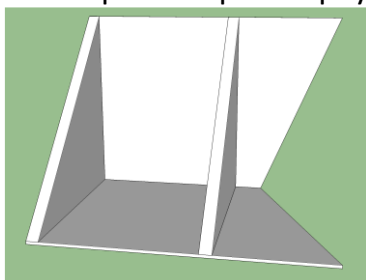


1. Деталь **А**: вырежьте, как показано на рисунке.
2. Опорные детали **В**: отмерьте 206 мм и сделайте отметку, соедините с ближайшим углом и отрежьте оставшийся маленький треугольник.
3. Детали **С**: вырежьте квадрат стороной 12 мм, проведите линию диагонали и разрежьте на два треугольника.
4. Деталь **Д**: вырежьте 12 мм полоску 340 мм х 20 мм.

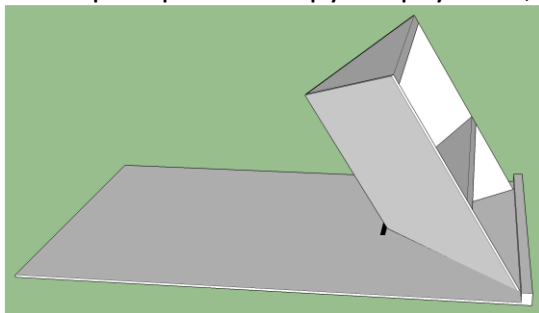
5. Возьмите один треугольник и вертикально расположите боковые опоры (плотно совместив детали). Используйте зажимный механизм, чтобы зафиксировать конструкцию во время просверливания отверстий и крепления деталей.



6. Просверлите направляющие отверстия для винтов и закрепите каждую сторону 3 винтами для дерева.
7. Положите конструкцию на бок. С помощью квадрата проведите от основания перпендикулярную линию ~ 150 мм. На этой линии разместите второй опорный треугольник.

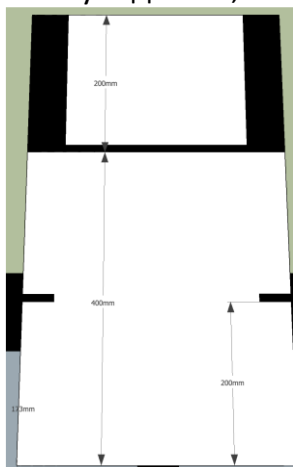


8. Просверлите отверстия и закрепите каждую сторону 3 винтами для дерева.
9. Поставьте опору вертикально на пол и расположите деревянное полотно так, чтобы край опоры находился в 200 мм от пола. На полотне отметьте углы треугольной опоры.
10. Переверните опору сверху вниз, чтобы углы совпадали с отметками.



11. Перед опорными треугольниками расположите полосу 20 мм x 340 мм. Если полоска сильно выступает, можно отрезать лишнее. Плотно соедините полоску с деревянным полотном, переверните и просверлите направляющие отверстия через верхнюю часть до полоски. Отверстия должны находиться в 50 мм от переднего края.

12. Чтобы собрать рампу, поставьте опору вертикально на пол. На нижнюю часть конструкции положите что-нибудь тяжелое. Разместите верхнюю часть и убедитесь, что она плотно упирается в опорные углы.



13. С помощью маркера на водной основе отметьте верхнюю треть рампы, «Зону сброса» (Release Area) и линию, где рампа должна пересекаться с краем игрового поля. (По желанию, для разметки краёв можно использовать скотч чёрного цвета. Использовать скотч для разметки тонких горизонтальных линий не рекомендуется, поскольку это может помешать перемещению тетракубов).

Советы:

При разрезании материала древесного полотна, вдоль линии разреза можно наклеить малярный скотч, тогда пила пройдет точно по скотчу и полотну. Удалите остатки скотча. Некоторые пилы оставляют более ровный нижний край, чем верхний.

Бордюры и рамка зачёта баллов

Список деталей и материалов

Описание	Количество	Размер
Каркасный пиломатериал (40 мм – 50 мм) x (70 мм – 100 мм)	4	2360 мм (фактически 2300 + ширина пиломатериала)
Каркасные или нарезные винты	14	№9 x 80 мм

Список деталей и материалов

Описание	Количество	Размер
A – каркасный пиломатериал 50 мм	2	833 мм x 60 мм
A – каркасный пиломатериал 50 мм	1	400 мм x 60 мм
A – каркасный пиломатериал 88 мм	1	400 мм x 60 мм
A – каркасный пиломатериал 12 мм	1	954 мм x 75 мм
B – мебельная фанера 3 мм	1	480 мм x 825 мм
B – мебельная фанера 12 мм	1	540 мм x 500 мм
Каркасные или нарезные винты	13	№9 x 80 мм
Винты для дерева	14	№8 x 18 мм

Совет:

Перед сборкой рекомендуется покрасить детали. Все детали чёрного цвета, за исключением 3 мм мебельной фанеры – она белого цвета.

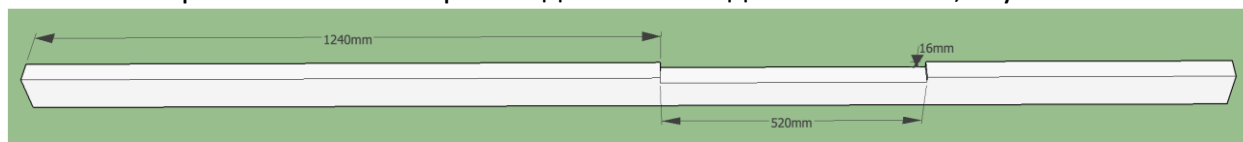
Размеры:



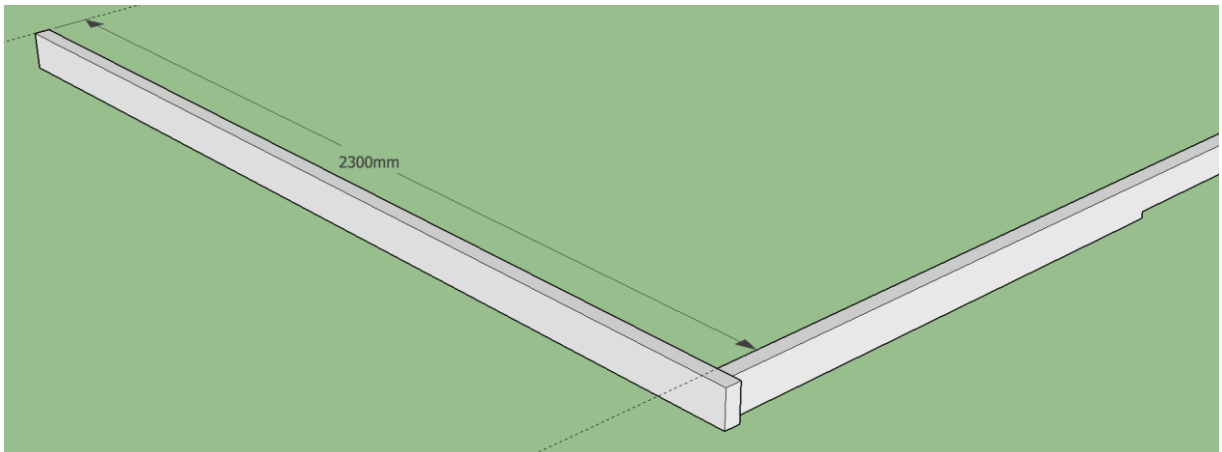
14. Отрежьте пиломатериал по длине.

15. В детали бордюра необходимо сделать паз для рамки зачёта баллов.

Отмерьте 1240 мм от края и сделайте паз длиной 520 мм, глубиной 16 мм.

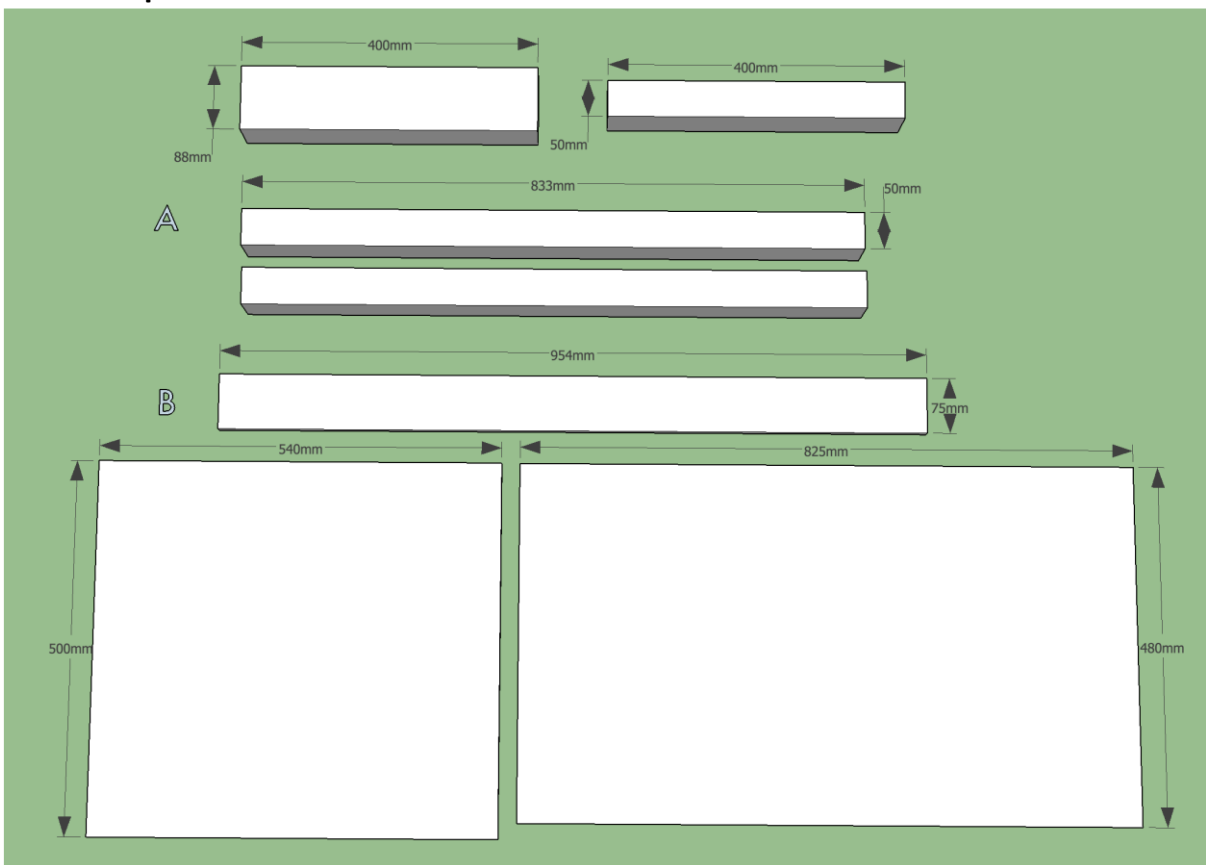


16. Переверните деталь бордюра с вырезанным пазом так, чтобы паз был направлен к полу. Перед этой деталью бордюра расположите ещё одну, чтобы обе детали образовали угол, как показано на рисунке ниже. (Учитывайте, что паз находится ~ в 1240 мм от внутреннего соединения и край другого бордюра 2300 мм от внутреннего соединения).



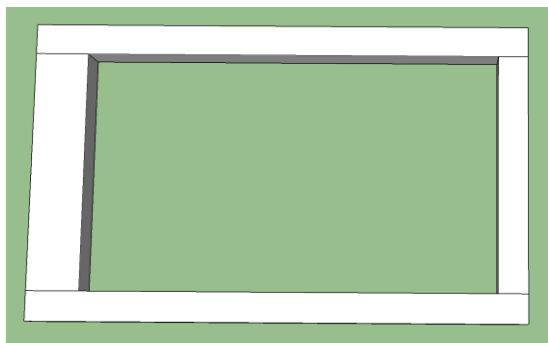
17. Просверлите направляющие отверстия и закрепите детали бордюра 2 винтами.
18. Таким же способом соедините две другие детали бордюра, просверлите направляющие отверстия и закрепите 2 винтами.
19. Когда все четыре детали соединены, измерьте обе диагонали. Чтобы измерения получились точными, используйте зажимы или утяжелитель.
20. Если для Вас важно, чтобы конструкцию можно было легко разобрать для удобства хранения, можно использовать болты с проушинами и крыльчатые гайки, чтобы закрепить углы.

Размеры:



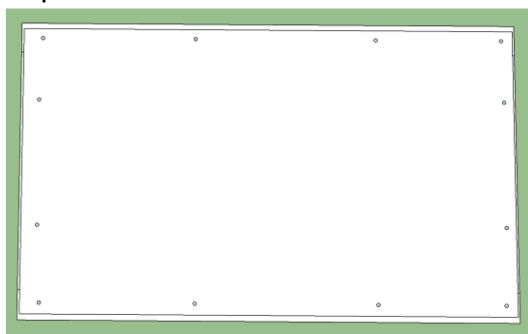
10. Детали **А**. Вырежьте края по размеру рамы. Чтобы добиться необходимой плотности, склейте несколько полосок.
11. Детали **В**. Разрежьте лист фанеры согласно указанным размерам.

Разместите все детали **A**, как показано на рисунке. Просверлите направляющие отверстия и закрепите детали винтами.

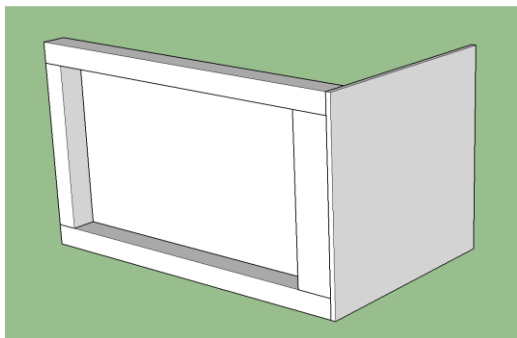


Если у Вас есть циркулярный станок, установите лезвие под углом наклона 5° и подрежьте толстый край.

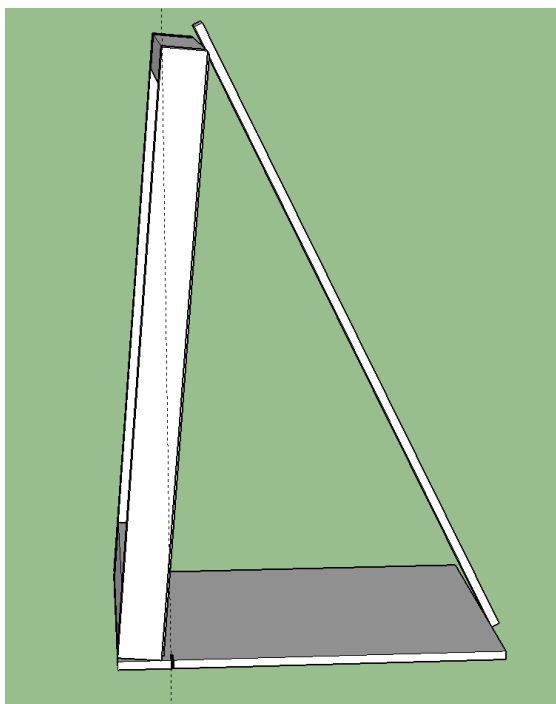
12. Сзади рамы разместите 3 мм заднюю сторону из фанеры. При необходимости зажмите длинную диагональ, чтобы уместить её в треугольнике. Если Вы разрезаете деталь под углом 5° , убедитесь, что фанера прикреплена к задней (меньшей) стороне рамы.
13. Просверлите направляющие отверстия и закрепите заднюю часть рамы короткими винтами.



14. Поверните раму и поставьте вертикально на её длинную сторону. На толстый край рамы установите 12 мм лист фанеры. Просверлите направляющие отверстия и закрепите 3 длинными винтами. Если Вы не подравнивали раму, не закручивайте винты слишком плотно, оставьте зазор 5 мм, чтобы в дальнейшем выбрать удобный угол.



15. Поставьте раму вертикально. Прислоните оставшуюся длинную доску к раме, образуя угол. Возможно, потребуется зафиксировать доску, чтобы выровнять угол и надёжно закрепить детали. Просверлите направляющие отверстия и закрепите короткими винтами к нижней части и длинными винтами к верхней.
16. Согласно требованиям, угол наклона рамы должен составлять 5° , чтобы тетракубы не соскальзывали с неё. Для этого необходим 74 мм отступ. Отмерьте 74 мм от переднего края и сделайте отметку. На рисунке ниже пунктирной линией отмечен вертикальный перпендикуляр к основанию конструкции. Если у Вас есть грузило, используйте его для измерений. Другой способ: разместите форму в дверном проёме так, чтобы верхний угол совпал с отметкой.



17. В зазор можно вставить шайбы (тонкие деревянные клинья) и закрутить винты, которые крепят основание из фанеры к раме.