

НАГЛЯДНАЯ ГЕОМЕТРИЯ

5-6 КЛАССЫ

Краткие методические рекомендации
и
наглядные и дидактические пособия



ОБЩИЕ ПРИНЦИПЫ КУРСА НАГЛЯДНОЙ ГЕОМЕТРИИ

Современная реальность такова, что курс математики в школе усваивает около 20% учащихся, геометрии – 1%. Эта ситуация вынуждает не только обращаться к проверенным временем учебникам А.П. Киселёва, но и предварительно готовить детей к пониманию систематического курса геометрии.

С этой целью нами был разработан двухгодичный пропедевтический курс наглядной геометрии. Данный курс не вводит строгих определений, не занимается доказательствами, а имеет своей целью формирование представлений о геометрических формах, развитие пространственного воображения. Поэтому на протяжении всего курса обучения используется лабораторный метод: дети лепят, рисуют, клеят, собирают из конструктора, вырезают фигуры, накладывают их друг на друга и т. п.

Учебная целесообразность такой деятельности обуславливается законами психологии: первой стадией распознавания геометрических форм является их непосредственное восприятие (перцепция); после этого в детском сознании появляются геометрические образы, полнота и яркость которых зависит почти исключительно от степени детского внимания, равносильного интересу. Интерес и связанное с ним чувство удовольствия появляются у детей тогда, когда они в изучаемом новом находят элементы хорошо знакомого (апперцепция). Вот почему весь геометрический материал взят, по возможности, из знакомой детям окружающей их обстановки.

Предмет «Наглядная геометрия» изучается в 5-6 классах, общее количество часов – 70. Один урок в неделю.

ОБЩИЕ ПРИНЦИПЫ КУРСА НАГЛЯДНОЙ ГЕОМЕТРИИ

Развитие геометрии, как и любой другой науки, проходило свои закономерные стадии: переход от опыта и наблюдения к выводам, то есть от фактов к системе. Начиная изучение геометрии с измерения и наблюдения, человечество не могло прийти сразу, без продолжительной подготовительной работы, к системе геометрических знаний. Так и обучение детей геометрии должно проходить по тем же законам, по тем же ступеням, что и развитие самой науки. Дети не могут сразу усвоить систематический курс геометрии. Гораздо более сообразно с природой человека изучать сначала частные случаи, а потом уже постепенно переходить к общим свойствам, к систематизации, к доказательству теорем.

Исаак Тейлор утверждал: **«Ни на что душа человеческая не бросается с таким восторгом, как на обобщение и классификацию, после того, как успела накопить запас частных, и не от чего не отворачивается она с большим отвращением в своем первобытном состоянии ненаполненности».**

Наполнено ли воображение детей, приступающих к изучению геометрии частностями, то есть представлениями? Конечно же нет! Таким образом, возникает вопрос о необходимости подготовительного курса. Таким подготовительным курсом и является курс наглядной геометрии для 5 и 6 классов.

ПРОГРАММА КУРСА НАГЛЯДНОЙ ГЕОМЕТРИИ НАЧАЛА XX ВЕКА

Обучение математике и, в частности, геометрии стояло на очень высоком уровне в Российской Империи. Доказательством этого являются программы и учебники конца XIX, начала XX веков.

В основу нашего пропедевтического курса наглядной геометрии была положена дореволюционная программа, которая содержит массу геометрических сведений. Некоторые изучаются только в старших классах современной школы. Например, объёмы геометрических тел (призмы, пирамиды, конуса, цилиндра, шара) изучают в курсе геометрии 11 класса. А в Российской Империи изучались в начальной школе!

Конечно, эта тема осваивается в нашем курсе на конкретных примерах. Вообще, весь курс наглядной геометрии не вводит строгих определений, не занимается доказательствами, а имеет своей целью формирование представлений о геометрических формах, развитие пространственного воображения. Поэтому на протяжении всего курса обучения дети лепят, рисуют, клеят, собирают из конструктора, вырезают фигуры, накладывают их друг на друга и т. п.

Познакомимся с программой, которая была взята нами за основу. Важной особенностью курса математики начальной школы того времени было **наличие большого курса наглядной практической геометрии.**

Начальные геометрические понятия (линии, простейшие геометрические фигуры и тела, симметрия, простейшие планы и т. д.) изучались на 1-м и 2-м годах обучения параллельно с арифметикой.

На 3-м и 4-м годах обучения геометрия изучалась систематически на отдельных уроках.

Приведем содержание **программы по геометрии** для 3-го и 4-го годов обучения, рассматривая нужные страницы документа близко к тексту.

ПРОГРАММА КУРСА НАГЛЯДНОЙ ГЕОМЕТРИИ НАЧАЛА XX ВЕКА

3-й год обучения

- Повторение пройденного раньше, а если геометрия не была введена, то прохождение вновь следующего материала
- Прямая линия по сравнению с ломаной и кривой (извилистой); через одну точку можно провести много прямых, через две точки – одну прямую
- Провешивание прямой линии с помощью самодельных вех. Направления прямой
- Круг, центр, поперечник, радиус (полпоперечника)
- Поверхности плоские и кривые (определение их путём прикладывания линейки). Горизонтальные и отвесные плоскости. Ватерпас и отвес
- Двугранный угол как результат вращения одной из двух граней вокруг общего ребра. Прямой, острый и тупой двугранные углы как угол в четверть, меньше четверти и больше четверти поворота. Линейные прямые, тупые и острые углы
- Перпендикулярные и параллельные прямые и плоскости. Проведение прямых перпендикулярных и параллельных в поле с помощью эккера
- Куб. Рассмотрение и описание куба. Квадрат. Диагонали и средние линии квадратов как оси симметрии. Плоскости симметрии куба. Развёртка куба (изготовление её учащимися). «Скелет» куба
- Прямоугольная призма (брус). Рассмотрение и сравнение её с кубом. Прямоугольник, сравнение его с квадратом. Оси симметрии прямоугольника и плоскости симметрии прямоугольной призмы. Развёртка прямоугольной призмы. «Скелет» прямоугольной призмы
- План предметов небольших размеров, которые могут быть охвачены целиком при рассматривании. План класса, прямоугольных участков земли
- Понятие об измерении поверхности мерою должна служить поверхность квадрата как наиболее удобная форма меры
- Измерение прямоугольной полосы, ширина которой единица, путем фактического наложения квадратной единицы. Разрезание такой же полосы на квадраты. Вычерчивание плана полосы такого же рода с нанесением на неё деления на квадраты. Определение поверхности полосы шириною в единицу длины на основании измерения её длины
- Измерение поверхности прямоугольника путем наложения квадратной единицы, разрезание поверхности прямоугольника на полосы шириною в единицу длины, разрезание поверхности прямоугольника на квадраты. Вычерчивание плана прямоугольной поверхности с нанесением деления их на полосы шириною в единицу, причём одна из полос разделена на квадраты. Вычисление площади прямоугольной поверхности путём измерения её длины и ширины. Превращение прямоугольной площади в другую фигуру с такой же площадью (и обратно – для простейших случаев)
- Квадратные меры; умение установить соотношение между квадратными единицами путём нанесения плана большей единицы с её делениями на указанную квадратную единицу
- Измерение прямоугольных поверхностей земли

ПРОГРАММА КУРСА НАГЛЯДНОЙ ГЕОМЕТРИИ НАЧАЛА XX ВЕКА

4-й год обучения

- Понятие об измерении объёма: мерой должен служить объём, причем для удобства объём кубической формы. Решается вопрос, какой из двух брусков разных размеров, но равновеликих, больше; достигается результат, например, путём разрезания бруска на кубики и бруски меньших размеров
- Измерение объёмов бруска (столбика), ширина и высота которого единица длины, путём сравнения с кубической единицей и разрезания на кубические единицы. Вычисление объёма этого столбика путём измерения его длины
- Измерение объёма слоя, высота (толщина) которого единица длины, указанными выше способами. Вычисление объёма слоя по его линейным размерам
- Измерение и вычисление объёма прямоугольной призмы (бруска) теми же способами в той последовательности, как и раньше
- Кубические единицы. Установление соотношения между кубическими единицами путём наброска схематического чертежа (без заучивания этих соотношений)
- Шар, его сечения. Окружность и круг. Деление окружности на градусы (у разных окружностей длина градусов различна)
- Определение положения точки на плоскости при помощи системы горизонтальных и вертикальных прямых, отстоящих друг от друга на равном расстоянии (клетчатой бумаги, клетки – квадраты)
- Определение положения точки на шаровой поверхности при помощи сети кругов (модель из бумаги)
- Черчение планов, перечерчивание с доски чертежей в уменьшенном виде, причем встречаются тупые и острые углы (как средство показать необходимость измерения углов)
- Сравнение углов друг с другом, мерой угла может служить лишь угол. Маленький угол в $1/90$ часть прямого, как мера углов. Угол содержит в себе столько «маленьких углов», сколько соответствующая ему дуга – «дуговых градусов». Градусное измерение углов. Транспортир, его изготовление, применение для измерения углов и вычерчивания
- Черчение при помощи транспортира правильных многоугольников
- Правильная треугольная призма. Треугольник, его виды. Развертка треугольной призмы и ее «скелет»
- Параллелограмм («косоугольник»). Прямой параллелепипед, его развёртка
- Превращение параллелограмма в равновеликий ему прямоугольник (путем разрезания бумажного параллелограмма). Вычисление площади параллелограмма. Превращение прямого параллелепипеда в брус (путем фактического разрезания модели из глины, картофеля и подобного материала). Вычисление объёма прямого параллелепипеда («косоугольного бруска»)
- Превращение треугольника в равновеликий прямоугольник и параллелограмм. Вычисление площади (треугольника)
- Вычисление объёма треугольной призмы. Прямые многоугольные призмы, их развёртки. Определение площади правильного многоугольника путём деления его на равные треугольники
- Объём многоугольной призмы. Цилиндр, его развёртка. Приблизительное определение площади круга с помощью клетчатой бумаги, приблизительное определение объёма цилиндра
- Нанесение планов участков земли с прямолинейными границами. Самодельная астролябия и её применение. Определение высоты доступного предмета и ширины реки (озера)

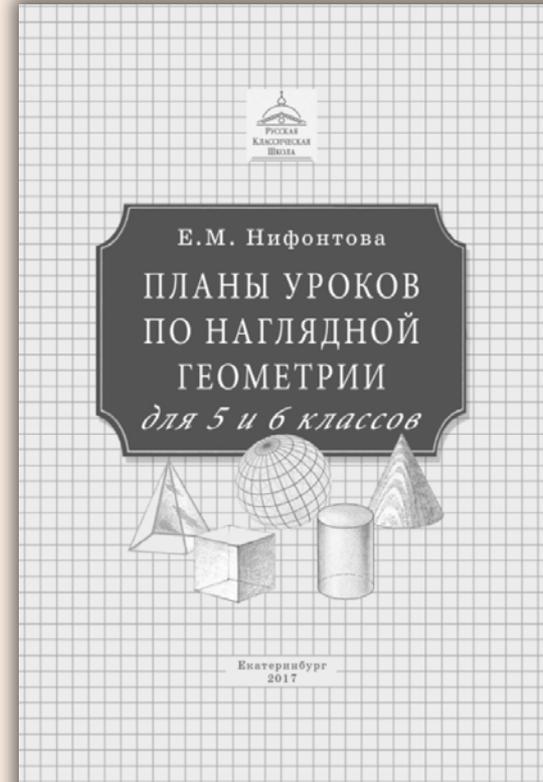
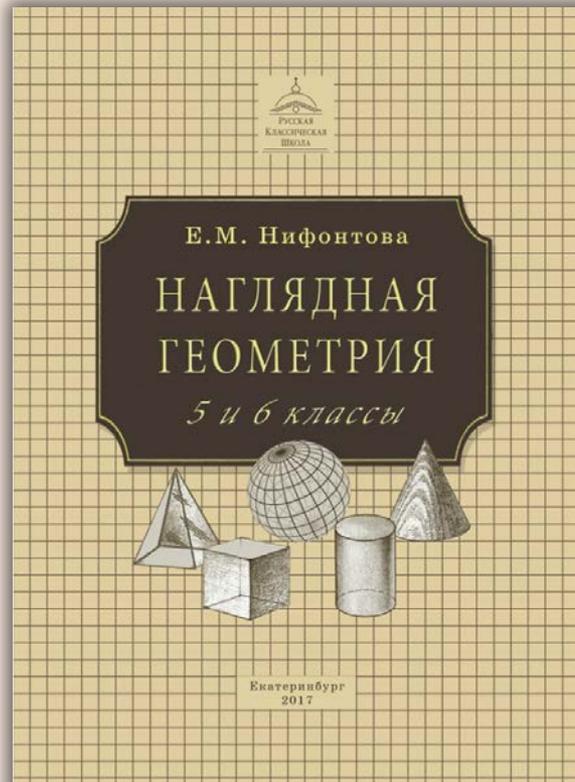
ПРОГРАММА КУРСА НАГЛЯДНОЙ ГЕОМЕТРИИ НАЧАЛА XX ВЕКА

В заключение отметим, что данная программа фактически представляла собой целостный курс наглядной геометрии, сочетающий в себе элементы планиметрии и стереометрии.

Источник: <https://russianclassicalschool.ru/pdf/kolyagin.pdf>

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЙ КОМПЛЕКТ

Наш курс представлен учебником для детей «**Наглядная геометрия**» и методическим пособием для учителя «**Планы уроков по наглядной геометрии**»:



Приобрести учебник можно здесь:

<https://russianclassicalschool.ru/uchebnye-komplekty/srednyaya-shkola/5-klass/product/view/1/106.html>

Приобрести планы уроков можно здесь:

<https://russianclassicalschool.ru/uchebnye-komplekty/srednyaya-shkola/5-klass/product/view/1/66.html>

СОДЕРЖАНИЕ КУРСА

Курс состоит из четырех частей-концентов:

- 1) геометрические тела;
- 2) геометрические фигуры и вычисление их площадей;
- 3) вычисление площадей поверхностей и объёмов геометрических тел;
- 4) практические работы на местности.

ЧАСТЬ 1

ГЕОМЕТРИЧЕСКИЕ ТЕЛА

Ребёнок живёт и действует в трёхмерном мире, объёмные фигуры являются для него привычными и осязаемыми, именно поэтому изучение наглядной геометрии начинается не с плоских фигур, не с одномерных линий и точек, а с геометрических тел.

В первой части мы знакомим детей с понятиями геометрического тела, поверхности (плоской и кривой), линии (прямой и кривой), точки. Изучаем следующие геометрические тела: куб, прямоугольный параллелепипед, шар, прямая призма, пирамида, цилиндр, конус, правильные многогранники.

Все вышеперечисленные многогранники изучаются по одному плану. Рассмотрим этот план на примере изучения пирамиды.

План изучения многогранника:

- 1) Какие предметы из окружающего мира имеют форму пирамиды? Рассматриваем предметы и картинки с изображением таких предметов.
- 2) **Поверхность пирамиды.** Каждому ребёнку даём деревянную пирамиду. Считаем **количество граней** у пирамиды, определяем, какими геометрическими фигурами они являются. Сравниваем грани пирамиды между собой, обводим одну грань на бумаге и прикладываем к её контуру другие грани. Делаем вывод о том, сколько равных граней есть у пирамиды. Чертим **развёртку поверхности** пирамиды. Некоторые дети, катая по бумаге пирамиду и обводя её грани, рисуют развёртку. А другие ученики могут представить в уме, как будет выглядеть её развёртка, и чертят развёртку поверхности пирамиды сами. Затем дома дети склеивают из бумаги пирамиду.
- 3) **Рёбра пирамиды.** На своих деревянных пирамидах дети считают количество рёбер, находят равные рёбра измерением или сравнивают длину рёбер с помощью нити.
- 4) **Вершины пирамиды.** Подсчитываем количество вершин пирамиды. Из магнитного конструктора собираем каркасную пирамиду.

В заключение изучения темы дети из пластики лепят пирамиду, которая при высыхании затвердевает.

Таким образом, в конце изучения 1-й части курса наглядной геометрии у каждого ученика будет свой набор геометрических тел.

По данному плану изучаем **куб, прямоугольный параллелепипед, прямую призму**. При этом изучение каждого тела имеет и свои особенности, например:

- когда мы рассматриваем прямоугольный параллелепипед, мы знакомимся с понятием «параллельные прямые»;
- куб – горизонтальное и вертикальное направление и так далее;

Цилиндр, конус и шар. Каждое из этих тел изучается по своему плану. Цилиндр, конус и шар мы получаем при вращении фигур, поэтому эти тела являются **телами вращения**. Ученики на уроках убедятся в этом практически, они будут быстро вращать бумажный прямоугольник, проткнутый спицей, прямоугольный треугольник, круг.

Первая часть курса заканчивается темой **«Правильные многогранники»**. В ней мы рассматриваем каждый многогранник, его название, количество граней, рёбер, вершин, его развёртку, проверяем вычислением справедливость формулы Эйлера.

ЧАСТЬ 2

ГЕОМЕТРИЧЕСКИЕ ФИГУРЫ. ПЛОЩАДИ ФИГУР

Вторая часть курса наглядной геометрии рассматривает **геометрические фигуры** и их **площади**.

Все геометрические фигуры мы изучаем как грани многогранников: квадрат – это грани куба; прямоугольник – это грани прямоугольного параллелепипеда; треугольник – это грани пирамиды и так далее.

Вначале изучения каждой фигуры мы находим в окружающем мире предметы, имеющие такую же форму. Изучение площадей фигур начинается с повторения мер площади. Учитель вместе с детьми заново изготавливает из картона квадратный сантиметр, квадратный дециметр и квадратный метр. Практически составляется таблица мер площади.

Затем мы переходим к практическому «получению» формул для вычисления **площадей фигур: квадрата, прямоугольника, параллелограмма, треугольника, трапеции и круга**.

Так, например, чтобы получить формулу для вычисления площади **параллелограмма**, мы разрезаем бумажный параллелограмм так, чтобы из полученных кусков можно было составить **прямоугольник**. Площадь прямоугольника мы находить уже умеем, для этого надо длину умножить на ширину. Длина прямоугольника – это основание параллелограмма. Ширина прямоугольника – это высота параллелограмма. Значит, чтобы найти площадь параллелограмма, надо его основание умножить на высоту.

Подобным же образом рассматриваются площади остальных фигур. Мы разрезаем эту фигуру на части и складываем из них новую, площадь которой мы находить уже умеем. При выполнении этой работы нужно дать возможность ученикам найти разные способы разрезания фигуры.

Наши ученицы при изучении темы **«Площадь трапеции»** придумали 5 различных способов! При таком подходе формулы площадей фигур запоминаются очень хорошо и прочно, так как дети запоминают не саму формулу, а способ её получения, ухватывают саму идею.

В этой части курса можно решить с учащимися большое количество практических задач: сколько краски пойдёт на окрашивание стены, сколько рулонов обоев нужно купить, чтобы оклеить комнату, сколько будет весить парус, имеющий форму трапеции, и другие.

ЧАСТЬ 3

ПЛОЩАДИ ПОВЕРХНОСТЕЙ И ОБЪЁМЫ ГЕОМЕТРИЧЕСКИХ ТЕЛ

Третья часть курса называется «Площади поверхностей и объёмы геометрических тел».

Опираясь на знания первых двух частей-концентов, мы изучаем, как найти площадь поверхности и объём следующих геометрических тел: **куба, прямоугольного параллелепипеда, четырёхугольной пирамиды, цилиндра, конуса и шара.**

Обучение ведётся лабораторно-практическим методом.

Рассмотрим, как это происходит на примере изучения объёма **четырёхугольной пирамиды.**

Возьмём прямоугольный параллелепипед и пирамиду, у которых одинаковы площадь основания и высота. Эти тела у нас изготовлены из металла, и крышечки являются основаниями. Мы убираем крышку и наливаем в тела воду. Можно эти тела склеить из бумаги, а вместо воды использовать мелкую крупу. Сравним объёмы этих тел. Очевидно, что объём пирамиды меньше. Узнаем, во сколько раз меньше. Оказывается, что если мы будем переливать воду из пирамиды в параллелепипед, то для того, чтобы объём параллелепипеда заполнился водой целиком, нам нужно будет перелить воду 3 раза. Значит, объём этой пирамиды в три раза меньше, чем объём параллелепипеда.

Объём параллелепипеда мы находить умеем: нужно умножить площадь его основания на высоту. Так как площадь основания и высота у пирамиды и параллелепипеда равны, то для того, чтобы вычислить объём пирамиды, надо площадь её основания умножить на высоту и полученное произведение разделить на 3.

Очень интересно изучается **поверхность шара.** Для того чтобы понять, как можно вычислить **площадь поверхности шара**, мы сравним её с **площадью большого круга.** Укрепим один конец верёвки у полюса полушария и плотно обмотаем поверхность шара. Чтобы кольца не срывались, нужно каждый ряд прикреплять маленькими булавками. Таким же образом обмотаем площадь большого круга. Размотаем верёвки и сравним их длину. Верёвка, охватывающая поверхность шара, будет в 4 раза длиннее, чем верёвка, намотанная на большой круг, значит, поверхность шара в 4 раза больше площади большого круга. Площадь большого круга мы находить умеем, для этого нужно радиус круга (шара) умножить на радиус и умножить на число пи. Для того чтобы найти площадь поверхности всего шара, надо полученный результат умножить на четыре.

Вот так, практически, ученики получают все формулы для вычисления площадей поверхностей и объёмов геометрических тел.

ЧАСТЬ 4

ПРАКТИЧЕСКИЕ РАБОТЫ НА МЕСТНОСТИ

Четвёртая часть курса называется «Практические работы на местности». Они являются практическим применением знаний, полученных на уроках наглядной геометрии. Ведь понимать – это не значит заполнить тест, это значит уметь применить.

В эту часть входят следующие работы:

- 1) **Определение длины шага. Измерение расстояния на местности шагами**
- 2) **Глазомерная оценка расстояния. Абсолютная и относительная погрешность**
- 3) **Глазомерная оценка углов**
- 4) **Азимут. Полярная съёмка участка**
- 5) **Определение высоты дерева**
- 6) **Определение объёма и веса дерева**

При планировании занятий вы можете провести не все практические работы, а лишь некоторые из них. Эти работы вооружат детей ценными практическими навыками, будут способствовать развитию глазомера, пространственных представлений. Когда ученик выходит на открытую местность, он сразу сталкивается с пространством большого масштаба, с большими расстояниями, площадями, с большой динамикой и разнообразием в относительном расположении предметов.

При проведении практических работ на местности необходимо тщательно готовиться к каждому занятию, предварительно объяснять учащимся цель и ход работы. Всё необходимое оборудование, таблицы, описание хода работы указаны в учебнике и в поурочных планах. При работе на местности удобно использовать папку, к которой прикреплен лист бумаги, записи хорошо делать простым карандашом.

Дома учащиеся оформляют практическую работу по общепринятому плану:

- 1) **Название работы**
- 2) **Цель работы**
- 3) **Оборудование**
- 4) **Измерения и вычисления, которые часто удобно оформить в виде таблицы. При необходимости выполняют чертёж в удобном масштабе**
- 5) **Вывод**

Учитель проверяет работы учеников и выставляет оценки. Этот последний, четвёртый концентр осуществляет связь геометрии с жизнью, с практикой.

ПОСОБИЯ ПО НАГЛЯДНОЙ ГЕОМЕТРИИ

Методика преподавания наглядной геометрии согласована с природой ребёнка – по своему существу деятельной и творческой. Использование наглядных пособий, с одной стороны, помогает сформировать ясные представления о геометрических телах, фигурах, мерах длины, площади и объёма, с другой – требует **огромной подготовительной работы со стороны педагога**. Мы собирали нашу коллекцию пособий на протяжении нескольких лет. Представим подробно необходимые наглядные и дидактические пособия, используемые в нашем курсе:

Наборы геометрических тел:

- Набор деревянных кубиков разного размера по количеству детей и один для учителя
- Набор деревянных прямоугольных параллелепипедов по количеству детей и один для учителя
- Набор деревянных шаров по количеству детей и один для учителя
- Набор наклонных деревянных параллелепипедов
- Набор деревянных треугольных призм по количеству детей и одна для учителя
- Набор деревянных призм: пятиугольных и шестиугольных. Каждого вида – в количестве половины учеников класса
- Набор деревянных наклонных призм по количеству детей и одна для учителя
- Набор деревянных правильных четырёхугольных пирамид
- Набор деревянных цилиндров по количеству детей и один для учителя
- Набор деревянных конусов по количеству детей и один для учителя
- Набор правильных многогранников: тетраэдр, гексаэдр, октаэдр, додекаэдр, икосаэдр

Развертки геометрических тел:

- Развёртка куба
- Развёртка прямоугольного параллелепипеда
- Развёртка треугольной призмы
- Развёртка цилиндра
- Развёртка конуса
- Развёртка правильной четырёхугольной пирамиды
- Развёртка тетраэдра
- Развёртка октаэдра
- Развёртка додекаэдра
- Развёртка икосаэдра

ПОСОБИЯ ПО НАГЛЯДНОЙ ГЕОМЕТРИИ

Методика преподавания наглядной геометрии согласована с природой ребёнка – по своему существу деятельной и творческой. Использование наглядных пособий, с одной стороны, помогает сформировать ясные представления о геометрических телах, фигурах, мерах длины, площади и объёма, с другой – требует **огромной подготовительной работы со стороны педагога**. Мы собирали нашу коллекцию пособий на протяжении нескольких лет. Представим подробно необходимые наглядные и дидактические пособия, используемые в нашем курсе:

- Лист картона с проведёнными скальпелем кривыми линиями
- Лист бумаги, покрашенной в три цвета так, чтобы средняя полоса имела границу с одной крайней полосой в виде прямой, а с другой – в виде кривой
- Отвесы по количеству детей
- Уровень
- Магнитный конструктор
- Глобус
- Карта мира
- Каркасные пирамиды
- Скульптурный пластилин, пластика, доска для лепки на каждого ребенка
- Ножницы на каждого ребенка
- Ножи по количеству детей
- Спицы по количеству детей

ПОСОБИЯ ПО НАГЛЯДНОЙ ГЕОМЕТРИИ

Методика преподавания наглядной геометрии согласована с природой ребёнка – по своему существу деятельной и творческой. Использование наглядных пособий, с одной стороны, помогает сформировать ясные представления о геометрических телах, фигурах, мерах длины, площади и объёма, с другой – требует **огромной подготовительной работы со стороны педагога**. Мы собирали нашу коллекцию пособий на протяжении нескольких лет. Представим подробно необходимые наглядные и дидактические пособия, используемые в нашем курсе:

Плакаты:

Плакат с изображением куба
Плакат с изображением прямоугольного параллелепипеда
Плакат с изображением шара
Плакат с изображением конуса
Плакат с изображением цилиндра
Плакат с изображением треугольной призмы
Плакат с изображением треугольной и четырехугольной пирамид

Таблицы:

Таблица мер длины
Таблица мер площади
Таблица мер объёма

Меры:

1 метр
1 кв. см
1 кв. дм
1 кв. м
1 куб. см (100 штук)
1 куб. дм (10 штук)
1 куб. м

ПОСОБИЯ ПО НАГЛЯДНОЙ ГЕОМЕТРИИ

Методика преподавания наглядной геометрии согласована с природой ребёнка – по своему существу деятельной и творческой. Использование наглядных пособий, с одной стороны, помогает сформировать ясные представления о геометрических телах, фигурах, мерах длины, площади и объёма, с другой – требует **огромной подготовительной работы со стороны педагога**. Мы собирали нашу коллекцию пособий на протяжении нескольких лет. Представим подробно необходимые наглядные и дидактические пособия, используемые в нашем курсе:

- Набор коробок в форме прямоугольного параллелепипеда с крышкой, внутренний объём которых заполнен кубическими сантиметрами. Длина, ширина и высота внутреннего объёма коробок должны быть выражены целым количеством сантиметров
- Транспортные по количеству детей
- Большой демонстрационный круглый транспорт
- Угольники по количеству детей
- Большой демонстрационный угольник
- Модель угла
- Эккер
- Циркули по количеству детей
- Циркуль большой для работы на доске
- Набор деревянных кругов разного диаметра по количеству детей
- Штангенциркуль (хотя бы 2 штуки)
- Большой деревянный круг, распиленный на 32 сектора
- Две емкости разные по форме, но одинаковые по объёму
- Весы
- Набор брусков одинакового объёма, но различной массы
- Кирпич
- Шар и полушарие из мягкого дерева
- Пирамида и прямоугольный параллелепипед с одинаковой высотой и площадью основания, в которые можно наливать воду или насыпать песок, крупу
- Прямоугольный параллелепипед и цилиндр с одинаковой площадью основания и высотой, в которые можно наливать воду или насыпать песок, крупу
- Цилиндр и конус с одинаковой площадью основания и высотой, в которые можно наливать воду или насыпать песок, крупу
- Шар и полушарие одного радиуса. Конус, основание которого равно большому кругу и высота равна радиусу шара. В полушарие и конус можно наливать воду или насыпать песок, крупу
- Оборудование для практических работ на местности:
- Полевой циркуль (по количеству групп)
- Рулетка (по количеству групп)
- Планшеты (по количеству детей)
- Колышки (10 штук)
- Астролябия
- Компасы (по количеству детей)

ПРЕДСТАВИМ НАШИ ПОСОБИЯ БОЛЕЕ ДЕТАЛЬНО

НАБОРЫ ГЕОМЕТРИЧЕСКИХ ТЕЛ

Набор деревянных кубиков разного размера по количеству детей и один для учителя



НАБОРЫ ГЕОМЕТРИЧЕСКИХ ТЕЛ

Набор деревянных прямоугольных параллелепипедов по количеству детей и один для учителя



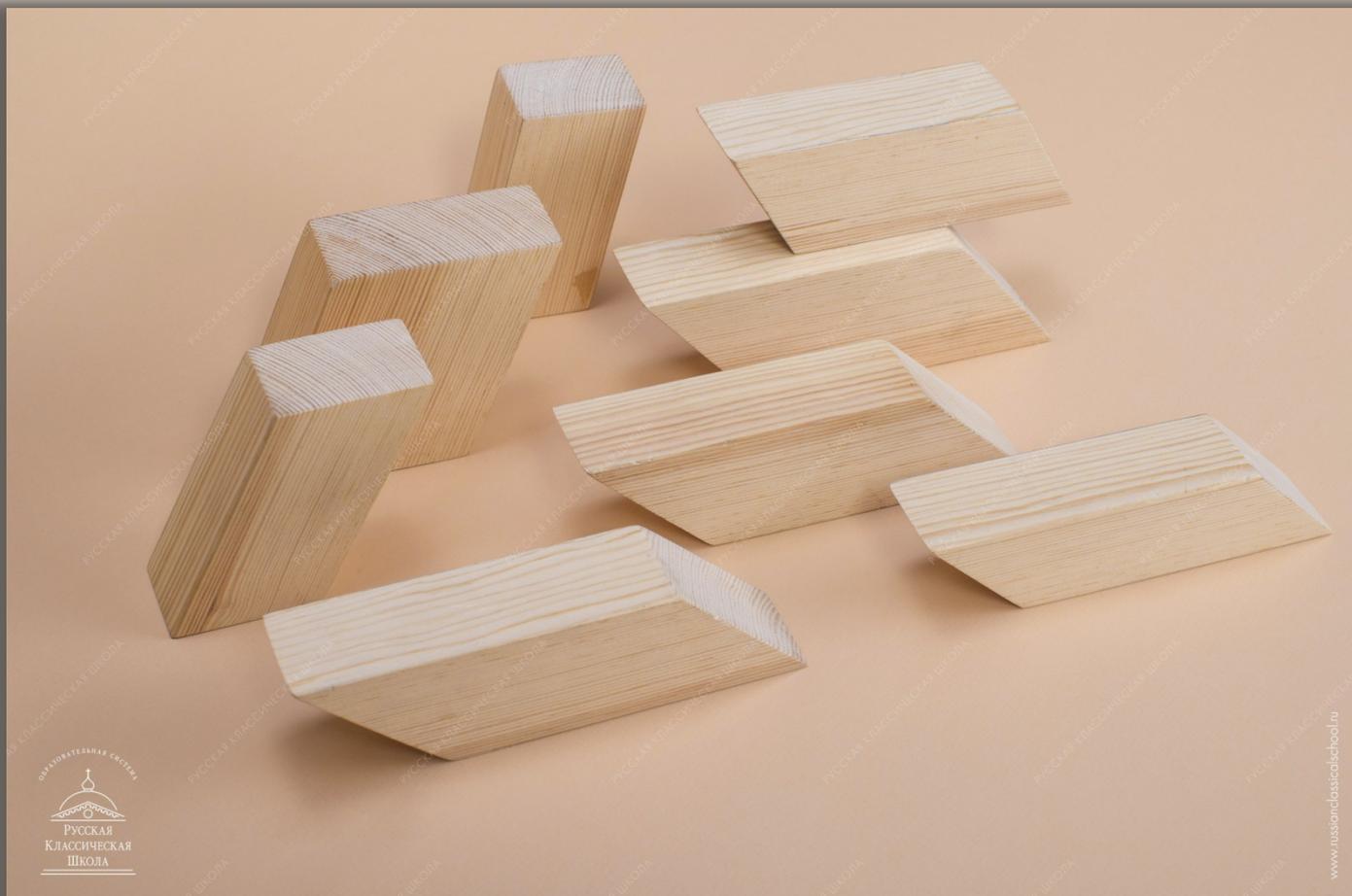
НАБОРЫ ГЕОМЕТРИЧЕСКИХ ТЕЛ

Набор деревянных шаров по количеству детей и один для учителя



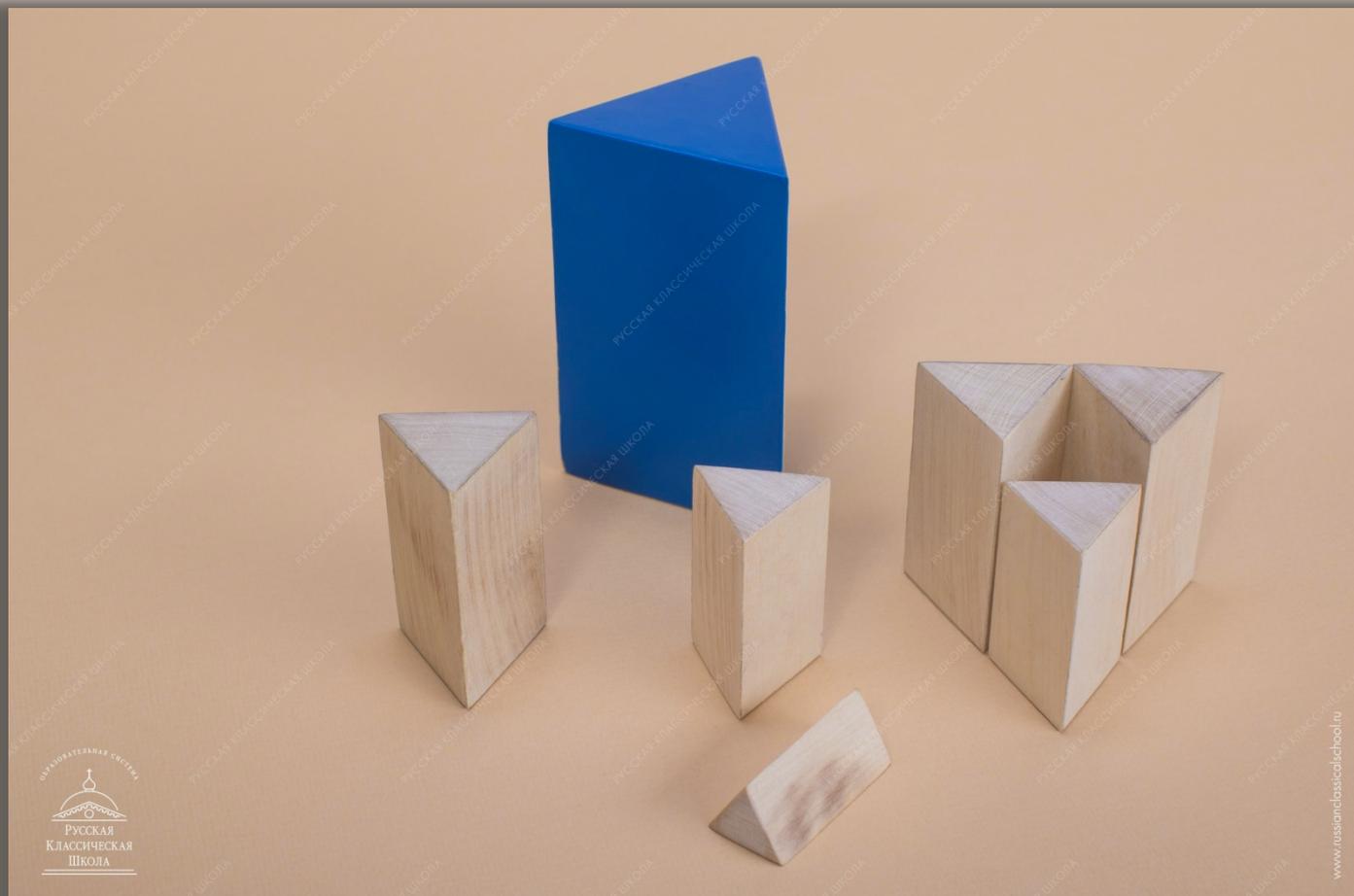
НАБОРЫ ГЕОМЕТРИЧЕСКИХ ТЕЛ

Набор наклонных деревянных параллелепипедов



НАБОРЫ ГЕОМЕТРИЧЕСКИХ ТЕЛ

Набор деревянных треугольных призм по количеству детей и одна для учителя



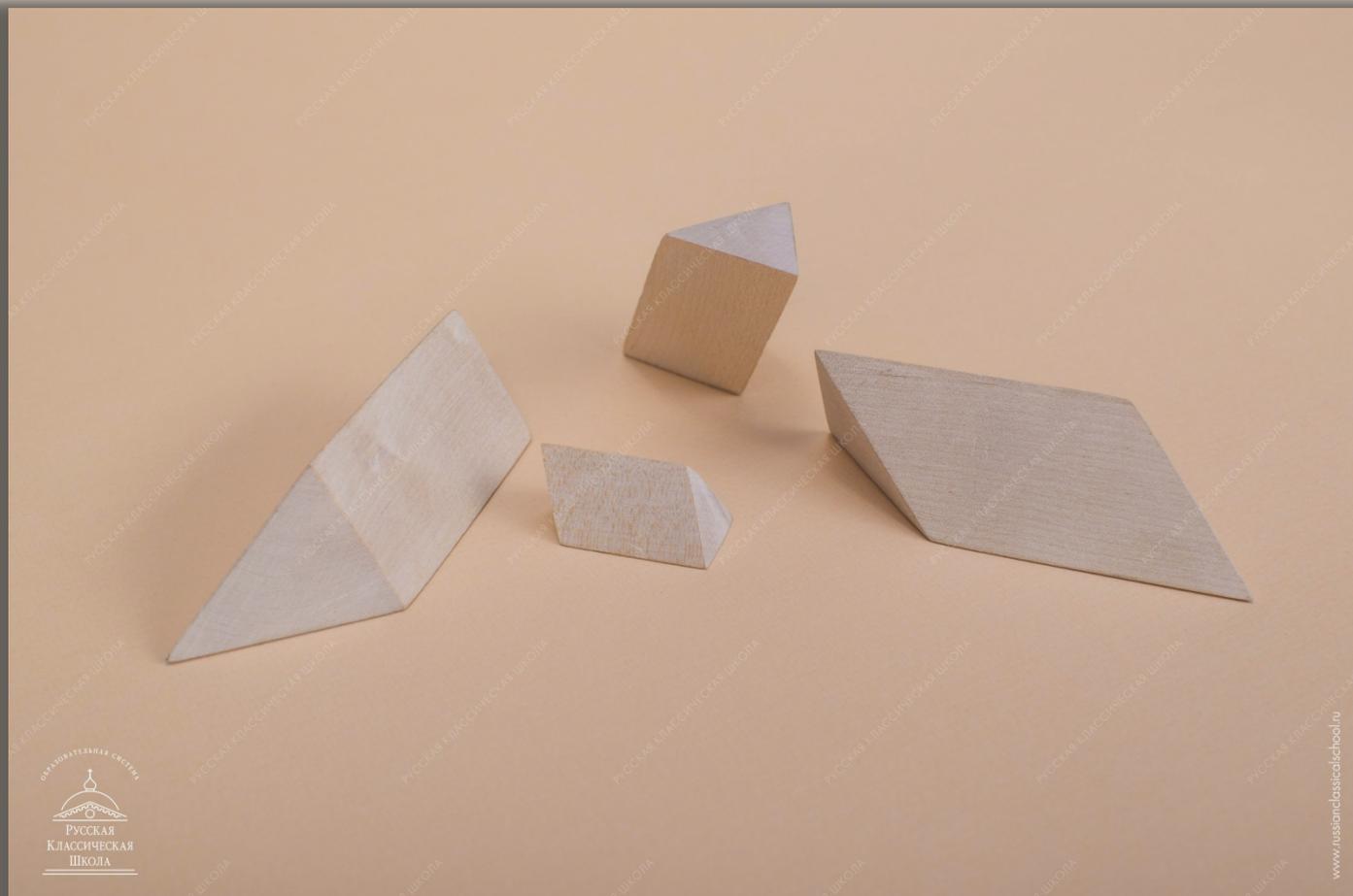
НАБОРЫ ГЕОМЕТРИЧЕСКИХ ТЕЛ

Набор деревянных призм: пятиугольных и шестиугольных. Каждого вида в количестве половины учеников класса



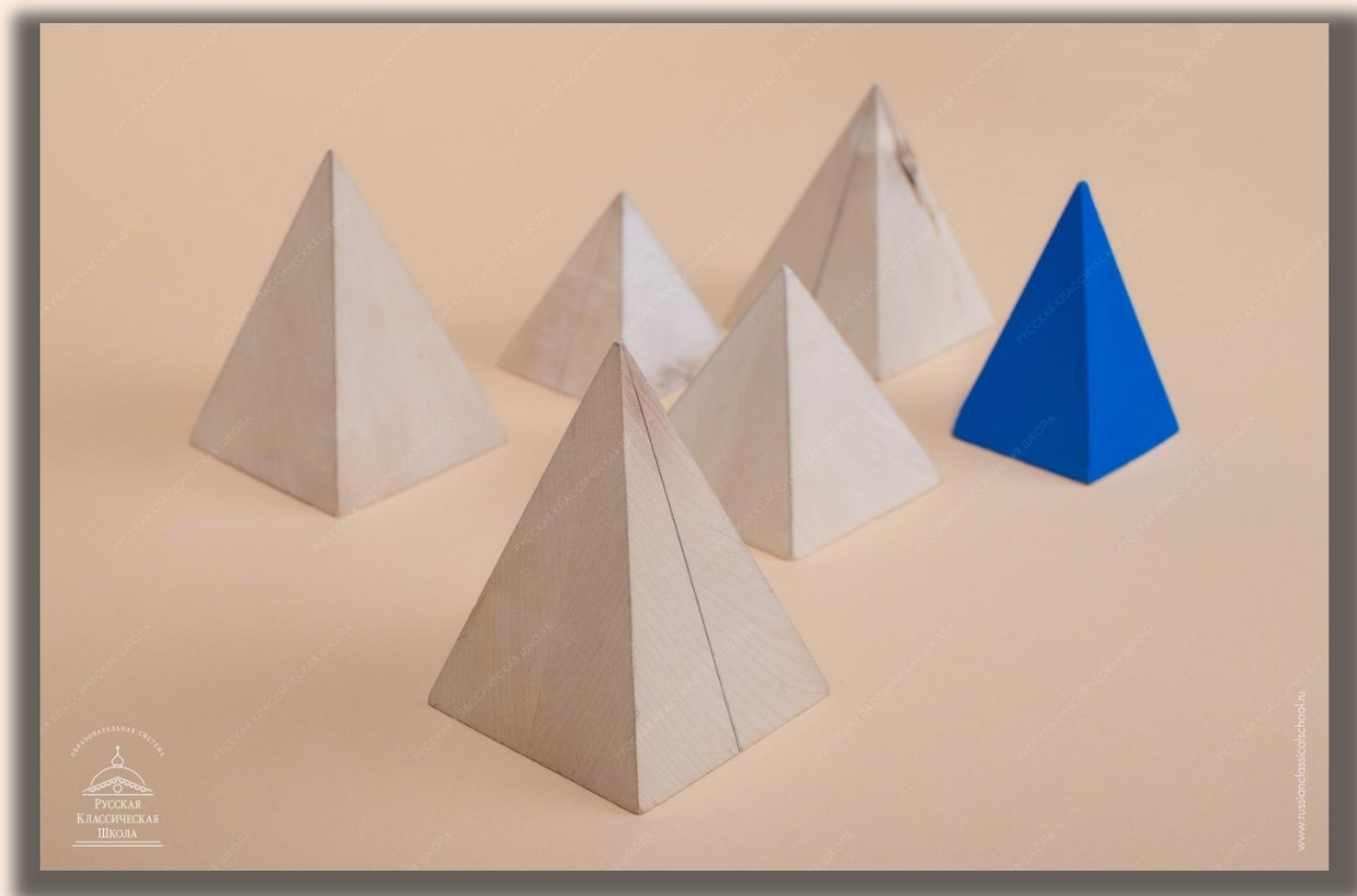
НАБОРЫ ГЕОМЕТРИЧЕСКИХ ТЕЛ

Набор деревянных наклонных призм по количеству детей и одна для учителя



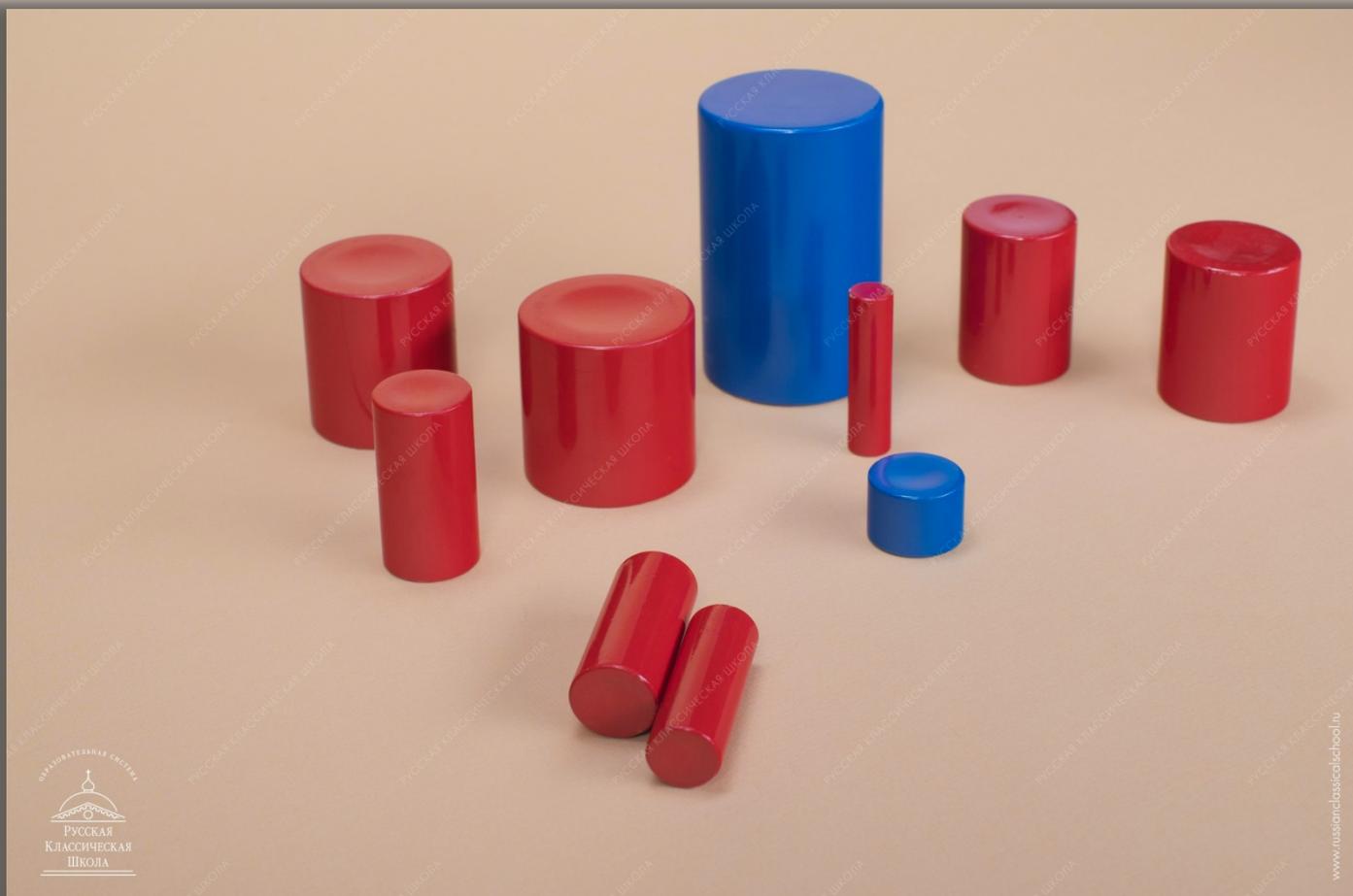
НАБОРЫ ГЕОМЕТРИЧЕСКИХ ТЕЛ

Набор деревянных правильных четырёхугольных пирамид



НАБОРЫ ГЕОМЕТРИЧЕСКИХ ТЕЛ

Набор деревянных цилиндров по количеству детей и один для учителя



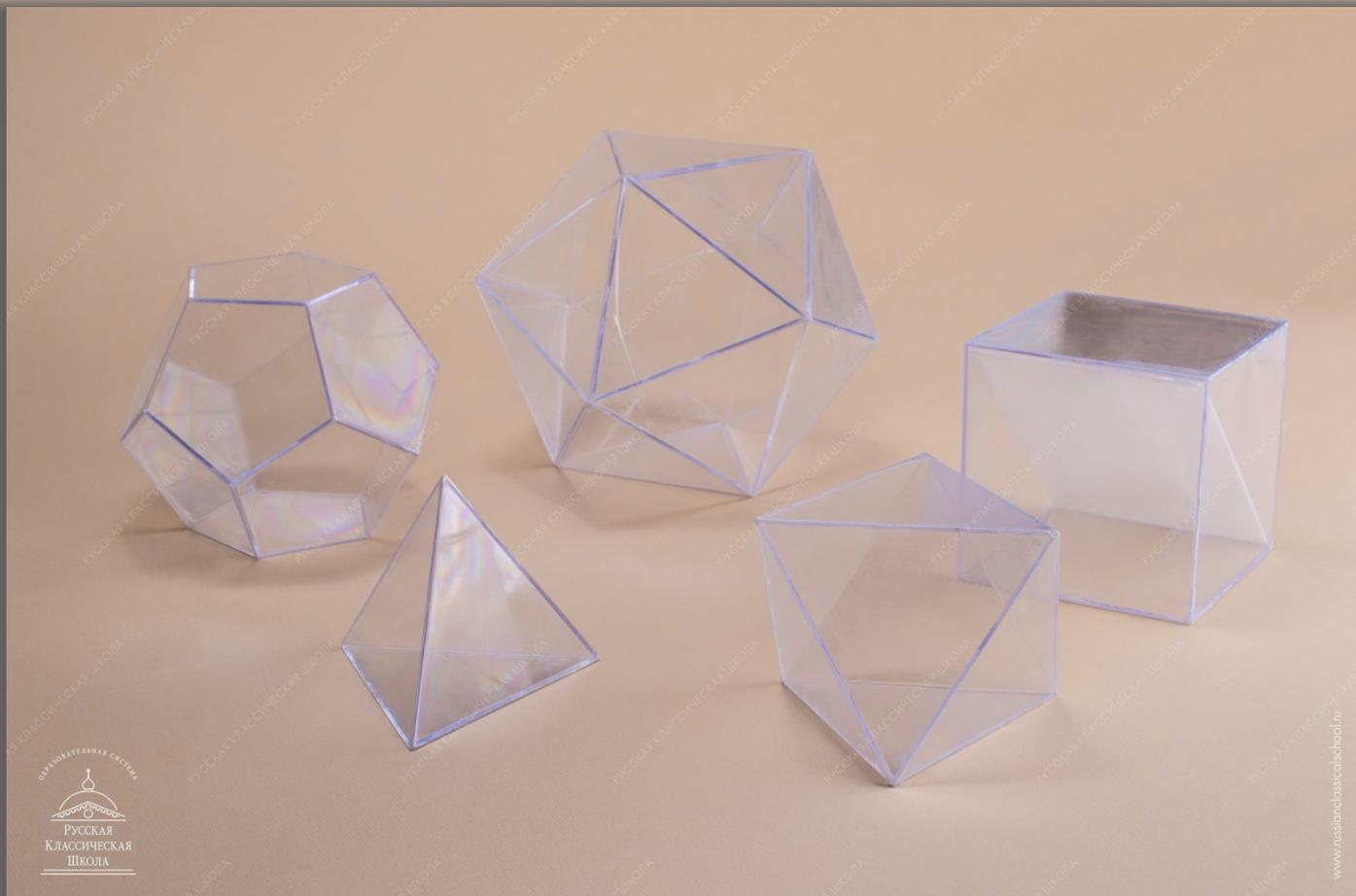
НАБОРЫ ГЕОМЕТРИЧЕСКИХ ТЕЛ

Набор деревянных конусов по количеству детей и один для учителя



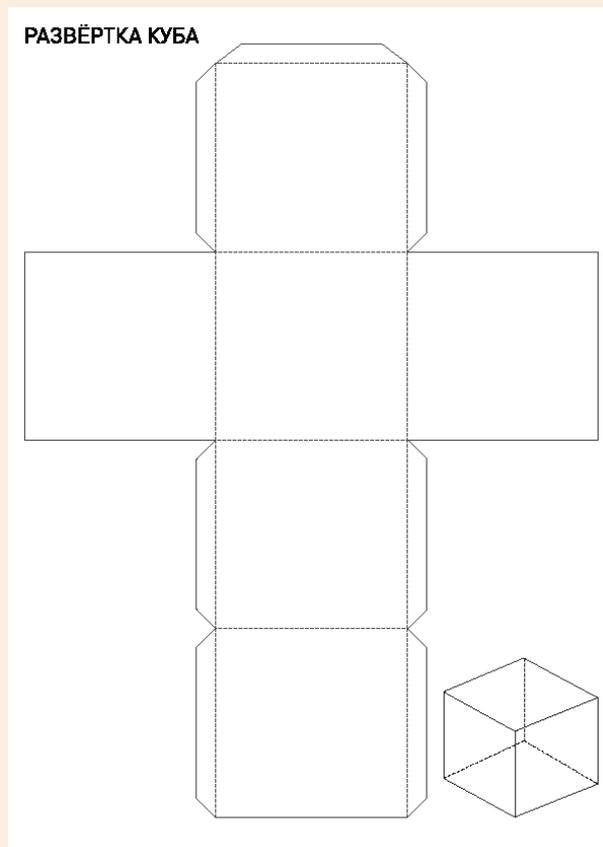
НАБОРЫ ГЕОМЕТРИЧЕСКИХ ТЕЛ

Набор правильных многогранников: тетраэдр, гексаэдр, октаэдр, додекаэдр, икосаэдр



РАЗВЁРТКИ ГЕОМЕТРИЧЕСКИХ ТЕЛ

Развёртка куба



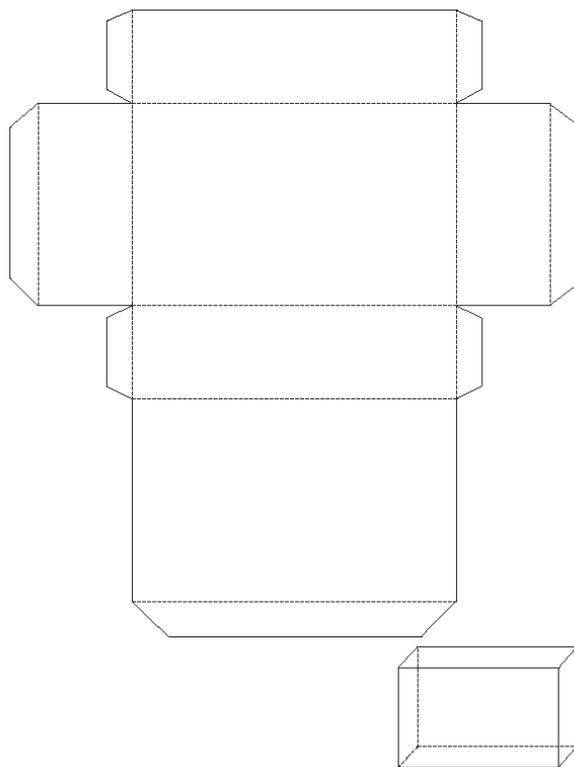
Скачать развёртку можно здесь:

https://vk.com/doc-137923156_452328028

РАЗВЁРТКИ ГЕОМЕТРИЧЕСКИХ ТЕЛ

Развёртка прямоугольного параллелепипеда

РАЗВЁРТКА ПРЯМОУГОЛЬНОГО ПАРАЛЛЕЛЕПИДЕДА

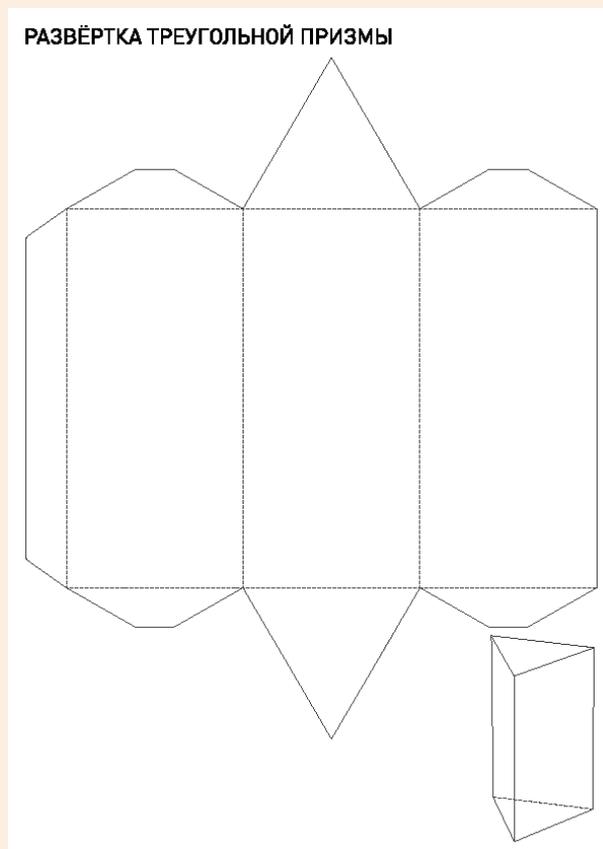


Скачать развёртку можно здесь:

https://vk.com/doc-137923156_452328067

РАЗВЁРТКИ ГЕОМЕТРИЧЕСКИХ ТЕЛ

Развёртка треугольной призмы

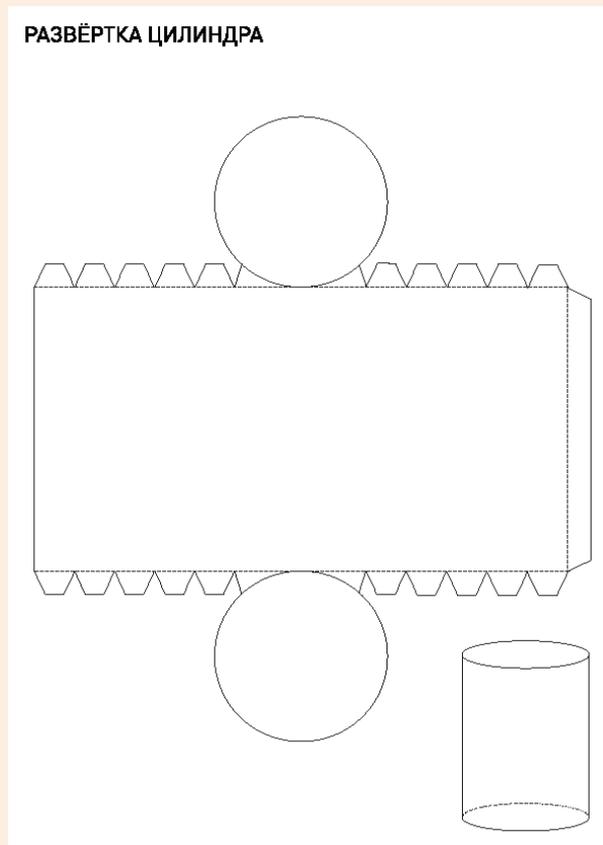


Скачать развёртку можно здесь:

https://vk.com/doc-137923156_452328092

РАЗВЁРТКИ ГЕОМЕТРИЧЕСКИХ ТЕЛ

Развёртка цилиндра



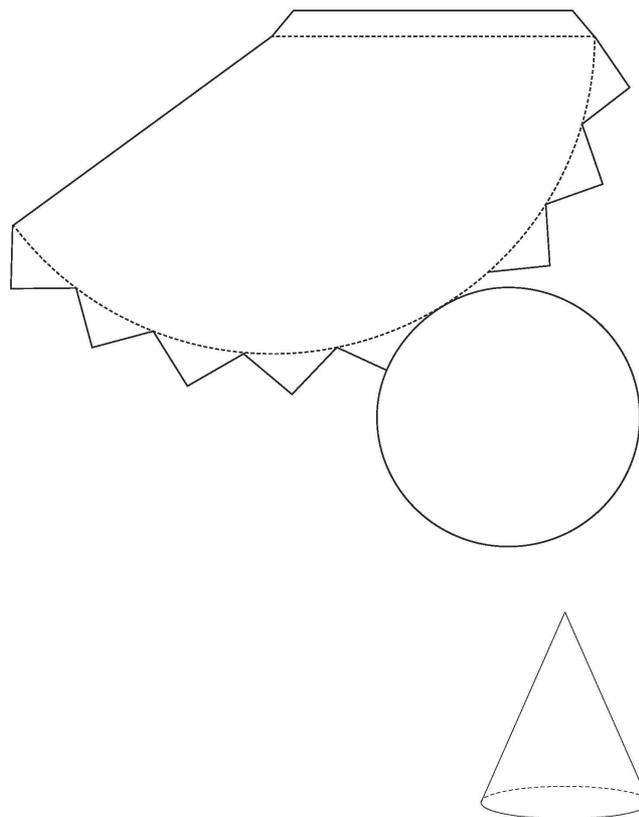
Скачать развёртку можно здесь:

https://vk.com/doc-137923156_452328099

РАЗВЁРТКИ ГЕОМЕТРИЧЕСКИХ ТЕЛ

Развёртка конуса

РАЗВЁРТКА КОНУСА

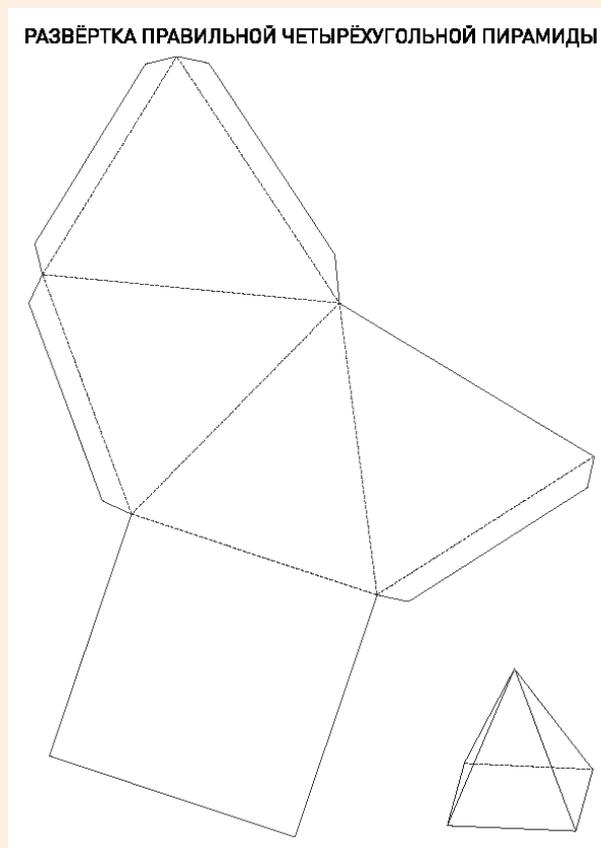


Скачать развёртку можно здесь:

https://vk.com/doc-137923156_459413254

РАЗВЁРТКИ ГЕОМЕТРИЧЕСКИХ ТЕЛ

Развёртка правильной четырехугольной пирамиды



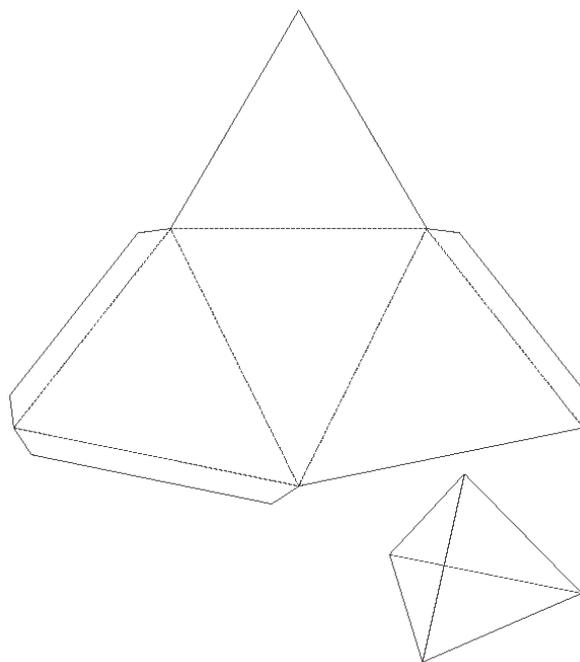
Скачать развёртку можно здесь:

https://vk.com/doc-137923156_452328059

РАЗВЁРТКИ ГЕОМЕТРИЧЕСКИХ ТЕЛ

Развёртка тетраэдра

РАЗВЁРТКА ТЕТРАЗДРА

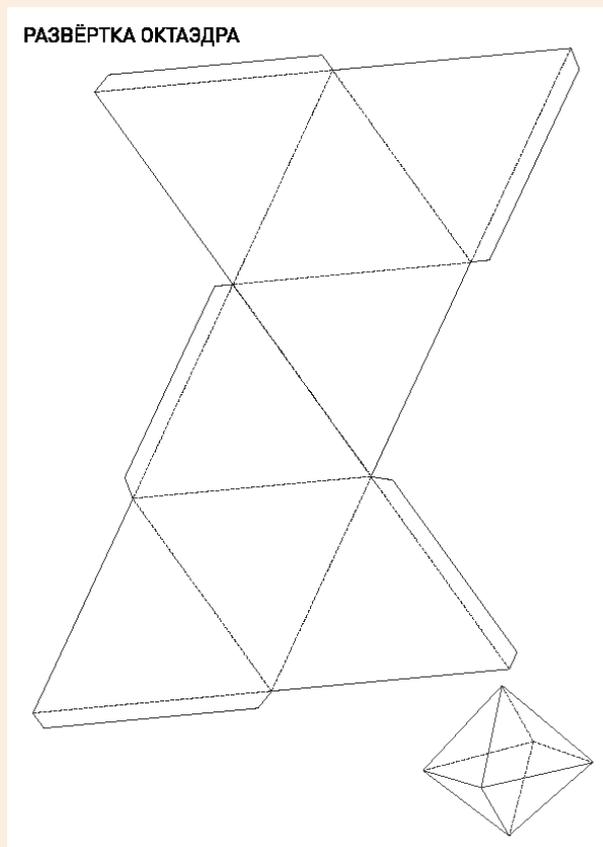


Скачать развёртку можно здесь:

https://vk.com/doc-137923156_452328088

РАЗВЁРТКИ ГЕОМЕТРИЧЕСКИХ ТЕЛ

Развёртка октаэдра

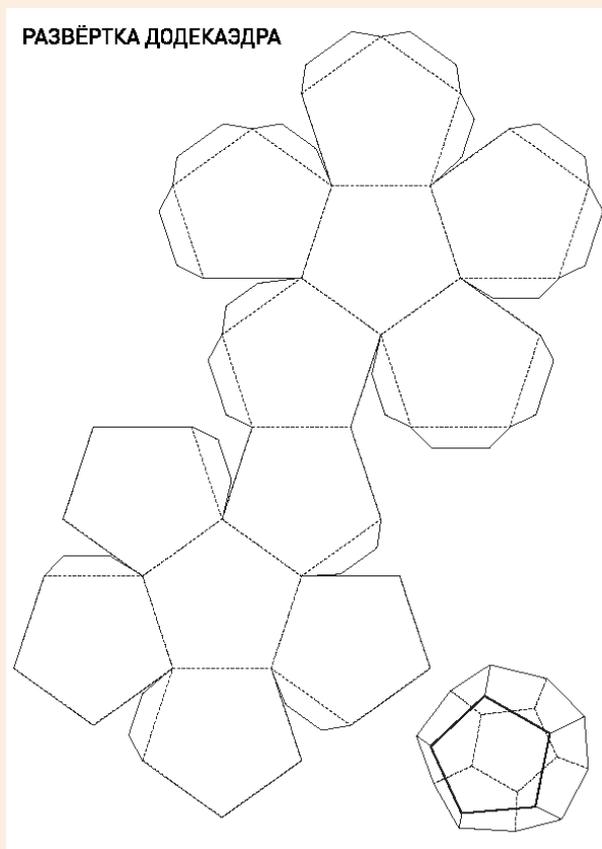


Скачать развёртку можно здесь:

https://vk.com/doc-137923156_452328046

РАЗВЁРТКИ ГЕОМЕТРИЧЕСКИХ ТЕЛ

Развёртка додекаэдра



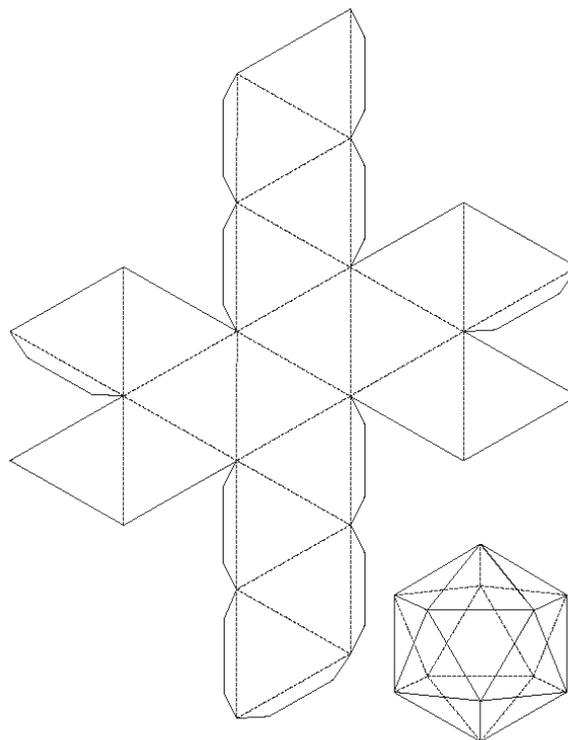
Скачать развёртку можно здесь:

https://vk.com/doc-137923156_452327996

РАЗВЁРТКИ ГЕОМЕТРИЧЕСКИХ ТЕЛ

Развёртка икосаэдра

РАЗВЁРТКА ИКОСАЭДРА

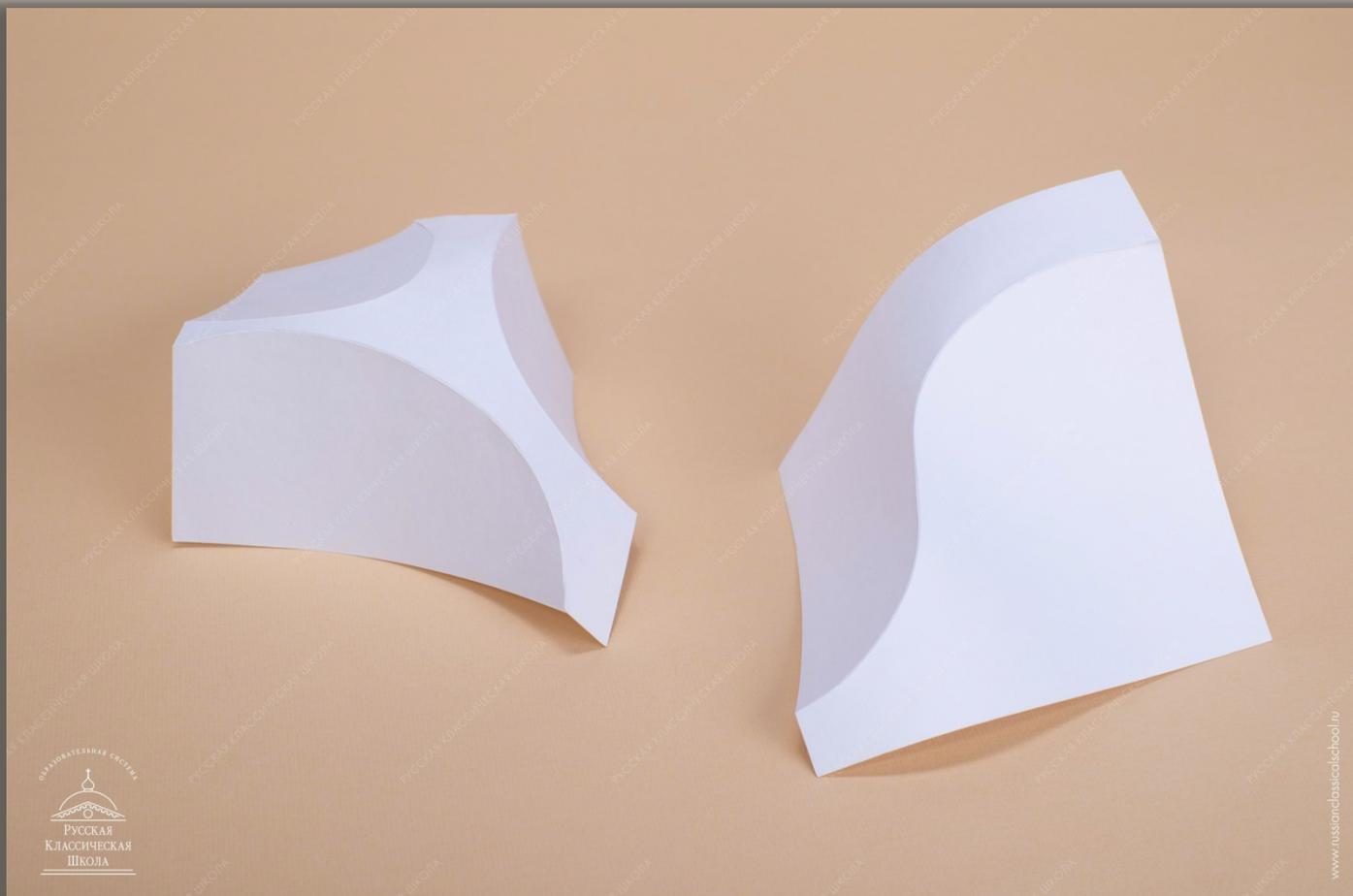


Скачать развёртку можно здесь:

https://vk.com/doc-137923156_452328006

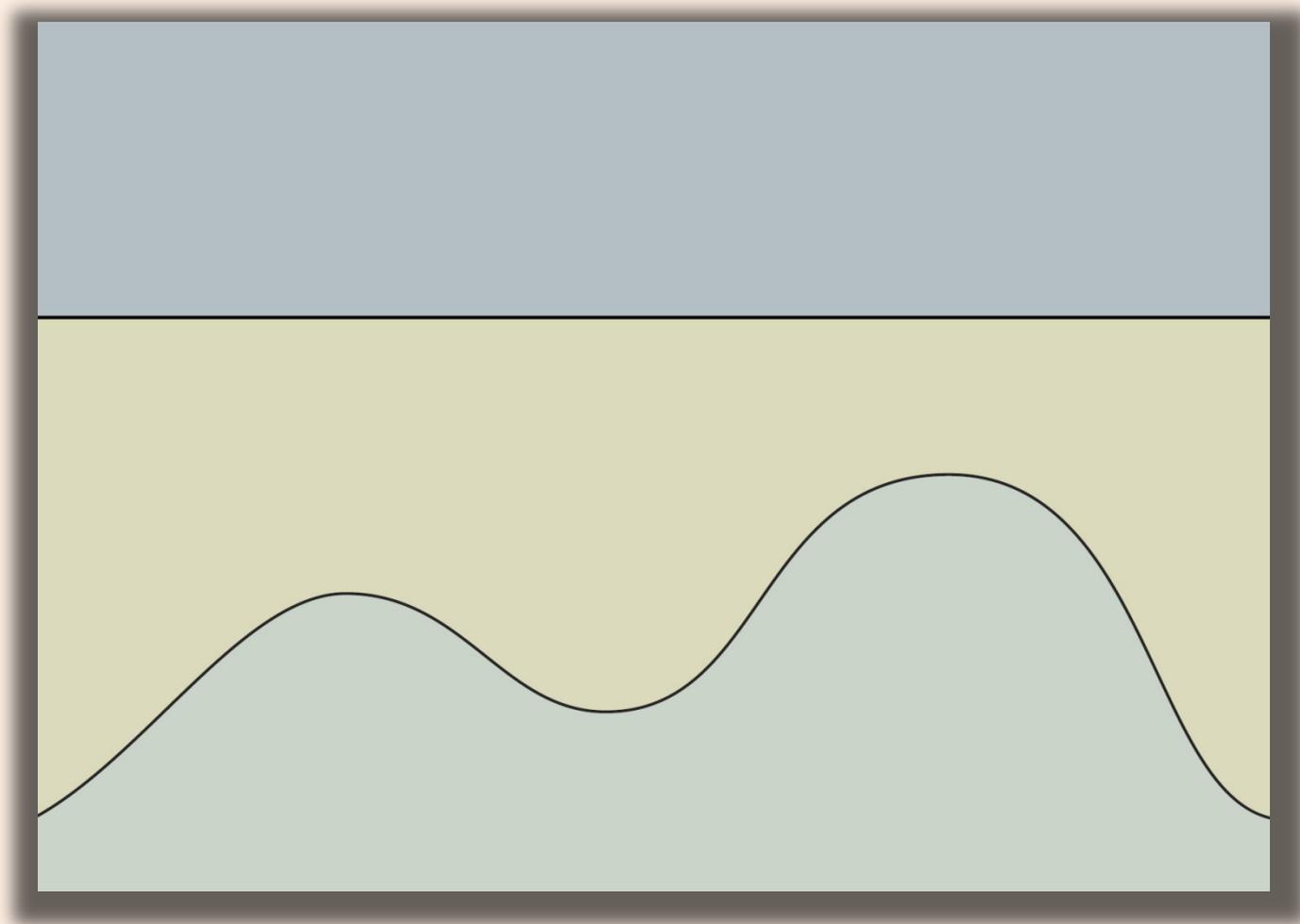
ПОСОБИЯ ПО НАГЛЯДНОЙ ГЕОМЕТРИИ

Лист картона с проведёнными скальпелем кривыми линиями



ПОСОБИЯ ПО НАГЛЯДНОЙ ГЕОМЕТРИИ

Лист бумаги, покрашенной в три цвета так, чтобы средняя полоса имела границу с одной крайней полосой в виде прямой, а с другой – в виде кривой



Скачать лист можно здесь:

https://vk.com/doc-137923156_452327985

ПОСОБИЯ ПО НАГЛЯДНОЙ ГЕОМЕТРИИ

Отвесы по количеству детей



ПОСОБИЯ ПО НАГЛЯДНОЙ ГЕОМЕТРИИ

Уровень



ПОСОБИЯ ПО НАГЛЯДНОЙ ГЕОМЕТРИИ

Магнитный конструктор



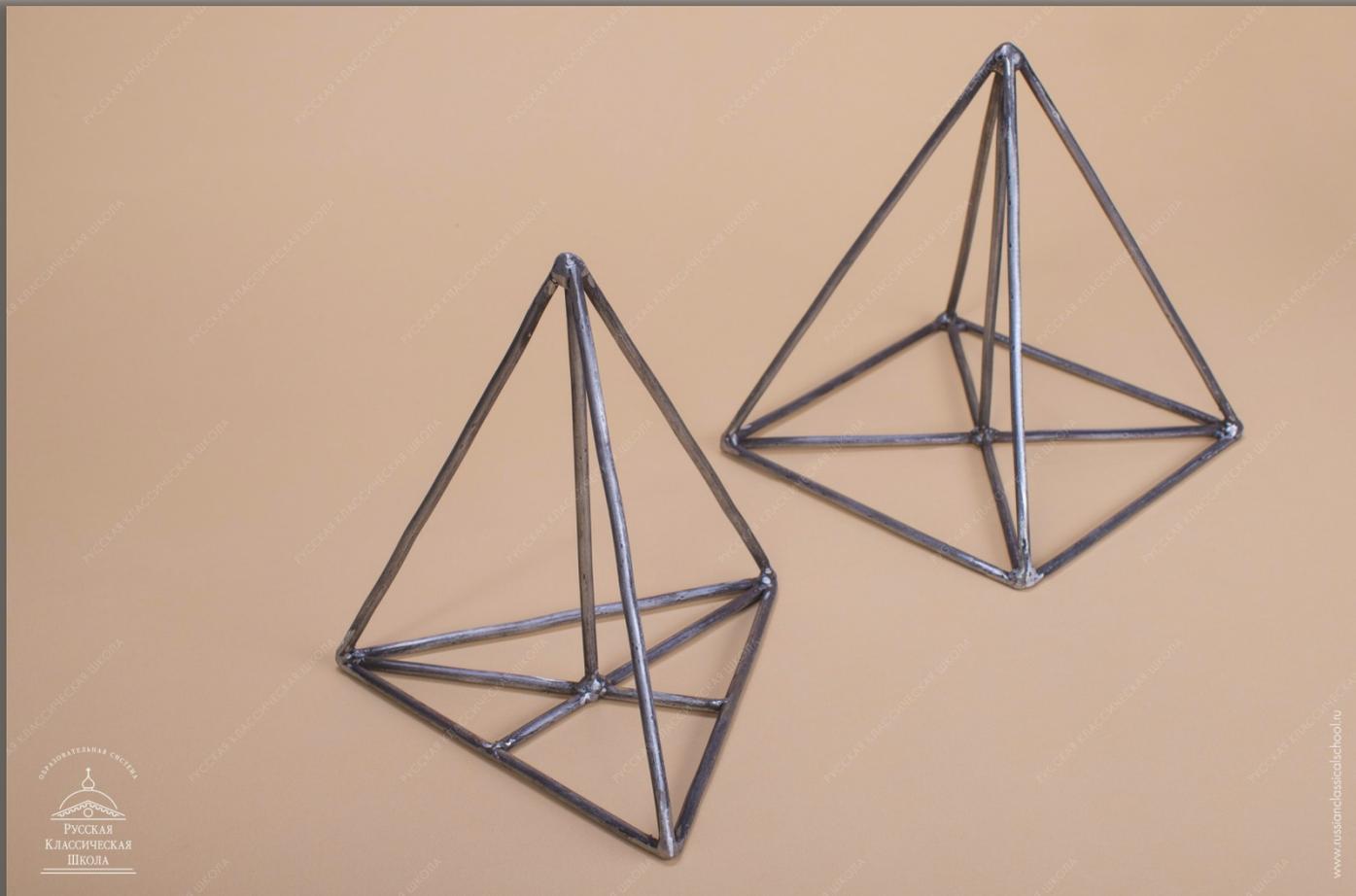
ПОСОБИЯ ПО НАГЛЯДНОЙ ГЕОМЕТРИИ

Глобус



ПОСОБИЯ ПО НАГЛЯДНОЙ ГЕОМЕТРИИ

Каркасные пирамиды



ПОСОБИЯ ПО НАГЛЯДНОЙ ГЕОМЕТРИИ

Скульптурный пластилин, пластика, доска для лепки на каждого ребенка



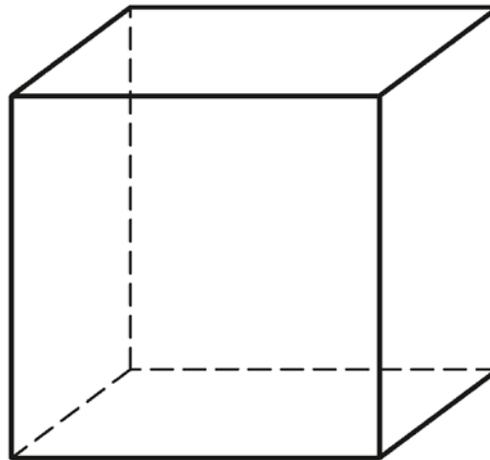
ПОСОБИЯ ПО НАГЛЯДНОЙ ГЕОМЕТРИИ

- Ножницы на каждого ребенка
- Ножи по количеству детей
- Спицы по количеству детей

ПЛАКАТЫ

Плакат с изображением куба

Куб



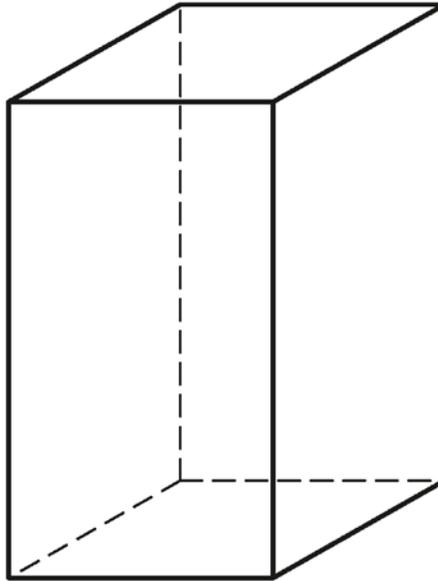
Скачать плакат можно здесь:

https://vk.com/doc-137923156_452325487

ПЛАКАТЫ

Плакат с изображением прямоугольного параллелепипеда

Прямоугольный
параллелепипед

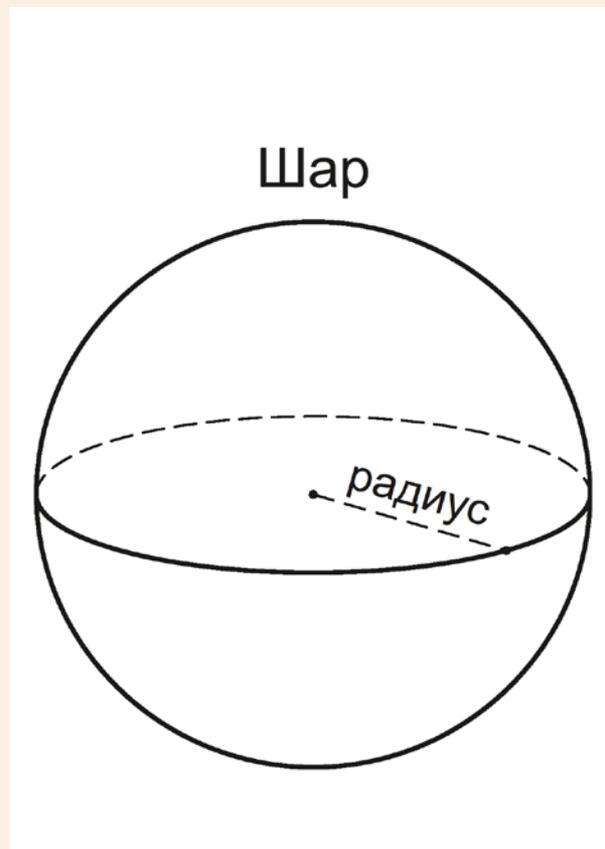


Скачать плакат можно здесь:

https://vk.com/doc-137923156_452325514

ПЛАКАТЫ

Плакат с изображением шара

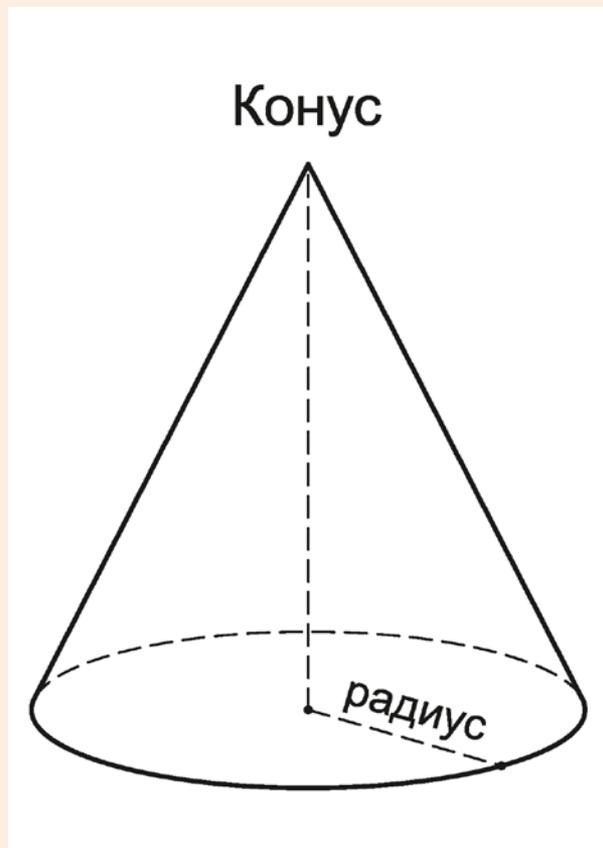


Скачать плакат можно здесь:

https://vk.com/doc-137923156_452325536

ПЛАКАТЫ

Плакат с изображением конуса



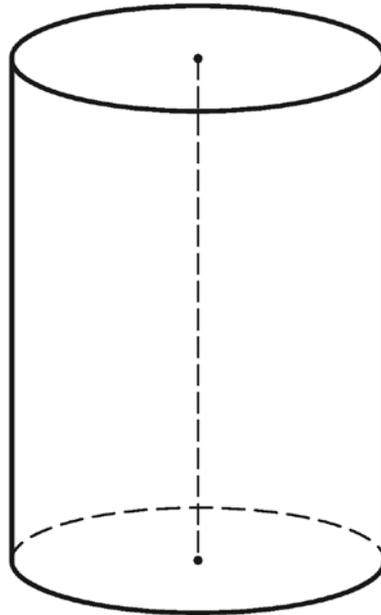
Скачать плакат можно здесь:

https://vk.com/doc-137923156_452325479

ПЛАКАТЫ

Плакат с изображением цилиндра

Цилиндр



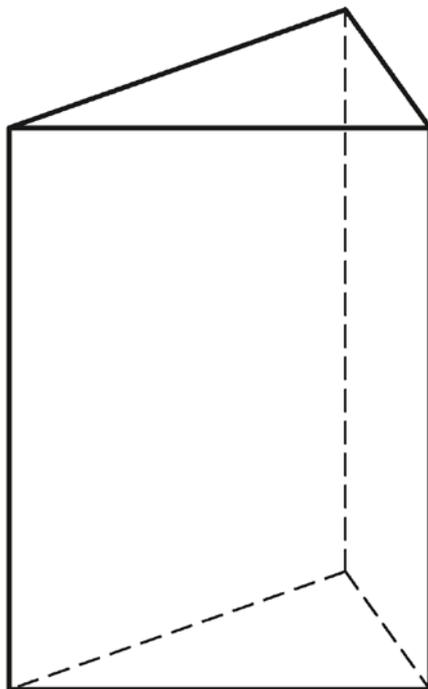
Скачать плакат можно здесь:

https://vk.com/doc-137923156_452325525

ПЛАКАТЫ

Плакат с изображением треугольной призмы

Призма

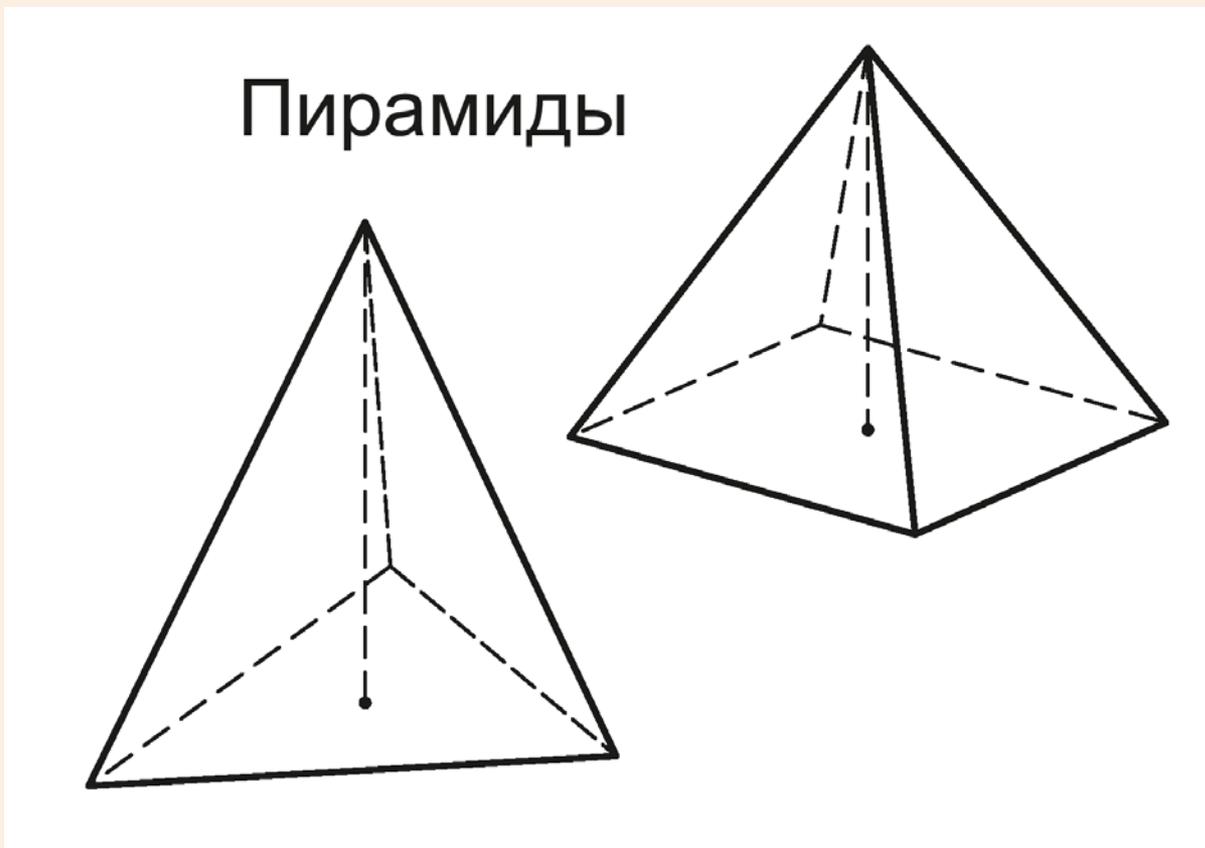


Скачать плакат можно здесь:

https://vk.com/doc-137923156_452325455

ПЛАКАТЫ

Плакат с изображением треугольной и четырехугольной пирамид



Скачать плакат можно здесь:

https://vk.com/doc-137923156_452325496

ТАБЛИЦЫ

Таблица мер длины

ТАБЛИЦА МЕР ДЛИНЫ

$$1 \text{ км} = 1\ 000 \text{ м}$$

$$1 \text{ м} = 10 \text{ дм} = 100 \text{ см}$$

$$1 \text{ дм} = 10 \text{ см}$$

$$1 \text{ см} = 10 \text{ мм}$$

Скачать плакат можно здесь:

https://vk.com/doc-137923156_452325633

ТАБЛИЦЫ

Таблица мер площади

ТАБЛИЦА КВАДРАТНЫХ МЕР

$$1 \text{ кв. м} = 100 \text{ кв. дм}$$

$$1 \text{ кв. дм} = 100 \text{ кв. см}$$

$$1 \text{ кв. см} = 100 \text{ кв. мм}$$

$$1 \text{ а} = 100 \text{ кв. м}$$

$$1 \text{ га} = 100 \text{ а} = 10\,000 \text{ кв. м}$$

$$1 \text{ кв. км} = 1\,000\,000 \text{ кв. м}$$

Скачать плакат можно здесь:

https://vk.com/doc-137923156_452325605

ТАБЛИЦЫ

Таблица мер объёма

ТАБЛИЦА КУБИЧЕСКИХ МЕР

$$1 \text{ куб. м} = 1\,000 \text{ куб. дм}$$

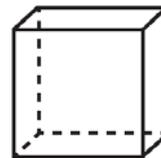
$$1 \text{ куб. дм} = 1\,000 \text{ куб. см}$$

$$1 \text{ куб. см} = 1\,000 \text{ куб. мм}$$

$$1 \text{ куб. м} = 1\,000\,000 \text{ куб. см}$$



1 кв. см



1 куб. см

Скачать плакат можно здесь:

https://vk.com/doc-137923156_452325621

МЕРЫ ДЛИНЫ, ПЛОЩАДИ И ОБЪЁМА

- 1 метр
- 1 кв. см
- 1 кв. дм
- 1 кв. м
- 1 куб. см (100 штук)
- 1 куб. дм (10 штук)
- 1 куб. м



ПОСОБИЯ ПО НАГЛЯДНОЙ ГЕОМЕТРИИ

Набор коробок в форме прямоугольного параллелепипеда с крышкой, внутренний объём которых заполнен кубическими сантиметрами. Длина, ширина и высота внутреннего объёма коробок должны быть выражены целым количеством сантиметров.



ПОСОБИЯ ПО НАГЛЯДНОЙ ГЕОМЕТРИИ

Транспортиры по количеству детей. Большой демонстрационный круглый транспортир



ПОСОБИЯ ПО НАГЛЯДНОЙ ГЕОМЕТРИИ

Угольники по количеству детей. Большой демонстрационный угольник



ПОСОБИЯ ПО НАГЛЯДНОЙ ГЕОМЕТРИИ

Модель угла



ПОСОБИЯ ПО НАГЛЯДНОЙ ГЕОМЕТРИИ

Эккер



ПОСОБИЯ ПО НАГЛЯДНОЙ ГЕОМЕТРИИ

Циркули по количеству детей. Циркуль большой для работы на доске



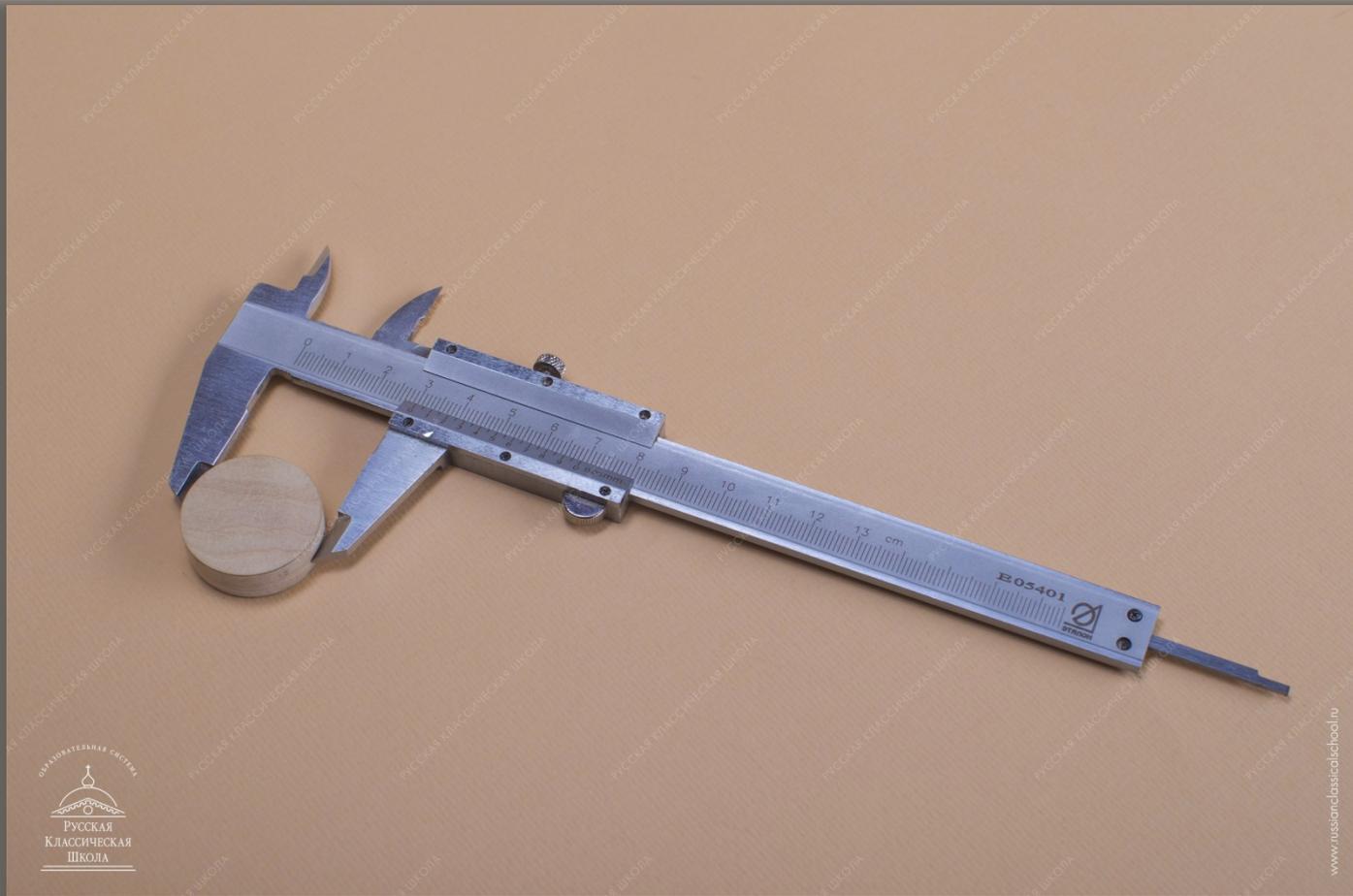
ПОСОБИЯ ПО НАГЛЯДНОЙ ГЕОМЕТРИИ

Набор деревянных кругов разного диаметра по количеству детей



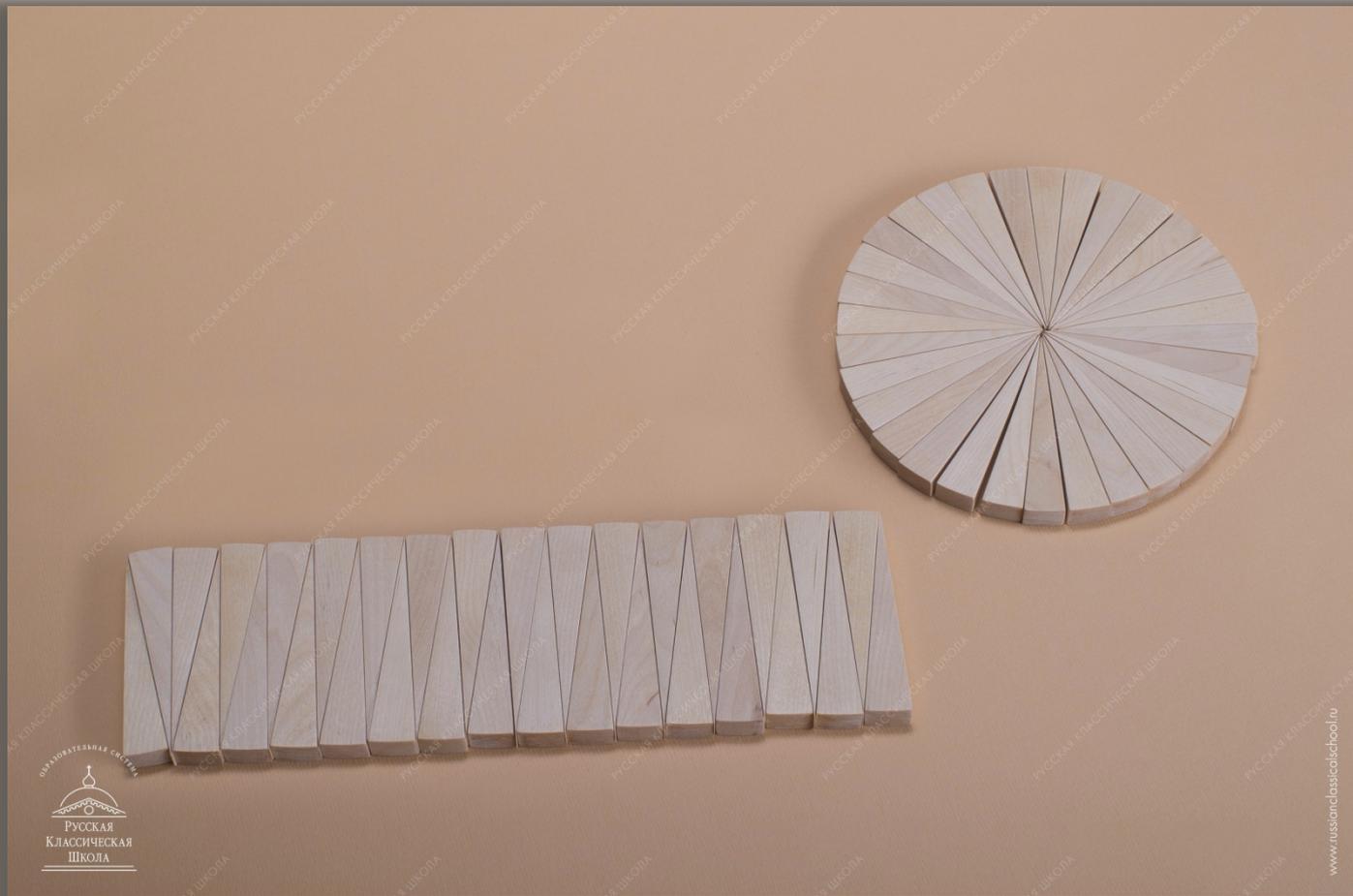
ПОСОБИЯ ПО НАГЛЯДНОЙ ГЕОМЕТРИИ

Штангенциркуль (хотя бы 2 штуки)



ПОСОБИЯ ПО НАГЛЯДНОЙ ГЕОМЕТРИИ

Большой деревянный круг, распиленный на 32 сектора



ПОСОБИЯ ПО НАГЛЯДНОЙ ГЕОМЕТРИИ

Две емкости разные по форме, но одинаковые по объёму



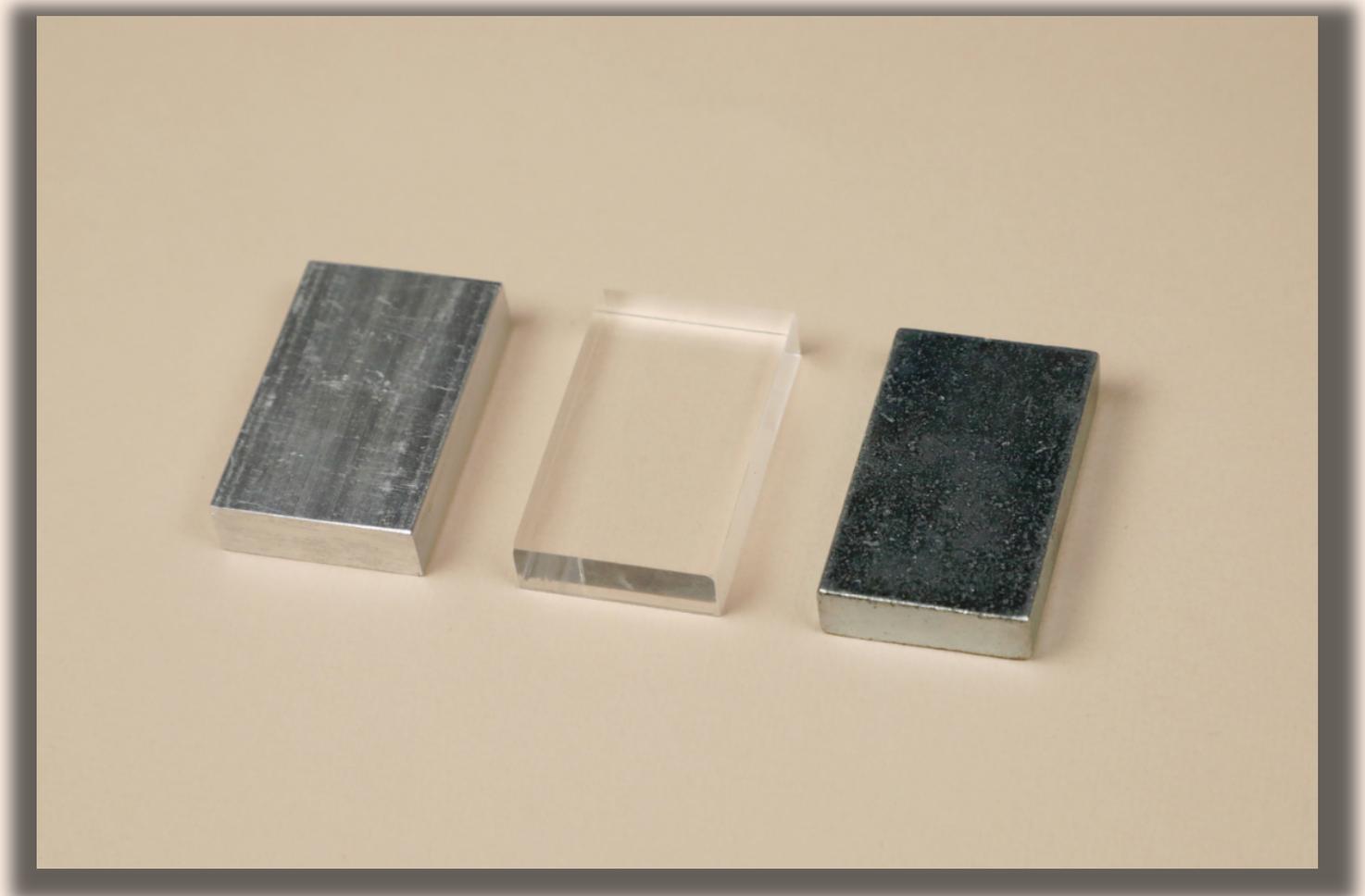
ПОСОБИЯ ПО НАГЛЯДНОЙ ГЕОМЕТРИИ

Весы



ПОСОБИЯ ПО НАГЛЯДНОЙ ГЕОМЕТРИИ

Набор брусков одинакового объёма, но различной массы



ПОСОБИЯ ПО НАГЛЯДНОЙ ГЕОМЕТРИИ

Кирпич



ПОСОБИЯ ПО НАГЛЯДНОЙ ГЕОМЕТРИИ

Шар и полушарие из мягкого дерева (чтобы втыкались иголочки)



ПОСОБИЯ ПО НАГЛЯДНОЙ ГЕОМЕТРИИ

Пирамида и прямоугольный параллелепипед с одинаковой высотой и площадью основания, в которые можно наливать воду или насыпать песок, крупу



ПОСОБИЯ ПО НАГЛЯДНОЙ ГЕОМЕТРИИ

Прямоугольный параллелепипед и цилиндр с одинаковой площадью основания и высотой, в которые можно наливать воду или насыпать песок, крупу



ПОСОБИЯ ПО НАГЛЯДНОЙ ГЕОМЕТРИИ

Цилиндр и конус с одинаковой площадью основания и высотой, в которые можно наливать воду или насыпать песок, крупу



ПОСОБИЯ ПО НАГЛЯДНОЙ ГЕОМЕТРИИ

Шар и полушарие одного радиуса. Конус, основание которого равно большому кругу и высота равна радиусу шара. В полушарии и конус можно наливать воду или насыпать песок, крупу



ОБОРУДОВАНИЕ ДЛЯ ПРАКТИЧЕСКИХ РАБОТ НА МЕСТНОСТИ

Полевой циркуль (по количеству групп)



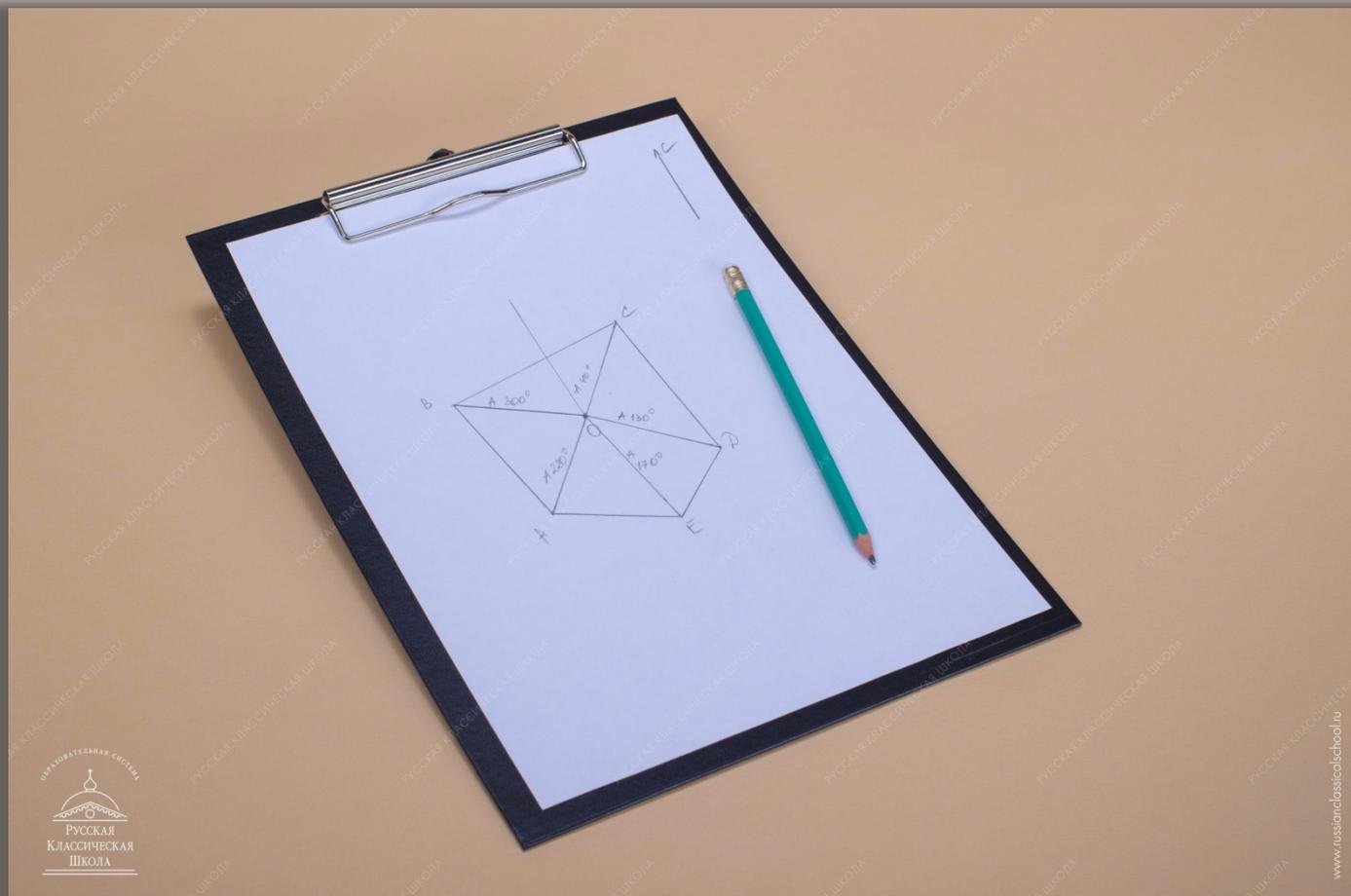
ОБОРУДОВАНИЕ ДЛЯ ПРАКТИЧЕСКИХ РАБОТ НА МЕСТНОСТИ

Рулетка (по количеству групп)



ОБОРУДОВАНИЕ ДЛЯ ПРАКТИЧЕСКИХ РАБОТ НА МЕСТНОСТИ

Планшетки (по количеству детей)



ОБОРУДОВАНИЕ ДЛЯ ПРАКТИЧЕСКИХ РАБОТ НА МЕСТНОСТИ

Колышки (по количеству детей)



ОБОРУДОВАНИЕ ДЛЯ ПРАКТИЧЕСКИХ РАБОТ НА МЕСТНОСТИ

Астролябия



ОБОРУДОВАНИЕ ДЛЯ ПРАКТИЧЕСКИХ РАБОТ НА МЕСТНОСТИ

Компасы (по количеству детей)

