

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ САМОДЕЛЬНЫХ ПРИБОРОВ ИЗ БРОСОВОГО И БЫВШЕГО В УПОТРЕБЛЕНИИ МАТЕРИАЛА В УЧЕБНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

Методические указания к изготовлению приборов и их использованию в учебной деятельности

*Шишацкая О.А., учитель физики и математики
ГБОУ Пушкинская школа №1500*

Бросовый и бывший в употреблении материал можно использовать не только для декоративно прикладного творчества, но и в образовательных целях на уроках и во внеурочной деятельности.

Рассмотрим изготовление самодельных приборов из бросового и бывшего в употреблении материала, в частности *из дерева*, с помощью которых будут проведены описанные ниже демонстрации и опыты, отдельные этапы учебной и игровой деятельности, в том числе и для ребят дошкольного возраста.

Изготовление представленных в работе приборов, демонстрационного оборудования того или иного физического явления, планиметрических и стереометрических моделей фигур не сложны, поэтому данные методические рекомендации будут полезны и интересны детям разных возрастных категорий.

ПЛАШЕТ «ГЕОМЕТРИК»

Для изготовления данного планшета использовался кусок ламината, оставшийся после ремонта, кнопки силовые разных цветов, молоток, линейка, простой карандаш, резинки для купюр разных цветов.

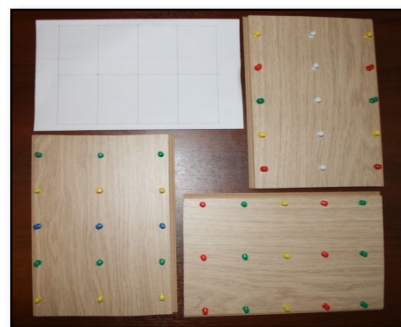
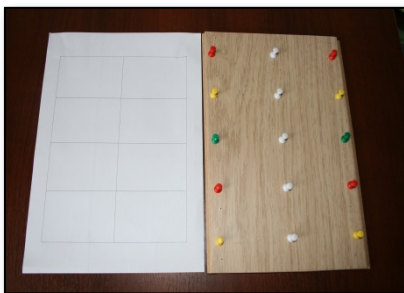
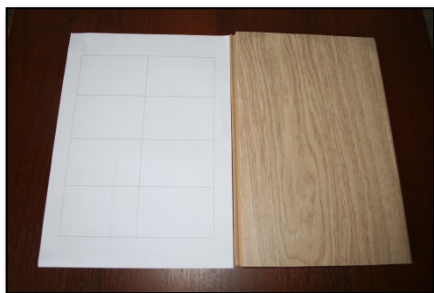


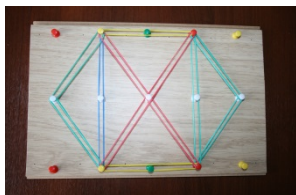
Прежде чем на планшет крепить силовые кнопки необходимо:

- 1) продумать какие фигуры мы будем изучать с помощью планшета;*
- 2) сделать сеточную разметку, соответствующую размеру нашего прямоугольного куска ламината.*

Разметку можно сделать с помощью компьютера на листе А4 или непосредственно на куске ламината с помощью линейки и простого

карандаша.



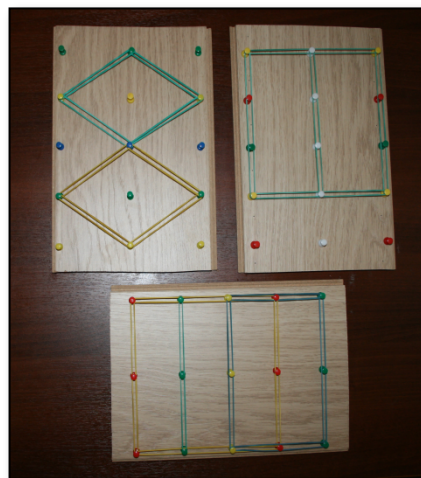
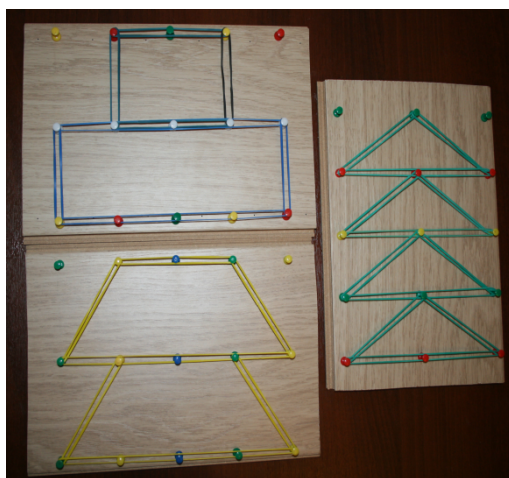
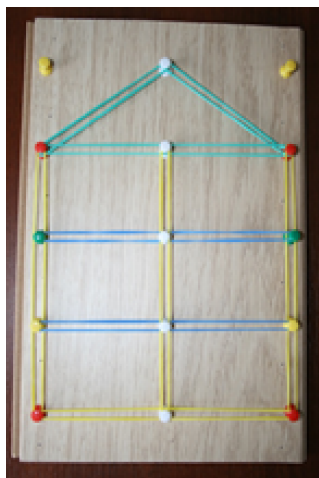


Количество кнопок зависит от возраста ребенка и целей, которые Вы для себя ставите.

Данный планшет можно использовать как для школьников, так и для детей дошкольного возраста.

Для детей дошкольного возраста изучение геометрических фигур должно проходить в игровой форме. Надевая резинки на специальные кнопки с ребенком можно изучить такие фигуры как прямоугольник, квадрат, параллелограмм, треугольник и его виды, трапеция, ромб, многоугольник и другие.

Также с помощью данной игры ребенок может самостоятельно творить и создавать оригинальные рисунки.



Методика рисования резинками развивает сенсорную память ребенка, воображение, пространственное и ассоциативное мышление, логику. Планшет

способствует развитию мелкой моторики, помогает постичь азы геометрии, свободно ориентироваться на плоскости, развивает умения действовать по заданному образцу, а также способствует развитию внимания и усидчивости. Для облегчения можно предложить детям схемы, с помощью которых они легко справятся с заданием. Количество схем и их сложность зависят от возраста ребенка.

Для детей школьного возраста планшет полезен на уроках при изучении геометрических фигур на плоскости и при решении задач по данной теме на факультативах и кружках.

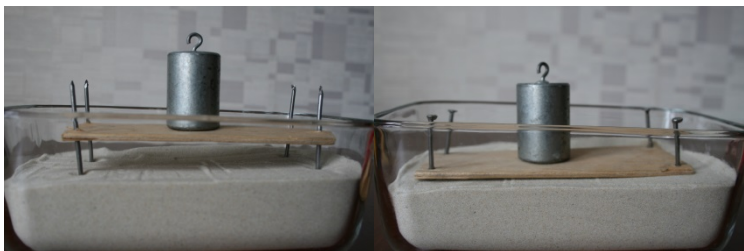
ДЕМОНСТРАЦИЯ «ДАВЛЕНИЕ ТВЕРДОГО ТЕЛА»

Для проведения данной демонстрации в небольшую дощечку вбейте гвозди так, чтобы шляпки гвоздей были по одну сторону дощечки, а острие – по другую сторону.



Оборудование: ванночка с песком, доска с вбитыми гвоздями, гиря.

Проведение демонстрации. До демонстрации в ванночку насыпают песок (лучше влажный) и хорошо выравнивают поверхность. Доску шляпками гвоздей кладут на слой песка и сверху на нее ставят гирю. Гвозди только незначительно вдавливаются в песок. Затем доску переворачивают на острие гвоздей. В этом случае площадь опоры доски уменьшается, и под действием той же силы гвозди значительно углубляются в песок.



Вывод: Результат действия силы зависит от площади соприкасающихся тел.

ДЕМОНСТРАЦИЯ «ЗАВИСИМОСТЬ ДАВЛЕНИЯ ТВЕРДОГО ТЕЛА НА ОПОРУ ОТ ДЕЙСТВУЮЩЕЙ СИЛЫ И ПЛОЩАДИ ОПОРЫ»

Для проведения данной демонстрации необходимо изготовить деревянный столик.



Оборудование: ванночка с песком, самодельный столик, гиря.

Проведение демонстрации. До демонстрации в ванночку насыпают песок (лучше влажный) и хорошо выравнивают поверхность. Сначала располагают на поверхности песка столик без дополнительной нагрузки и показывают учащимся, что на песке остается небольшой след.



Затем снова ставят столик на песок и нагружают гирей. Благодаря увеличению силы, поверхность песка деформируется, и ножки столика погружаются в песок. Поясняют, что сила давления распространяется на площадь ножек.



После этого переворачивают столик крышкой вниз. Благодаря значительному увеличению площади, столик практически не вдавливается в песок.



Вывод: Результат действия силы зависит от величины силы и от площади поверхности, на которую эта сила действует. Таким образом, вводится понятие давление.

ОПЫТ «ИЗГОТОВЛЕНИЕ ДИНАМОМЕТРА И ИЗМЕРЕНИЕ С ЕГО ПОМОЩЬЮ СИЛЫ»

Для проведения данного опыта необходимо изготовить динамометр.

Динамометр - это прибор, который используется для измерения силы. Сила измеряется в Ньютонах.

Устройство простейшего динамометра основывается на сравнении любой силы с силой упругости пружины.

Оборудование: дощечка, пружина (лучше с крючком), грузы по 100-102 грамма, линейка, карандаш, тела, массу которых нужно измерить.

Простейший динамометр можно изготовить из пружины, укрепленной на дощечке (рис.).



К

н и ж н е м у к о н ц у

пружины прикрепляют указатель (в случае его отсутствия необходимо запомнить какая часть пружины будет выполнять роль указателя), а на доску наклеивают полоску белой бумаги (если нет возможности писать на дощечке).

Чёрточкой отмечают положение указателя при нерастянутой пружине. Эта отметка будет нулевой отметкой.

Если подвесить к крючку груз массой 100 г, на него будет действовать сила тяжести 1 Н, т.к. $F_{тяж} = m \cdot g = 0,100 \text{ кг} \cdot 9,8 \text{ Н/кг} \approx 1 \text{ Н}$.

Под действием этой силы пружина растягивается.

Это новое положение отмечаем и ставим цифру 1. Поступая аналогично, подвесивая груз массой 200 г, получим на бумаге отметку с цифрой 2 и т.д. (рис.).

Для измерения десятых долей ньютона нужно расстояния между отметками 0 и 1, 1 и 2, 2 и 3 и т.д. разделить на 10 равных частей.

Проградуированная пружина и будет простейшим динамометром.



С помощью динамометра измеряют силу тяжести, силу упругости, силу трения и другие силы.

Силу тяжести измеряют динамометром, подвешивая к крючку произвольные тела.

Зная силу тяжести, вычисляют массу тела по формуле $m = F_{тяж} : g$, где $9,8 \text{ Н/кг}$.

ДЕМОНСТРАЦИЯ «ЗАВИСИМОСТЬ СИЛЫ ТРЕНИЯ СКОЛЬЖЕНИЯ ОТ ВЕСА ТЕЛА И МАТЕРИАЛА ПОВЕРХНОСТЕЙ»

Для проведения данного опыта необходимо взять деревянный брусок с отверстиями, в которые будут вставляться грузы. На одну из граней бруска

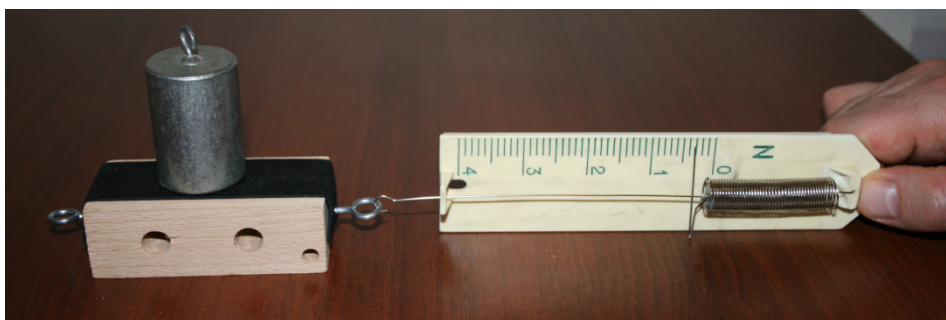
необходимо прикрепить материал для возможной проверки зависимости силы трения скольжения от материала трущихся поверхностей.



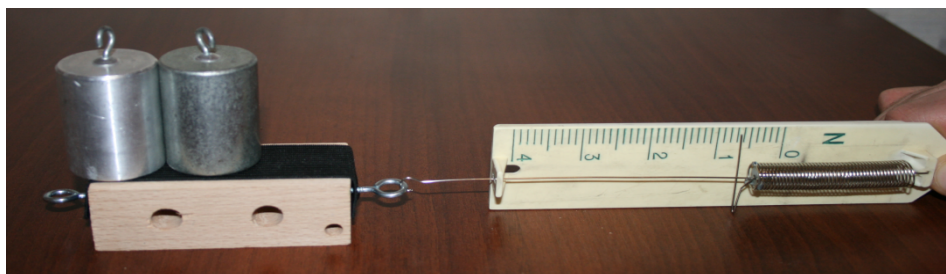
Оборудование: динамометр, деревянная плоскость с разными материалами поверхности, грузы.

Сила трения – это сила, которая возникает в том месте, где тела соприкасаются друг с другом, препятствующая перемещению тел.

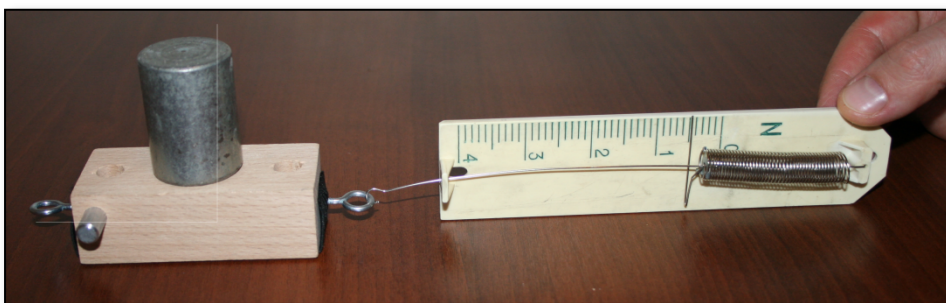
Проведение демонстрации. Для измерения силы трения скольжения нужно зацепить динамометр за крючок бруска, и равномерно перемещать брусок по горизонтальной деревянной доске (в нашем случае деревянный стол). Сначала на брусок поместим один груз и будем равномерно перемещать брусок. Затем на брусок поместить второй груз и будем равномерно перемещать брусок. Заметим, что показания динамометра увеличиваются. Делаем *вывод*, что сила трения зависит от веса тела: чем больше (меньше) вес тела, тем больше (меньше) сила трения скольжения.



Изменим
трущуюся



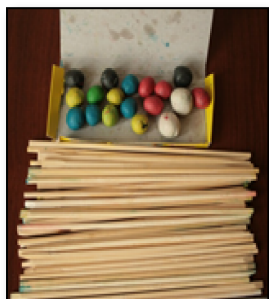
поверхность бруска. Поместив на него один груз, будем равномерно перемещать брусок. По результатам опыта видно, что сила трения дерева по дереву меньше, чем сила трения материала на бруске по дереву (деревянному столу). Делаем *вывод*, что сила трения зависит от материала трущихся



поверхностей.

ДЕМОНСТРАЦИЯ «КРИСТАЛЛИЧЕСКИЕ РЕШЕТКИ»

При изучении темы «Агрегатные состояния вещества» лучшим средством наглядности при объяснении строения твердых тел будет самостоятельно изготовленные кристаллические решетки. Они же необходимы при изучении строения веществ в курсе химии.



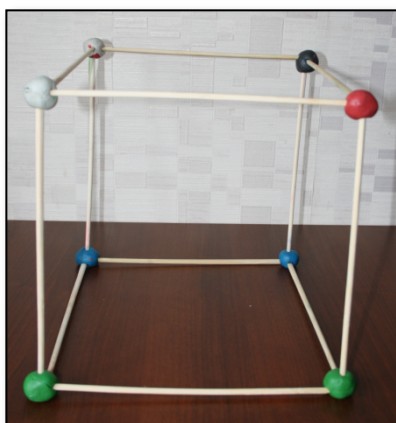
В основе кристаллической решетки лежит элементарная кристаллографическая ячейка, представляющая собой параллелепипед с характерным для данной решетки расположением атомов.

Кристаллические решетки можно изготовить из деревянных палочек для суши, соединенных в узлах решетки пластилином.

Различают примитивные (простые), базоцентрированные, объемноцентрированные и гранецентрированные решетки Браве. Если узлы кристаллической решетки расположены только в вершинах параллелепипеда, представляющего собой элементарную ячейку, то такая

решетка называется примитивной или простой. Если же, кроме того, имеются узлы в центре основания параллелепипеда, то решетка называется базоцентрированной, если есть узел в месте пересечения пространственных диагоналей — решетка называется объемноцентрированной, а если имеются узлы в центре всех боковых граней — гранецентрированной.

С помощью данной модели и ее достроения можно показать перечисленные кристаллические решетки.

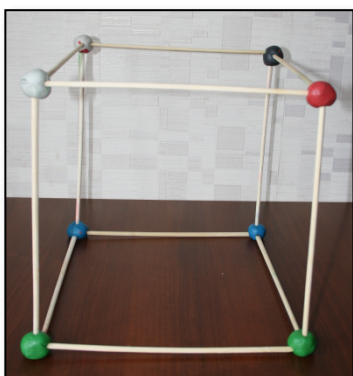
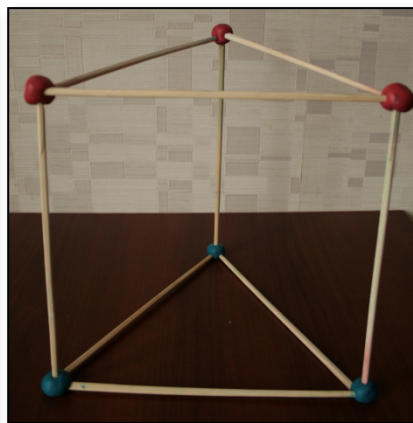
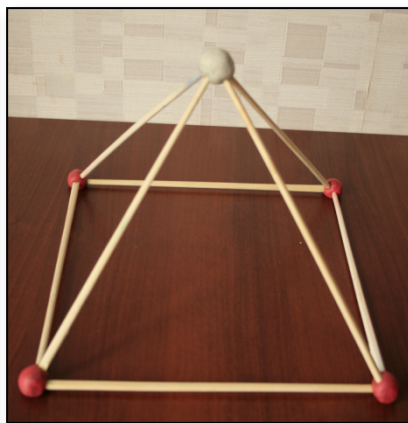
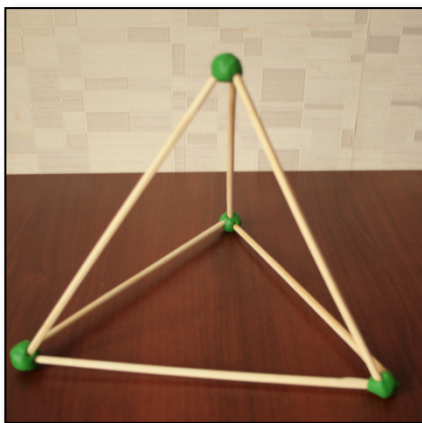


ГЕОМЕТРИЧЕСКИЕ ФИГУРЫ ДЛЯ ИЗУЧЕНИЯ СТЕРЕОМЕТРИИ

Для создания данных фигур использовались палочки для суши – ребра фигуры и пластилин (вершины фигуры – места стыковки ребер). Данные геометрические фигуры легко трансформируются (преобразовываются в другие тела и фигуры): легко можно добавлять ребра, необходимые сечения, а также элементы, необходимые при решении задач.



С помощью палочек для суши можно сделать прямоугольный параллелепипед, куб, треугольную, четырехугольную и пятиугольную пирамиды, треугольную призму и др. Для того, чтобы показать грани фигуры можно использовать картон.



Фигуры могут быть использованы:

- в дошкольном возрасте и в начальной школе в рамках ознакомления детей с объемными фигурами;
- в основной и старшей школе при изучении пространственных фигур и их свойств; как средство наглядности при решении задач;
- во внеурочной деятельности на математических кружках;

Таким образом, фигуры предназначены для повышения эффективности обучения школьного курса геометрии и для развития пространственного мышления учащихся. Это достигается путем наглядной демонстрации всевозможных стандартных и нестандартных геометрических фигур. Игровой характер, лежащий в основе функционирования моделей, позволяет значительно повысить эффективность их использования.

Необходимо также отметить, что съемный характер узловых (вершинных) деталей дает возможность, меняя количество сторон при каждой вершине исходной фигуры, открыть путь к поиску новых геометрических фигур.

ДЕМОНСТРАЦИЯ «АВТОКОЛЕБАНИЯ»

Для проведения данного эксперимента необходимо сделать ванну треугольного сечения.



Ванна треугольного сечения укреплена на оси так, что ее центр масс находится ниже оси вращения, то есть она находится в состоянии устойчивого равновесия, а значит, может совершать колебания.

Оборудование: ванна, треугольного сечения, штатив, шланг, бак с водой.

Проведение демонстрации. Если вывести ванну от положения равновесия и предоставить ей возможность двигаться, то увидим, что свободные затухающие колебания продолжаются до тех пор, пока трение и сопротивление воздуха не остановят ванну. С помощью шланга наберем и пустим в ванну

равномерный поток воды. По мере наполнения водой, вращательный момент силы тяжести воды увеличивается и в какой-то момент становится больше момента силы тяжести самой ванны. Небольшой ассиметрии ванны достаточно для переворота ванны. Вода выливается.

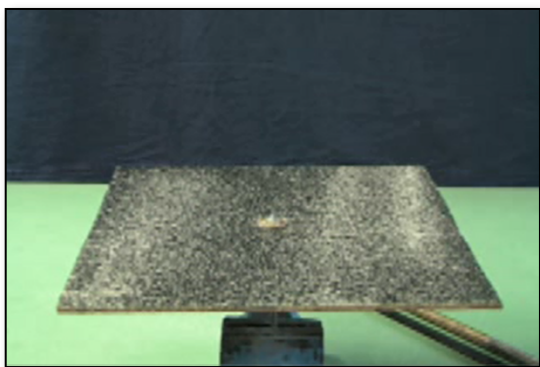
Ванна возвращается в исходное состояние, совершив колебание. Этот процесс повторяется и продолжается до тех пор, пока поступает вода. Особенность этой реальной системы, подверженной действию силы трения, силы сопротивления воздуха, состоит в способности совершать незатухающие колебания. Возникшие колебания не являются гармоническими, их нельзя описать синусоидальным законом.

ДЕМОНСТРАЦИЯ «ФИГУРЫ ХЛАДНИ»

Для проведения данной демонстрации (демонстрации стоячей волны) необходима квадратная пластина из дерева, закрепленная в центре и укрепленная в тиски. Для лучшей видимости пластину из дерева нужно покрасить черной краской.

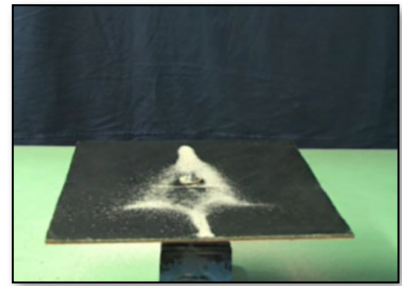
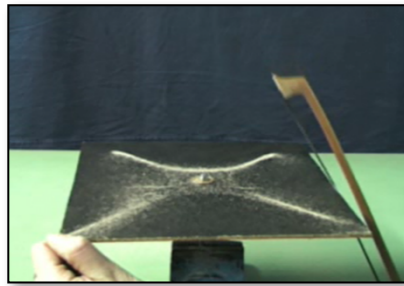
Оборудование: пластина из дерева, укрепленная в тиски, песок, смычок.

Фигурами Хладни называют карту распределения амплитуды колебаний, возбужденных в тех или иных телах. Эти фигуры дают возможность наблюдать картину узловых линий на поверхности колеблющейся пластины. Фигуры Хладни можно, например, получить на пластине из дерева, на которую насыпан песок.



Проведение демонстрации. Если по краю пластинки провести смычком, она издает звук, что говорит о возникновении в ней колебаний. Песок, находящийся в местах локализации пучностей, то есть там, где амплитуда максимальна, сбрасывается в те участки пластины, где расположены узлы колебаний, то есть амплитуда колебаний минимальна. Таким образом, распределение амплитуды колебаний становится видимым.

Характер колебаний, то есть места расположения максимумов и минимумов, зависит от формы пластины, от точки ее крепления. Геометрический узор зависит от места, в которых происходит возбуждения колебаний и от места, где колебания гасятся.



ЛИТЕРАТУРА

1. Перышкин А.В. Физика. 7 кл.; учеб. Для общеобразоват. учреждений / А.В. Перышкин. – 15-е изд., стереотип. – М.: Дрофа, 2011. – 192 с.
2. Шишацкая О.А. Формирование информационной и коммуникативной компетенций учащихся общеобразовательных школ при дистанционном обучении физике : диссертация ... кандидата педагогических наук : 13.00.02.
<https://search.rsl.ru/ru/record/01005462806>
3. <http://www.maam.ru/detskijsad/razvivayuschaja-igra-planshet-geometrik.html>
4. https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9A%D1%80%D0%B8%D1%81%D1%82%D0%B0%D0%BB%D0%BB%D0%B8%D1%87%D0%B5%D1%81%D0%BA%D0%B0%D1%8F_%D1%80%D0%B5%D1%88%D1%91%D1%82%D0%BA%D0%B0