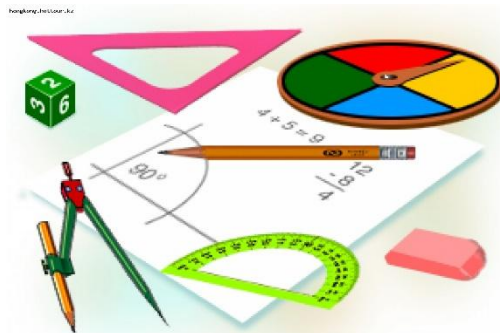
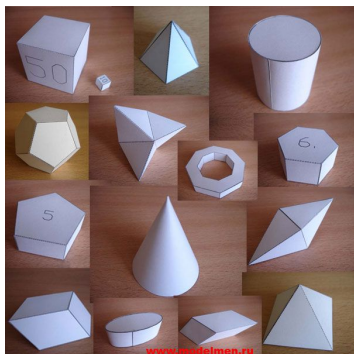


**ГБУ ДПО «Челябинский институт переподготовки и
повышения квалификации работников образования»**

Современные аспекты использования информационно-коммуникационных технологий в образовательном процессе. Образовательная робототехника.

**«Формирование исследовательских навыков учащихся при
подготовке к ОГЭ и ЕГЭ средствами Лего технологий»
(МАТЕМАТИКА)**

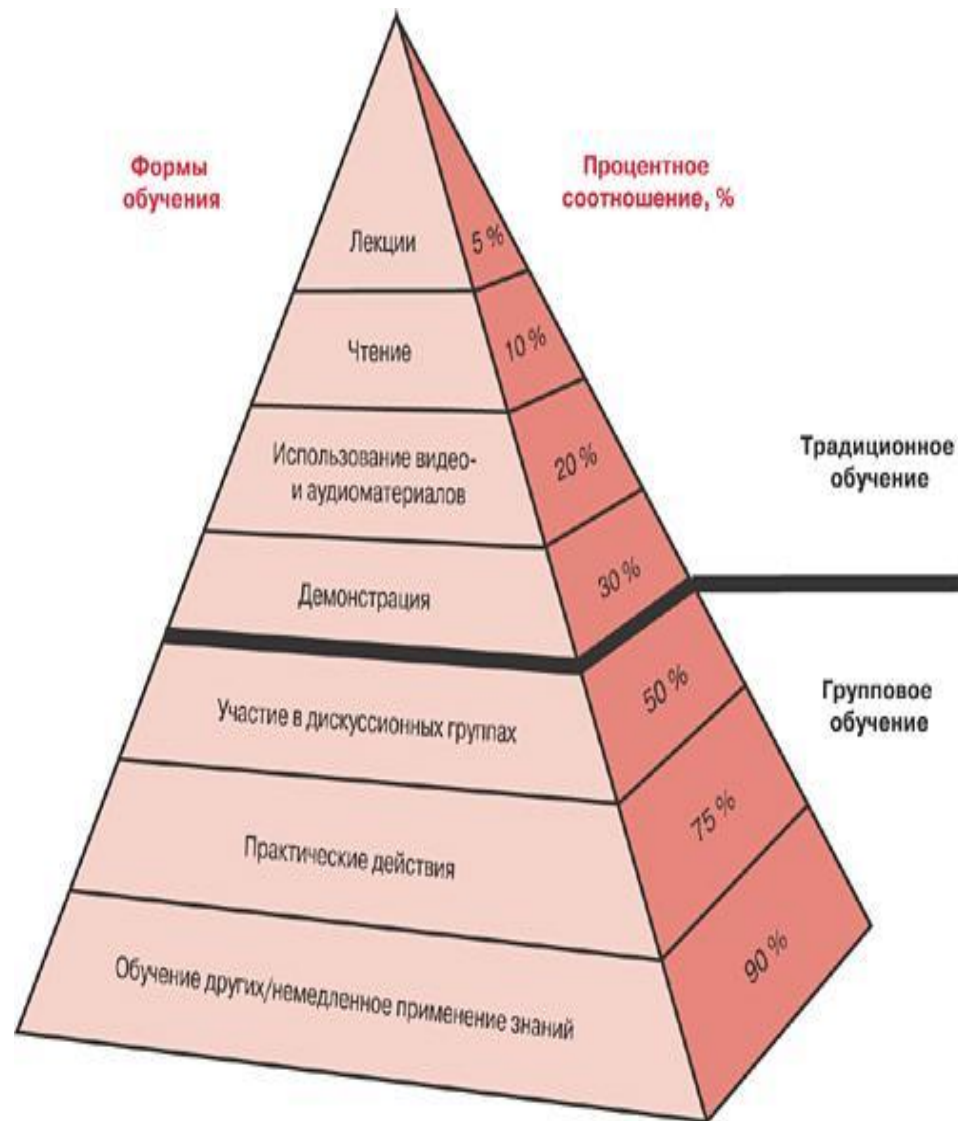


г. ЕМАНЖЕЛИНСК, МБОУ СОШ № 4, 2016 г

УТВЕРЖДЕНА
распоряжением Правительства
Российской Федерации
от 21 декабря 2013 г. №2506-р

КОНЦЕПЦИЯ
развития математического образования
в Российской Федерации

ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ДЛЯ РЕБЕНКА



Требования образовательных стандартов ФГОС

- Коммуникация, проектирование, моделирование, управление и организация деятельности.
- Планирование и проведение исследований объектов и процессов внешнего мира с использованием средств ИКТ.
- Проектирование объектов и процессов реального мира, своей собственной деятельности и деятельности группы.
- Моделирование объектов и процессов реального мира и управления ими с использованием виртуальных лабораторий и механизмов, собранных из конструктора.

Требования образовательных стандартов

Из приказа Минобрнауки РФ

«Об утверждении федеральных требований к образовательным учреждениям в части минимальной оснащённости учебного процесса оборудования учебных помещений»

Требования к материально-техническому оснащению учебного процесса включают создание условий, обеспечивающих возможность:

- проведения экспериментов, в том числе с использованием учебного лабораторного оборудования, вещественных и виртуально-наглядных моделей и коллекций основных математических и естественно-научных объектов и явлений; цифрового (электронного) и традиционного измерения;
- наблюдений (включая наблюдение микрообъектов), определения местонахождения, наглядного представления и анализа данных; использования цифровых планов и карт, спутниковых изображений;
- проектирования и конструирования, в том числе моделей с цифровым управлением и обратной связью;

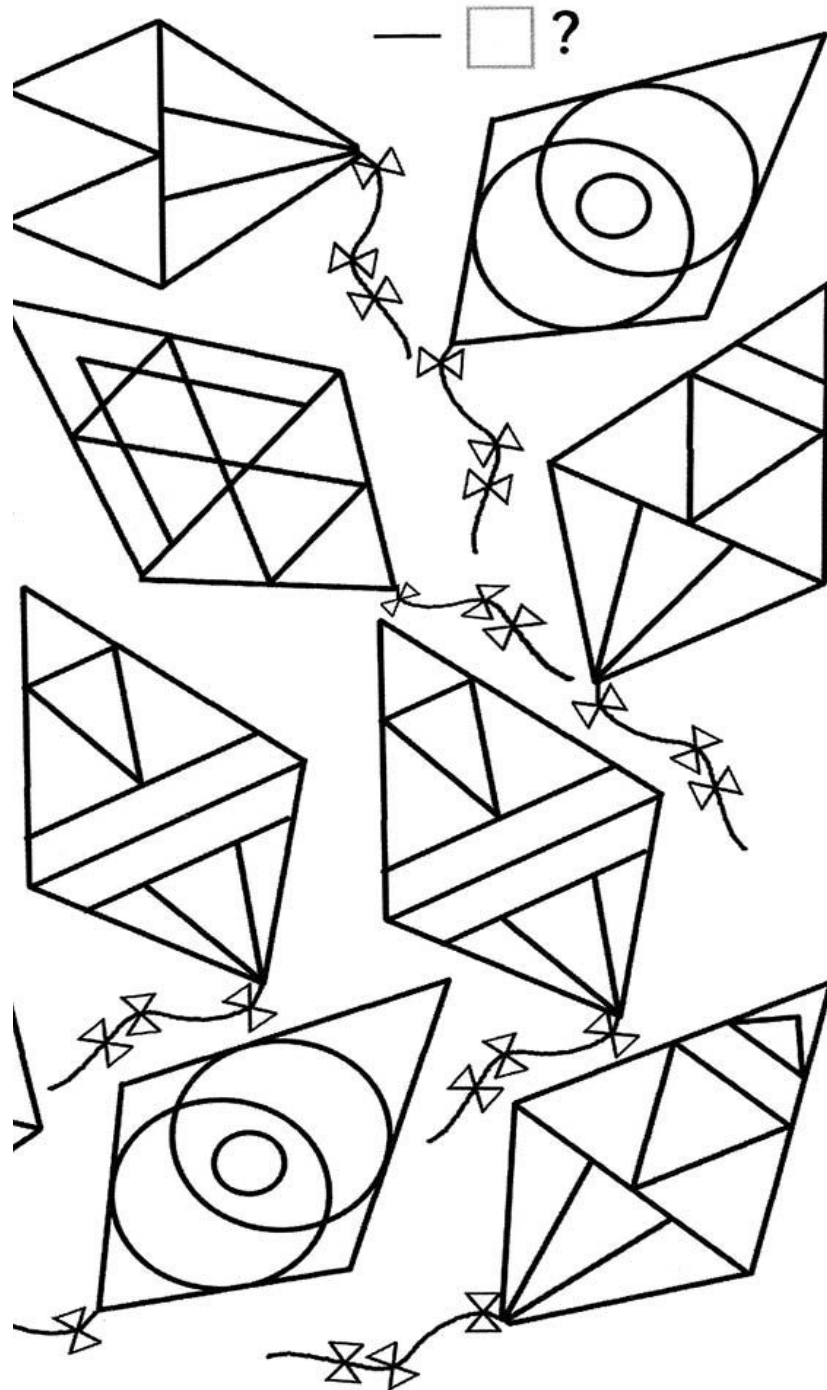
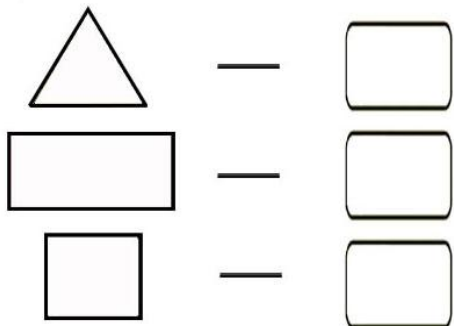
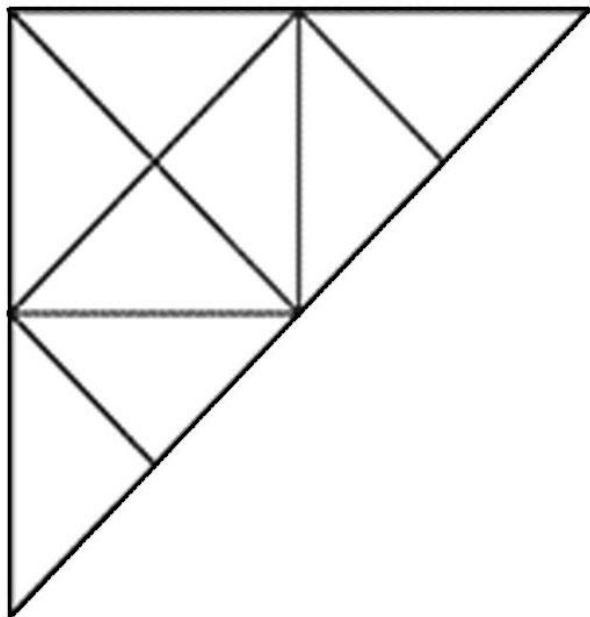


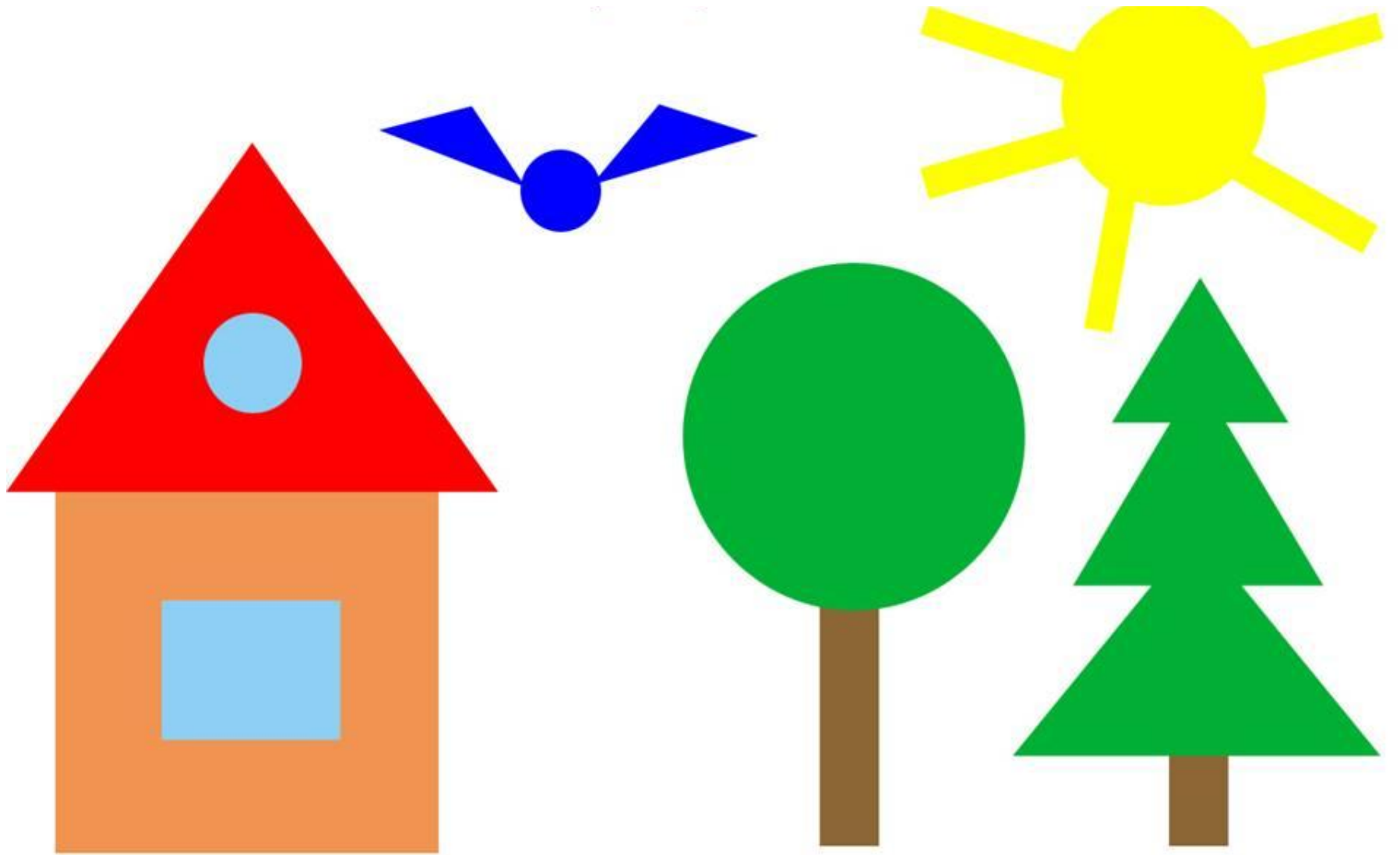
How many geometric shapes are there? Write the number in the frame.



DATE _____

NAME _____







2x2

2^2

4



3x3

3^2

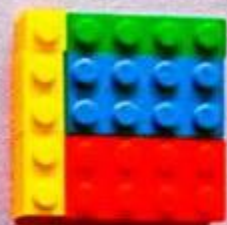
9



4x4

4^2

16



5x5

5^2

25



1



$\frac{1}{2}$



$\frac{1}{4}$



$\frac{1}{8}$



$\frac{3}{4}$



$\frac{1}{4}$

+

$\frac{3}{4}$

=

$\frac{4}{4}$

= 1



$\frac{1}{4}$

+

$\frac{1}{4}$

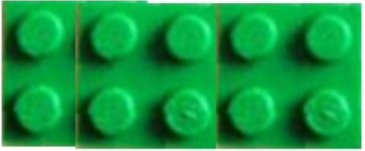
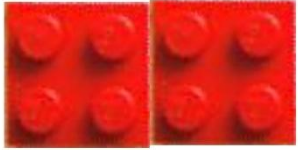
=

$\frac{2}{4}$

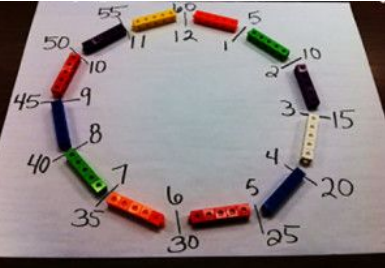
=

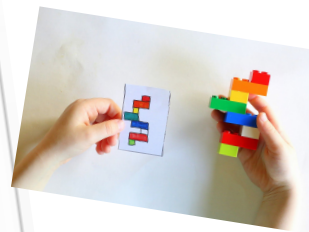
$\frac{1}{2}$



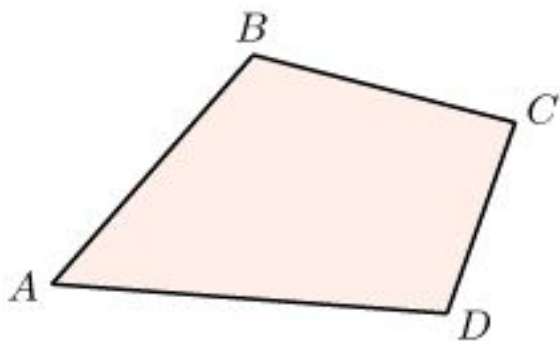


Интересные факты о LEGO Group и примеры использования этих фактов в предметной области «математика»

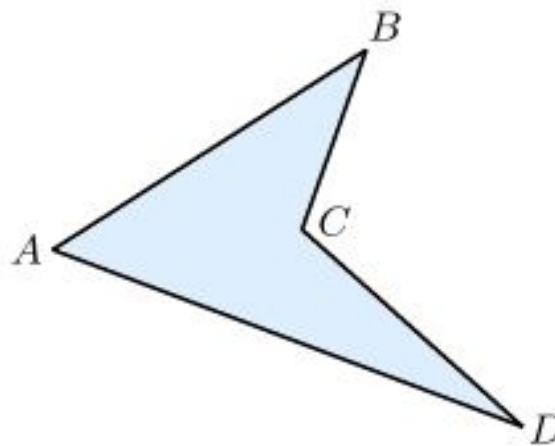
	<p>пущенных кубиков LEGO хватило бы, чтобы каждый человек, живущий на планете, получил по 64 детали</p> <p>а <u>восьмиконтактных</u> кубика можно объединить 24 различными способами, три кубика — 1060 способами. Из шести кубиков LEGO 2x4 можно собрать 915 миллионов различных комбинаций</p>	<p>Математика: сколько деталей Лего выпущено компанией Lego Group, если на планете Земля проживает 7,00 млрд. человек</p> <p>Математика: сколько комбинаций объединения у 4 кубиков 2x2 Лего.</p>
<p>3</p>	<p>Дети всего мира проводят примерно пять миллиардов часов, собирая кубики LEGO, а родители за этим занятием проводят в два раза больше времени, так как собирают его по всем укромным уголкам квартир и домов.</p>	<p>Математика: сколько суток составляют пять миллиардов часов</p>
<p>5</p>	<p>Около 7 коробок LEGO продается каждую секунду. Ежегодное производство кирпичиков LEGO достигает 20 миллиардов в год, т. е. каждую секунду производится около 600 кирпичиков LEGO.</p>	<p>Математика: Сколько кирпичиков в каждой коробке Лего, если известно, что в 5 коробках их равное количество, а в двух коробках на 120 деталей больше. Всего деталей 2016 штук</p>
<p>6</p>	<p>Из 40 миллиардов поставленных друг на друга кубиков LEGO можно собрать башню, которая дорастет до Луны.</p> <p>В мире около 4 миллиардов фигурок LEGO.</p>	<p>Математика: Рассчитай среднюю высоту кубика Лего, если известно, что расстояние от Земли до Луны 384467 км</p> <p>Математика: Какова вероятность покупки минифигурки Лего Мистер Голд, если всего выпущено 4 миллиарда фигурок, из которых 5000 приходится на Мистера Голд</p>
<p>8</p>	<p>Построенная из LEGO 545-метровая железная дорога с тремя локомотивами занесена в Книгу Рекордов Гиннеса — как самая большая.</p> <p>При производстве элементов LEGO пластик нагревается до 232 градусов Цельсия и напоминает по консистенции обычное тесто.</p>	<p>Математика: Сколько вагонов в трех составах Лего локомотива, если известно, что длины всех составов отличаются на 100 метров, а длина одного вагона 15 сантиметров</p> <p>Математика: Переведите температуру превращения пластика по консистенции в обычное тесто из шкалы Цельсия в шкалу Фаренгейта.</p>



Смоделируйте задачу



Выпуклый четырёхугольник



Невыпуклый четырёхугольник

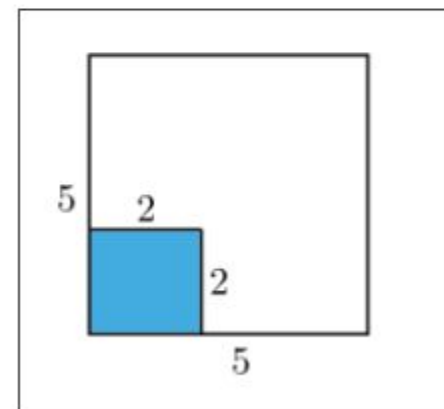
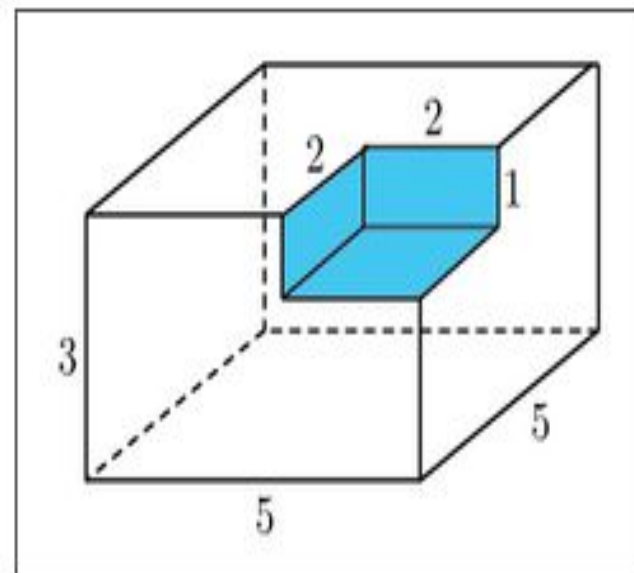
В чем разница между ними? Если любые две точки выпуклого многоугольника соединить отрезком — весь отрезок будет лежать внутри многоугольника. Для невыпуклых фигур это не выполняется.

1. Одна из самых распространенных задач в части B — такая, где надо посчитать объем или площадь поверхности многогранника, из которого какая-нибудь часть вырезана. Например, такого:

Что тут нарисовано? Очевидно, это большой параллелепипед, из которого вырезан «кирпичик», так что получилась «полочка». Если вы увидели на рисунке что-то другое — обратите внимание на сплошные и штриховые линии. Сплошные линии — видимы. Штриховыми линиями показываются те ребра, которые мы не видим, потому что они находятся сзади.

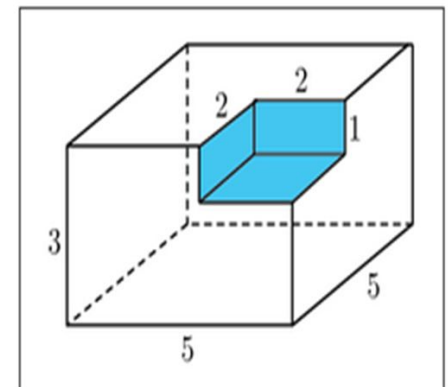
Объем найти просто. Из объема большого «кирпича» вычитаем объем мале $75 - 4 = 71$

А как быть с площадью поверхности? Почему-то многие школьники пытаются с объемом, как разность площадей большого и малого «кирпичей». В ответ на такое «решение» я обычно предлагаю детскую задачу — если у четырехугольного стола отпилить один угол, сколько углов у него останется? :-)

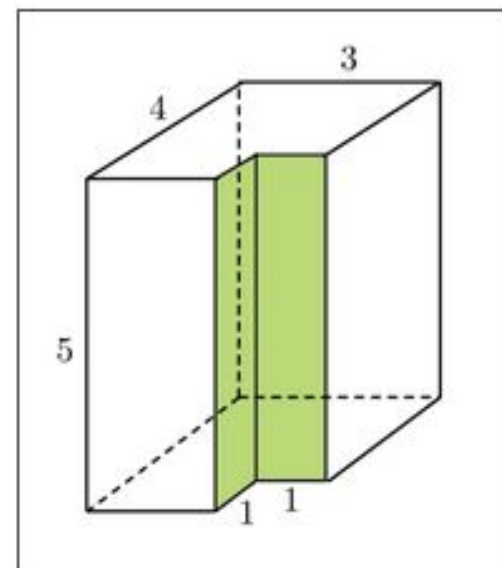


1. В комнате сделан двухуровневый натяжной потолок. Определите объем оставшегося воздуха для дыхания и «украденного» воздуха у жильцов
2. Перед Вами аквариум. Найдите объем аквариума, в котором могут плавать рыбы.
3. Перед вами аквариум. Сколько м³ воды войдет в данную емкость.
4. Дано: сыр. Данным сыром можно было накормить 20 человек. Повар украл кусочек сыра. Сколько человек останутся без завтрака.
5. Рассчитайте площадь поля, если известна урожайность каждого га и известно количество собранного урожая.
6. Сколько коробок с товаром можно поставить на свободную синюю полку.
7. Сколько вы потратите денег на ремонт комнаты с балконом. Вам необходимо купить обои, ламинат и плинтуса, потолочную плитку.
8. Сколько необходимо кирпичей для постройки откоса.
9. Найти объем пустующего вагона со спец грузом.
10. Найти полезный объем помещения с заданными параметрами.

ИДЕИ ЗАДАЧ

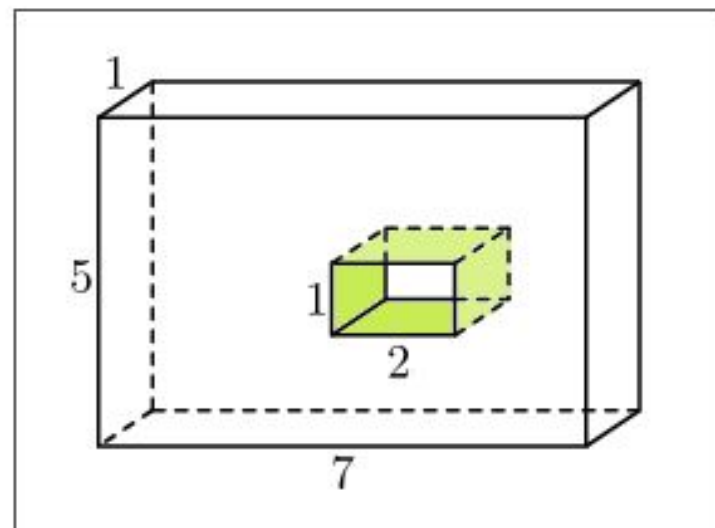


$S = 2 \cdot 12 + 2 \cdot 15 + 2 \cdot 20 - 2 = 92$. Из площади поверхности «целого кирпича» вычитаем площади двух квадратиков со стороной 1 — на верхней и нижней гранях.



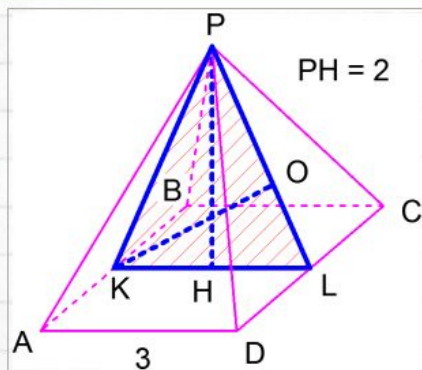
А здесь нарисована прямоугольная плитка с «окошком». Задание то же самое — надо *найти площадь поверхности*.

Сначала посчитайте сумму площадей всех граней. Представьте, что вы дизайнер, а эта штучка — украшение. И вам надо оклеить эту штуку чем-то ценным, например, бриллиантами Сваровски. И вы их покупаете на свои деньги. (Я не знаю почему, но эта фраза мгновенно повышает вероятность правильного ответа!) Оклеивайте все грани плитки. Но только из площадей передней и задней граней вычтите площадь «окошка». А затем — само «окошко». Оклеивайте всю его «раму».





Пример 4. В правильной четырехугольной пирамиде $PABCD$ с вершиной P сторона основания равна 3, высота 2. Найдите расстояние от вершины A до грани PCD .



Чертеж к задаче



Пример 2. Основанием прямого параллелепипеда $ABCD A_1 B_1 C_1 D_1$ является ромб $ABCD$, сторона которого равна $4\sqrt{3}$, а угол BAD равен 60° . Найдите расстояние от точки A до прямой $C_1 D_1$, если известно, что боковое ребро данного параллелепипеда равно 8.

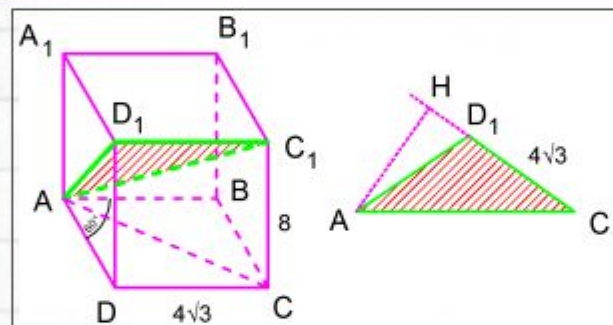
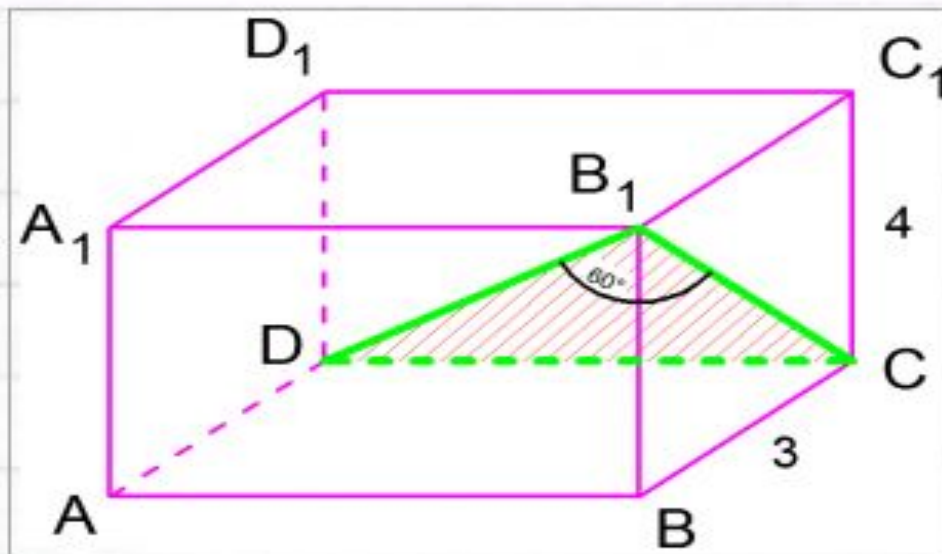


Рисунок к заданию с выноской

Постройте по условию задачи



Пример 1. Найдите диагональ прямоугольного параллелепипеда, если она наклонена к его грани под углом 60° , а стороны этой грани равны 3 и 4.



Чертеж к заданию

- 14 Все рёбра правильной треугольной призмы $ABCA_1B_1C_1$ имеют длину 6. Точки M и N — середины рёбер AA_1 и A_1C_1 соответственно.
- а) Докажите, что прямые BM и MN перпендикулярны.
б) Найдите угол между плоскостями BMN и ABB_1 .

15 Решите неравенство $\frac{\log_9(2-x) - \log_{15}(2-x)}{\log_{15}x - \log_{25}x} \geq \log_{25}9$.

- 16 Две окружности касаются внешним образом в точке K . Прямая AB касается первой окружности в точке A , а второй — в точке B . Прямая BK пересекает первую окружность в точке D , прямая AK пересекает вторую окружность в точке C .
- а) Докажите, что прямые AD и BC параллельны.
б) Найдите площадь треугольника AKB , если известно, что радиусы окружностей равны 4 и 1.

- 14 Все рёбра правильной треугольной призмы $ABCA_1B_1C_1$ имеют длину 6. Точки M и N — середины рёбер AA_1 и A_1C_1 соответственно.
- а) Докажите, что прямые BM и MN перпендикулярны.
 б) Найдите угол между плоскостями BMN и ABB_1 .

Решение. а) Пусть точка H — середина AC .
 Тогда

$$BN^2 = BH^2 + NH^2 = (3\sqrt{3})^2 + 6^2 = 63.$$

Вместе с тем,

$$BM^2 + MN^2 = (3^2 + 6^2) + (3^2 + 3^2) = 63,$$

а тогда по теореме, обратной теореме Пифагора, треугольник BMN является прямоугольным с прямым углом M .

б) Проведём перпендикуляр NP к прямой A_1B_1 .

Тогда $NP \perp A_1B_1$ и $NP \perp A_1A$. Следовательно, $NP \perp ABB_1$. Поэтому MP — проекция MN на плоскость ABB_1 .

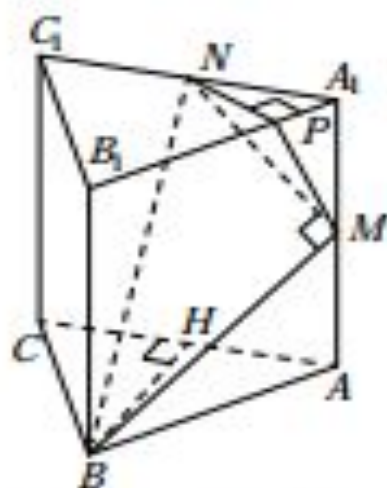
Прямая BM перпендикулярна MN , тогда по теореме о трёх перпендикулярах $BM \perp MP$. Следовательно, угол NMP — линейный угол искомого угла.

Длина NP равна половине высоты треугольника $A_1B_1C_1$, то есть

$$NP = \frac{3\sqrt{3}}{2}. \text{ Поэтому } \sin \angle NMP = \frac{NP}{MN} = \frac{3\sqrt{3}}{2 \cdot 3\sqrt{2}} = \frac{\sqrt{3}}{\sqrt{8}}.$$

$$\text{Следовательно, } \angle NMP = \arcsin \sqrt{\frac{3}{8}}.$$

$$\text{Ответ: б) } \arcsin \sqrt{\frac{3}{8}}.$$

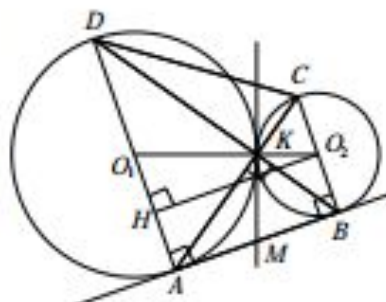


Две окружности касаются внешним образом в точке K . Прямая AB касается первой окружности в точке A , а второй — в точке B . Прямая BK пересекает первую окружность в точке D , прямая AK пересекает вторую окружность в точке C .

а) Докажите, что прямые AD и BC параллельны.

б) Найдите площадь треугольника AKB , если известно, что радиусы окружностей равны 4 и 1.

Решение. а) Обозначим центры окружностей O_1 и O_2 соответственно. Пусть общая касательная, проведённая к окружностям в точке K , пересекает AB в точке M . По свойству касательных, проведённых из одной точки, $AM = KM$ и $KM = BM$. Треугольник AKB , у которого медиана равна половине стороны, к которой она проведена, прямоугольный.



Вписанный угол AKD прямой, поэтому он опирается на диаметр AD . Значит, $AD \perp AB$. Аналогично, получаем, что $BC \perp AB$. Следовательно, прямые AD и BC параллельны.

б) Пусть, для определённости, первая окружность имеет радиус 4, а вторая — радиус 1.

Треугольники BKC и AKD подобны, $\frac{AD}{BC} = 4$. Пусть $S_{BKC} = S$, тогда

$$S_{AKD} = 16S.$$

У треугольников AKD и AKB общая высота, следовательно, $\frac{S_{AKD}}{S_{AKB}} = \frac{DK}{KB} = \frac{AD}{BC}$, то есть $S_{AKB} = 4S$. Аналогично, $S_{CKD} = 4S$. Площадь трапеции $ABCD$ равна $25S$.

Вычислим площадь трапеции $ABCD$. Проведём к AD перпендикуляр O_2H , равный высоте трапеции, и найдём его из прямоугольного треугольника O_2HO_1 :

$$O_2H = \sqrt{O_1O_2^2 - O_1H^2} = 4.$$

Тогда

$$S_{ABCD} = \frac{AD + BC}{2} \cdot AB = 20.$$

Следовательно, $25S = 20$, откуда $S = 0,8$ и $S_{AKB} = 4S = 3,2$.

Ответ: 3,2.