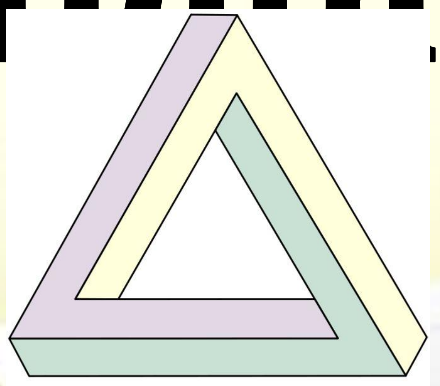
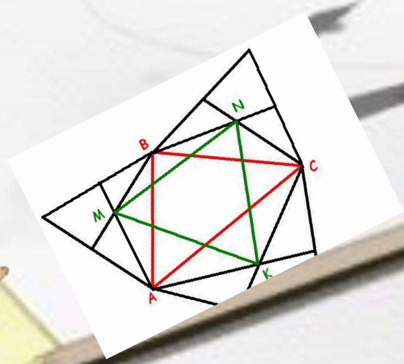
Треугольники





Далее

Автор преподаватель математики
Мурысина Т. М.

Интерактивное табло

Домашнее задание

Теория

Практи
ка

Проект

Пробле
ма

Лабораторно-практическая работа

Итоги

Первый признак равенства треугольников

Теорем
а

Структура теоремы

Доказательство

Свойство и признак

Задачи

СЮРПРИ
З

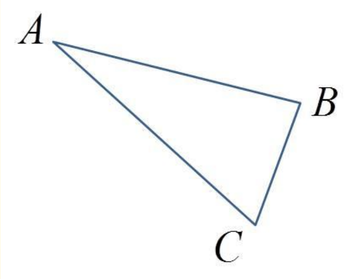
Итоги
урока

Теория

Домашнее задание

Контроль учителя

1) «Простой вопрос»: из каких простых геометрических фигур состоит треугольник?

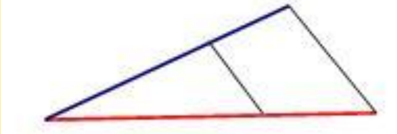


рисунок

2) «Слепой вопрос» (ученик стоит спиной к доске). На рисунке изображены 3 точки, соединенные отрезками. Верно ли, что на доске изображен треугольник?

рисунок

3) «Найди ошибку»: в треугольниках против равных углов лежат равные стороны.



рисунок

табло

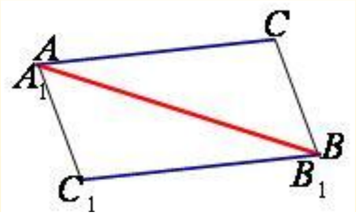
Далее

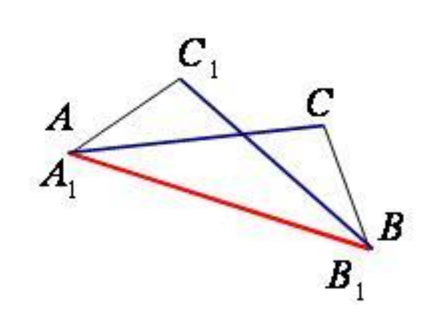
Теория

Домашнее задание

Контроль учителя

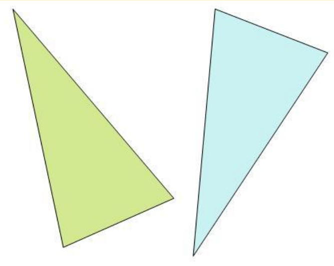
4) «Сложный вопрос» при наложении двух равных треугольников соответственно совместились две пары вершин и стороны заключенные между ними, верно ли, что обязательно совместятся все остальные элементы треугольников?





рисунок

5) «Сделай вывод». Какой вывод можно сделать из предложения – два треугольника равны?



рисунок

Назад

табло

Практика

Домашнее задание.

Задание. **Взаимопроверка по образцу.** **Проверяем задания № 52 из рабочей тетради по эталону на доске. Стоимость правильного решения – 1 балл.**

52

При наложении треугольника ABC на треугольник MKH сторона AB совместилась со стороной MK, сторона AC — со стороной MH.

Совместилась ли сторона BC со стороной KH? Объясните ответ.

Решение. Так как стороны AB и AC совместились со сторонами MK и MH, то точки B и C совместились соответственно с точками K и H. Следовательно, концы отрезков BC и KH совместились, а значит, отрезки BC и KH равны

Ответ. Да

табло

Далее

Практика

Домашнее задание.

Задание. **Взаимопроверка по образцу. Проверяем задания № 53 из рабочей тетради по эталону на доске. Стоимость правильного решения – 1 балл.**

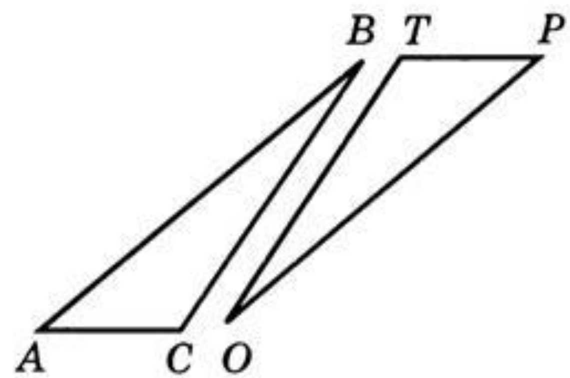
53

На рисунке изображены равные треугольники *ABC* и *POT*.

а) Укажите соответственно равные элементы этих треугольников.

б) Измерьте стороны и углы треугольника *ABC* и запишите результат измерений.

в) Не измеряя, найдите длины сторон и градусные меры углов треугольника *POT*.



Ответ на задание а) $AC = PT, CB = TO, BA = OP; \angle A = \angle P, \angle C = \angle T, \angle B = \angle O.$

Ответ на задание б) AB = 35 мм. AC= 13 мм. BC = 26 мм. $\angle A = 37^\circ, \angle B = 18^\circ, \angle C = 125^\circ$

Ответ на задание в) TP= 13 мм. TO= 26 мм. PO = 35 мм $\angle P = 37^\circ, \angle O = 18^\circ, \angle T = 125^\circ$

табло

проект

Треугольники вокруг нас.

Музыка

География

Одежда

История

Строительство

Астрономия

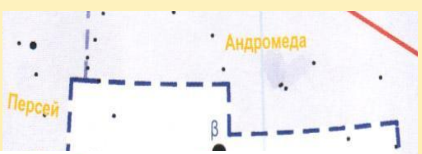
Физика

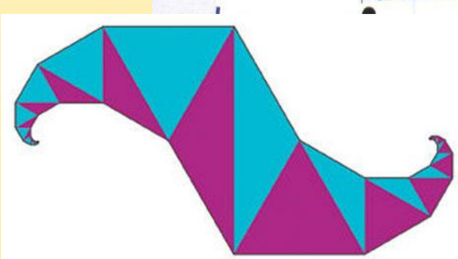
Искусство

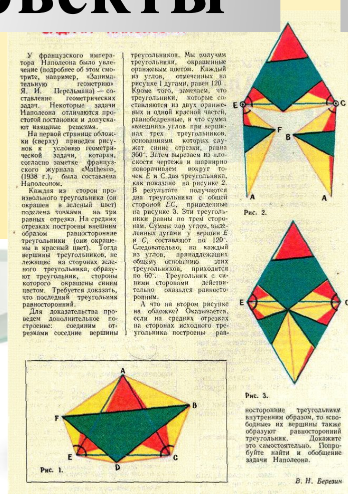
Развлечения

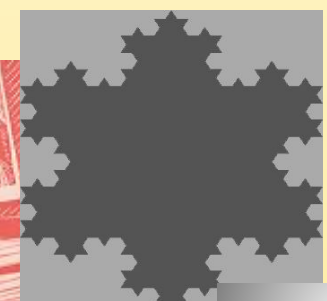
Нереальные объекты

Снежинка Коха







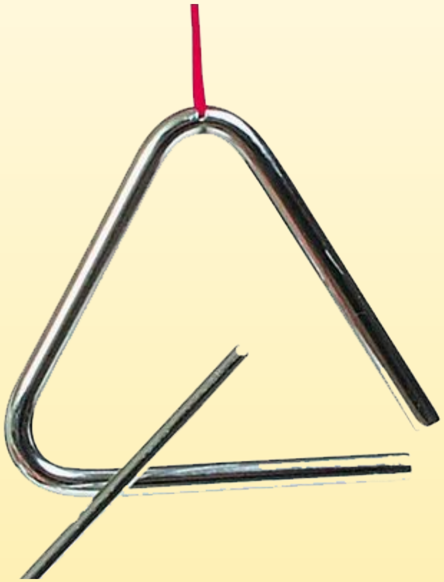


табло

проект

Треугольники вокруг нас.

Музыка



Треугольник, самозвучащий ударный музыкальный инструмент — **стальной прут, согнутый в виде треугольника, по которому ударяют палочкой. Применяется в оркестрах и инструментальных ансамблях.**

Прое кт

табло

проект

Треугольники вокруг нас.

География

Бермудский треугольник — **район в Атлантическом океане, в котором происходят якобы таинственные исчезновения морских и воздушных судов. Район ограничен линиями от Флориды к Бермудским островам, далее к Пуэрто-Рико и назад к Флориде через Багамы.**

Прое кт

табло

проект

Треугольники вокруг нас.

Одежда

Треугольники в одежде: различные головные уборы – треугольки, колпаки, косынки.

Прое
кт

табло

проект

Треугольники вокруг нас.

История

***Солдатский треугольник* – письмо без марки и конверта, отправленное солдатом с фронта или солдату на фронт, складывался из страницы школьной тетрадки. Первым делом подписывался адрес, а оборотная сторона служила для пометок почтовыми работниками, или для записи, что герой погиб и письмо возвращалось адресату.**

Прое
кт

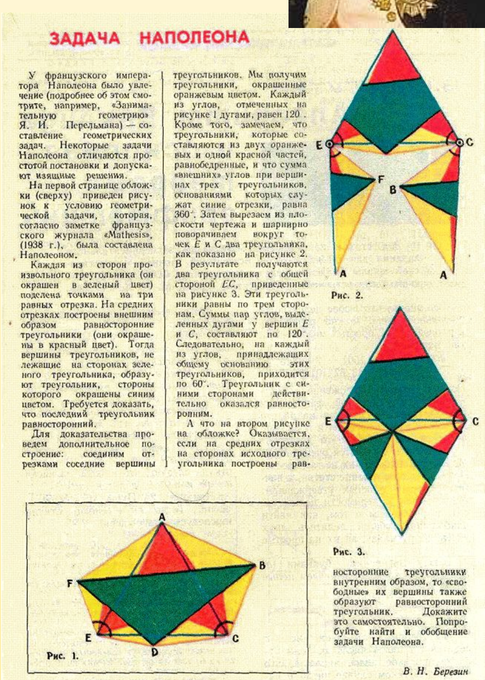
табло

Дале
е

проект

Треугольники вокруг нас.

История



ЗАДАЧА НАПОЛЕОНА

У французского императора Наполеона было увлечение (подробнее об этом смотрите, например, «Занимательную геометрию» Я. И. Перельмана) — составление геометрических задач. Некоторые задачи Наполеона отличаются простотой постановки и допускают изящные решения.

На первой странице обложки (сверху) приведен рисунок к условию геометрической задачи, которая, согласно заметке французского журнала «Mathesis», (1938 г.), была составлена Наполеоном.

Каждая из сторон произвольного треугольника (он окрашен в зеленый цвет) поделена точками на три равных отрезка. На средних отрезках построены внешним образом равносторонние треугольники (они окрашены в красный цвет). Тогда вершины треугольников, не лежащие на сторонах зеленого треугольника, образуют треугольник, стороны которого окрашены синим цветом. Требуется доказать, что последний треугольник равносторонний.

Для доказательства проведем дополнительное построение: соединим отрезками соседние вершины треугольников. Мы получим треугольники, окрашенные оранжевым цветом. Каждый из углов, отмеченных на рисунке 1 дугами, равен 120°. Кроме того, замечаем, что треугольники, которые составляются из двух оранжевых и одной красной частей, равнобедренные, и что сумма «внешних» углов при вершинах трех треугольников, основаниями которых служат синие отрезки, равна 360°. Затем вырезаем из плоскости чертежа и шарнирно поворачиваем вокруг точек E и C два треугольника, как показано на рисунке 2. В результате получаются два треугольника с общей стороной EC, приведенные на рисунке 3. Эти треугольники равны по трем сторонам. Суммы пар углов, выделенных дугами у вершин E и C, составляют по 120°. Следовательно, на каждый из углов, принадлежащих общему основанию этих треугольников, приходится по 60°. Треугольник с синими сторонами действительно оказался равносторонним.

А что на втором рисунке на обложке? Оказывается, если на средних отрезках на сторонах исходного треугольника построены равносторонние треугольники внутренним образом, то «свободные» их вершины также образуют равносторонний треугольник. Докажите это самостоятельно. Попробуйте найти и обобщение задачи Наполеона.

В. Н. Березин

Рис. 1. Рис. 2. Рис. 3.

Задача Наполеона звучит так: «Если на каждой стороне произвольного треугольника построить по **равностороннему треугольнику**, то треугольник с вершинами в центрах равносторонних треугольников — тоже равносторонний».

Прое
кт

табло

проект

Треугольники вокруг нас.

Строительство

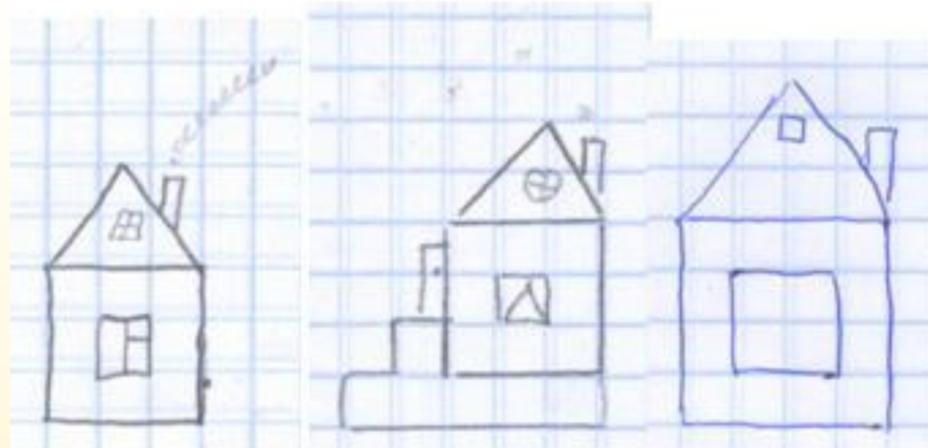
Треугольники встречаются *в конструкции железнодорожных мостов*. Треугольники делают надежными *конструкции высоковольтных линий электропередач.* Для составления *красивых паркетов* чаще всего использовали треугольники.

Три металлические или деревянные планки закрепленные в их концах так, чтобы получился контур треугольника изменить нельзя. Это объясняется *свойством жесткости*, если заданы стороны треугольника, то форма его уже не изменится. Это свойство широко применяется на практике, в частности в строительстве.

табло

Дале
е

СЮРПРИЗ



табло

Дале
е

Проблема

Строительство

В строительстве не всегда можно наложить одну треугольную конструкцию на другую из-за их массивности.

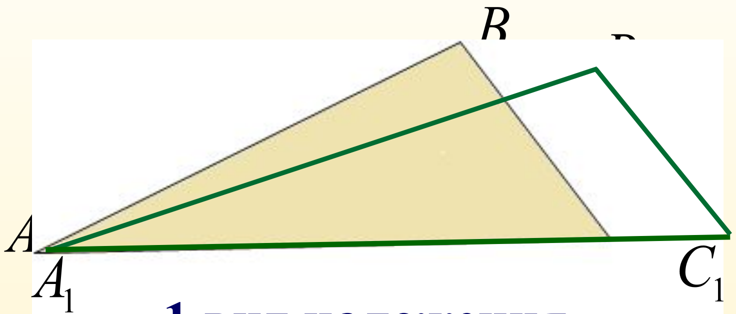
Проблема на математическом языке:
не всегда можно установить равенство треугольников путем наложения.

Гипотеза:
существуют другие способы установления равенства треугольников.

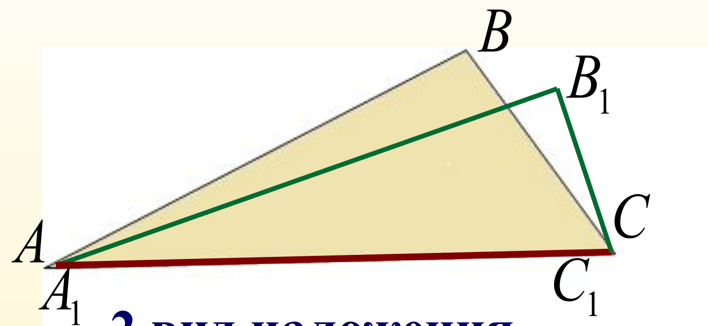
табло

Лабораторно-практическая работа.

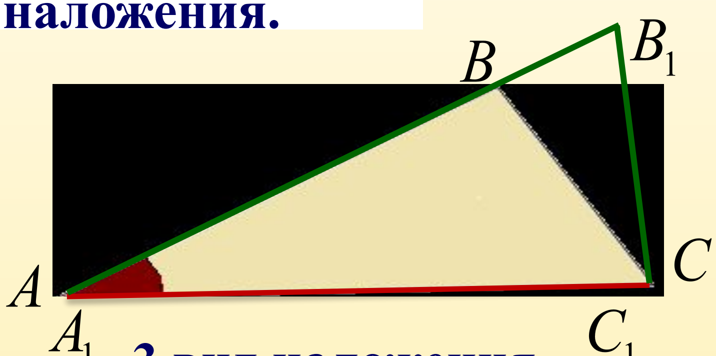
Итоги



1 вид наложения.



2 вид наложения.



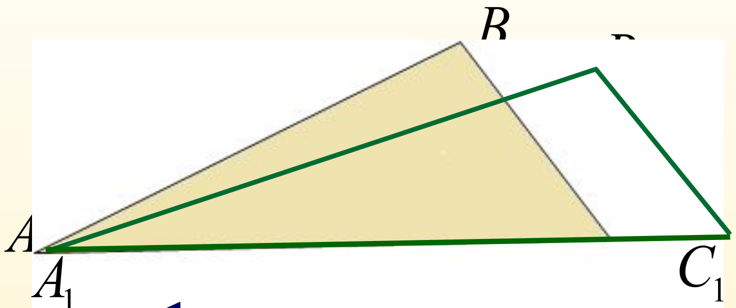
3 вид наложения.

табло

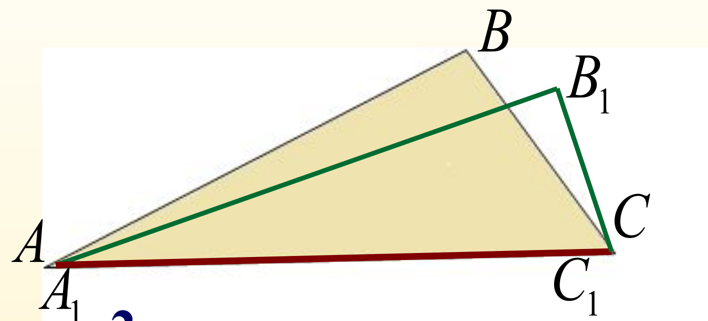
Выв од

Лабораторно-практическая работа.

Вывод



1 вид наложения.



2 вид наложения.

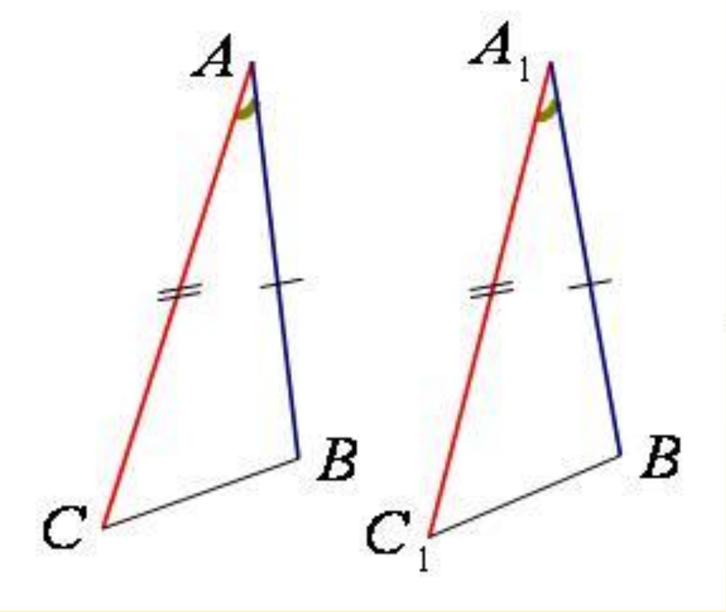
3 вид наложения.

ВЫВОД: Практическим путем мы подтвердили нашу гипотезу, что существует возможность установления равенства двух треугольников, не производя фактического наложения одного из них на другой, а сравнивая только некоторые элементы треугольников – две стороны и угол между ними одного треугольника и соответственные им две стороны и угол между ними другого треугольника.

табло

Теорема

Первый признак равенства треугольников.



Если две стороны и угол между ними одного треугольника соответственно равны двум сторонам и углу между ними другого треугольника, то такие треугольники равны.

табло

Далее

Первый признак равенства треугольников.

Теорема

Структура

Если ученик не сделал домашнее задание, то учитель его не похвалит.

УСЛОВИЕ: ученик не сделал домашнее задание.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ: учитель его не похвалит.

$$\text{ЕСЛИ } \frac{\text{"УСЛОВИЕ"}}{\text{ДАНО}}, \text{ ТО } \frac{\text{"ЗАКЛЮЧЕНИЕ"}}{\text{ДОКАЗАТЬ}}.$$

<u>**Задание (1 балл).**</u>

По заданной схеме переформулируйте предложения:

1) Вертикальные углы равны.

2) Две прямые перпендикулярные к третьей, не пересекаются.

табло

Далее

Первый признак равенства треугольников.

Теорема

Структура

ЕСЛИ $\frac{\text{"УСЛОВИЕ"}}{\text{ДАНО}}$, **ТО** $\frac{\text{"ЗАКЛЮЧЕНИЕ"}}{\text{ДОКАЗАТЬ}}$.

Биссектрисы смежных углов образуют угол, равный 90°.

Треугольники, у которых соответственно равны две стороны и угол между ними - равны.

Неожиданное задание:

Выделите в утверждениях подлежащее и сказуемое.

табло

Далее

Первый признак равенства треугольников.

Теорема

Структура

ЕСЛИ $\frac{\text{"УСЛОВИЕ"}}{\text{ДАНО}}$, **ТО** $\frac{\text{"ЗАКЛЮЧЕНИЕ"}}{\text{ДОКАЗАТЬ}}$.

Биссектрисы смежных углов образуют угол, равный 90°.

Треугольники, у которых соответственно равны две стороны и угол между ними - равны.

Сделайте вывод (2 балла).

табло

Вывод

Первый признак равенства треугольников.

Теорема

Структура

ЕСЛИ $\frac{\text{"УСЛОВИЕ"}}{\text{ДАНО}}$, ТО $\frac{\text{"ЗАКЛЮЧЕНИЕ"}}{\text{ДОКАЗАТЬ}}$.

Биссектрисы смежных углов образуют угол, равный 90°.

Треугольники, у которых соответственно равны две стороны и угол между ними - равны.

Вывод: подлежащее и его группа — условие, сказуемое и его группа — заключение.

табло

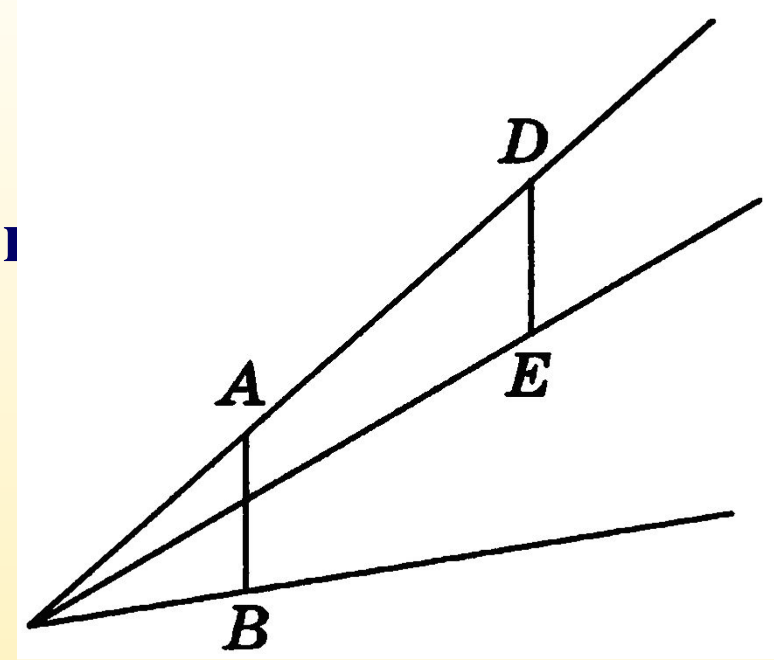
Далее

Первый признак равенства треугольников.

Теорема

Вопрос: нужно ли доказывать теорему?

Задание: по рисунку сравни



отрезки AB и DE.

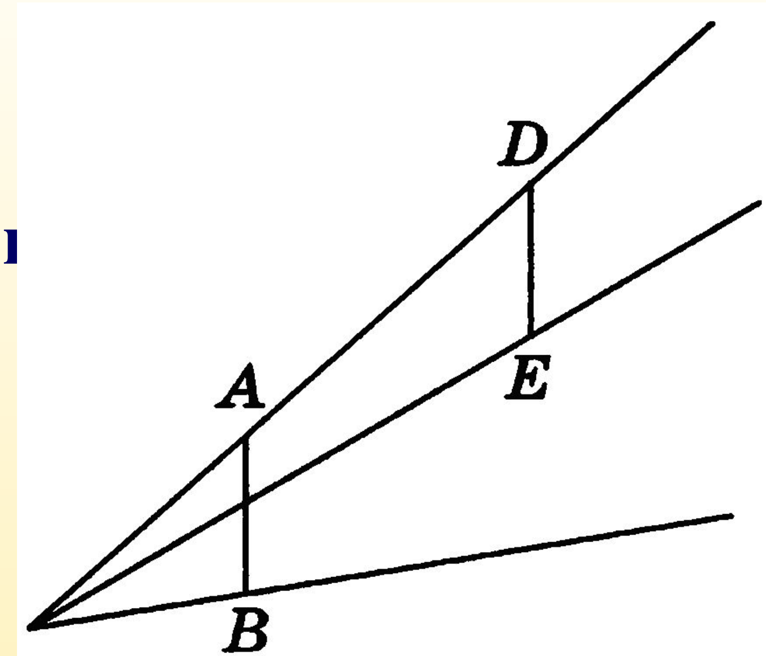
табло

Решение

Теоре
ма

Первый признак равенства треугольников.

Вопрос: нужно ли доказывать теорему?



Задание: по рисунку сравни
отрезки AB и DE.

РЕШЕНИЕ.

На рисунке длина отрезка AB кажется больше длины отрезка DE, а на самом деле AB = DE.
Зрительная иллюзия.

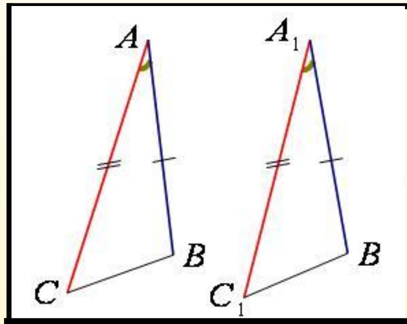
табло

Дале
е

Теорема

Первый признак равенства треугольников.

Доказательство



Дано: $\Delta ABC, \Delta A_1B_1C_1, \angle A = \angle A_1, AB = A_1B_1, AC = A_1C_1$

Доказать: $\Delta ABC = \Delta A_1B_1C_1$ **Доказательство.**

Действие. *Наложим ΔABC на $\Delta A_1B_1C_1$ так, чтобы совместились вершины равных углов $\angle A$ и $\angle A_1$.*

Шаги доказательства (результат действия).	**Обоснование шагов доказательства** (почему?)
1) *Стороны AB и AC наложились соответственно на лучи A_1B_1 и A_1C_1.*	$\angle A = \angle A_1$
2) *Стороны AB и AC соответственно совместились со сторонами A_1B_1 и A_1C_1.*	$AB = A_1B_1$, $AC = A_1C_1$
3) *В частности, совместятся точки B и B_1, C и C_1.*	$AB = A_1B_1$, $AC = A_1C_1$
4) *ΔABC полностью совместился с $\Delta A_1B_1C_1$*	*Совместились соответственно равные элементы.*
5) $\Delta ABC = \Delta A_1B_1C_1$. *Что и требовалось доказать.*	*По определению равных фигур.*

табло

Далее

Первый признак равенства треугольников.

Теорема

Свойство и признак

Свойства хорошей погоды:

Если погода хорошая, то поют птицы.
Если $\underbrace{\text{погода хорошая}}_{\text{условие}}$, то $\underbrace{\text{светит солнце}}_{\text{заключение}}$.

Признаки хорошей погоды:

Если поют птицы, то погода хорошая.
Если $\underbrace{\text{светит солнце}}_{\text{условие}}$, то $\underbrace{\text{погода хорошая}}_{\text{заключение}}$.

Сделайте вывод (1 балл).

табло

Первый признак равенства треугольников.

Задачи

<u>Задание 1.</u> На рисунке изображены наиболее типичные случаи применения первого признака равенства треугольников. Обоснуйте их равенство.

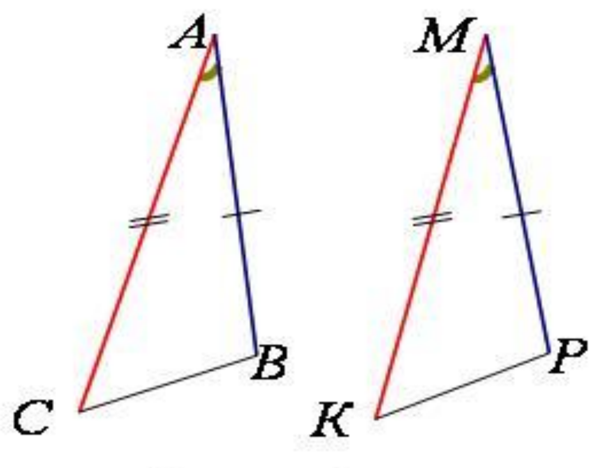


Рисунок 1

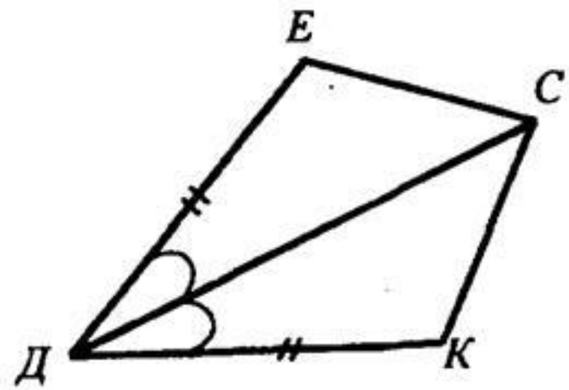


Рисунок 3

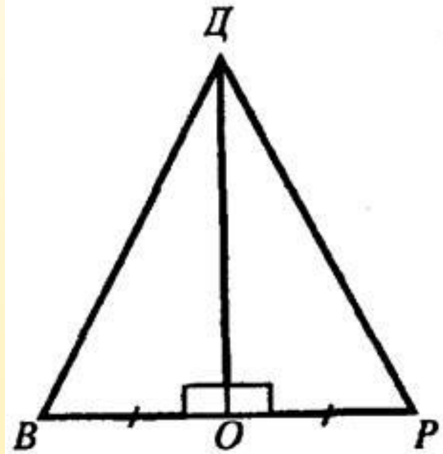


Рисунок 4

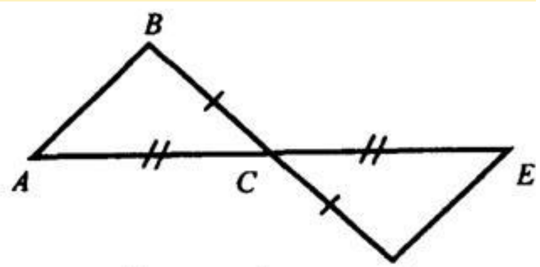


Рисунок 2 Д

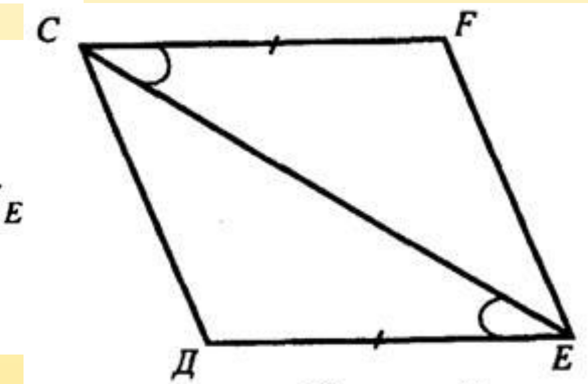


Рисунок 5

табло

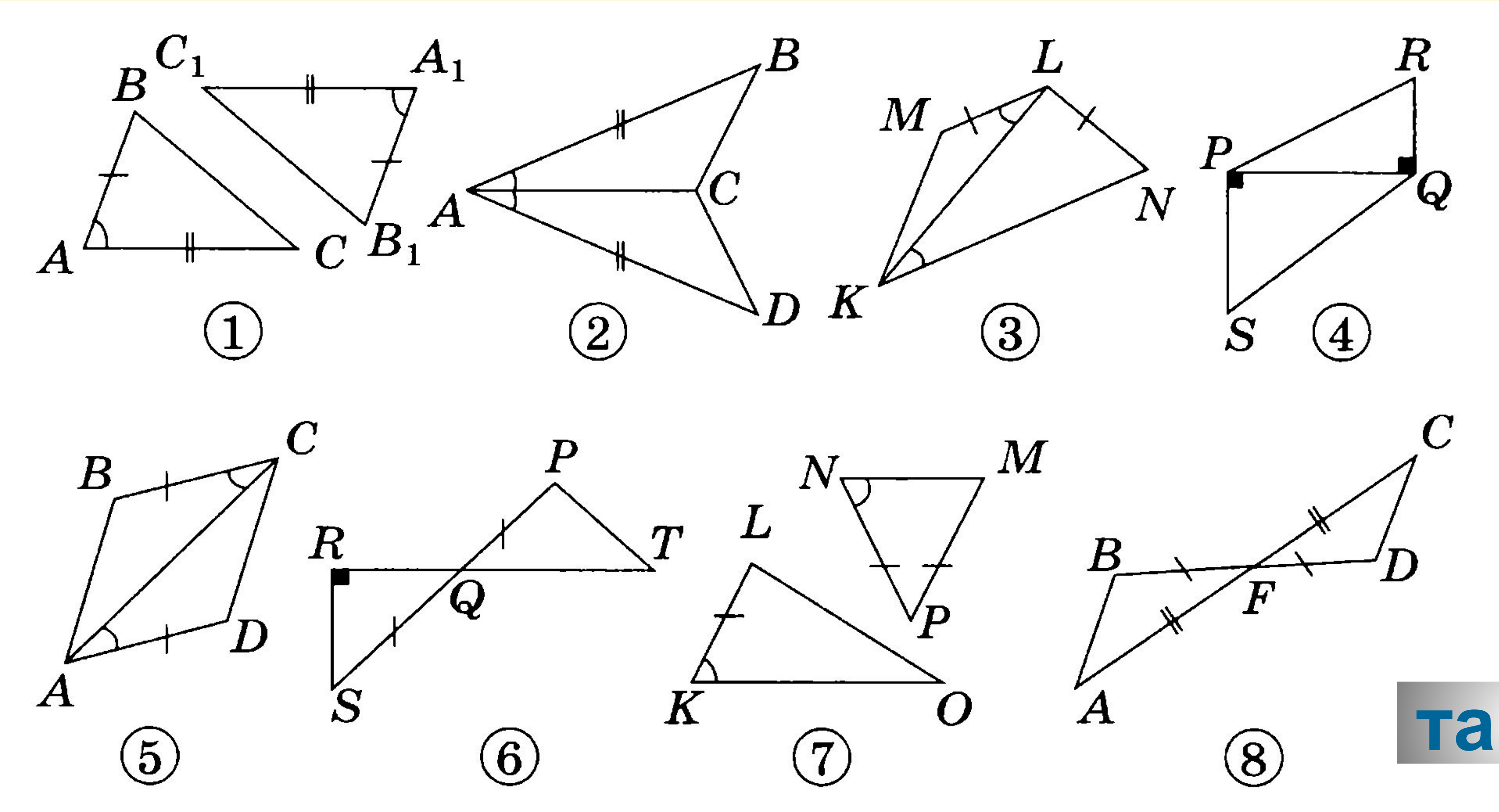
Далее

Первый признак равенства треугольников.

Задачи

<u>Задание 2 (1 балл)</u> **Обсуждение в группах.**

На доске изображены пары треугольников, используя обозначения равных элементов и известные свойства фигур, найдите на рисунках треугольники, равные по первому признаку равенства треугольников.



табло

проект

Треугольники вокруг нас.

Астрономия

Астрономия – это наука о Вселенной, изучающая расположение, движение, строение, происхождение и развитие небесных тел. В частности она изучает Солнце и другие звезды, планеты Солнечной системы и их спутники, внесолнечные планеты, астероиды, кометы, метеориты и многое др. В современной астрономии участки на которые разделена небесная сфера называют созвездиями, еще с древних времен им давали характерные названия.

Созвездие треугольник — созвездие северного полушария неба, содержит 25 звезд видимых невооруженным глазом. С территории России лучше всего видно в конце лета, осенью и зимой.

Прое кт

табло

проект

Треугольники вокруг нас.

Физика

Задача: ***построить столик с одной ножкой с крышкой в форме треугольника.*** **Вот такой интересный дизайнерский ход. Заказчик наверно – математик. Чтобы крышка стола была устойчивой, находится точка, которая в геометрии и в физике называется *центром масс.***

Возьмем треугольник Находим середину одной стороны, соединяем ее с противолежащей вершиной, получаем отрезок, который вы скоро назовете медианой треугольника. Строим точку пересечения медиан. Эта точка и является центром масс данного треугольника.

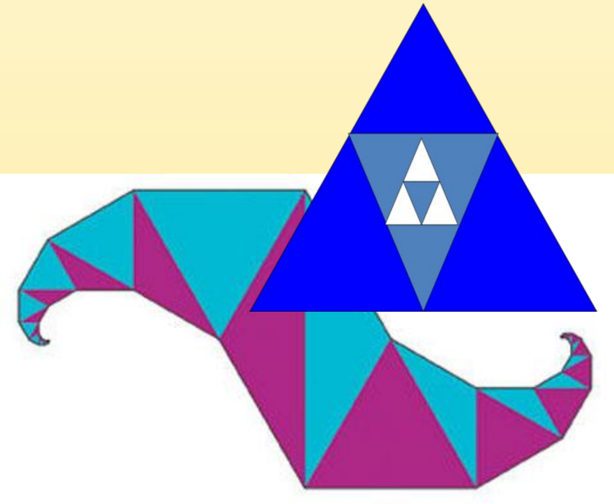
Прое кт

табло

проект

Треугольники вокруг нас.

Искусство



Даниэль Эрдели, венгерский художник и дизайнер, придумал **спидроны** в 1970-х годах. Началось всё с того, что он нарисовал фигуру в виде двух "завитков", собранных из треугольников.

Спидрон состоит из **равнобедренных и равносторонних треугольников**, расположенных определённым образом.

Он обнаружил интересное свойство, что в равносторонний треугольник можно вписать другой равносторонний треугольник, вершины которого лежат на серединах первого. Если вырезать фигуры из бумаги и сгибать их по граням, то они могут складываться наподобие мехов аккордеона.

В одном из голландских парков выставлена скульптура **спидрона.**

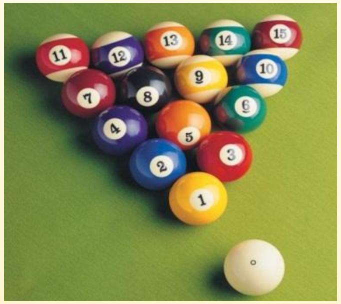
Прое
кт

табло

проект

Треугольники вокруг нас.

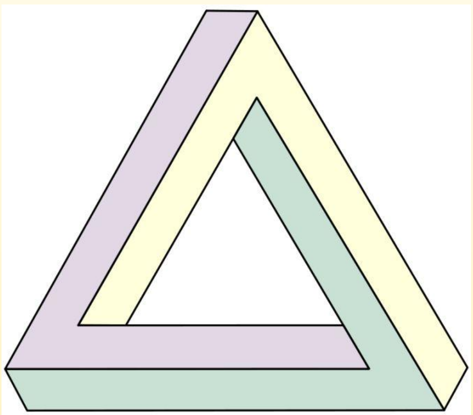
Развлечения



Начиная игру в бильярд, необходимо расположить шары в виде треугольника. Для этого используют специальную треугольную рамку. Расстановка кеглей в игре Боулинг тоже в виде равностороннего треугольника.

Треугольники вокруг нас.

Нереальные объекты



Треугольник Пенроуза **-невозможный объект. Плоский рисунок может обманывать, изображая невозможное. Закройте одну из вершин этого треугольника, и станет ясно, что одна из его сторон направлена к нам, а другая от нас, в пространстве они не могут соединиться.**

13-метровая скульптура невозможного треугольника из алюминия была воздвигнута в 1999 году в городе Перт (Австралия).

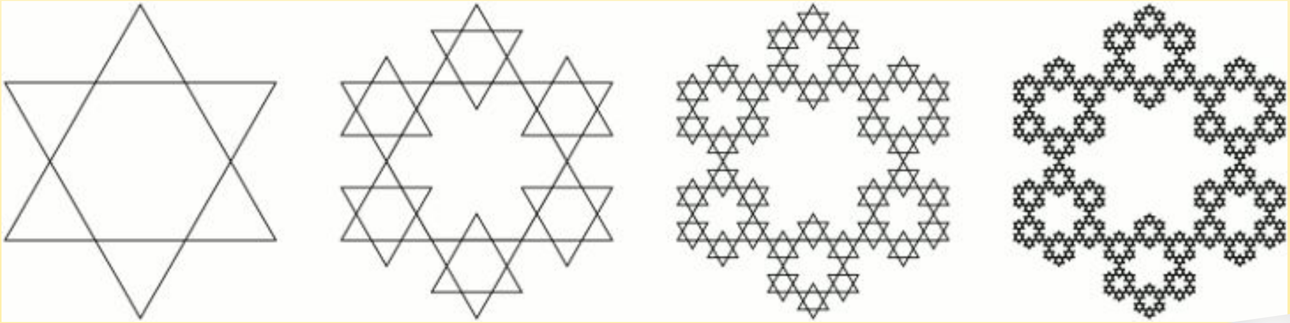
проект

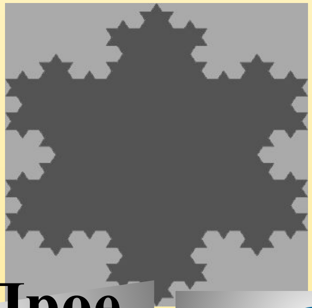
Треугольники вокруг нас.

Снежинка Коха

Снежинка Коха - это фигура, состоящая из **равносторонних треугольников.**

Снежинку назвали в честь учёного *Гельга Коха,* который её открыл. На картинках этапы построения из равносторонних треугольников и ее геометрический вид.





Прое кт

табло

ИТОГИ УРОКА

Критерии оценки: 15 и более баллов – «5»;
10-14 баллов – «4»; 6-9 баллов – «3».

Маркеры для оценки деятельности:

«+» – да или это уже известно;

«–» – нет или мне не все еще понятно;

«☺» – это интересно и неожиданно;

«?» – узнать подробнее.

Домашнее задание

табло

Домашнее задание.

Обязательная часть:

1. Выучить формулировку и доказательство теоремы § 15.
2. В рабочей тетради выполнить № 54, 55.

Вариативная часть:

1. Попробовать доказать теорему при другом расположении чертежа.
2. Подготовить отчеты по проекту, изучив следующие области: «астрономия» и «нереальные объекты».
3. **Подумать!** (Задача на смекалку). За 1 минуту начертить как можно больше равных треугольников.

табло