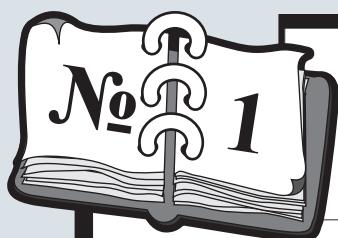




ИНСТИТУТ ПРОДУКТИВНОГО ОБУЧЕНИЯ
РОССИЙСКОЙ АКАДЕМИИ ОБРАЗОВАНИЯ
ЦПО «ИНФОРМАТИЗАЦИЯ ОБРАЗОВАНИЯ»



Н. А. РЕЗНИК



*Визуальная
геометрия*

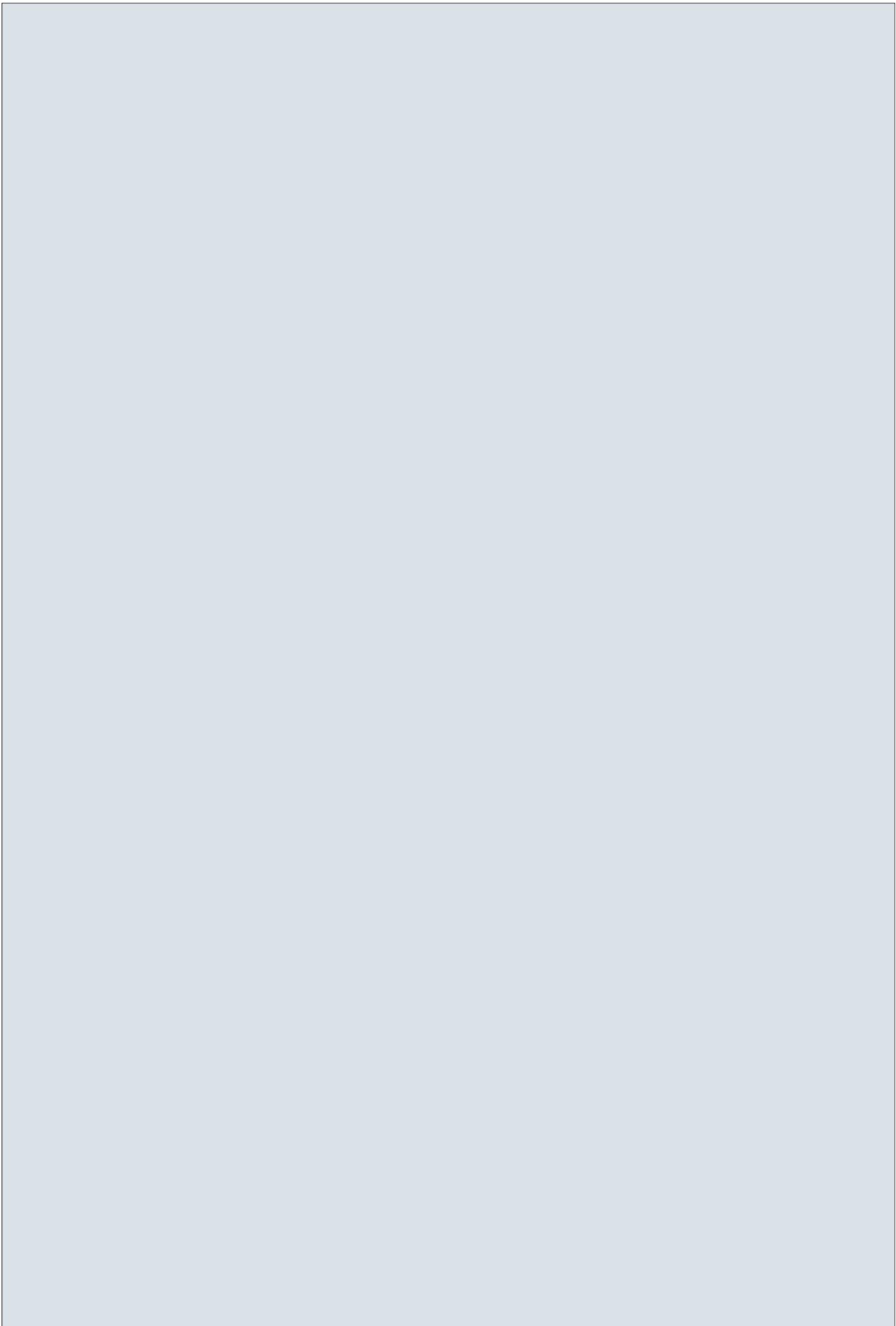
*Угол и его
элементы*



*Визуальные
дидактические материалы
для учителя и ученика*

САНКТ-ПЕТЕРБУРГ

1999





ИНСТИТУТ ПРОДУКТИВНОГО ОБУЧЕНИЯ
РОССИЙСКОЙ АКАДЕМИИ ОБРАЗОВАНИЯ
ЦПО «ИНФОРМАТИЗАЦИЯ ОБРАЗОВАНИЯ»



Н. А. РЕЗНИК

№
1

*Визуальная
геометрия*

*Угол и его
элементы*

*Визуальные
дидактические материалы
для учителя и ученика*

САНКТ-ПЕТЕРБУРГ

1999

УДК 513.12

Р 344

ББК В142

**Резник Н.А. Визуальная геометрия "Угол и его элементы":
Сборник визуальных дидактических материалов для учителя
и ученика (5 класс). – СПб, Изд-во "Информатизация образова-
ния", 1999. – 20 с.**

Визуальная тетрадь – это специальная маленькая книжка для чтения. Как и в обычной школьной тетради, в ней можно писать, рисовать и решать задачи. В тетради много картинок. Каждая из них представляет собой загадку, отгадав которую можно убедиться, что объекты геометрии «живут» в реальных вещах и явлениях окружающего нас мира. Раскрывая секреты рисунков, ученики могут соревноваться, демонстрируя богатство своей фантазии, проявлять свою индивидуальность, собирать банк идей и мнений.

© Резник Наталия Александровна, 1999

© Издательство "Информатизация образования", 1999

Наталия Александровна Резник
Визуальная планиметрия "Угол и его элементы"

Редакторы С.Б. Энтина, Н.И. Ефимов, С.И. Литвиненко

© Графика, дизайн и компьютерный набор Резник Н.А.

ISBN 5-89733-012-3

Утверждено к печати Редакционно-издательским Советом
ЦПО "Информатизация образования" Института продуктивного
обучения Российской академии образования
ЛР № 071477 от 25.07.97
Подписано к печати с оригинал-макета 14.09.99.
Тираж 300 экз.

ОТ АВТОРА К УЧИТЕЛЮ

В последнее десятилетие у большинства учеников школ России значительно снизился интерес к изучению геометрии. В то же время эта удивительная наука чрезвычайно увлекательна и полезна для развития воображения и формирования строгой логики. К тому же этот предмет отличается примечательной особенностью – все понятия планиметрии наглядно представимы, система их четко структурируется и может быть изложена в доступной форме.

Структура первой части цикла «Визуальная геометрия», организована таким образом, чтобы ученик не пассивно принимал готовые знания, а был активным участником «геометрического действия», имел возможность найти ответы практически на все вопросы, связанные с учебным материалом, восстановить утраченные по каким-либо причинам умения и навыки, расширить и углубить учебные знания. Все рисунки и тексты составлены таким образом, чтобы ученик понял, что гораздо легче «открывать» новое, самому устанавливать истину, чем заучивать готовое, но не всегда понятное.

Проблема гуманизации школьного курса математики решается в цикле «Визуальная геометрия» путем активного использования и развития природного дара человека. Зрение – это мощный инструмент познания, визуальное мышление должно также планомерно и тщательно организовываться в процессе обучения математике, как и формирование логической или алгоритмической культуры.

Реализация концепции гуманитарного подхода к изложению строгой математической теории базируется здесь на идее постоянного соотношения ее объектов, их свойств и связей с предметами и явлениями окружающего нас мира.

Содержание «Визуальной геометрии» сформировалось в результате работы над созданием визуальной (компьютерной) среды обучения. В процессе исследования роли зрения в обучении математике были разработаны особые приемы изложения учебного материала, а также специальные задачи. Как оказалось, подобные средства, даже в «бумажном варианте», могут быть полезными при обучении другим предметам. Все материалы сборника прошли апробацию в ряде школ города Мурманска и поселков Мурманской области.

Полноправным соавтором данной работы является Литвиненко Светлана Ивановна, учитель математики школы поселка «Зверосовхоз» Кольского района Мурманской области, принимавшая участие в исследовательской работе и редактировавшая практически все материалы сборника. Автор приносит ей благодарность, и будет признателен ученикам, их родителям и учителям – всем, кто, прочитав или использовав эти материалы, пожелает участвовать в создании дидактического обеспечения визуальной среды обучения, сочтет нужным прислать свои замечания, предложения и пожелания.

Наталья Резник
доктор пед. наук

ОТ АВТОРА К УЧЕНИКУ



Перед вами необычное учебное пособие, представляющее собой сборник визуальных тетрадей. Визуальная тетрадь – это специальная маленькая книжка для чтения. Как и в обычной школьной тетради, в ней можно писать, рисовать и решать задачи.

В тетрадях много разных картинок. Каждая из них представляет собой загадку, отгадав которую легко убедиться, что объекты геометрии «живут» в реальных вещах и явлениях окружающего нас мира.

Раскрывая секреты рисунков, учителя и ученики могут соревноваться, демонстрируя богатство своей фантазии, проявлять индивидуальность, собирать банк идей и мнений.

Каждая визуальная тетрадь начинается с оглавления и состоит из нескольких листов-разворотов, на которых располагаются разнообразные визуальные задачи. При решении их основную роль играет искусство видеть.

Одни из них предназначены для изображений: составьте рисунок – и ответ станет очевиден.

Другие являются загадками: нужно правильно увидеть, распознать секрет, и задача решена.

Третьи содержат вопросы, помогающие обосновать (доказать) какое-то утверждение.

И так далее...

Данные материалы полезно использовать одновременно с учебником; они не заменяют, а дополняют его:

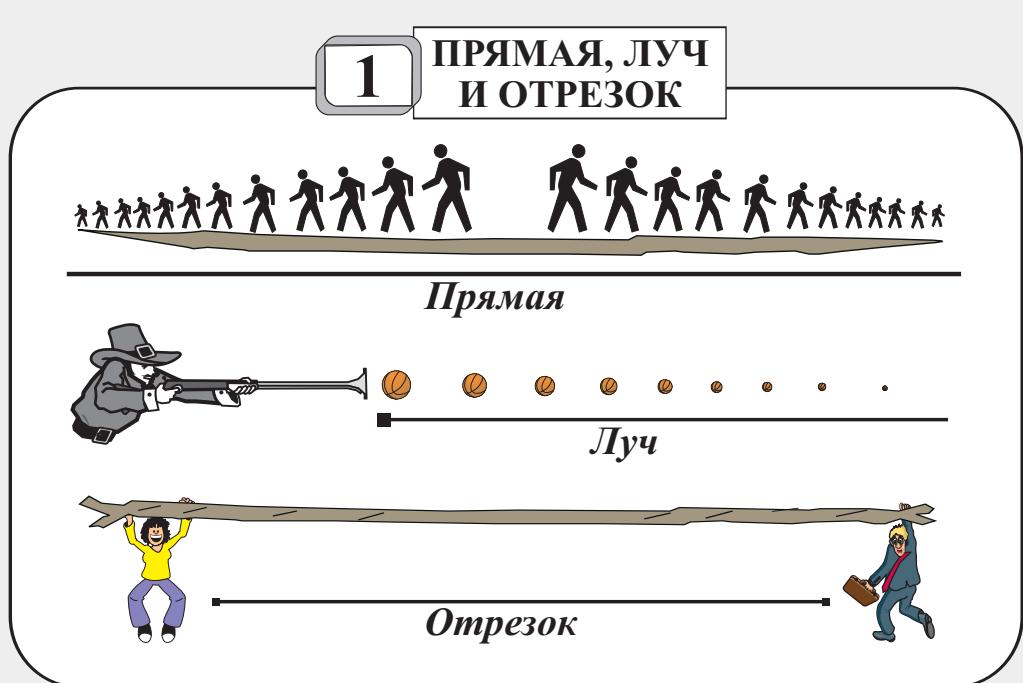
строгие определения и доказательства здесь практически отсутствуют.



Визуальная тетрадь



1. Прямая, луч и отрезок	4
2. Луч, отрезок и окружность	6
3. Вершина и стороны угла	8
4. Особенности изображения угла	10
5. Целое, половина и четверть	12
6. Прямой и развернутый углы	14
7. Половина и четверть на часах	16
Информационная схема «Угол и его элементы» ..	18
Разные задачи	19



Наш мир – это мир движения. Одни предметы или живые существа перемещаются, сохраняя направление своего движения (движутся **по прямой**), другие – изменяют его.

Перемещаться по прямой в любую сторону можно бесконечно долго – прямая концов не имеет.

Движение **по лучу** есть также движение по прямой, но только в одну сторону, так как у луча обязательно указывается его начало. У луча только один конец.

Отрезок прямой (отрезок) – понятие хорошо знакомое. Чаще всего сначала проходим один отрезок пути, затем другой, тре-тий... Отрезок всегда имеет два конца.

Давно,
еще в глубокой древности,
люди поняли, что

*Через две точки
проходит прямая
и притом только одна*

Но оказалось, что это невозможно ни доказать, ни опровергнуть. Поэтому, впоследствии, данный факт ученые отнесли к группе аксиом – истин, не требующих доказательств.

Прямую и точку легко изобразить, но трудно точно (как говорят математики «строго») описать словами. Подобные понятия называют **основными**. О них рассказывают с помощью сравнений, иллюстрируя подходящими образами.

ПОСМОТРИТЕ И

1

изобразите
прямые,
проходящие через
заданные точки

2

изобразите
отрезки прямых,
соединяющие
заданные точки

ПОСМОТРИТЕ И

4

**ВЫБЕРИТЕ
ОТВЕТ**

*Можно измерить
длину*

A	прямой
B	луча
C	отрезка

ПОСМОТРИТЕ И определите

3

Oля *Маша*

У какой пары веревка длиннее

Катя *Даша*

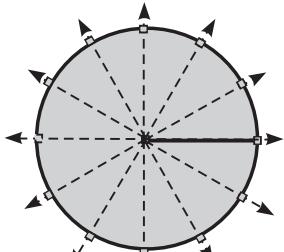
The illustration shows four girls in traditional Russian folk dresses. Two pairs are shown holding ropes. The top pair, Olya and Masha, have ropes of equal length. The bottom pair, Katerina and Dasha, have ropes of different lengths, with Dasha's rope being longer than Katerina's.

5	ВЫБЕРИТЕ ОТВЕТ	
<i>У прямой</i>		
А	есть начало и есть конец	А
Б	нет начала, но есть конец	Б
В	есть начало, но нет конца	В
Г	нет начала и нет конца	Г
<i>У луча</i>		
ВЫБЕРИТЕ ОТВЕТ		6

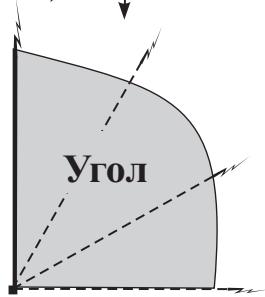
2

ЛУЧ, ОТРЕЗОК И ОКРУЖНОСТЬ

Круг

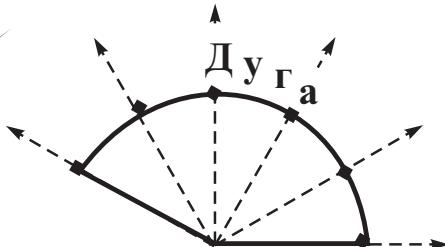
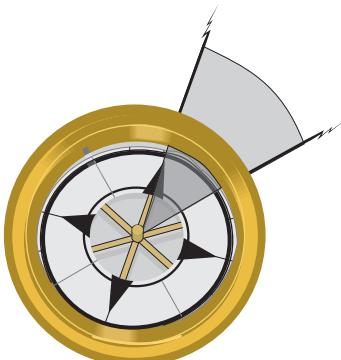
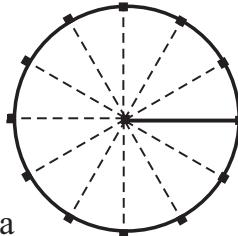


Угол



У круга есть подруга,
известна всем
ее наружность,
она идет по краю круга
и называется окружность
Из школьного фольклора

Окружность



Еще одним основным геометрическим понятием является плоскость, которую можно представить как снежную равнину или поверхность моря в тихую погоду.

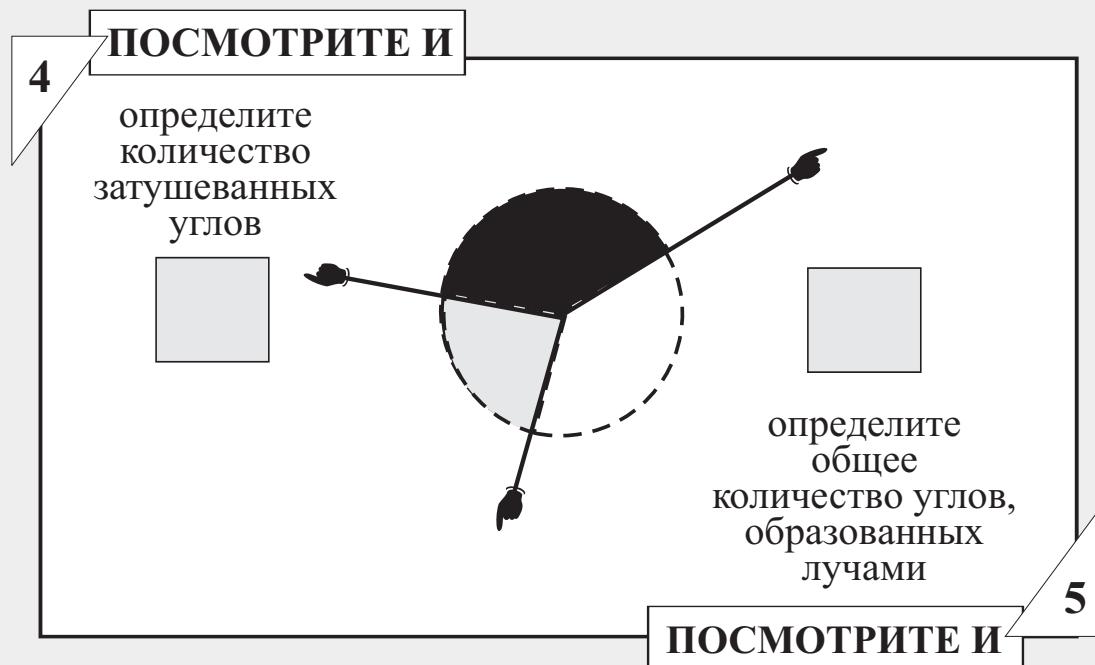
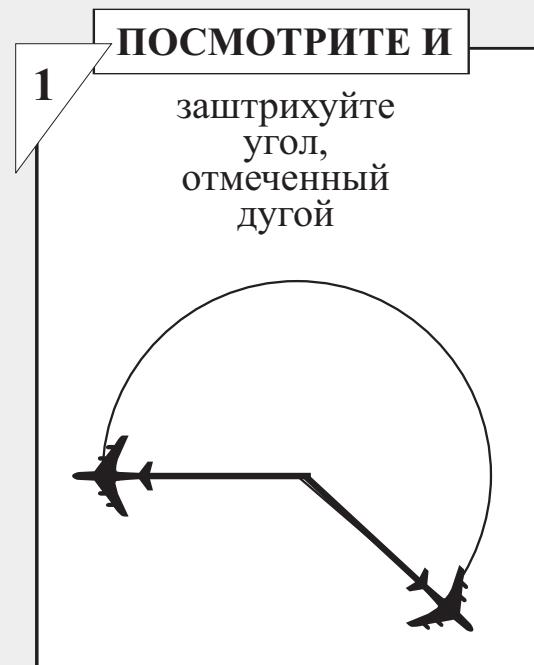
Плоскость не имеет ни конца, ни края. Поэтому на бумаге изображают лишь ее части. Некоторые из них являются плоскими фигурами, и им дают специальные наименования.

Луч можно вращать на плоскости, поворачивая вокруг его начала. В результате образуется новый луч с тем же началом, что и исходный. Если изобразить на бумаге оба эти луча и затушевать (или заштриховать) часть плоскости между ними, то получится угол.

При вращении отрезка вокруг одного из его концов (центра), второй конец опишет линию, которая называется дугой. Если отрезок продолжать поворачивать до тех пор, пока он не вернется в первоначальное положение, то второй его конец опишет дугу, называемой окружностью.

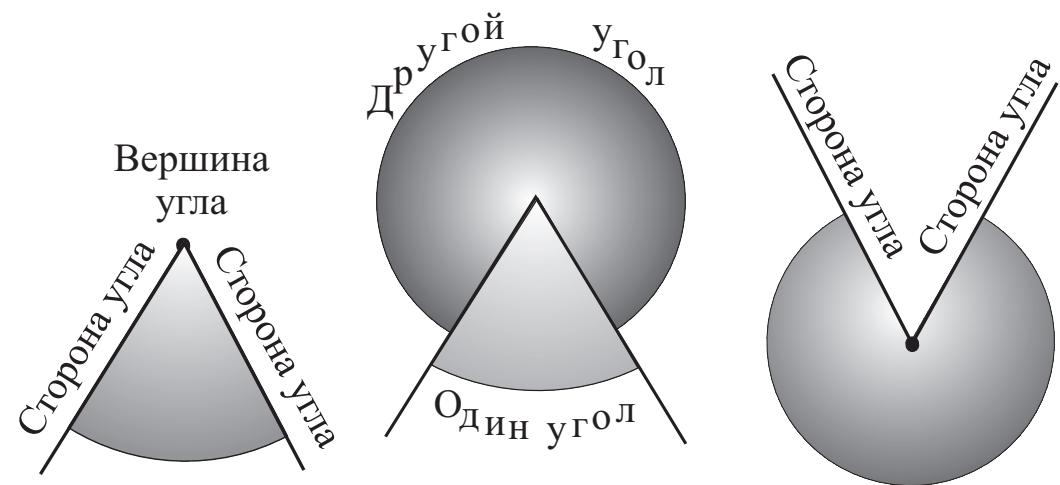
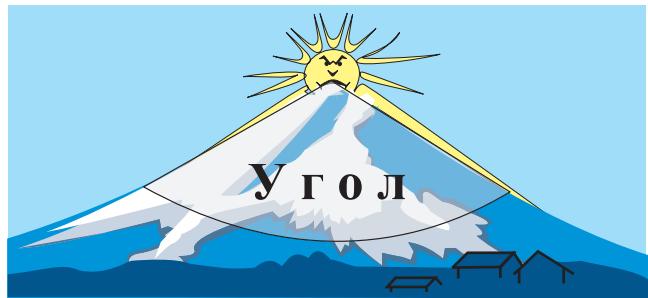
Окружность есть граница круга – части плоскости, которая находится внутри этой окружности.

Круг содержит и саму эту окружность и ее центр.



3

ВЕРШИНА И СТОРОНЫ
УГЛА



Как часто мы видим: солнце зашло за вершину горы, пешеход свернул за угол дома, рельсы железнорожного полотна, уходя вдаль, становятся похожими на стороны угла...

Повсюду нас окружают углы.

Угол (например, в тетради) можно нарисовать так:

из точки (вершина угла)

проводить с помощью линейки

два луча (стороны угла).

Рассматривать полученный результат можно по-разному: лист бумаги оказывается разделенным на две части, каждая из которых является углом. Одни отметят угол, расположенный между этими лучами как бы «внутри», другие – «снаружи».

Бесполезно пытаться точно указать, какой из этих углов находится «внутри», а какой «снаружи». Важно осознать:

два луча с одной общей вершиной всегда являются (одновременно!) сторонами двух углов.

**ВЫБЕРИТЕ
ОТВЕТ**

1

Стороны
угла –
это

A	прямые
Б	лучи
В	отрезки
Г	кривые
Д	точки

**ВЫБЕРИТЕ
ОТВЕТ**

2

Угол имеет

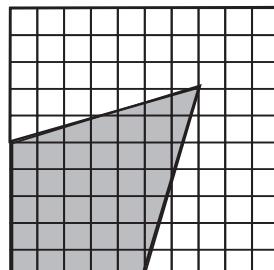
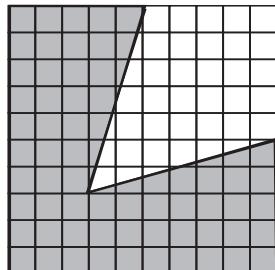
A	1 сторону и 1 вершину
Б	2 стороны и 2 вершины
В	2 стороны и 1 вершину
Г	1 сторону и 2 вершины

3

ПОСМОТРИТЕ И

4

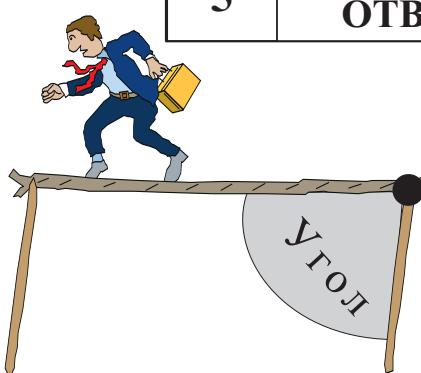
заштрихуйте
второй угол
с заданными сторонами



5

**ВЫБЕРИТЕ
ОТВЕТ**

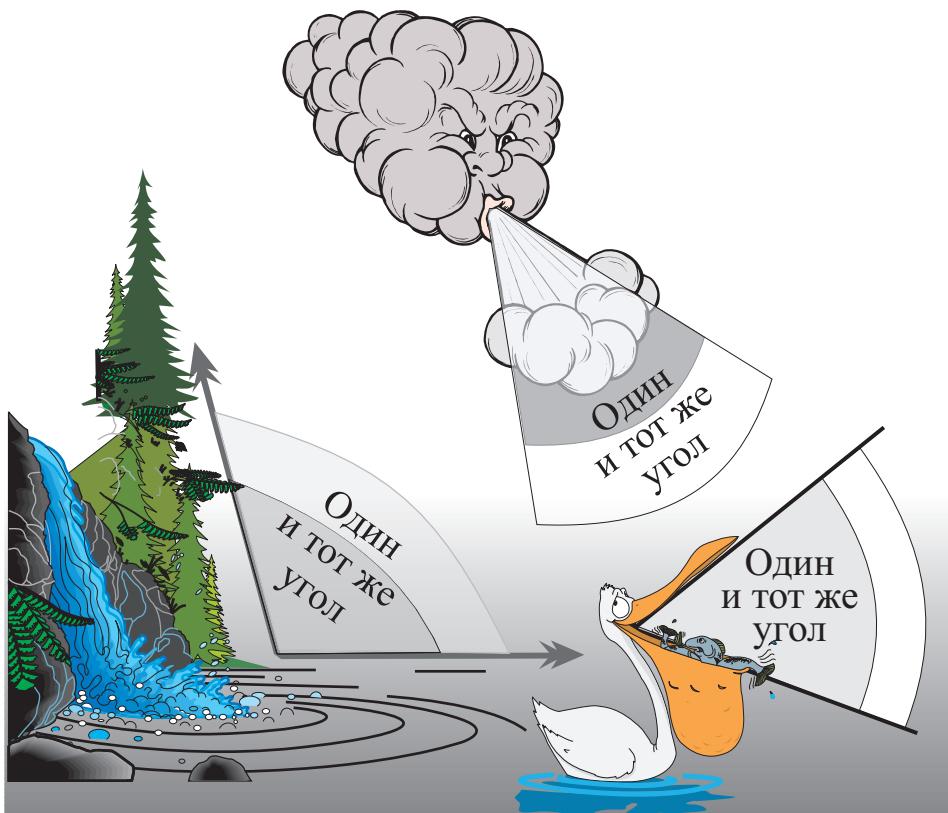
Человек идет
«по стороне угла»



A	от его вершины
Б	к его вершине
В	за его вершину
Г	над его вершиной

4

ОСОБЕННОСТИ
ИЗОБРАЖЕНИЯ УГЛА



Угол – это плоская геометрическая фигура. У него есть вершина и стороны, которые являются лучами и которые, как уже известно, имеют общее начало, но не имеют конца.

Вершина угла, его лучи и все, что находится «между» этими лучами, и есть угол. Углы отмечают дугами.

Можно закрасить малую часть угла,
ограниченную соответствующей дугой.

Можно затушевать гораздо большую его площадь,
отметив этот же угол другой дугой.

Можно отметить его дугой,
расположенной гораздо ближе к вершине...

И все-таки это будет только один угол. Действительно,
два луча,
выходя из одной и той же вершины,
делят плоскость листа на две части.

ПОСМОТРИТЕ И

1 *определите количество отмеченных углов*

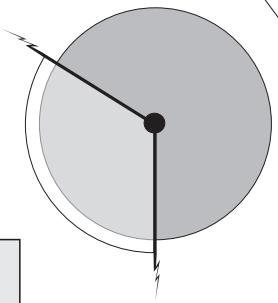
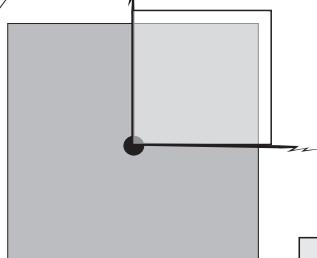
2 *определите количество лучей, образующих угол*



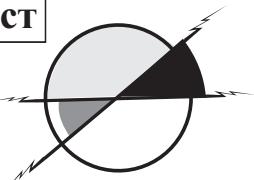
ПОСМОТРИТЕ И

3 *определите сколько углов образуют два луча, выходящих из одной вершины*

4

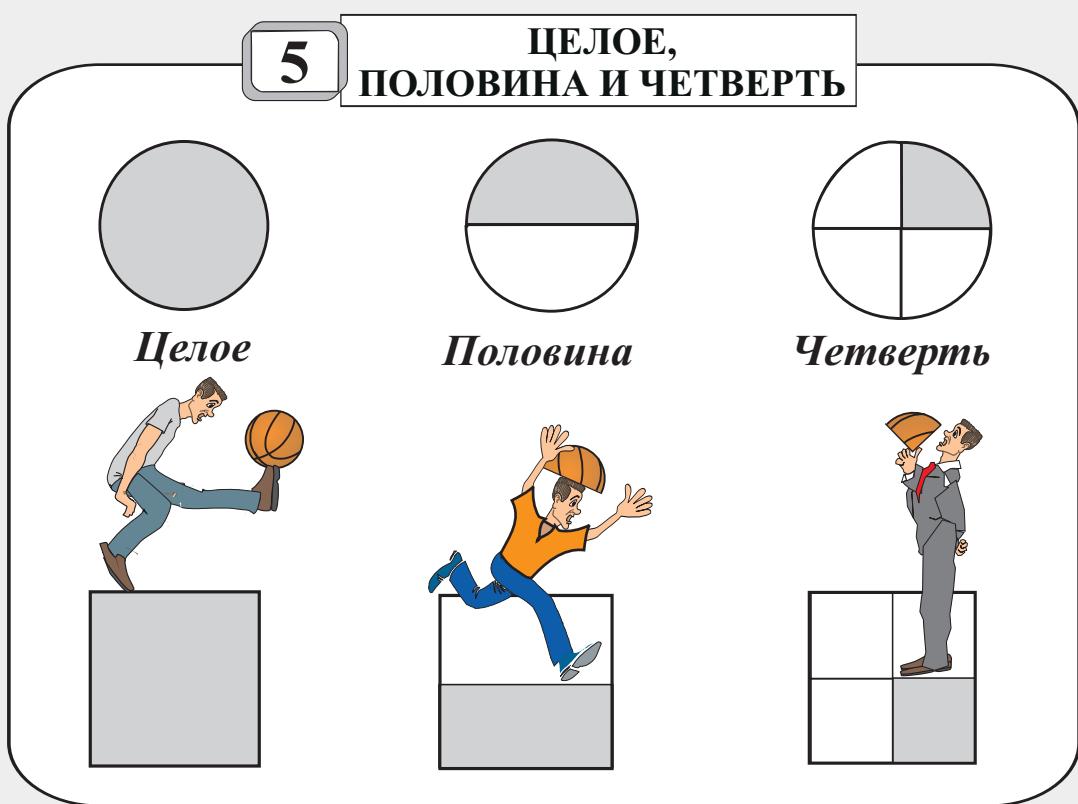


5 Тест



Определите количество изображенных

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
прямых									
лучей									
полуокружностей									
углов									
сторон углов									



«Разделить пополам» (на две равные части), в шутку или всерьёз, можно что угодно. Важно делать это со смыслом, так, чтобы не получилось, например, «пол-человека».

Плоские фигуры считаются равными, если при наложении одной из них на другую они полностью совпадут.

Любой предмет (объект) образует *целое*.

Если предмет разделить на **две равные части**,
то каждая из них является его *половиной*.

Если разделить объект на **четыре равные части**,
то любая его часть будет называться *четвертью*.

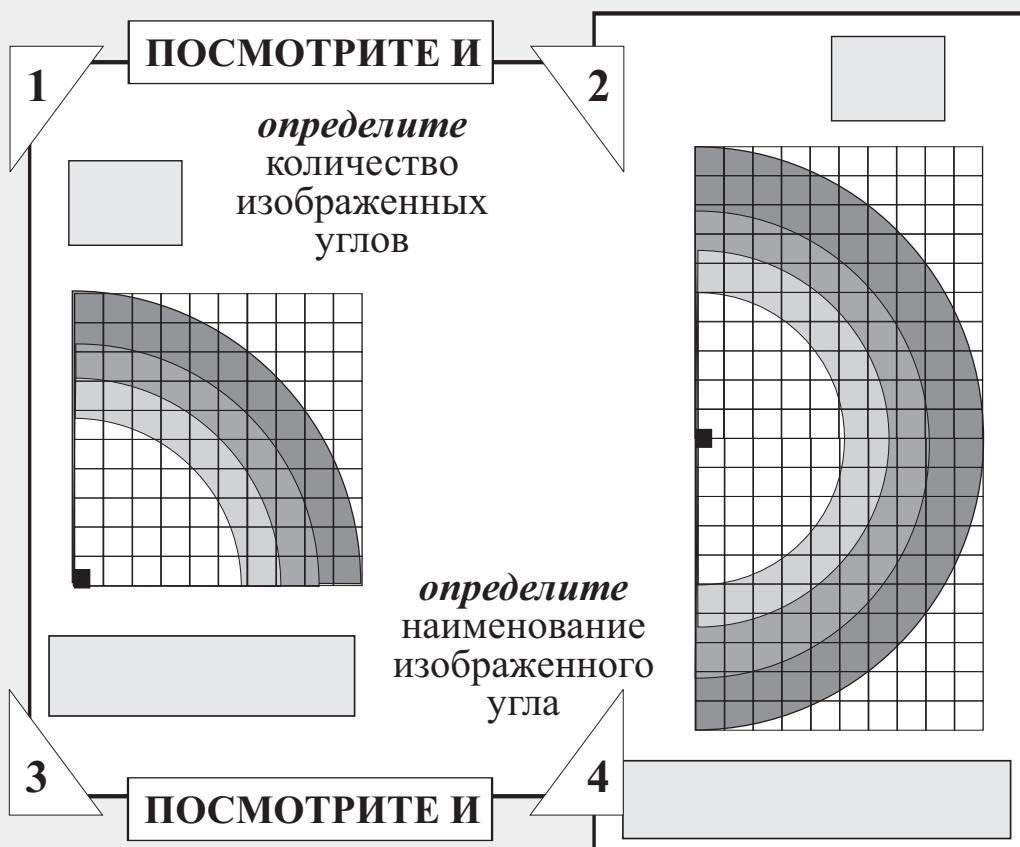
Аналогично, каждое *целое* содержит **три трети**,
оно же состоит из **пяти пятых**...

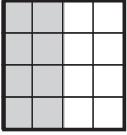
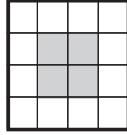
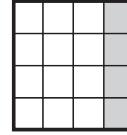
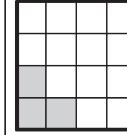
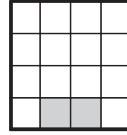
Итак:

на сколько равных частей мы делим *целое*,
столько же этих частей его мы и получаем.

При делении квадрата на четыре равные части
получаются четыре равных маленьких квадратика.

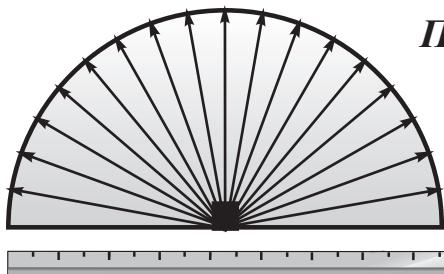
Можно ли при делении исходного квадрата пополам
получить два равных квадрата?



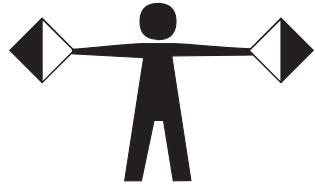
5 Тест					
Определите, какая часть квадрата затушевана					
половина целого					
четверть целого					
половина половины					
четверть половины					
половина четверти					

6

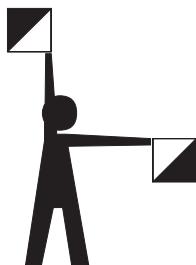
ПРЯМОЙ И РАЗВЕРНУТЫЙ УГЛЫ



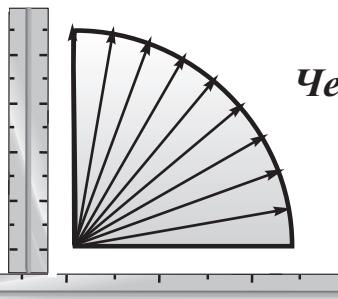
Половина круга



Развернутый угол



Прямой угол



Четверть круга



Нетрудно догадаться о происхождении названия *развернутый угол*. Развернуть – это значит раскрыть что-нибудь свернутое, скатанное.

У развернутого угла стороны образуют прямую.

Понятие *прямой угол* встречается часто. Большинство предметов комнаты имеют прямые углы: стены, двери, книги, тетради.

Прямой и развернутый углы полезны
при распознавании времени на часах.

Если большая стрелка прошла путь
от 12 до 6,
значит прошло полчаса (30 минут).
Это соответствует повороту большой стрелки
на *развернутый угол*.



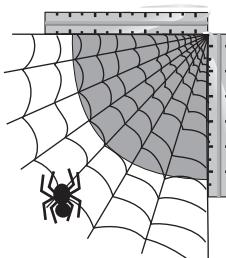
Если её конец прошел путь
от 12 до 3,
то она повернулась на *прямой угол* –
прошло четверть часа (15 минут).



ПОСМОТРИТЕ И

1

какой угол
образовал
при «вершине»
своей паутины
паук



определите

2

какой угол
образует
половина
штурвала



3 Серия

Определите и изобразите, какое время часы

покажут через

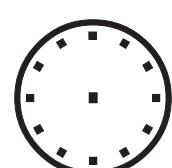
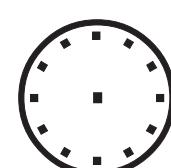
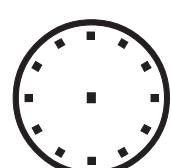
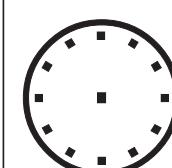


1 1 час

2 3 часа

3 6 часов

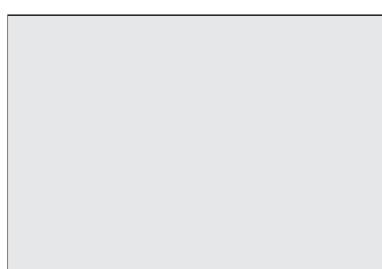
4 9 часов



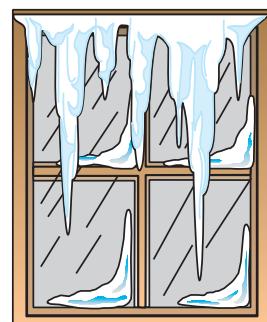
ПОСМОТРИТЕ И

4

почему
окно
можно назвать
четырехугольником

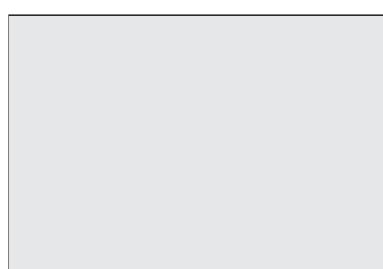


объясните



5

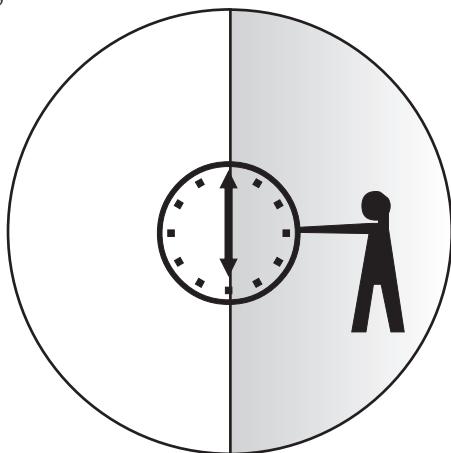
почему
окно
можно назвать
прямоугольником



7

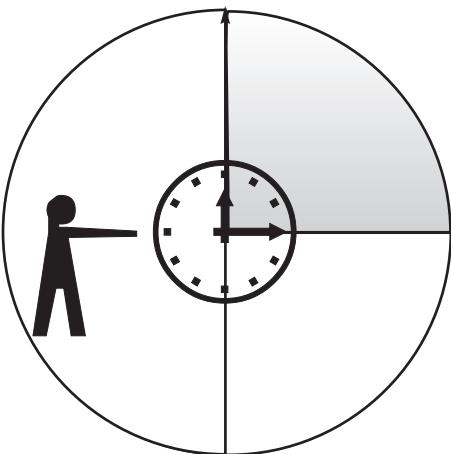
ПОЛОВИНА И ЧЕТВЕРТЬ НА ЧАСАХ

Если
большая стрелка
описывает
половину круга,
то
проходит
половина часа



Если
маленькая стрелка
описывает
половину круга,
то
проходит
6 часов

Если
большая стрелка
описывает
четверть круга,
то
проходит
четверть часа



Если
маленькая стрелка
описывает
четверть круга,
то
проходит
3 часа

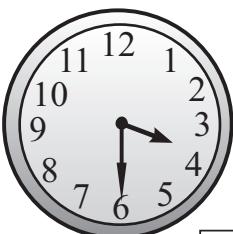


5 | Серия

Часы показывают ночное время суток
(с **21** вечера до **9** утра).

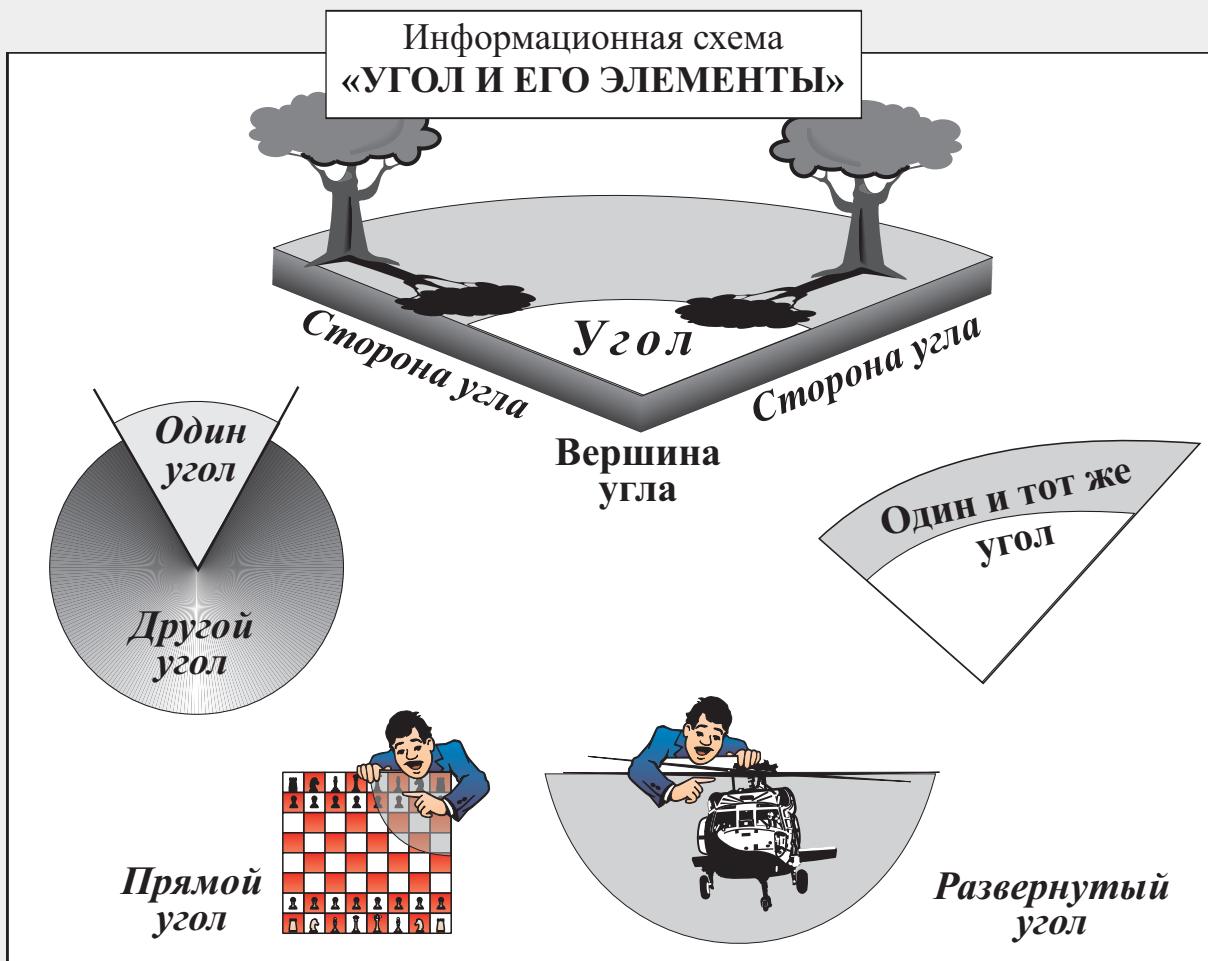
Определите, какое время покажут часы,
если

(в каждом отдельном случае)
их маленькая стрелка опишет



- 1 2 3 4

полный круг прямой угол развернутый угол подряд три прямых угла

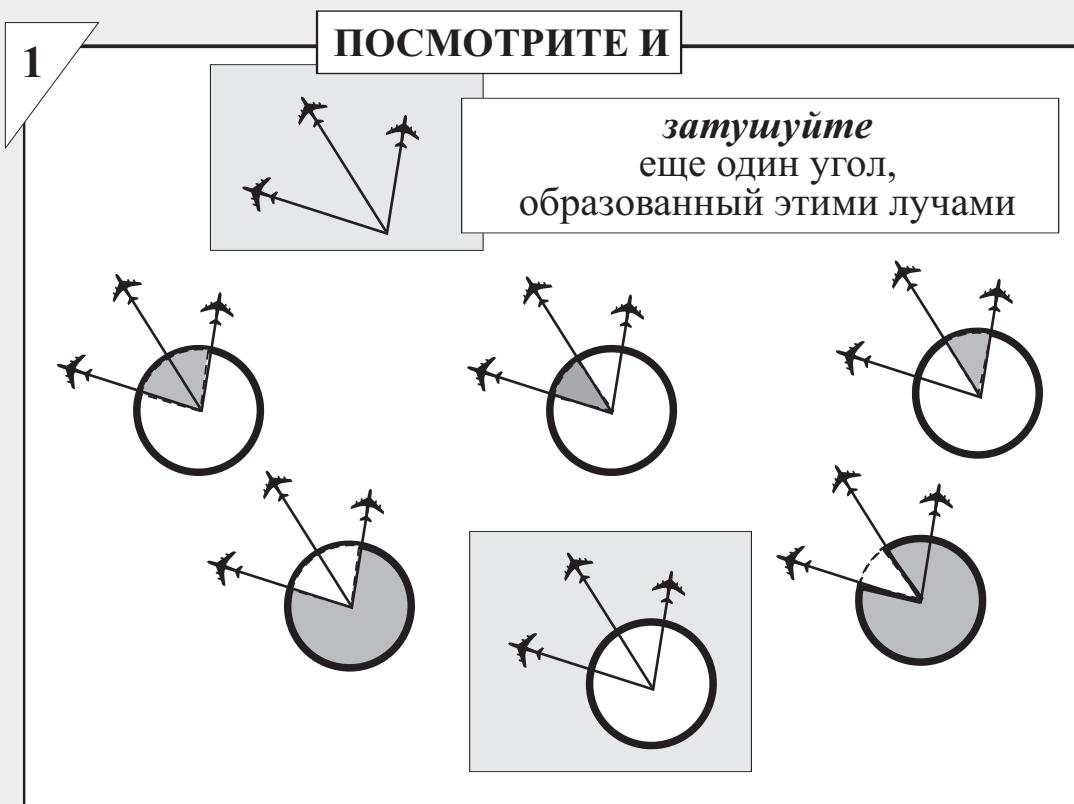


Угол – это фигура, состоящая из двух лучей, исходящих из одной точки, и части плоскости, заключенной между ними. Лучи являются сторонами угла, их общая точка – его вершиной.

При изображении конкретного угла его стороны (лучи) можно рисовать любой длины – сам угол и его величина от этого не зависят. Не зависит от длин этих сторон и второй угол, имеющий те же стороны и вершину, что и первоначально затушеванный угол.

Если луч, при вращении его вокруг начала (при переходе из начального положения в конечное), описывает четверть окружности, то получившийся в результате угол называется прямым.

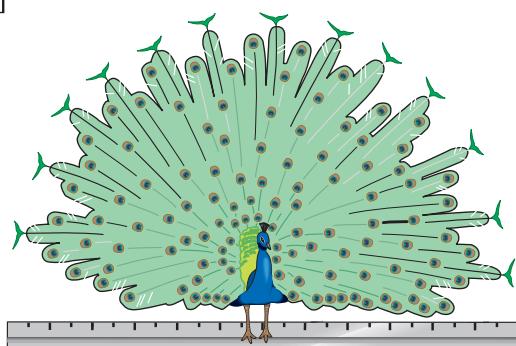
Если луч описывает половину окружности, то образовавшийся угол именуется развернутым.



6

ПОСМОТРИТЕ И

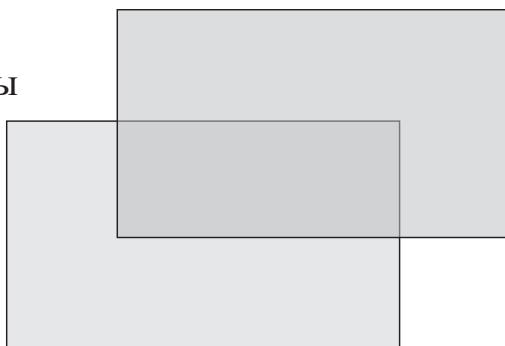
определите,
какой угол
образовал
распущенный
хвост
павлина



7

ПОСМОТРИТЕ И

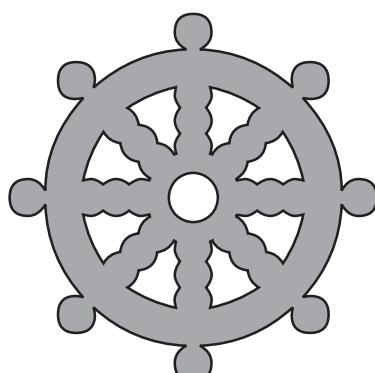
отметьте
на рисунке
все прямые углы



8

ПОСМОТРИТЕ И

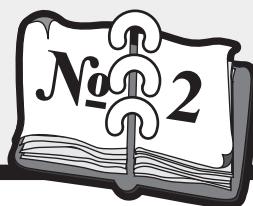
определите,
сколько
развернутых углов
можно
насчитать
в изображении
рулевого колеса



9

определите,
сколько
прямых углов
можно
насчитать
в изображении
рулевого колеса

Визуальная тетрадь

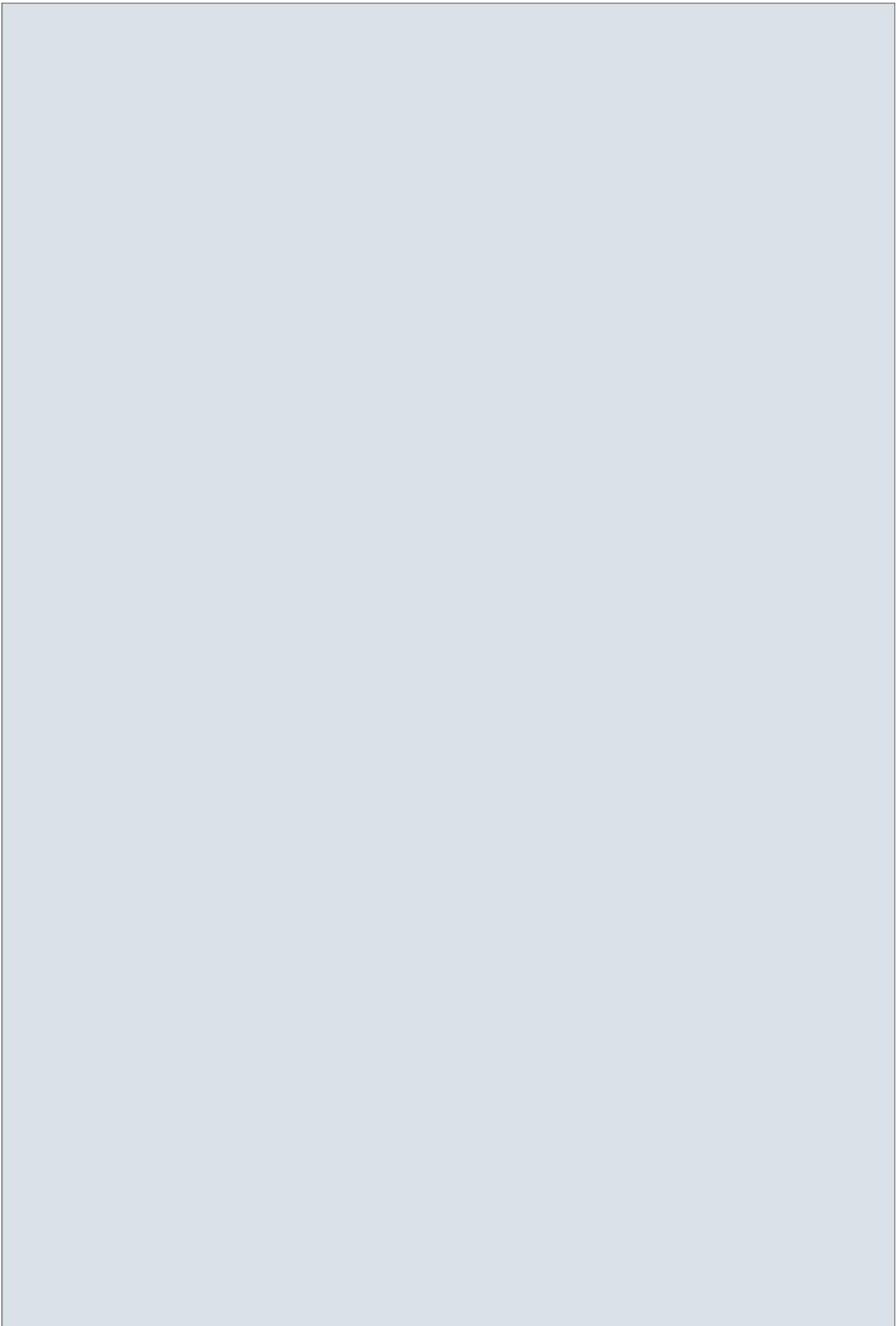


Измерение углов

1. Задание части целого в виде дроби	4
2. Представление и чтение целого в виде дроби .	6
3. Градусная мера угла	8
4. Прибор для измерения углов	10
5. Использование транспортира	12
6. Специальное обозначение градусной меры угла .	14
7. Градусы, минуты и секунды	16
Информационная схема «Измерения углов»	18
Разные задачи	19

Визуальные тетради

- № 1. Угол и его элементы*
- № 2. Измерение углов*
- № 3. Виды углов*
- № 4. Прямые и углы*
- № 5. Прямоугольная система координат*
- № 6. Треугольник и его элементы*
- № 7. Связи между углами треугольника*
- № 8. Замечательные линии треугольника*
- № 9. Признаки равенства треугольников*
- № 10. Окружность и ее элементы*



Углы и треугольники

Визуальная геометрия (4-7 классы)

Визуальные тетради

№ 1. Угол и его элементы

№ 2. Измерение углов

№ 3. Виды углов

№ 4. Прямые и углы

№ 5. Прямоугольная система координат

№ 6. Треугольник и его элементы

№ 7. Связи между углами треугольника

№ 8. Замечательные линии треугольника

№ 9. Признаки равенства треугольников

№ 10. Окружность и ее элементы