

# МАТЕМАТИЧЕСКАЯ ВЕРТИКАЛЬ

## ТЕОРИЯ ВЕРОЯТНОСТЕЙ И СТАТИСТИКА. 7 КЛАСС (2 ч./нед.)

### Урок 7. Круговые диаграммы

Материалы представляют собой примерный сценарий урока по теме «Круговые диаграммы». Учитель может на свое усмотрение использовать сценарий целиком или частично, используя его фрагменты наряду с собственными разработками и материалами учебника<sup>1</sup>. Авторы будут благодарны за замечания и предложения по структуре и содержанию сценариев.

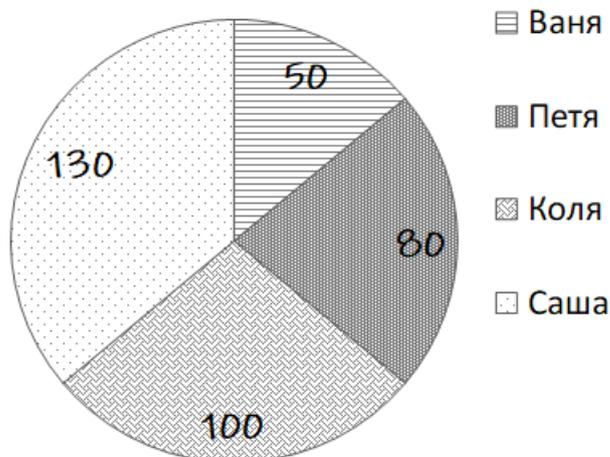
**Оборудование:** линейка или угольник, цветные карандаши, циркуль, транспортир.

**Цель урока** – ознакомление учащихся с представлением информации на круговых диаграммах. Учащиеся должны развить умение строить круговые диаграммы по имеющимся данным, а также научиться извлекать из круговых диаграмм информацию. У учащихся должно сформироваться представление о том, когда более уместна круговая диаграмма, когда столбиковая, а когда лучше вообще обойтись без диаграмм.

### Чтение диаграмм

Круговые диаграммы используются, когда нужно наглядно сопоставить доли целого. Главный принцип: углы секторов круга пропорциональны долям единого целого. Из пропорциональности углов следует пропорциональность площадей и длин дуг секторов, что позволяет легко визуальнo сопоставлять данные.

**Пример 1.** Четыре друга решили скинуться на пиццу, которая стоит 360 рублей. Ваня внес 50 рублей, Петя – 80, Коля – 100 и Саша – 130 рублей. Постройте круговую диаграмму, показывающую долю каждого в оплате пиццы (которую они, конечно, поделят поровну).



<sup>1</sup> Математика 7-9 класс. Теория вероятностей и статистика / Ю. Н. Тюрин, А. А. Макаров, И. Р. Высоцкий, И. В. Яценко. – 3-е изд., стереотипное. – М.: МЦНМО: ОАО «Московские учебники», 2011. – 256 с.: ил.

**Желательный результат обсуждения.** Круговую диаграмму по этим данным построить просто: пицца стоит 360 рублей, поэтому каждому рублю соответствует сектор в  $1^\circ$ . Для большей наглядности посоветуйте ребятам раскрасить секторы диаграммы. Если цветов не хватает, можно использовать разные штриховки. Обсудите результат. Ваня внес в два раза меньше денег, чем Коля. Это соотношение сразу угадывалось. А тот факт, что на Ваню и Сашу приходится половина суммы, лучше видно на готовой диаграмме.

**Пример 2.** Боксеру Николаю для снижения веса перед соревнованиями рекомендуется диета, в которой определенное соотношение питательных веществ (белков, жиров и углеводов). Белки должны составлять около половины, а жиры – более четверти от общего количества питательных веществ. Николай подсчитал, сколько каких питательных веществ содержал его рацион за прошедшую неделю:

За неделю	Белки	Жиры	Углеводы
Масса, г.	1628	811	971

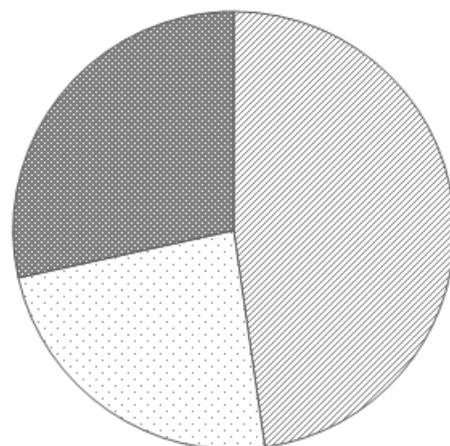
Постройте по этим данным круговую диаграмму и ответьте на вопрос: удовлетворяет ли питание Николая рекомендованной диете?

**Желательный результат обсуждения.** Общая масса белков, жиров и углеводов в недельном рационе 3410 г, поэтому расчеты углов будут сложнее, чем в первой задаче. Посоветуйте ученикам предварительные расчеты заносить в таблицу.

За неделю	Белки	Жиры	Углеводы
Масса, г.	1628	811	971
Угол сектора	$360^\circ \cdot \frac{1628}{3410} \approx 171,9$	$360^\circ \cdot \frac{811}{3410} \approx 85,6$	$360^\circ \cdot \frac{971}{3410} \approx 102,5$

В точности такие углы трудно построить, но в этом нет необходимости. Человеческий глаз обычно не замечает отличия в 1–2 градуса. Округление до целых градусов (а в случае, когда углы большие, даже до пяти градусов) не мешает основной цели диаграммы – наглядному сравнению данных.

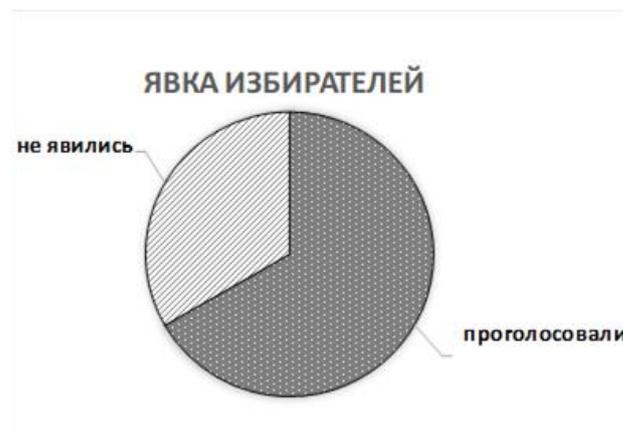
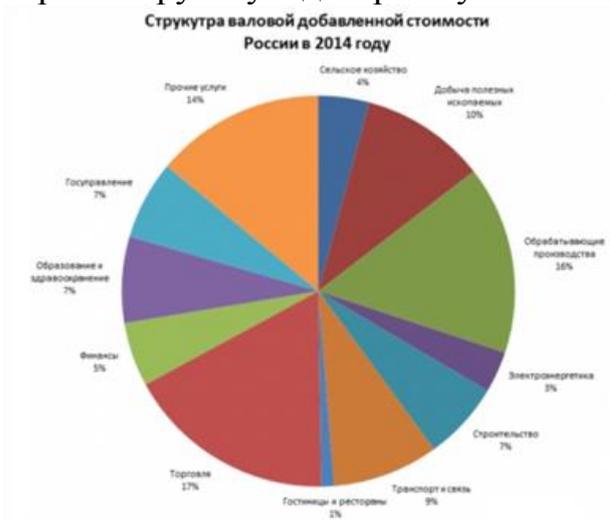
Попросите учащихся рядом с диаграммой указать, чему соответствует каждый цвет (такое указание называется *легендой*). Легенда упрощает чтение и понимание диаграммы. После построения проанализируйте диаграмму на соответствие условиям диеты. Белкам соответствует сектор, близкий к полукругу – в рационе их около половины. А



■ белки ■ жиры ■ углеводы

жиров меньше четверти. Четверть соответствует прямому углу, а сектор «жиры» чуть меньше. По построению мы знаем, что этот угол  $85,6^\circ$ . Легко убедиться при помощи угольника или транспортира, что этот угол чуть меньше  $90^\circ$ . Возможно, Николаю следует несколько увеличить долю жиров в рационе.

Так как круговые диаграммы строятся для сопоставления данных, целесообразно обсудить с учащимися, всегда ли для этой цели уместно строить круговую диаграмму. Покажите примеры неудачных диаграмм.



Когда круговая диаграмма содержит слишком много секторов, то по ней сложно что-то понять, а тем более сравнить доли. Когда на диаграмме всего два сектора, то диаграмма тоже теряет смысл. Лучше всего, когда в диаграмме 5 – 8 секторов.

Нет смысла строить круговую диаграмму, когда значения мало отличаются друг от друга: секторы будут практически одинаковы и зрительно сравнить их не удастся.

**Пример 3.** Предложите построить диаграммы из упражнения 18 на стр. 38.

18. В течение первой четверти Ваня получил следующие оценки:  
 по английскому языку: 4, 5, 5, 4, 3, 5, 4, 4, 3, 5, 5, 5;  
 по математике: 4, 3, 5, 5, 4, 5, 5, 4.

а) Постройте круговые диаграммы распределения оценок по каждому из предметов. Сравните их между собой.

б) Можно ли утверждать, что Ваня примерно одинаково учится по этим предметам?

**Желательный результат обсуждения.** Для построения диаграммы посоветуйте сперва составить таблицы с подсчетом отметок.



<b>математика</b>	<b>"5"</b>	<b>"4"</b>	<b>"3"</b>	<b>всего</b>
<b>отметок</b>	6	4	2	12
<b>доля</b>	0,50	0,33	0,17	
<b>угол</b>	180	120	60	
<b>английский</b>	<b>"5"</b>	<b>"4"</b>	<b>"3"</b>	<b>всего</b>
<b>отметок</b>	4	3	1	8
<b>доля</b>	0,50	0,38	0,13	
<b>угол</b>	180	135	45	



По результатам построений обсудите, можно ли считать Ванины успехи в обоих предметах примерно одинаковыми? Стоит подчеркнуть, что для сравнения успеваемости полезно ввести какое-нибудь решающее правило.

Обратите внимание учеников на то, что диаграммы позволяют не только сравнивать части целого, но и облегчают сравнение двух рядов данных, различных по количеству элементов и составу. Точно так же можно сравнить успеваемость двух разных учеников по итогам четверти, или же экономические показатели двух стран мира.

Предложите учащимся потренироваться в чтении круговой диаграммы.  
**Пример 4.** Мировой океан — основная часть гидросферы, водная оболочка Земли, окружающая материки и острова. Континенты и большие архипелаги разделяют Мировой океан на четыре больших части: Атлантический, Индийский, Тихий и Северный Ледовитый океаны. По данным об объеме воды в океанах (вместе с морями и заливами) составлена круговая диаграмма.



Верны ли утверждения:

- 1) Тихий океан содержит в себе менее половины всего объема воды Мирового океана;
- 2) Атлантический океан составляет примерно четверть Мирового океана по объему воды;
- 3) Индийский океан превышает Атлантический по объему воды;
- 4) Северный Ледовитый океан – самый маленький океан в мире.

В завершение урока предложите ученикам решить, какая (столбиковая или круговая) диаграмма лучше подойдет для:

- сравнения по площади Административных округов Москвы;
- сравнения по площади континентов Земли;
- сравнения длин пяти крупнейших рек России;
- сравнения протяженности линий Петербургского метрополитена.

**Желательный результат обсуждения.** В Москве 12 административных округов, для круговой диаграммы это слишком много. Лучше использовать столбиковую. А вот континентов на Земле шесть, круговая диаграмма хорошо покажет соотношение площадей частей суши. Сравнить длины рек по круговой диаграмме не совсем естественно, так как пять крупнейших рек России не составляют целого. В Санкт-Петербурге всего пять линий метро, а вместе они образуют весь метрополитен, поэтому круговая диаграмма будет естественна, удобна и наглядна.

**Выводы.** В итоге у учащихся должно сложиться понимание того, когда уместно графическое представление данных, а когда лучше обойтись без диаграмм; когда лучше использовать круговую, а когда – столбиковую диаграмму. Круг наглядно отражает целое, а секторы – части этого целого. Если данные не образуют части целого, то круговая диаграмма обычно неуместна. Недостаток круговых диаграмм — малая ёмкость, невозможность отразить большой объём информации. В процессе построения диаграмм должно появиться представление о разумном округлении углов, а также развиваться навык сравнения величин без точных измерений.

**Задачи, рекомендуемые для решения на уроке:** с.37 №14, с.38 №18.

**Рекомендуемое домашнее задание:** с.38 №16, 17, 19.

**Дополнительные материалы для подготовки к уроку.** Учитель на свое усмотрение может свободно использовать таблицы<sup>2</sup>, размещенные на сайте «Вероятность в школе» <http://ptlab.mccme.ru/node/350>.

---

<sup>2</sup> Все данные взяты из открытых источников и представлены в формате .xls или .xlsx. Таблицы можно использовать как целиком, так и делая из них необходимые выдержки.