



РАЗДАТОЧНЫЙ МАТЕРИАЛ

для обучающихся общеобразовательных организаций
Российской Федерации

МАТЕМАТИКА

УЧЕБНЫЕ ЗАДАНИЯ,

направленные на формирование у обучающихся
гражданско-патриотических ценностей

5-9 классы



ЗАДАНИЕ 1. Теория случайных величин

Из цифр 4, 5, 6 следует составить трёхзначное число, в котором ни одна цифра не повторяется более двух раз.

Вопросы по математике 5–6 класс

1. Сконструируйте дерево возможных вариантов.
2. Сколько различных трёхзначных чисел можно составить?
3. Какова вероятность того, что число начинается с цифры 4?
4. Запишите формулу для вычисления вероятности.

Вопросы по математике 7–9 класс

5. Найдите вероятность того, что в разряде десятков будет стоять цифра 5.
6. Найдите наибольшее такое число.
7. Сколько чисел, которые делятся на 3 можно составить?
8. Какое математическое выражение обозначается $n!$ и как оно называется?
9. Запишите формулу для вычисления числа всех перестановок множества из n элементов

Вопросы по математике 10–11 класс

10. Вычислите вероятность того, что трёхзначное число является четным?
11. Вычислите вероятность того, что число делится на 5?
12. Составьте матрицу, содержащую вероятности перехода от одного состояния к другому.

Вопросы в направлении формирования знаний о вкладе русских учёных-математиков в мировую науку

13. Как Вы думаете, к каким процессам относятся химические реакции, развитие биологических популяций, загрузка телефонных сетей и т. п.
14. Кто положил начало новому, основному сейчас в теории вероятностей направлению – теории случайных процессов, для которых существует вероятность того или иного их течения?
15. Русский математик А. А. Марков провёл исследование чередования гласных и согласных в романе А. С. Пушкина «Евгений Онегин». Проведите аналогичное исследование стихотворения А. С. Пушкина.



ЗАДАНИЕ 2. Математическое моделирование

Во всех областях науки и практической деятельности применяется математическое моделирование различных процессов. Например, в медицине нельзя провести операцию, в космической отрасли – осуществить космический полёт и сконструировать сверхзвуковой самолёт, в физике – спроектировать ядерный реактор и обеспечить его безопасную работу.

Вопросы по математике 5–6 класс

1. Сконструируйте реальную ситуацию по математической модели



2. Составьте математическую модель для вычисления длины одного круга полёта спутника по круговой орбите вокруг Земли, считая, что диаметр земного шара приближенно равен 12,7 тыс. км.

Вопросы по математике 7–9 класс

3. Рыболов проплыл на лодке от пристани некоторое расстояние вверх по течению реки, затем бросил якорь, 2 часа ловил рыбу и вернулся обратно через 5 часов от начала путешествия. Составьте математическую модель для вычисления расстояния, на которое отплыл рыболов, если скорость течения реки равна 2 км/ч, а собственная скорость лодки 6 км/ч?

Вопросы по математике 10–11 класс

4. Составьте математическую модель реальной ситуации и исследуйте её. Учащиеся решили провести волонтерский экологический поход по уборке базы, которая находится в лесу в 5 км от дороги, на которой в 13 км от базы расположена железнодорожная станция. Учащиеся, планируя поход, решили, что по дороге они пойдут со скоростью 5 км/ч, а по лесу – 3 км/ч. За какое минимальное время учащиеся могут добраться от станции до базы?

Вопросы в направлении формирования знаний о вкладе русских учёных-математиков в мировую науку

5. Как Вы думаете, для каких процессов в области энергетики, электроники и машиностроения можно сконструировать математические модели?

6. Какое значение имеет математическое моделирование для других областей науки? Обоснуйте свой ответ.

7. Кто впервые выполнил крупные работы по математическому моделированию в области ядерной энергетики, магнитной гидродинамики, механики сплошных сред, управляемого термоядерного синтеза, электроники и машиностроения?

8. Какое значение математическое моделирование процессов, происходящих в области ядерной энергетики, имеет для нашей страны?



ЗАДАНИЕ 3. Геометрические задачи на построение

<i>Вопросы по математике 5–6 класс</i>	
1.	Используя лист бумаги прямоугольной формы, постройте: квадрат, прямой угол, биссектрису угла.
2.	Составьте алгоритм выполнения действий построения геометрических фигур из листа бумаги.
3.	Постройте острый, прямой, тупой и развёрнутый угол с помощью линейки на клетчатой бумаге.
4.	Постройте квадрат, прямоугольник на клетчатой бумаге, используя линейку.
5.	Постройте заданные геометрические фигуры на нелинованной бумаге.
<i>Вопросы по математике 7–9 класс</i>	
6.	С помощью циркуля и линейки постройте: отрезок равный данному отрезку; угол равный данному углу.
7.	С помощью циркуля и линейки постройте биссектрису угла.
8.	С помощью циркуля и линейки постройте треугольники по заданным элементам.
9.	С помощью циркуля и линейки постройте заданные геометрические фигуры по их элементам на нелинованной бумаге.
10.	Заполните пропуски в определении понятия «Геометрическое место точек»: «Геометрическое место точек (сокращенно _____), обладающих некоторым _____, – это _____, состоящая из всех _____, для которых выполнено это _____».
<i>Вопросы по математике 10–11 класс</i>	
11.	Что называется инверсией?
12.	В чём заключается метод инверсии или обратных фигур?
13.	Проанализируйте текст и рисунок и запишите решение. Даны: точка K и две прямые, AB и BC (вообще две кривые). Провести секущую KXY так, чтобы $KX \cdot KY = k^2$ (k – есть данная длина, см. чертеж)
	[Текст задачи: Александров И. И. Метод инверсии или обратных фигур. Математическое образование. – 1913. – № 8 с. 353. – URL: https://www.mathedu.ru/text/mo_1913_8/p17/]
<i>Вопросы в направлении формирования знаний о вкладе русских учёных-математиков в мировую науку</i>	
14.	Кто из учёных математиков России впервые изложил способы исследования геометрических задач на построение?
15.	Какое значение работы этого учёного имели для математики как мировой науки?



ЗАДАНИЕ 4. Заповедники России

В 1916 году в России образован первый заповедник с целью сохранения и восстановления численности повсеместно истребляемого ради ценного меха соболя. Именно здесь зародилась заповедная система нашей страны. В 1996 году территория Баргузинского заповедника целиком вошла в состав объекта Всемирного природного наследия озера Байкал.



Баргузинский заповедник расположен на северо-восточном побережье озера Байкал, на западных склонах центральной части Баргузинского хребта, от побережья оз. Байкал (456 м. н.ур.м.) до главного гребня Баргузинского хребта (2652 м. н.ур.м.). Площадь заповедника составляет 366868 га, в том числе биосферный полигон – 111146 га и 3-х километровая полоса акватории озера Байкал, прилегающая к заповедному побережью, площадью 15053 га. Расстояние от северной границы заповедника до районного центра (пос. Нижнеангарск) – около 100 км. Расстояние от южной границы заповедника до пос. Усть-Баргузин – около 100 км.

Баргузинский заповедник – эталон чистоты и первозданности. Байкальской природы, раскинул свои владения на северо-восточном берегу самого древнего, самого глубокого, самого чистого, самого прозрачного и, на наш взгляд, самого красивого на Планете озера Байкал.

Вопросы по математике

1. В каком веке образован первый заповедник России?
2. Через сколько лет после образования заповедник в состав Всемирного природного наследия Озера Байкал?
3. Сколько кв. м. составляет площадь заповедника?
4. На сколько кв. м. площадь заповедника больше площади биосферного полигона?
5. На сколько метров западные склоны центральной части Баргузинского хребта ниже главного гребня?

Вопросы в на формирование российских ценностей

6. Какие ещё заповедники России Вы знаете?
7. Какое значение имеют заповедники для природы России?
8. Почему некоторых представителей флоры и фауны включают в Красную книгу регионов и России?

- 1) Русское географическое общество. – [Электронный ресурс] – URL: <https://www.rgo.ru/ru/obshchestvo>
- 2) Баргузинский государственный природный биосферный заповедник имени К. А. Забелина. Заповедное подлесье. – [Электронный ресурс] – URL: <https://zapovednoe-podlemorye.ru/save/biosphere/>



ЗАДАНИЕ 5. Народные промыслы России

Клинский край издавна был знаменит своим стеклодувным ремеслом и заслуженно считается одним из центров изготовления ёлочных игрушек в России.



Стеклодувное ремесло в России начало развиваться в XIX веке, когда в 1818 году князь Александр Сергеевич Меншиков получил разрешение на открытие в своём имении Александрово стекольного завода для производства ламп, бутылок, изделий из цветного стекла.



В XIX веке рождественскую ёлку наряжали всевозможными сладостями, орехами, яблоками, забавными фигурками из бумаги, картона, ткани и фольги. В 1840-х годах в России появился обычай наряжать новогоднюю ёлку не только подарками, но и игрушками. На стекольном заводе впервые начали выдувать бусы как ёлочные украшения.

«Клинское»

Стеклодувные бусы со временем претерпели много изменений, сохранив при этом свой стиль. Шаровые изделия в различных вариантах, самоварчики, чайники выполнены в национальных художественных традициях и несут смысловое содержание. Среди различного рода изделий важное место занимают фигурки животных, сказочных персонажей.

Клинские ёлочные украшения неоднократно получали высокие оценки и дипломы на многих всероссийских и международных выставках.

Сменялись поколения мастеров, опыт и навыки стеклодувного дела на основе преемственности передавались от отцов к сыновьям, от дедов к внукам, поэтому их уникальный, творческий ручной труд и сегодня развивается в соответствии с самобытными народными традициями.

Вопросы по математике 5–9 класс

1. Сколько веков назад начало развиваться стеклодувное ремесло?
2. Сколько лет назад появился обычай наряжать новогоднюю ёлку игрушками?
3. Время работы мастер классов в музее «Клинское подворье» с 11:00 до 15:00. Определите по карте расстояние от Москвы до Клина и вычислите во сколько часов группа туристов должна выехать из Москвы, чтобы приехать в музей за 30 минут до начала мастер-класса.

Вопросы на формирование российских ценностей

4. Какие еще народные промыслы России Вы знаете?
5. С какой целью народные промыслы России зарегистрированы в Роспатенте?
6. Какое значение имеют народные промыслы для истории России?

1) Клинское подворье. – [Электронный ресурс] – URL: <https://www.klinvk.ru/>

2) Роспатент. Федеральная служба по интеллектуальной собственности. – [Электронный ресурс] – URL: <https://rospatent.gov.ru/ru/sourses/regional-brands/folk-crafts>



Геометрические задачи на построение

Вклад русских учёных-математиков в мировую науку и достижения нашей страны сквозь призму человека

Иван Иванович Александров (1856–1919) – русский математик, педагог, популяризатор науки.

И. И. Александров изложил способы исследования задач на построение. Некоторые его идеи оказались важным элементом для решения целого класса геометрических задач. Является основоположником русскоязычной литературы по геометрическим задачам на построение и их методике.

Его геометрические идеи стали ключом к решению целого класса задач; книга «Методы решения геометрических задач на построение» (1881) была переведена и издана во Франции и Германии.

До выхода этой книги, как в России, так и в других странах геометрические задачи решались без системы, без общих методов. Книга «Методы решений геометрических задач на построение и сборник геометрических задач...» (5 изд., Москва, 1894) была удостоена малой премии имени императора Петра Великого.

И. И. Александров составил сборник задач, который выдержал 14 изданий до 1917 года и еще 6 в СССР и современной России, а также был переведен на ряд иностранных языков.

И. И. Александров автор первой в России классификации арифметических задач. Книга «Методы решения арифметических задач» (1887) повлияла на методику преподавания арифметики в России.

*И. И. Александров*

Александров И. И. – [Электронный доступ] – URL: https://www.mathedu.ru/indexes/authors/aleksandrov_i_i/



Теория случайных величин

Вклад русских учёных-математиков в мировую науку и достижения нашей страны сквозь призму человека

Андрей Андреевич Марков (2 (14) июня 1856, Рязань – 20 июля 1922, Петроград) – русский математик, специалист по теории чисел, теории вероятностей и математическому анализу.



А. А. Марков

Научные исследования Маркова примыкают по тематике к работам старших представителей петербургской математической школы П. Л. Чебышёва, Е. И. Золотарёва и А. И. Коркина. Блестящие результаты в области теории чисел, которые А. А. Марков получил в магистерской диссертации «О бинарных квадратичных формах положительного определителя» (1880), послужили основой дальнейших исследований в этой области. Работы А. А. Маркова по анализу относятся к теории непрерывных дробей, к изучению предельных значений интегралов, при некоторых условиях наложенных на подинтегральную функцию, к вопросам улучшения сходимости рядов и к теории наилучших приближений. А. А. Марков дал чрезвычайно простое решение вопроса об определении верхней границы производной от многочлена по данной верхней границе самого многочлена. В теории вероятностей А. А. Марков восполнил пробел, остававшийся в доказательстве основной предельной теоремы, и тем самым впервые дал полное и строгое доказательство этой теоремы в практически достаточно общих условиях. Дальнейшие работы А. А. Маркова по распространению основной предельной теоремы на последовательности зависимых величин привели к замечательной общей схеме «испытаний, связанных в цепь». На этой элементарной схеме А. А. Марков установил ряд основных закономерностей, положивших начало всей современной теории случайных марковских процессов. А. А. Марков много занимался различными приложениями теории вероятностей и дал, в частности, общепринятое ныне вероятностное обоснование метода наименьших квадратов. Учебник А. А. Маркова «Исчисление вероятностей» (1900) оказал большое влияние на развитие этой науки, а по точности получаемых простыми средствами результатов представляет интерес до сих пор. Широкое распространение получил также его учебник «Исчисление конечных разностей» (1886, литографическое издание, 2 изд., 1910).

Большая советская энциклопедия. в 30-ти т.. – 3-е изд.. – М.: Совет. энцикл., 1969–1986. – [Электронный ресурс] – URL: <https://www.booksite.ru/fulltext/1/001/008/130/index.htm>



Математический анализ

Вклад русских учёных-математиков в мировую науку и достижения нашей страны сквозь призму человека

Остроградский Михаил Васильевич (1801–1861) – математик и механик, академик Петербургской АН, один из создателей Петербургской математической школы. Основные работы М. В. Остроградского относятся к математическому анализу, теоретической механике, математической физике; он известен также работами по теории чисел, алгебре, теории вероятностей.



М. В. Остроградский

М. В. Остроградский решил (1826) важную задачу о распространении волн на поверхности жидкости; нашёл формулу преобразования интеграла по объёму в интеграл по поверхности (формула Остроградского), ввёл понятие сопряжённого дифференциального оператора, доказал ортогональность собственных функций данного оператора и сопряжённого, установил принцип разложимости функций в ряд по собственным функциям и принцип локализации для тригонометрических рядов. Теория распространения тепла в жидкости фактически впервые была построена Остроградским; он занимался также вопросами теории упругости, небесной механики, теории магнетизма и др. Установленная М. В. Остроградским (1828) формула преобразования интеграла по объёму в интеграл по поверхности обобщена им (1834) на случай n -кратного интеграла. Он предложил (1836) вывод правила преобразования переменных интегрирования в двойных и тройных интегралах, метод интегрирования рациональных функций (т. н. метод Остроградского). Он внес выдающийся вклад в область математического анализа. В теоретической механике М. В. Остроградскому принадлежат фундаментальные результаты, связанные с развитием принципа возможных перемещений, вариационных принципов механики; им построена (1854) общая теория удара. Большой интерес имели работы М. В. Остроградского по теории движения сферических снарядов и выяснению влияния выстрела на лафет орудия. Критерием ценности математических исследований для Остроградского служила возможность использовать полученные результаты в практической деятельности. Одно из его исследований, положившее начало статистическому методу браковки, проведено им с целью облегчения работы по проверке товаров, поставляемых армии.

Фонд знаний «Ломоносов». – [Электронный ресурс] – URL: <http://www.lomonosov-fund.ru/enc/ru/encyclopedia:0130240:article>



Математическое моделирование

Вклад русских учёных-математиков в мировую науку и достижения нашей страны сквозь призму человека

Александр Андреевич Самарский (19 февраля 1919– 11 февраля 2008) – советский и российский математик, «специалист по математической физике, вычислительной математике и математическому моделированию, организатор ряда новых научных направлений, руководитель крупной научной школы, известный пропагандист достижений советской науки, главный редактор журнала "Математическое моделирование".



А. А. Самарский

А. А. Самарский – один из основоположников отечественной вычислительной математики. Разработанные им вычислительные методы для ряда сложных задач механики, физики плазмы, технологии получили мировое признание и эффективно применяются для расчета и моделирования процессов, явлений и конструкций в различных областях фундаментальных наук и техники.

Под руководством А. А. Самарского выполнены крупные пионерские работы по математическому моделированию в области ядерной энергетики, магнитной гидродинамики, механики сплошных сред, управляемого термоядерного синтеза, электроники и машиностроения. В результате этих работ было получено не только точное количественное описание исследуемых явлений, но и открыты неизвестные ранее качественные эффекты. Это позволило сформулировать новые подходы к проблеме МГД-преобразования энергии и управляемому термоядерному синтезу.

Проведенные под его руководством исследования по теории структур и синергетики и существования новых режимов протекания диссипативных процессов в нелинейных средах внесли существенный вклад в разработку конструктивных методов качественного исследования дифференциальных уравнений».

М. Г. Слинько, С. П. Курдюмов, А. П. Михайлов, Н. Н. Калиткин, «Александр Андреевич Самарский (к семидесятилетию со дня рождения)», Матем. моделирование, 1:2 (1989), 165–166 – [Электронный ресурс] – URL: <http://mi.mathnet.ru/mm2524>; <http://www.mathnet.ru/links/74467b59a2095099d6338e3e6b3f0866/mm2524.pdf>