

Дополнительные общеобразовательные программы ЗФМШ СУНЦ НГУ на 2025 – 2026 учебный год

МАТЕМАТИКА

5 класс.

1. Математические развлечения.

В задании рассматриваются задачи, не связанные каким-то общим подходом к решению, но в которых используются математические понятия и правила, изучаемые в начальных классах. Многие задачи имеют отношение к натуральным числам и действиям над ними. При решении некоторых задач используется метод перебора всех возможных случаев, но такой способ решения задач применяется не только в школьной математике, но и в высшей математике, и на практике.

2. Делим и умножаем.

Свойства деления нацело. Составные и простые числа. Деление с остатком. Наибольший общий делитель двух чисел. Алгоритм Евклида. Наименьшее общее кратное двух чисел.

3. Принцип Дирихле.

4. Системы счисления. Десятичная запись числа.

Десятичная система счисления. Двоичная и троичная системы счисления. Различные системы счисления.

5. Задачи из наглядной геометрии.

Разрезания на равные части. Куб и его развертка. Вычисление площадей на клетчатой бумаге.

6 класс.

1. Числовые ребусы.

Метод подбора цифр. Обозначения. Буквенные ребусы.

2. Текстовые задачи.

Алгебраический способ решений текстовых задач. Составление линейных уравнений с одним неизвестным.

3. Величины в геометрии.

Длина. Основные свойства длины. Площадь. Длина окружности и площадь круга. Объем.

4. Логические задачи.

Задачи на соответствие и исключение неверных вариантов. Задачи на упорядочение множеств. Софизмы. Различные логические задачи.

5. Пропорции и смеси. Числовые отношения и отношения величин. Пропорция и ее свойства. Прямая пропорциональность. Смеси и проценты.

7 класс.

1. Задачи на отношение величин и проценты.

Выражение процентов десятичной дробью. Выражение числа в процентах. Основные типы задач на проценты. Нахождение процентов от данного числа. Нахождение числа по его процентам. Нахождение процентного отношения двух чисел.

2. Задачи на движение.

Формула пути. Способы решения задач на движение. Арифметический способ. Алгебраический способ. Типы задач на движение: Встречное движение. Противоположное движение. Движение в одном направлении (вдогонку). Движение в одном направлении (с отставанием). Движение по реке.

3. Дробные числа

Обыкновенные дроби. Действия с дробными числами. Преобразование числовых выражений. Дробные числа в текстовых задачах. Знакомство с цепными дробями.

4. Треугольник.

Замечательные отрезки в треугольнике. Свойства прямоугольного треугольника. Неравенство треугольника. Свойства равнобедренного треугольника. Задачи на нахождение кратчайшего пути.

5. Задачи на делимость.

Определение и свойства делимости. Признаки делимости. Решение уравнений в целых числах.

8 класс

1. Теорема Пифагора.

Корень квадратный. Признак прямоугольного треугольника. Прямоугольная система координат. Расстояние между точками.

2. Квадратный трехчлен.

Выделение полного квадрата. Арифметический квадратный корень. Решение квадратного уравнения. Формулы Виета и разложение квадратного трехчлена на множители

3. Тождества

Приведение многочлена к стандартному виду. Доказательство тождеств. Метод неопределенных коэффициентов. Способы разложения многочленов на множители. Дробно-рациональные выражения. Выполнение операций и приведение к алгебраической дроби. Представление алгебраической дроби в виде суммы простейших дробей. Выражения с радикалами.

4. Медиана. Биссектриса. Высота.

Формула длины медианы. Свойство биссектрисы внутреннего угла треугольника.

5. Задачи на работу.

Арифметический и алгебраический способы решения задач.

9 класс

1. Элементы теории чисел.

Свойства делимости. Теорема о делении с остатком. Разложение на множители в задачах на делимость. Наибольший общий делитель и наименьшее общее кратное. Последние цифры числа. Диофантовы уравнения

2. Задачи на отношения.

Отношения отрезков на прямой. Отношение отрезков на плоскости. Отношение площадей

3. Задачи с окружностями.

Касательные к окружностям. Касающиеся окружности. Измерение углов дугами окружности. Вписанные четырехугольники. Свойства отрезков хорд, секущих и касательных.

4. Векторы.

Сложение векторов и умножение вектора на число. Разложение вектора по неколлинеарным направлениям. Скалярное произведение векторов. Параллельный перенос в задачах по геометрии.

5. Геометрические места точек.

Примеры решения задач.

10 класс

1. Задачи планиметрии. Подготовка к ЕГЭ

Равенство и подобие. Теорема Пифагора. Теорема косинусов. Теорема о биссектрисе треугольника. Отношение площадей. Касательные. Описанные многоугольники. Вписанные углы. Теорема синусов. Измерение углов дугами окружности. Произведения отрезков хорд, секущих и касательных. Признаки расположения точек на окружности.

2. Метод математической индукции и бесконечные числовые последовательности.

Метод математической индукции. Бесконечные числовые последовательности.

3. Элементы комбинаторики.

Основные правила комбинаторики. Начальные формулы комбинаторики. Индикаторная функция. Формула бинома Ньютона. Примеры сложных комбинаторных задач.

4. Вероятность.

Сумма событий. Произведение событий. Формула полной вероятности. Формула Байеса. Независимость событий. Дерево вероятностей. Схема Бернулли.

5. Параллельное проектирование.

Проектирование плоской фигуры на плоскость. Изображение пространственных фигур.

11 класс. Подготовка к ЕГЭ по математике

1. Метод координат в задачах по стереометрии. Свойства векторов. Уравнение плоскости. Расстояние от точки до плоскости. Примеры решения задач.

2. Экономические задачи для подготовки к ЕГЭ.

Задачи на проценты. Экономические задачи второй части ЕГЭ. Задачи на банковские вклады. Задачи на банковские кредиты. Задачи на оптимизацию.

3. Тригонометрические соотношения

Формулы сложения. Тригонометрические функции двойного аргумента. Сумма и разность тригонометрических функций.

4. Уравнения.

Уравнения с модулями. Тригонометрические уравнения. Иррациональные уравнения. Логарифмические уравнения. Показательные уравнения. Смешанные уравнения. Уравнения с параметрами.

5. Неравенства.

Свойства неравенств. Правила перехода к равносильным неравенствам. Применение основных свойств и правил к решению иррациональных неравенств, неравенств с модулем, логарифмических и показательных неравенств. Примеры неравенств с параметрами. Задачи на доказательства неравенств.

6. Исследование функций. Теорема Лагранжа о среднем. Основные этапы исследования функций. Построение графиков функции.

7. Задачи с параметрами.

Вводные задачи. Графический способ решения уравнений вида $f(x) = a$. Задачи, связанные с расположением корней квадратного трехчлена на числовой оси. Примеры решения задач.

ФИЗИКА

7 класс

1. Измерения. Единицы измерений. Приборы и шкалы.

2. Механическое движение.

3. Взаимодействие тел.

4. Давление твердых тел, жидкостей и газов. Закон Паскаля. Примеры решения задач.

5. Работа и мощность. Энергия

8 класс

1. Молекулярная физика.

2. Агрегатные состояния вещества.

3. Электростатика.

4. Постоянный электрический ток.

5. Геометрическая оптика.

9 класс

1. Кинематика.

Прямолинейное движение. Кинематический метод решения задач. Методы определения скоростей и ускорений тел.

2. Законы движения.

Законы движения. Силы природы. Сила упругости. Сила трения. Примеры решения задач.

3. Законы сохранения в механике.

Законы сохранения импульса и энергии. Потенциальная энергия. Потенциальная энергия поля тяжести. Потенциальная энергия тел, на которые действуют силы упругости.

4. Статика.

Равновесие твердых тел. Момент силы. Равновесие твердого тела. Реакция опоры и натяжение нитей при равновесии. Сила трения при равновесии. Гидростатика. Закон Паскаля. Закон Архимеда.

5. Движение тела по окружности. Ускорение и скорость тела при движении по окружности. Сила, действующая на вращающееся тело. «Космические» задачи.

10 класс

1. Импульс, энергия. Законы сохранения в механике.

Импульс. Закон сохранения импульса. Работа и мощность. Энергия. Закон сохранения энергии. Применение законов сохранения

2. Молекулярная физика.

Молекулярная масса. Число Авогадро. Тепловое движение частиц. Функция распределения.

3. Газовые законы. Теплота.

Идеальный газ. Внутренняя энергия, теплота и работа. Фазовые переходы.

4. Электрическое поле.

Закон Кулона. Напряженность электрического поля. Закон Гаусса. Потенциал электрического поля.

5. Электрический ток.

Сила тока. Закон Ома. Проводимость. Электрические цепи. Законы Кирхгофа.

11 класс

1. Движение зарядов в электрических и магнитных полях.

Движение зарядов в электрическом поле. Электрическое и гравитационное поле. Напряженность. Энергия взаимодействия зарядов. Потенциал. Источники электрического поля. Принцип суперпозиции. Примеры для некоторых простых распределений зарядов. Примеры решения задач. Движение токов и зарядов в магнитном поле. Силы, действующие на движущийся заряд и ток в магнитном поле. Источники поля. Примеры решения задач.

2. Гармонические колебания.

Колебания (Определения. Терминология. Кинематика колебаний.). Динамика колебаний (Определение периода собственных колебаний. Закон сохранения энергии в применении к колебаниям.). Колебательный контур (Свободные колебания). Переменный ток. Резонанс.

3. Волны.

Упругие деформации. Волны. Интерференция волн.

4. Геометрическая оптика.

Основные определения. Отражение и преломление света. Формула тонкой линзы. Изображение в линзах Изображения в зеркалах. Оптические системы.

5. Подготовка к экзамену по физике.

Советы абитуриентам. Решение задач. Показательный разбор варианта. Статистика по задачам. Собеседование. Варианты задач вступительных экзаменов.

ХИМИЯ

8 класс

1. Вещество.

2. Химическая связь.

3. Основные понятия химии.

4. Реакции без изменения степени окисления элементов.

5. Реакции с изменением степени окисления элементов.

9 класс

1. Строение атома и структура периодической системы

Строение атома: ядро и нуклоны, электрон, распределение электронов по орбиталям (принцип Паули, правило Хунда). Электронные конфигурации и валентные электроны. Квантовые числа. Радиоактивность. Примеры решения задач. Задачи для самостоятельного решения.

2. Химическая связь и строение вещества.

Виды химической связи. Валентность.

3. Основные классы неорганических соединений

Способы классификации соединений. Основные классы неорганических соединений. Оксиды. Химические свойства оксидов. Основания. Кислоты. Соли. Кислые и основные соли. Примеры решения задач. Задачи для самостоятельного решения.

4. Стехиометрия.

Стехиометрический состав. Сохранение числа атомов в ходе реакции. Количество вещества. Чистые вещества и смеси. Примеры решения задач. Задачи для самостоятельного решения.

5 Газы в химических реакциях.

Уравнение состояния идеального газа. Свойства идеального газа. Расчеты по уравнениям химических реакций с участием газов. Примеры решения задач. Задачи для самостоятельного решения.

10 класс

1. Основные понятия органической химии. Номенклатура и изомерия органических соединений. Углеводороды.

Теория строения органических соединений А.М.Бутлерова. Молекулярная или брутто-формула. Структурная формула. Функциональная группа. Гомологи. Понятие изомерии. Структурные изомеры. Пространственные изомеры. Предельные радикалы. Непредельные радикалы и ароматические радикалы. Кислород- и азотсодержащие радикалы. Химические свойства углеводородов. Примеры решения задач. Задачи для самостоятельного решения.

2. Идентификация органических соединений.

Классы органических соединений. Характерные свойства и признаки основных классов органических соединений. Примеры решения задач. Задачи для самостоятельного решения.

3. Расчетные задачи на примере реакций органических соединений.

Установление химической формулы вещества по продуктам сгорания. Задачи на смеси, на избыток недостаток, на параллельно и последовательно протекающие реакции. Примеры решения задач. Задачи для самостоятельного решения.

4. Как из неорганических и органических веществ синтезировать заданные органические соединения.

Получение органических соединений из минерального сырья. Получение заданных веществ из доступных органических соединений. Примеры решения задач. Получение органических соединений из сложных природных соединений. Синтез сложных органических соединений из простого промышленно доступного углеводорода. Примеры решения задач. Задачи для самостоятельного решения.

11 класс

1. Строение молекул.

Строение атома. Квантовые числа. Принцип Паули. Правило Хунда. Валентность. Форма молекул. Примеры решения задач. Задачи для самостоятельного решения.

2. Комплексные соединения.

Комплексы (нейтральные, катионные, анионные). Лиганды. Донорный атом лиганда. Координационное число. Устойчивость комплексных соединений. Изомерия комплексных соединений. Примеры решения задач. Задачи для самостоятельного решения.

3. Термохимия, скорость химических реакций

Тепловые эффекты реакций. Термохимические уравнения. Понятие об энтальпии и энтропии. Скорость химической реакции, её зависимость от природы реагирующих веществ, площади поверхности соприкосновения веществ, температуры, давления, катализатора. Энергия активации. Катализаторы и катализ (гомогенный, гетерогенный, ферментативный). Примеры решения задач. Задачи для самостоятельного решения.

4. Химическое равновесие, растворы

Обратимость реакций и химическое равновесие, способы его смещения. Принцип Ле-Шателье. Константа равновесия. Растворы. Электролитическая диссоциация. Сильные и

слабые электролиты. Константы диссоциации. Реакции ионного обмена. Производство растворимости. Кислотно-основные взаимодействия в растворах. Амфотерность. Ионное производство воды, pH. Примеры решения задач. Задачи для самостоятельного решения.

5. Окислительно-восстановительные реакции

ОВР. Методы электронного и электронно-ионного баланса. Направление окислительно-восстановительных реакций. Электролиз растворов и расплавов. Примеры решения задач. Задачи для самостоятельного решения.

БИОЛОГИЯ

9 класс

1. Ткани, опорно-двигательная система человека, кожа, терморегуляция.

Ткани. Строение клетки животного. Общие характеристики тканей, типы тканей: соединительная, эпителиальная, мышечная и нервная, особенности разных типов тканей.

Опорно-двигательная система, скелет человека. Строение костей, кости скелета человека: кости черепа, позвоночник, кости поясов конечностей.

Опорно-двигательная система, мышцы. Гистологическое строение скелетных мышц, скелетные мышцы человека и их функции.

Кожа. Гистологическое строение кожи, слои кожи. Кожные рецепторы, строение волосяного фолликула, кожные железы.

2. Нервная и эндокринная системы человека.

Нервная система. Строение и функции нервной системы. Структурная единица нервной системы. Топографическая и функциональная классификация нервной системы.

Передача нервного импульса. Классификация волокон. Рефлекторные дуги. Передача нервного импульса. Механизмы генерации мембранного потенциала, значения потенциала покоя и зарождение потенциала действия.

Центральная нервная система, высшая нервная деятельность. Анатомия спинного и головного мозга. Рецепторы. Высшая нервная деятельность. Описание основных компонентов физиологии памяти и эмоций.

Эндокринная система. Строение и функции эндокринной системы. Железы и их основные функции. Взаимосвязь нервной и эндокринных систем.

3. Дыхательная и пищеварительная система человека

Дыхательная система Функции дыхательной системы - поступление кислорода, выведение углекислого газа, выделение газообразных продуктов метаболизма, терморегуляция. Органы дыхательной системы. Носовая полость - дыхательный и обонятельный эпителий, слизь. Гортань - функции надгортанника, голосовые связки, мутация голоса. Трахея - хрящевые полукольца. Бронхиальное дерево. Легкие - плевра, альвеолы.

Физиология дыхания. Механизм вдоха и выдоха человека. Модель Дондерса. Сравнение с механизмом дыхания лягушки. Легочные объемы и емкости - ЖЕЛ и другие. Спирометрия. Регуляция дыхания - реакция на повышение концентрации углекислого газа, центр в продолговатом мозге.

Пищеварительная система, от ротовой полости до желудка. Строение пищеварительной системы - пищеварительный тракт, пищеварительные железы. Органы пищеварительной системы. Ротовая полость. Строение и функции зубов. Функции языка. Регуляция глотания. Расположение слюнных желез. Состав слюны. Ферменты слюны. Регуляция выделения слюны. . Пищевод. Желудок, его расположение, строение стенок. Состав желудочного сока. Ферменты желудка. Регуляция сокоотделения.

Пищеварительная система, пищеварительные железы. Двенадцатиперстная кишка - протоки от печени и поджелудочной железы. Расположение, строение, функции печени.

Состав и функции желчи. . Поджелудочная железа - строение, расположение, смешанная секреция. Состав поджелудочного сока. Ферменты поджелудочной железы. Регуляция выделения поджелудочного сока.

Пищеварительная система, кишечник, насыщение и голод. Тонкий кишечник. Состав кишечного сока. Ворсинки. Пристеночное пищеварение. Всасывание мономеров и витаминов в кровь и лимфу. Витамины - А, В1, В12, С, D, Е, К - водо/жирорастворимые, функции, симптомы гиповитаминозов и авитаминозов. Толстый кишечник - функции. Микрофлора кишечника - состав, функции. Аппендикс. Прямая кишка. Теории голода и насыщения, пищевое поведение.

4. Сердечно-сосудистая система человека и иммунитет.

Анатомия кровеносной системы. Строение сердца, круги кровообращения. Физиологическая классификация сосудов.

Сердечно-сосудистая система. Кровь. Функции крови. Буферные системы крови. Особенности кровоснабжения разных тканей. Описание процесса диффузии веществ в крови.

Сердечно-сосудистая система. Сердцебиение. Сердцебиение. Характеристика сердечных сокращений. Пульс и артериальное давление. Типы потоков.

Лимфатическая система. лимфатическая система и ее роль в жизнедеятельности организма. Краткое введение в иммунную систему.

5. Мочеполовая система. Гаметогенез. Эмбриология.

Мочевыделительная система. Органы мочевыделительной системы (почка, мочеточники, мочевой пузырь, мочевыделительный канал). Строение нефрона, этапы формирования мочи: фильтрация, ультрафильтрация, реабсорбция.

Мужская половая система. Органы мужской половой системы (яички, предстательная железа, половой член), сперматогенез.

Женская половая система. Органы женской половой системы (яичники, маточные трубы, матка, влагалище и внешние половые органы), оогенез, овариально-менструальный цикл.

Эмбриогенез. Оплодотворение. Дробление и гаструляция. Провизорные органы. Родовая деятельность.

10 класс

1. Строение и функционирование клетки.
2. Энергетика клетки.
3. Молекулярная биология.
4. Размножение и развитие организмов.
5. Генетика.

11 класс

1. Генетика популяций и селекция.
2. Эволюция.
3. Происхождение и развитие жизни на Земле.
4. Экология.
5. Итоговое.

ГЕОЛОГИЯ

1. Физическая география и общая геология
2. Кристаллография и минералогия
3. Процессы образования минералов. Петрография
4. Историческая геология и палеонтология

АНГЛИЙСКИЙ ЯЗЫК

1. Грамматический тест.
2. Задания на проверку сформированности навыков чтения.
3. Лексический тест.
4. Итоговый тест

РУССКИЙ ЯЗЫК

Курс состоит из 6 разделов, в каждом из которых изучается какая-либо орфографическая или пунктуационная тема при оптимальном уровне обобщения материала по ней.

ОРФОГРАФИЯ - 1, 2, 3 задание

- Правописание приставок.
- Безударные гласные в корне слова.
- Употребление Ъ и Ь.
- Н и НН, гласные перед ними.
- НЕ слитно и раздельно.
- слитное, дефисное и раздельное написание существительных, приложений, прилагательных.
- Слитное, раздельное и дефисное написание наречий.
- Дефисное, слитное, раздельное написание местоимений, предлогов, некоторых союзов, наречий и похожих на них словосочетаний.

ПУНКТУАЦИЯ - 4, 5, 6 задание

- Однородные члены предложения и похожие на них слова.
- Обособленные члены предложения.
- Строение сложных предложений.
- Пунктуация при КАК, ЧЕМ, прочих сравнительных союзах.
- Вводные слова, вводные и вставные предложения.
- Пунктуация в союзном сложном предложении.
- Пунктуация в бессоюзном сложном предложении.
- Пунктуация при прямой речи, цитирование.
- Другие случаи пунктуации.