



Ориентировочная программа направлений Летней олимпиадной школы

Подготовительная группа 5-7 классов:

Математика:

- Логические задачи
- Наглядная геометрия
- Делимость и остатки
- Инварианты и зацикливания
- Принцип Дирихле и метод крайнего
- Правило произведения в комбинаторике

АНГЛИЙСКИЙ ЯЗЫК:

- PET preparation
- Prepositions and prepositional phrases
- Presentations and 'excursions'
- Linkers and structure phrases
- Cultural Studies: England
- Idioms: colours, flowers
- Adjectives (word formation, vocabulary building, collocations)
- Cultural Studies: America
Idioms: money, actions
- Verbs (word formation, vocabulary building, collocations)
- Cultural Studies: Australia and Canada
- Idioms: animals, nature
- Nouns (word formation, vocabulary building, collocations)



Физика:

8 класс (учащиеся, которые закончили 7 класс)

- Графические задачи на движение
- Средняя скорость
- Масса и плотность
- Гидростатика: сообщающиеся сосуды
- Гидростатика: закон Архимеда
- Методы определения изменения уровня жидкости в сосуде
- Работа и энергия, простые механизмы
- Экспериментальные задачи по физике

9 класс (учащиеся, которые закончили 8 класс)

- Разные подходы к задачам гидростатики
- Условия равновесия тел под действием параллельных сил
- Фазовые переходы
- Мощность теплопередачи, теплопроводность
- Метод потенциалов при расчёте электрических цепей
- Работа и мощность электрического тока
- Нелинейные элементы в электрических цепях
- Экспериментальные задачи по физике

10 класс (учащиеся, которые закончили 9 класс)

- Графический подход в задачах кинематики
- Геометрический подход к баллистическим задачам
- Смешанные задачи по динамике с элементами кинематики и/или энергетики
- Кинематические связи в задачах динамики
- Импульс и закон сохранения импульса
- Закон сохранения и изменения механической энергии
- Метод потенциалов при расчёте цепей постоянного тока
- Экспериментальные задачи по физике



11 класс (учащиеся, которые закончили 10 класс)

- Анализ механических колебаний
- МКТ, газовые законы, графики
- Термодинамика явно заданных процессов, теплоёмкость
- Термодинамика с элементами механики в равновесных и неравновесных процессах
- Электростатика: задачи на системы проводящих пластин и сфер
Электростатика: движение заряженных частиц в электрическом поле
- Метод потенциалов при расчёте цепей постоянного тока, RC-цепей
- Закон сохранения энергии в RC-цепях

Математика:

На школе предусмотрено обязательное выполнение домашних заданий по олимпиадной математике в дополнительный вечерний час. Вы можете отказаться от этой опции, в таком случае, отчёт об успеваемости на смене не будет формироваться.

8-9 классы:

- Сравнения по модулю
- Свойства прямоугольного треугольника
- Нестандартные уравнения и неравенства
- Свойства окружностей
- Числа сочетаний
- Полуинварианты и препятствия

10-11 классы:

- Линейные диофантовы уравнения
- Задачи с параметрами
- Числа Фибоначчи
- Математические стратегии
- Взаимодействие окружностей и прямых
- Векторный метод



Программирование:

Параллель А

- Дерево отрезков
- Дерево фенвика
- Декартово дерево.
- Dfs, bfs, задача топологической сортировке, конденсация, мосты и точки сочленения
- Алгоритмы поиска путей в графе, алгоритмы поиска остовных деревьев
- Задача LCA, метод двоичных подъёмов, метод минимума на отрезке
- Простые алгоритмы на строках. Z-функция. Хэширование
- Декартово дерево по неявному ключу
- Геометрия. Скалярное, векторное произведения. Пересечение отрезков. Площадь многоугольника
- Проверка многоугольника на выпуклость. Проверка точки на принадлежность многоугольнику. Выпуклая оболочка
- ДП по подотрезкам ◦ ДП по подмножествам. ◦ ДП по поддереву. ◦ ДП по профилю

Параллель В

- Сортировки. Быстрая сортировка, сортировка слиянием.
- Графы. Обход в глубину. Времена входа и выхода. Топологическая сортировка
- Сильная связность. Конденсация. Мосты, точки сочленения. Эйлеровы циклы и пути
- Система непересекающихся множеств. Остовные деревья
- Дерево отрезков. Реализация сверху. Массовые операции
- Дерево Фенвика. Многомерное дерево Фенвика. Модификация на отрезке.
- Геометрия
- ДП по подотрезкам ◦ ДП по подмножествам. ◦ ДП по поддереву. ◦ ДП по профилю
- Алгоритм Дейкстры. Алгоритмы Форда-Беллмана и Флойда

Параллель С

- Математика. Проверка на простоту, НОД, НОК.
- Различные квадратичные сортировки
- Динамическое программирование
- Графы. DFS
- Рекурсивный перебор
- Бинарный поиск, тернарный поиск.
- Графы. Общие понятия



- Графы. BFS
- Усложненное Динамическое программирование
- Комбинаторика
- Полезные оптимизации программ

Параллель D

В рамках данной параллели будет изучаться язык Python

- Стиль кода. Целые числа.
- Условный оператор. Оператор Case.
- Циклы и последовательности без массивов
- Одномерные массивы
- Двумерные массивы.
- Линейный поиск
- Работа с файлами.
- Понятие сложности алгоритма. Линейные и квадратичные алгоритмы.
- Алгоритм Евклида.
- Простые числа. Решето Эратосфена.
- Рекурсия. Общие сведения, реализация точки выхода.

АНГЛИЙСКИЙ ЯЗЫК:

Учащиеся будут распределены по группам, разного уровня сложности обучения.

- Cambridge-type tasks: fill-in gaps, paraphrase, multiple choice
- Set expressions
- IELTS-type tasks: True/false/not stated, graphs, text summaries
Phrasal verbs
- TOEFL-type tasks: academic vocabulary, integrated reading/listening
- Prepositions and prepositional phrases
- Presentations and 'excursions'
- Linkers and structure phrases
- Cultural Studies: England
- Idioms: colours, flowers
- Adjectives (word formation, vocabulary building, collocations)
- Cultural Studies: America
Idioms: money, actions
- Verbs (word formation, vocabulary building, collocations)
- Cultural Studies: Australia and Canada
- Idioms: animals, nature
- Nouns (word formation, vocabulary building, collocations)
- Types of writing: essays, report, review, story
- Complex sentences



Химия

9 класс

1. Основные понятия и количественные законы химии: задачи на установление относительных атомных и молекулярных масс, химических формул, применение газовых законов, расчёты по химическим уравнениям, изотопный состав.
2. Строение атомного ядра и радиоактивный распад; строение электронных оболочек атомов.
3. Термохимия и химическая термодинамика.
 - Расчёты по термохимическим уравнениям.
 - Закон Гесса и следствия из него.
 - Изменения энтальпии, энтропии и энергии Гиббса химической реакции.
 - Энергии связей.
4. Растворы
Растворимость, образование или растворение осадка при изменении температуры раствора; определение состава растворов, образующихся при смешении двух или более компонентов в различных случаях, когда они не взаимодействуют друг с другом, или когда растворение сопровождается химической реакцией.
5. Химическая кинетика и химическое равновесие
 - Средняя скорость химической реакции; закон действующих масс.
 - Рассчёт состава равновесных смесей и концентрационных констант равновесий.
 - Принцип Ле Шателье - Брауна и его применения для определения оптимальных условий проведения химических реакций.
6. Химические свойства соединений s- и p- элементов.
7. Химические свойства соединений d-элементов

10-11 класс

Блок “Физическая химия”

1. Термохимия и химическая термодинамика.
 - a. Расчёты по термохимическим уравнениям.
 - b. Закон Гесса и следствия из него.
 - c. Изменения энтальпии, энтропии и энергии Гиббса химической



реакции.

d. Энергии связей.

2. Химическая кинетика.

a. Средняя скорость химической реакции; закон действующих масс; порядок реакции.

b. Зависимость скорости химической реакции от температуры: закон Вант-Гоффа и уравнение Аррениуса.

c. Кинетика превращений радионуклидов.

3. Растворы

a. Растворимость, образование или растворение осадка при изменении температуры раствора; определение состава растворов, образующихся при смешении двух или более компонентов в различных случаях, когда они не взаимодействуют друг с другом, или когда растворение сопровождается химической реакцией.

b. Коллигативные свойства растворов неэлектролитов

4. Химическое равновесие

a. Рассчёт состава равновесных смесей и концентрационных констант равновесий.

b. Принцип Ле Шателье - Брауна и его применения для определения оптимальных условий проведения химических реакций.

Обратимые процессы, протекающие в водных растворах:

электролитическая диссоциация кислот и оснований, автопротолиз воды; гидролиз катионов и анионов, образующихся при диссоциации неорганических солей; равновесие осадок - насыщенный раствор.

Блок “Неорганическая химия”

5. Химические свойства соединений s- и p- элементов.

6. Химические свойства соединений d-элементов.

Блок “Органическая химия”

7. Химические свойства углеводородов, кислород- и азотсодержащих органических соединений.

8. Строение и химические свойства биологически активных соединений: углеводов, липидов, аминокислот, белков, нуклеиновых кислот.



Биология:

- Вводное тестирование*. Современные вопросы систематики живых организмов. Молекулярная генетика: основы репликации, транскрипции, трансляции, филогенетика и геномика.
- Классическая и популяционная генетика. Цитология: строение ядра плазмолеммы, цитоскелета, основные цитологические методы.
- Биохимия: ферментативная кинетика и структура белков. Биохимия: метаболизм белков, жиров и углеводов.
- Рецепция и внутриклеточная трансдукция сигнала. Основы гормональной регуляции.
- Регуляция клеточного цикла и деления, апоптоз, раковое перерождение клеток. Основы эмбриогенеза человека и животных.
- Физиология ЦНС: формирование потенциала покоя и потенциала действия, синаптическая передача и рефлекс. Физиология мышечного сокращения: автоматия сердца, электромеханическое сопряжение, основы ЭКГ.
- Физиология растений: фотосинтез, растительные пигменты, хроматография. Эволюция жизненного цикла у растений.
- Итоговое тестирование. Удивительная медицина: современные методы диагностики. Лекция «на десерт».**

*Объем материала будет зависеть от класса обучающихся и вводного тестирования.

**5-15 августа: Сердце под прицелом: порок и совершенство.

16-26 августа: Движение как потребность. Нейроинтерфейсы и экзоскелеты.