



МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ВСЕРОССИЙСКАЯ ШКОЛА

МАТЕМАТИКИ И ФИЗИКИ



Education

Уважаемые коллеги!

Просим Вас как можно скорее довести до сведения заинтересованных учителей и школьников следующую информацию.

Всероссийская школа математики и физики «Авангард» совместно со Школой-интернатом для одаренных детей «Интеллектуал» и Московским Химическим лицеем 1303 при поддержке Фонда Дмитрия Зимина «Династия» и компании Intel проводят традиционную XXI Всероссийскую научно-практическую Конференцию одаренных школьников «Intel-Династия-Интеллектуал-Авангард 2012», посвященную аналитическим, качественным и экспериментальным методам в решении естественнонаучных задач.

Среди учредителей Конференции – Институт органической химии имени Н. Д. Зелинского РАН; Научно-исследовательский институт ядерной физики имени Д. В. Скобельцына МГУ; Государственный астрономический институт имени П. К. Штернберга МГУ.

С 2000 года Конференция является ассоциированным членом Всемирного совета научного и инженерного творчества старших школьников Intel ISEF, проводящегося уже более 60 лет. С 1998 года лауреаты нашей Конференции участвуют в финалах Intel ISEF.

В программе Конференции – работа секций:

- алгебры и теории чисел;
- математического анализа и прикладной математики;
- геометрии и элементарной математики;
- computer science;
- теоретической физики;
- экспериментальной и прикладной физики;
- химии, биохимии и химической физики;
- биологии.

Основной целью Конференции Оргкомитет считает вовлечение школьников в регулярную творческую работу. В связи с этим обязательным условием участия школьника в Конференции является представление доклада на одной из указанных секций.

Во время Конференции планируются предметные тестирования и многопредметная олимпиада.

Кроме того, в программе предусмотрены экскурсии и культурные мероприятия.

В Конференции могут принять участие делегации школьников при обязательном участии педагога – руководителя делегации.

Конференция состоится в Москве на базе Школы-интерната для одаренных детей «Интеллектуал». Предварительные сроки Конференции – с 19 по 26 февраля 2012 года.

Для участия в Конференции необходимо не позднее **05 февраля 2012 года** выслать в Оргкомитет почтой (с оплаченной доставкой) и электронной почтой заявку на участие. В заявке необходимо указать следующее:

1. Данные каждого из докладчиков (обучающихся) – фамилия, имя, отчество, полные паспортные данные, класс или год обучения, полный домашний адрес с индексом и телефон с кодом города, электронный адрес; название учебного заведения, его адрес, телефон; фамилия, имя и отчество директора.
2. Фамилию, имя, отчество, должность и место работы руководителя делегации, адреса (почтовый и электронный) и телефон.
3. Названия докладов, фамилию, имя, отчество, место работы и должность научного руководителя, его адреса и телефон.
4. Список необходимой для представления докладов оргтехники (мультимедиа, кодоскоп, компьютер с указанием минимальной конфигурации и необходимого программного обеспечения и т.д.).

Заявка должна быть подписана всеми докладчиками, а также руководителями соответствующих образовательных учреждений.

Кроме того, к заявке необходимо приложить авторские аннотации (объемом не более двух машинописных страниц на каждый доклад) или полные тексты докладов, а также подписанные отзавы научных руководителей. Для секции софтвер селенсе желательно представить рабочую копию программного продукта. Оргкомитет Конференции предупреждает, что присланные материалы не возвращаются и рецензии на них не высказываются.

Заявки просба направлять по адресу: 121357 Москва, Кременчугская ул., д. 13, Школа-интернат для одаренных детей «Интеллектуал», Оргкомитет ХХ Всероссийской Конференции одаренных школьников; тел. и факс (495) 445-5210.

Председатель Оргкомитета – Фигатов Евгений Николаевич, тел. 8-962-949-49-95; научный руководитель – Андреев Дмитрий Витальевич, тел. (495) 936-60-20.

Заявки, прибывшие в Оргкомитет позднее **05 февраля 2011 года**, рассматриваться не будут. В связи с задержками в работе почты настоятельно рекомендуется не позднее **20 января 2011 года** отправлять предварительные заявки (полные тексты работ – в архивированном виде) по электронному адресу andreev-sch@oi@mail.ru.

Ввиду большого числа желающих принять участие в Конференции приглашение на участие получают только те, кто представил наиболее содержательные работы.

школьников, проводившихся в США уже более 60 лет. В этом году среди работ лауреатов Конференции будут отобраны три, авторы которых примут участие в финале Всемирного смотря научного и инженерного творчества старших школьников Intel ISEF 2012. Финал состоится 13 – 18 мая 2012 года в Питтсбурге, штат Пенсильвания.

Уточненные сроки проведения Конференции и другую необходимую информацию мы сообщим Вам в приглашении.

Более подробные сведения о Конференции можно найти на нашем сайте www.scifetense-avalangard.ru.

Будем рады видеть Вас среди участников Конференции.

Председатель Оргкомитета Конференции



Е.Н.Филатов

Решения о приглашении на Конференцию будут приниматься Оргкомитетом Конференции по мере получения заявок. Всем приглашенным будут высланы официальные приглашения и счета на оплату. Ориентировочная дата окончания рассылки приглашений на Конференцию по электронной почте – 10.02.2012. Стоимость участия в Конференции для обучающегося составляет ориентировочно 13 900 руб. на каждого школьника. Стоимость участия в Конференции руководителей делегации составляет ориентировочно 5 900 руб. Деньги могут быть внесены наличными или перечислены по безналичному расчету. В стоимость участия входит оплата учебных мероприятий Конференции (см. программу), проживания, питания и экскурсионной программы.

Фонд Дмитрия Зимина «Диплантия» и Оргкомитет Конференции планируют предоставить гранты на участие в Конференции (частичная или полная оплата участия) докладчикам, работы которых представляют особый интерес.

Программа работы Конференции

1-й день	Заезд и регистрация участников Конференции Открытие Конференции Экскурсионная программа
2-й рабочий день	Предметные тестирования, разбор тестов Культурная программа
3-й рабочий день	Многопредметная Олимпиада Предварительное рецензирование работ Культурная программа
4-й рабочий день	Консультации по докладам
5-й рабочий день	Экскурсионная программа Объявление результатов тестирования Объявление результатов Олимпиады, разбор Олимпиады Консультации по докладам
6-й рабочий день	Доклады по секциям Культурная программа
7-й рабочий день	Научно-популярные лекции, пленарные доклады Подведение итогов Закрытие Конференции Награждение участников Аукцион
8-й день	Разъезд участников Конференции

Оргкомитет предлагает ориентировочные темы докладов. Эти темы представляются нам интересными и полезными для самостоятельного изучения и перспективными в научном отношении.

При работе над докладами по предложенным темам мы рекомендуем использовать литературу, списки которой указаны после перечня тем. Заметим, что предлагаемые списки отнюдь не ограничивают возможности в выборе материалов для подготовки доклада. Кроме указанной литературы мы советуем использовать для подготовки профильные журналы для школьников и приложения к ним, предметные энциклопедии, а также классические курсы общей физики, химии, биологии и высшей математики.

Темы докладов по физике

Примеры тем обзорных докладов

1. Движение тел и частиц под действием случайных сил.
2. Физико-механические аспекты робототехники.
3. Современные физические методы исследования веществ.
4. Нанотехнологии и микромашины.
5. Физические основы будущих компьютерных технологий.
6. Различные вопросы геофизики и физики атмосферы.
7. Прикладные задачи нелинейной динамики и теории катастроф.

Примеры тем исследовательских работ

1. Рамейк классического физического эксперимента.

Создать копию или действующую модель одного или нескольких механизмов, измерительных приборов, экспериментальных установок, с помощью которых были получены замечательные физические результаты прошлого.

2. Эффекты горного климата.

Предложить какие-либо модели обтекания гор воздушными потоками. Оценить перепады температур и давлений на различных участках этих потоков, скорость и размеры воздушных течений.

3. Динамика аэродинамических вихрей.

Провести натурные или численные эксперименты, моделирующие рождение вихря, взаимодействие вихрей между собой. Привести качественные оценки размеров, скоростных характеристик и времени жизни воздушного вихря.

4. Явление «разворота» ложки на столе.

Если поставить на стол столовую ложку с отпущенной ручкой и раскрутить её вокруг вертикальной оси, то после нескольких оборотов вращение переходит в колебания около поперечной оси «ложки», а затем иногда направление вращения меняется на обратное. Предложить качественное объяснение этого эффекта и исследовать зависимость движения от размеров, формы и других параметров ложки и стола.

5. Противометеорологическая защита.

Предложить и расчитать схему противометеорологической защиты. Привести оценки необходимой плотности обнаружения и применения предложенных средств, необходимых энергетизатор и возможностей информационного и технического обеспечения схемы.

Литература для подготовки к докладу

Физический энциклопедический словарь.

Элементарный курс физики под редакцией Г.С.Ландсберга.

С.Э.Хайкин. Физические основы механики.

Р.Фейнман, Р.Лейтон, М.Сэндс. Фейнмановские лекции по физике.

Беркелевский курс физики.

Д.В.Сивухин. Общий курс физики.

Г.Николис, И.Пригожин. Понимание сложного.

Секция биологии:

1. В работе должно содержаться краткое описание объектов исследования.
2. Методика измерений и описаний должна быть описана подробно (так, чтобы было понятно, как получена каждая измеренная величина).
3. Должно быть указано число повторностей, проведена статистическая обработка, вычислены погрешности и достоверность полученных результатов.
4. В качестве приложения экспериментальные работы должны содержать все первичные данные (оригиналы или копии полевого дневника, полный видовой состав каждой пробы, описания геоботанических площадок, фотографии электрофореграмм, данные о длинах клеток и пр.)
5. Библиография должна содержать использованные определители растений или животных.

Секция химии, биохимии и химической физики

На секцию химии, биохимии и химической физики принимаются доклады по самостоятельным экспериментальным исследованиям. Текст работы должен включать:

1. Формулировку проблемы и гипотезы исследования.
2. Литературный анализ.
3. Обсуждение результатов и описание экспериментов.
4. Выводы.

Обзорный доклад по любой секции должен представлять собой популяризу лекцию не более чем на 20 минут, рассчитанную на слушателей, не имеющего специального подготовки. Доклад должен быть оформлен соответствующим образом (с использованием, например, мультимедиа-демонстраций, иллюстрирующих программ и т.п.). Тему доклада следует раскрыть как можно полнее и желательно с нескольких позиций. Полный текст доклада должен занимать не более 30 страниц, включая иллюстрации и список литературы.

Тексты докладов (работ) должны быть отпечатаны: рекомендуемый объем – не более 20 страниц, включая иллюстрации. Необходимо представить также электронную версию работы и мультимедиа-версию доклада. Среднее время доклада по исследовательской работе – 15 минут.

Разумеется, Оргкомитет Конференции не считает представленное выше формулировки тем совершенными и не считает также обязательным всерьез рассматривать их рассмотрение (отдельные частные задачи, входящие в эти темы, также представляют интерес). Кроме того, учащиеся сами могут выбрать тему для доклада.

По итогам Конференции лучшие участники будут награждены дипломами и призами учителей Конференции, различными подарками. Наиболее интересные доклады будут представлены на сайте Конференции.

С 1998 года победители нашей Конференции в составе команды России участвуют в финалах Intel ISEF – Всемирных смотров научного и инженерного творчества старших

изменения в строении корневищ ляндыша в условиях частичного затопления. общества нематов на границе суши и моря на литорали Охотского моря. равнения экземпляров разной плоидности мха *Rhytidelphina triquetra*. равнение роста пенцов в первом и втором выводе у белой трысотузки. изменения пищевого рациона скальной ящерицы с апреля по сентябрь. равнительный анализ устьичных аппаратов растений в семействе губоцветные.

Примеры тем обзорных и реферативных докладов по биологии

проблема стволовых клеток у растений и животных.
временная система эукариот по данным карисистематики.
призонтальный перенос генов у живых организмов.
ательно, чтобы обзорная работа по биологии была выполнена по вопросу, не имеющему значного ответа в литературе.

исследовательским докладам в качестве обязательных будут предъявлены следующие ования.

стигические секции:

Понимание постановки исследуемой проблемы и пределов применимости проводимого исследования.

Наличие качественного (физического) описания результатов исследования.

В докладе должны быть приведены оценки и расчеты, дающие представление о количественных характеристиках исследуемого явления.

атематические секции:

Понимание постановки задачи и четкие формулировки всех обсуждаемых утверждений.

Наличие иллюстративных примеров и таблиц, необходимых для демонстрации реферативной (аводной) части доклада.

Основные утверждения работы должны быть доказаны. Каждое доказательство желательно сопроводить «идейным резюме», объясняющим суть доказательства без углубления в технические детали, – это резюме часто бывает более необходимо, чем само полностью аргументированное доказательство.

яния computer science:

Понимание постановки задачи и области применимости полученного результата (созданного программного продукта) для решения поставленной задачи на практике.

Наличие краткого введения с изложением истории задачи и указанием области ее применения.

Представление работающего программного продукта с приемлемым интерфейсом – для работ, подразумевающих его наличие.

Наличие объяснения наиболее существенных алгоритмов, заложенных в программный продукт, а также данных о производительности программного продукта на различных компьютерах.

Темы докладов по математике

Примеры тем обзорных докладов

1. Различные задачи аппроксимации функций.
2. Фрактальная геометрия и ее применения.
3. Замечательные линии и точки в треугольнике.
4. Различные доказательства теорем элементарной геометрии, не изучаемых в школе.
5. Модели геометрии Лобачевского и аналоги теорем элементарной геометрии в ней.
6. Топология многогранников.
7. Задачи оптимизации, дискретные и непрерывные игры.
8. Дискретные и непрерывные динамические системы.

Примеры тем исследовательских работ

1. Независимость аксиом в различных аксиоматиках.

Рассмотреть вопрос о независимости аксиом путём построения объектов, удовлетворяющих всем аксиомам системы, кроме ровно одной (или кроме какой-либо группы аксиом). Рассмотреть аксиомы линейного пространства, аксиоматику Пеано натуральных чисел, аксиомы топологического и метрического пространства, аксиоматики планиметрии Вейля и Гильберта.

2. Отделение корней многочленов на комплексной плоскости.

Определить, при каких условиях на комплексные коэффициенты a_i , уравнения $\sum_{i=0}^n a_i z^i = 0$ его корни z_k удовлетворяют ограничениям вида $A < \arg z_k < B$, $A < |z_k - z_l| < B (z_l = \text{conj}(z_k))$, $A < \operatorname{Re} z_k < B$, $A < \operatorname{Im} z_k < B$.

3. Поведение частных сумм комплексных степенных рядов.

Рассмотреть характер поведения частных сумм $S_n(z)$ обобщенных степенных рядов комплексной переменной z как функции n в случаях сходимости, расходимости и расположения переменной z на границе области сходимости. Построить множества $S_n(z)$ на комплексной плоскости и исследовать их геометрические характеристики.

4. Кратчайшие линии на кусочно-гладких поверхностях.

Рассмотреть вопрос о нахождении траектории кратчайшего пути между двумя точками, расположенными на кусочно-гладкой поверхности, например на многограннике. Может ли такая-либо из таких траекторий после ее продолжения «по прямой» оказаться замкнутой? В качестве простейших примеров рассмотреть передвижение таракана по кубу и консервной банке.

5. Объёмы многомерных тел.

Определить многомерные аналоги простейших пространственных тел: шара, конуса, цилиндра, многогранника. Вычислить их многомерные объёмы и «площади поверхностей». Подсчитать количество целых точек внутри этих тел и исследовать связь между этим количеством, объёмом и «площадью поверхности» тел.

6. Решение векторных уравнений в инвариантной форме.

Очень часто векторные алгебраические и дифференциальные уравнения преобразовываются и решаются переходом к системам скалярных уравнений относительно каких-либо координат. Привести примеры различных методов решения векторных

уравнений без перехода к координатам. В качестве простого примера получить инвариантным образом формулу двойного векторного произведения.

Литература для подготовки к докладам

Математическая энциклопедия.

Р.Куравт, Г.Робинс. Что такое математика?

Д.Пойа. Математика и правдоподобные рассуждения.

И.Р.Шварцевич. Избранные главы алгебры.

Б.А.Дубровин, С.П.Новиков, А.Т.Фомеко. Современная геометрия. Методы и приложения.

С.М.Никольский. Курс математического анализа.

Н.Н.Воробьев. Теория рядов.

Х.Пайттен, П.Рихтер. Красота фракталов.

Д.Мамфорд, Д.Райт, К.Сирис. Ожерелье Индиры. Выделение Фелпса Клейна.

Г.Николс, И.Пригожин. Понимание сложного.

Г.Радемахер, О.Телли. Числа и фигуры.

С.П.Табачников, Д.Б.Фукс. Математический дивертисмент.

Г.Жокостер, С.Г.Трейтнер. Новые встречи с геометрией.

В.В.Григорьев. Задачи по планиметрии.

А.Г.Маспер. Элементы геометрии треугольника.

Г.Е.Шильов. Векторный анализ.

Секция computer science

Основные направления работы секции

1. **Технологии программирования.** Использование современных микропроцессорных технологий. Мультимедийные приложения. Разработка компиляторов. Разработка теории или инструментальных средств автоматического анализа, верификации или модификации программ. Архитектуры современных микропроцессоров. Оптимизация, надежность и переносимость программ. Высокоскоростные сетевые технологии. Параллельное программирование. Организация распределенных вычислений в локальных сетях. Программирование драйверов к нестандартным внешним устройствам.

2. **Искусственный интеллект и общение с компьютером.** Различные задачи общения с компьютером на естественном языке. Распознавание образов. Отсечка входных данных и извлечение знаний. Методы классификации и прогнозирования. Криптография. Обработка символьных выражений. Языки логического программирования и представления знаний. Обучающие программы, программы тестирования знаний. Дистанционное образование.

3. **Вычислительная математика и математическое моделирование.** Построение эффективных вычислительных алгоритмов. Теория автоматов. Моделирование физических, экологических, экономических и других процессов. Задачи оптимизации и оптимального управления. Обработка результатов эксперимента. Визуализация больших объемов данных.

Темы докладов

Примеры тем обзорных докладов

1. Архитектуры современных микропроцессоров.
2. Высокоскоростные сетевые технологии.
3. Нейросети и нейропроцессоры.
4. Квантовые компьютеры.
5. Методы, используемые для оптимизации кода программ в современных компиляторах.
6. Логические и функциональные языки программирования и решаемые с их помощью задачи.
7. Компьютерные вирусы и сетевые черви: методы разработки и защиты.

Примеры тем исследовательских работ

Технологии программирования

1. Протестировать сцену произвольной аналоговой информации (с микро телекамп, микрофона, фотографии и т.д.) и синхронное отображение ее на компьютере, обработке информации или вычисление ее с интегральных характеристик реального времени.

2. Разработать и реализовать метод эффективной организации распределенных вычислений неоднородной локальной сети в условиях неадекватности компьютеров и сетевых каналов.

Искусственный интеллект

1. Осуществить поиск графического, звукового, текстового, программного или др. фрагмента, «похожего» на заданный.
2. Осуществить поиск закономерностей в большой системе данных и фильтрацию данных этим закономерностям.

3. Организовать управление компьютером речью или с клавиатуры на русском языке.
4. Разработать эффективный алгоритм выявления спама.

Вычислительная математика и математическое моделирование

1. Осуществить поиск кратчайшего пути между двумя точками на сложной трехмерной поверхности.
2. Представить программную реализацию непрерывной игры преследования. Для каждой игры возможны две команды разработчиков – за каждого из игроков.
3. Провести моделирование в динамическом режиме фрактальных структур или разнородных самоорганизующихся систем.

Секция биологии

На секцию биологии принимаются самостоятельно выполненные экспериментальные реферативные работы, базирующиеся на современном уровне биологии и содержащие элемент научной новизны.

Примеры тем экспериментальных докладов по биологии

1. Топография поверхностных потенциалов у простейших кукурузы.