ПЕРВАЯ ЧЕТЫРЁХДНЕВКА

Погружение: Течение жидкостей и газов (8–11)

Колчин Алексей Александрович
Щетников Андрей Иванович

На этом погружении мы займёмся экспериментальной физикой: будем изучать, как сопротивление среды зависит от скорости движущегося тела. Мы познакомимся с парадоксами Бернулли и научимся их объяснять; исследуем законы течения жидкостей по трубам; узнаем, чем отличаются турбулентный и ламинарный режимы течения и какую роль во всех этих процессах играет вязкое трение. Участникам погружения предстоит продумать и проделать несколько трудоёмких физических экспериментов. Поэтому работа над этими экспериментами будет вестись не только в учебное, но также и в ваше свободное время.

Погружение: Проблемы художественного перевода

Бернштейн Антон Юрьевич
Рыбалкина Анастасия Васильевна

Если сначала прочитать книгу, переведённую на русский язык, а потом взяться за оригинал, то возникает лишь удивление, или неожиданные открытия радуют... Но бывает и наоборот, когда на каждой странице восклицаешь: «Но там же совсем другое сказано!» Как же так получается: ведь переводчик, наверное, старался сделать как лучше?

На нашем погружении мы выделим основные проблемы, которые неизбежно возникают при попытке перевести настоящее литературное произведение с одного языка на другой. Попробуем понять, как можно с ними справиться. Попробуем сами перевести кое-что с английского и испанского языков. Материалом для работы будут служить известные и неизвестные сказки на английском, и песни на английском и испанском языках.

Первая пара

Язык графов (6–8)

Погудин Глеб Александрович

Графы — это один из простейших и в то же время важных математических объектов. Графы возникают в задачах, связанных со схемами дорог и улиц, знакомствами и в разных неожиданных местах. На курсе мы научимся видеть графы в задаче и разберем простейшие методы решения таких задач. Предварительных знаний не требуется.

Равенство площадей и теорема Пифагора (6–8)

Фельдман Григорий Борисович

Как известно, индийцы не писали доказательства геометрических задач, а делали красивый рисунок и рядом с ним подпись: «Смотри!» Действительно, если, например, разрезать большую фигуру на несколько маленьких фигурок, то без всяких чисел ясно, что их суммарная площадь равна площади исходной фигуры. Применяя эту идею, можно доказывать очень красивые теоремы — и даже, как это ни странно, научиться решать уравнения. На курсе мы убедимся в этом, а также взглянем по-другому на многие известные вам утверждения.

Мезенская роспись (6–8)

Ефимова Анна Валерьевна

Люди привыкли думать словами. Но существуют и другие способы мышления, причём зачастую — неожиданно эффективные. Наши предки знали об этом, и во многом были мудрее нас. На курсе мы будем учиться думать руками. Изучим символику уникальной росписи, возникшей в былые времена на русском Севере, на реке Мезень. Научимся читать язык изображений и творить самим в рамках канона. Сами распишем доски и обереги. Ваши руки — очень мудрые, если научиться им доверять.

Походы Александра Македонского (6–9)

Друзяка Пётр Валерьевич

Александр Македонский — греческий царь и полководец, за свою недолгую жизнь успевший заработать имя Александра Великого. В результате блестящих военных побед объединенного греческого войска под его командованием была разрушена персидская держава Ахеменидов, величайшая империя своего времени. Он прошёл от Эллады до Индии, разрушая одни города и государства и создавая другие. О причинах, побудивших его зайти так далеко на Восток, секрете его военных успехов и о последствиях его великого похода.

Законы красоты (8–11)

Столкова Ольга Анатольевна

Издревле человек создавал предметы обихода и орудия труда, украшал жилище и одежду, творил и компоновал новые формы на основе своих наблюдений за окружающим миром: круглая луна, шарообразное яблоко, цилиндрическое бревно. Так возникла проблема сочетания простых форм — проблема композиции. На курсе мы познакомимся с тем, что такое композиция и каковы её законы. Итогом наших занятий может стать композиция для росписи футболок, идея оформления сценического действа, театральной афиши или вашего школьного пространства.

Загадки таблицы умножения (9–11)

Байкалова Кристина Андреевна

Возьмём таблицу умножения и перепишем её так, чтобы от каждого числа сохранилась только его последняя цифра: $2 \times 3 = 6$, $7 \times 9 = 3$, $4 \times 5 = 0$. Мы будем строить такие таблицы в разных системах счисления и изучать их свойства — сначала на опыте, а потом — доказательным путём. Доберёмся до малой теоремы Ферма и других замечательных фактов теории чисел. Исследовательский курс для тех, кто любит много работать самостоятельно.

Преобразование Галилея (9–11)

Лопаткина Алёна Александровна

В классических задачах кинематики — когда всё куда-то движется, в разных направлениях и с разными скоростями — порой сложно сразу представить себе всю картину относительных движений. Но если правильно выбрать «точку зрения», всё может стать простым и ясным. На курсе мы будем осваивать важнейший для всей физической науки метод перехода из одной системы отсчёта в другую — преобразование Галилея. Полученные знания и навыки будут полезны как для общего понимания основ физического мышления, так и для решения олимпиадных задач по физике.

Электромагнитные поля (9–11)

Перевалов Тимофей Викторович

Что такое электромагнитное поле? Где оно встречается, что из себя представляет, какие у него свойства и как оно проявляет себя? Люди придумали множество приборов, которые умеют порождать и регистрировать электромагнитные волны: рентгеновское излучение, ультрафиолет, видимый свет, СВЧ, радиоволны. Если вы хотите получить ответы и наглядные знания о природе, свойствах и применениях этих волн — добро пожаловать!

Вторая пара

Что такое химический элемент? (6–8)

Михеева Елена Леонидовна

Человек всегда пытался проникнуть в глубь вещей. Уже во времена античности людей волновал вопрос о том, из чего устроен окружающий мир, каковы его основы — элементы. Ответы та этот вопрос имели отнюдь не только умозрительный характер, они были призваны решить великие задачи — создать философский камень, найти способ превращать неблагородные металлы в золото. Только не думайте, что люди открыли атомы и молекулы, посмотрев на них в микроскоп: в XIX веке химия уже была построена, а атомов и моле-

кул никто не видел! На занятиях мы попробуем найти свои пути и обосновать разные варианты ответа на вопрос о первоначалах вещественного мира.

Инварианты (6–8)

Бердников Александр Сергеевич

Математика — это творческий процесс. Но всякий творческий процесс предполагает освоение ремесла — некоторых стандартных приёмов. Этот курс посвящён одному из таких приёмов — методу инвариантов. Наиболее обширная область его применения — доказательство невозможности при помощи данных операций совершить предложенное преобразование.

Взвешивания и переливания (6–8)

Рудаков Аркадий Владимирович

«Пусть имеется 12 монет, среди них одна фальшивая. Известно, что по весу она отличается от настоящих. Требуется найти её за три взвешивания на чашечных весах». На курсе мы научимся находить фальшивые монеты и бракованные таблетки, наливать необходимое количество жидкости, используя ёмкости «неподходящего» объёма, и отмерять время бикфордовым шнуром.

Основы творческой фотографии (6–9)

Булучевская Александра Юрьевна

Этот курс — для начинающих, не отягощённых ещё грузом штампов и предрассудков. Он может стать своеобразным «фотополигоном» для раскрепощениия воображения, расширения творческих границ. На курсе будут затронуты темы: естественное и искусственное освещение; творческое построение кадра, крупность плана и ракурс; смысловой и изобразительный центры кадра, художественное решение кадра.

Треугольник Паскаля (8–9)

Байкалов Антон Андреевич

Треугольник Паскаля — вовсе не геометрический треугольник, как может показаться из названия, а бесконечная таблица чисел, обладающая неимоверным числом красивых свойств, магия чисел в чистом виде. Этому удивительному объекту и посвящён курс. На курсе мы узнаем много интересного, будем решать интересные задачи.

Крестовые походы (8–11)

Друзяка Пётр Валерьевич

Почему в течение двух столетий Европа упорно отправляла рыцарей на Восток и за что они воевали с мусульманами? Как крестовые походы изменили Европу и мусульманский мир, что нового принесли рыцари из Европы на восток, и с востока — в Европу? История самого масштабного за всё Средневековье противостояния двух цивилизаций и двух религий — в этом курсе.

Круглая геометрия (9–11)

Фельдман Григорий Борисович

Мы привыкли к тому, что основополагающими понятиями в геометрии являются прямые и точки, и из них составляется большая часть объектов, таких как треугольники и многоугольники. Но в геометрическом мире есть и другой, очень естественный персонаж— окружность. Для фигур, составленных из окружностей, можно определить ряд интересных понятий, таких как радикальная ось двух окружностей и радикальный центр трёх окружностей, и так далее. Введением такого рода понятий и проведением параллелей с известными фактами мы и будем заниматься на этом курсе.

Алгоритм Евклида в теории чисел (9–11)

Антоненко Екатерина Александровна

«Математика — это царица наук, а теория чисел — это царица математики», — говорил Гаусс. Наш курс — это одно из возможных введений во владения этой царицы. От алгоритма Евклида — к линейным диофантовым уравнениям, а от них — к уравнению Пелля $x^2 - Ny^2 = 1$, служащему ключом ко многим сложнейшим математическим вопросам.

Погружение: Перспектива в живописи (7–9)

Бердников Александр Сергеевич
Рыбалкина Анастасия Васильевна

Как получается, что реальный мир удаётся описать с помощью абстрактных математических схем? Математика — она уже заложена в устройстве мира, или это мы её туда привносим? Семинары «Применимая математика» — это прекрасная возможность что-то понять в этих вопросах. Погружение «Перспектива в живописи» посвящёно задачам, которые ставили перед собой живописцы эпохи Возрождения: как изобразить кусок реального мира на плоском полотне картины так, чтобы возникла оптическая иллюзия объёмного изображения? Мы будем открывать законы перспективы и учиться применять их на практике — вслед за такими титанами, как Леонардо да Винчи и Альбрехт Дюрер.

Первая пара

Стихосложение (6–9)

Ефимова Анна Валерьевна

Зачастую красота — результат упорного труда. Если вы уже пишете стихи и хотели бы помочь им стать более лёгкими и напевными — этот курс для вас. Если вы не слишком умело обращаетесь со словами, но готовы, не покладая головы, учиться работать с текстом — у вас непременно всё получится. На курсе мы разберём основы стихосложения: поэкспериментируем с ритмом и метром, научимся сочинять шуточные стихи на любой случай, и подберем вашей Музе удобную обувь.

Алгоритмические задачи (6–8)

Байкалов Антон Андреевич

Этот курс — незабываемое путешествие в страну взвешиваний, перекладываний, разрезаний, переворачиваний. Здесь есть река, через которую перебирается старик с волком, козой и капустой; Вася с Петей постоянно играют в какие-то странные игры. Для полного счастья нашей стране не хватает тех, кто решит все задачи и получит массу удовольствия.

Пунические войны (6–9)

Друзяка Пётр Валерьевич

Рим и Карфаген — два великих соседа, которые так и не смогли поделить Средиземное море и земли, что его окружают. Серия их войн друг с другом навсегда изменила мир того времени. О том, кто такие Ганнибал и Сципион, какое участие в одной из войн принимал великий Архимед, и чем закончилось это противостояние для каждого из участников.

Космография (6–9)

Лопаткина Алёна Александровна

В программах русских гимназий и школ других стран был такой предмет: «космография». Там объясняли, отчего бывают день и ночь, зима и лето, почему Луна иногда видна в виде серпа и так далее. К нашему времени эти сведения попали в число прописных истин, которые в действительности мало кто знает. Как меняется в течение года длительность дня и ночи на экваторе? Может ли серп Луны быть направлен рожками вниз? Почему полные лунные затмения можно увидеть сравнительно часто, никуда не уезжая, а для наблюдения полных солнечных затмений люди ездят в специальные экспедиции? На занятиях мы вместе выстроим некое представление об устройстве мира и, опираясь на него, найдем ответы на эти вопросы.

Формы композиции (8–11)

Столкова Ольга Анатольевна

Точка, линия, плоскость — это элементы, составляющие форму окружающего мира. Но в изобразительном искусстве не оперируют математическими объектами, поэтому у художников точкой могут быть и круг, и клякса, и любое компактное пятно. Что касается линии и плоскости, будем разбираться на курсе и создавать собственные творения.

Размер может быть разным! (9–11)

Рудаков Аркадий Владимирович

Вы наверняка замечали, что одну и ту же мысль можно выразить по-разному. При этом от способа выражения зависит размер фразы. Аналогично, если речь идёт о сохранённой в компьютере информации, то от способа её представления зависит занимаемый объём памяти. Подбирая способ представления, можно управлять величиной занимаемого объёма. Вместе с тем, в зависимости от типа информации, различные способы её представления являются оптимальными. Построению оптимальных представлений и посвящён данный курс.

Законы сохранения в механике (9–11)

Перевалов Тимофей Викторович

Законы сохранения энергии и импульса — это фундаментальные законы природы; они выполняются всегда, во всяком случае, никогда не наблюдались явления, противоречащие этим законам. Законы сохранения соответствуют фундаментальным симметриям физического мира, и понимание того, как они работают, составляет одну из основ физической науки. Учёт законов сохранения позволяет сравнительно простым путём, зачастую без рассмотрения действующих сил и без детального отслеживания движений во времени, решать ряд важных задач.

О прыжках по окружности и бесконечных словах (9–11)

Погудин Глеб Александрович

Курс будет посвящен тому, чтобы максимально продвинуться в следующем математическом сюжете.

(1) Кенгуру прыгает по окружности прыжками длины α. На окружности отмечен загон длины β. Во время очередного прыжка запишем на доску 1, если кенгуру попал в загон, и 0 — в противном случае.

(2) Пусть $1/p + 1/q = 1$. Тогда каждое натуральное число относится либо к виду $[np]$ и заменяется на 1, либо к виду $[nq]$ и заменяется на 0 (а почему не может получиться так, чтобы одно относилось к обоим видам?).

Мы будем изучать эти две последовательности нулей и единиц и их взаимосвязь. Курс предполагается сложным и требующим от участника самостоятельных размышлений в больших количествах.

Вторая пара

Электрические цепи (6–8)

Таранцев Геннадий Игоревич

В своей жизни мы часто пользуемся простыми электрическими цепями: когда включаем лампочку, греем чайник, когда играет музыка в наушниках. Но понимаем ли мы, как эти цепи работают? Этот курс для тех, кто хочет изучить основные законы электрических цепей — а также узнать, чего стоит бояться, тока или напряжения.

Геометрическая алгебра (6–8)

Казырицкая Ольга Николаевна

На курсе мы обратимся к «геометрической алгебре» древних вавилонян и греков, узнаем, как были придуманы первые алгебраические рецепты, ставшие несколько тысяч лет спустя формулами из наших школьных учебников, вдохнем жизнь в вавилонские глиняные таблички и увидим великолепие

первых математических открытий человечества. Мы узнаем, почему квадратное уравнение называется квадратным, и какие квадраты нужно начертить, чтобы его решить. Здесь вы сможете посмотреть на школьную математику с другой, неожиданной для вас точки зрения!

Культура майя (6–8)

Антоненко Екатерина Александровна

Когда мы слышим упоминание о цивилизации майя, на память приходят пирамиды и красивые дворцы, затерянные в мексиканских джунглях. Однако, эта культура намного глубже и интересней. Чего стоит один вопрос: откуда она вообще появилась? Культура индейцев майя была весьма развитой: к примеру, они придумали и рассчитали календарь на несколько тысячелетий вперёд. На курсе мы познакомимся поближе с этими необычным народом и их историей, бытом и религией.

Русские сказки (6–8)

Байкалова Кристина Андреевна

Наверное, все слышали, что число голов Змея Горыныча всегда делится на 3 потому, что 3 — это магическое число. А вот о том, почему избушка Бабы-Яги стоит на курьих ножках, говорят реже. Русские сказки возникали не на пустом месте, и многие элементы сказок можно объяснить славянскими традициями и верованиями. У сказок есть свои каноны и свои законы. Об этом мы и поговорим на курсе.

Изопериметрическая задача (9–11)

Колчин Алексей Александрович

Если вам необходимо охватить верёвкой или оградить забором участок определённой формы так, чтобы его площадь была наибольшей, то вы решаете изопериметрическую задачу. Задачи такого рода относятся к специальному разделу математики — вариационному исчислению. В первой части курса мы решим ряд вспомогательных задач о многоугольниках, подводящих к доказательству основной теоремы о том, что изо всех фигур равного периметра

наибольшую площадь охватывает круг. Затем научимся применять эту теорему как средство решения новых задач. И, наконец, рассмотрим ряд вопросов оптики и механики, связанных с отысканием наикратчайших траекторий, наилучших конфигураций и т. п.

Архитектура как историческое свидетельство (9–11)

Щетников Андрей Иванович

История архитектуры изучает эпохи и стили, помещая архитектуру среди прочих «изящных искусств». Однако на этом курсе мы попробуем посмотреть на архитектуру совсем под другим углом зрения — как на историческое свидетельство, рассказывающее не только о культурной, но также и о политической и экономической истории. Предметом нашего изучения будет архитектура Новосибирска — города, способного многое рассказать нам о том, как жила наша страна в XX веке. Мы будем работать с фотографиями, планами и картами; также планируется совершить две архитектурных экскурсии.

Съёмка постановочных сцен (6–11)

Булучевская Александра Юрьевна

На этом курсе мы будем разрабатывать постановочные сцены из известных сказок, фильмов, создавать новые образы. Для каждой сцены будем готовить реквизит, подбирать актеров. Мы будем учиться работать с перспективой: правильно поставленное освещение и точка съемки помогут нам подчеркнуть глубину сцены и фактуру поверхностей. Нам нужны творческие идеи, умение работать в команде.

Структуры данных — деревья (9–11)

Бернштейн Антон Юрьевич

Для того, чтобы программа работала не только правильно, но и быстро, зачастую приходится придумать не просто алгоритм обработки данных, но ещё и особый способ их представления, позволяющий быстро выполнять с этими данными те или иные операции. Особенно часто используются структуры данных, в основе которых лежат графы специального вида — деревья. Мы

рассмотрим самые распространённые виды деревьев, познакомимся со множеством красивых идей, замечательным образом приводящих к решению сложных задач оптимизации, и увидим, как можно усовершенствовать ту или иную идею для получения лучшего результата.

Что такое математическая строгость? (9–11)

Погудин Глеб Александрович
Фельдман Григорий Борисович

Есть вещи, которые любому здравомыслящему человеку кажутся очевидными. Вот пример: если есть точка A внутри окружности и точка B вне окружности, то любая кривая, соединяющая эти точки, хоть раз пересечёт окружность. Казалось бы: ну что тут доказывать? Как вообще может быть по-другому? Так вот, на этом курсе вы узнаете, что математики делают с утверждениями такого рода. Мы поймём, на что может опираться доказательство, какие логические переходы являются математически строгими, а какие таят под собой весьма изощрённые тонкости. От слушателей требуется способность критически мыслить и подвергать каждое сформулированное утверждение всестороннему анализу.

ТРЕТЬЯ ЧЕТЫРЁХДНЕВКА

Погружение: Генератор случайных чисел (8–11)

Погудин Глеб Александрович
Фельдман Григорий Борисович

При использовании компьютеров для моделирования реальных процессов зачастую нужны случайные числа. Например, для создания модели столкновения частиц в ядерной физике, где столкновения происходят через случайное время; или для исследования экономических процессов, где денежные потоки в определённом смысле случайны — область применения практически безгранична. Эти случайные числа надо как-то получать. Примером генератора случайных чисел может служить обычный игральный кубик, однако ясно, что он не всегда он обеспечивает хотя бы требуемый диапазон выходных значений. Возникает вопрос: как получить из кубика требуемый генератор? На курсе мы попробуем решить эту проблему, а также ряд других, естественно возникающих при работе с генераторами случайных чисел: как понять принцип работы генератора случайных чисел, считая его «чёрным ящиком», и как оценить «случайность» выдаваемых чисел.

Первая пара

Арифметическая прогрессия (6–7)

Колчин Алексей Александрович

Арифметическая прогрессия — это последовательность чисел, в которой разница между числом и его соседом справа всё время одна и та же. Например, всем с детства привычный ряд натуральных чисел 1, 2 , 3, 4, 5… — это арифметическая прогрессия. Но есть прогрессии и посложнее — ещё древние египтяне решали такую задачу: «Десять мер ячменя требуется разделить между 10 людьми так, чтобы разница между каждым человеком и его соседом составляла 1/8 меры ячменя; сколько ячменя достанется каждому?» На курсе

вы узнаете свойства арифметических прогрессий и научитесь находить их суммы. Вы узнаете, как устроены многоугольные числа, как связаны между собой задачи о суммировании прогрессий и об отыскании площадей различных геометрических фигур.

Вирусы (6–9)

Михеева Елена Леонидовна

Наука о вирусах возникла не так давно: ей чуть больше ста лет. Есть вопросы, которые уже нашли в ней свои ответы, но многие из них ещё ждут своего решения. На курсе мы обсудим некоторые вопросы, связанные с вирусами. Как действуют вирусы на живые организмы? Каково их строение, свойства, происхождение? Являются ли вирусы живыми? Каково влияние вирусов на эволюционные процессы? Можно ли предотвратить различные заболевания, вызываемые вирусами? Могут ли вирусы быть полезны?

Съёмка в интерьере (6–11)

Булучевская Александра Юрьевна

Курс для продолжающих. На занятиях будем учиться использовать естественный рассеянный свет только как подсветку для проработки теневых деталей объекта в изображении. Рассмотрим на практике применение вспышки с зонтом и видеосвета в полной темноте и при прямом солнечном свете. Будем учиться применять для освещения объектов съёмки только отраженный свет. Очень интересные результаты дает съемка основного объекта на фоне больших окон или стеклянных перегородок, стеклянных стен, сквозь которые видна улица или другое помещение.

Скандинавский эпос (6–9)

Байкалов Антон Андреевич

Скандинавский эпос — это мир яркой фантастики, мир, где среди молний по небу скачут валькирии, драконы сторожат сокровища, боги вмешиваются в судьбу людей; этот мир возник из тела убитого великана и погибнет во время последней битвы богов с чудовищами, когда звёзды сорвутся с неба и огром-

ный волк поглотит солнце. И в то же время — это мир конкретной действительности, чётких и резких очертаний, где переживания выражаются посредством действий и лаконичных высказываний, люди оцениваются критически и даже боги наделены всеми слабостями и пороками людей. На курсе мы поговорим о том, как видели мир жители древней Скандинавии; познакомимся с древними кораблями, капищами, оружием, рунами; будем читать древние мифы и саги, посмотрим фильмы и узнаем много интересного.

Геометрия центров тяжести (8–9)

Лопаткина Алёна Александровна

Есть такие задачи — найти центр тяжести пластины или системы грузов. Интересны они не только сами по себе, но ещё и тем, что физические соображения о центре тяжести помогают решать разные геометрические задачи. Например, на основе понятия центра тяжести легко можно доказать, что в произвольном тетраэдре отрезки, соединяющие середины противоположных ребер, имеют общую точку и делятся ею пополам. На курсе мы поговорим о центрах тяжести плоских и объемных фигур, разберем ряд классических задач этой темы.

Публичное выступление (8–11)

Рудаков Аркадий Владимирович

Нужно сделать устный доклад? Теряешься и не знаешь с чего начать? Волнуешься и забываешь о чём говорить? Не знаешь, куда деть руки и как встать? Эти трудности знакомы многим, но с ними можно работать! Немного теории и практика, практика, практика! Практика означает выступать. Почувствовал неуверенность? Тогда этот курс для тебя!

Тепловая машина Карно (9–11)

Щетников Андрей Иванович

Классическая термодинамика — это один из самых красивых разделов физики. Её начала не содержат никаких математических формул — но при этом из них выводится стройная математическая теория, описывающая множество

тепловых явлений. Ядро курса составляют мысленные эксперименты с идеальной тепловой машиной Карно — теоретическим прообразом всех тепловых машин. Мы обсудим, как строится абсолютная шкала температур, выясним, почему КПД тепловых машин не может превосходить определённого предела, узнаем, как работают холодильные установки и тепловые насосы.

Вращательное движение (9–11)

Бердников Александр Сергеевич

Законы динамики вращательного движения очень схожи с законами динамики поступательного движения, но между ними есть и принципиальные различия, которые порой порождают удивительные парадоксы. Курс не будет отличаться строгостью доказательств — он в большей степени нацелен на понимание природы вращательного движения. Предполагается, что участники курса знакомы с законами динамики поступательного движения.

Вторая пара

Простые числа (6–8)

Бернштейн Антон Юрьевич

На этом курсе мы увидим, что все натуральные числа собираются из простых чисел, как из конструктора, и научимся их разбирать; научимся проверять, является ли число простым, и найдём много простых чисел с помощью решета Эратосфена; узнаем, как находить наименьший общий делитель двух чисел, предварительно «разобрав» их на простые сомножители, и как делать это же самое с помощью алгоритма Евклида. И, конечно, решим много интересных задач!

Знакомство с электрическими явлениями (6–8)

Лопаткина Алёна Александровна
Перевалов Тимофей Викторович

С электрическими явлениями мы встречаемся повсюду — снимаем свитер или синтетическую рубашку — слышны треск и чувствуется покалывание, а в темноте даже видны вспышки света; грозовые тучи, гром, молния — все это происходит из-за электрических зарядов. На этом курсе мы познакомимся с основными законами электростатики. Мы будем ставить опыты с электрическими зарядами и решать связанные с этими опытами задачи.

Театр (6–9)

Ефимова Анна Валерьевна

Театр — это такое место, где можно научиться почти всему: главное — правильно поставить личную цель. Не бояться выходить на публику, чувствовать пространство вокруг себя даже с закрытыми глазами, уметь угадывать движения и намерения партнёров, не допускать простейших актёрских ошибок, развить фантазию, научиться привлекать и удерживать внимание, — всему этому можно научиться в театре, если вы готовы работать над собой.

Введение в теорию множеств (9–11)

Байкалова Кристина Андреевна

Курс будет посвящён доказательству классических теорем о бесконечных множествах, таких как теорема Кантора-Бернштейна об эквивалентности множеств. Цель нашего курса — добраться до теоремы о том, что множество всех подмножеств данного множества A не равномощно множеству A.

Живая типографика (8–11)

Столкова Ольга Анатольевна

Мало кто задумывается, что стоит за буквами в тексте книги или афиши: читаемо, смысл понятен — и ладно. А это целая индустрия, в которой рабо-

тают типографы, дизайнеры, историки. Буквы (шрифты) изучаются, создаются и даже продаются. Курс для тех, кто оформляет тексты, кому интересно посмотреть на знакомые буквы по новому, и кому хочется попробовать создать свой неповторимый шрифт.

Великие географические открытия (8–9)

Друзяка Пётр Валерьевич

Курс расскажет о том, как испанские и португальские, голландские и английские мореплаватели начали стремительно расширять и изменять привычную для европейцев карту мира, открывая всё новые и новые земли, острова и материки. О причинах, побуждавших европейских королей отправлять экспедиции в поисках новых земель. О том, как именно открывали Африку, Америку, Австралию. И о том, что принесли европейцы в новые для них земли, и как эти открытия сказались на истории самой Европы.

Кирпичики цифровой электроники (9–11)

Рудаков Аркадий Владимирович

В последние десять лет нашу жизнь наводнило и стало её неотъемлемой частью множество разнообразных электронных приборов. Столь бурное развитее оказалось возможным благодаря широкому применению цифровой схемотехники. Прилагательное «цифровой» сейчас можно встретить на каждом шагу. Давайте разберёмся, в чём заключена магия этого слова, и, изучив основы цифровой схемотехники, что-нибудь сконструируем!

Круговые и гиперболические функции (10–11)

Антоненко Екатерина Александровна

Гипербола — это своего рода «окружность навыворот». Ведь окружность задаётся уравнением $x^2 + y^2 = a^2$, а гипербола — уравнением $x^2 - y^2 = a^2$. И одно уравнение переходит в другое при замене y на iy. В изучении этой аналогии мы и постараемся как можно дальше продвинуться. Курс включает в себя элементы алгебры, аналитической геометрии, анализа бесконечно малых.

ПРОГРАММА «ОСТРОВ СОКРОВИЩ» (2–5)

Погружение: Поиск клада

Фитц Ирина Владимировна

Мы подробно исследуем все видимые и скрытые от глаз места в лагере, составим карту лагеря и будем по ней ориентироваться на местности. Мы будем учиться лучше видеть и понимать своё окружение, работать в команде. И как насчёт того, чтобы в результате найти клад?

Погружение: Человек как система

Аниканова Наталья Викторовна
Михеева Елена Леонидовна

Просто о сложном! Мы будем исследовать и конструировать разные живые организмы. В вы станете лучше понимать, как действует организм человека; почему он является системой; почему необходимо правильно дышать, питаться, двигаться; чем мы можем и чем не можем управлять в своём теле; как понимать и беречь свой организм.

Погружение: Миры

Аниканова Наталья Викторовна
Вербицкая Лариса Ивановна

Кто из взрослых и детей хоть разок не мечтал попасть в свой придуманный мир? Вам предоставляется уникальная возможность не только придумать, но и прожить какое-то время в своём собственном мире, познакомиться с другими мирами и их жителями и подписать межгалактический договор. Игра поможет понять, почему окружающий нас мир устроен именно так, а не иначе, и по каким правилам он действует.

Погружение: Дизайн

Афонина Лариса Александровна
Бирюкова Елена Владиславовна

Проект направлен на постижение законов гармонии и красоты и приобретение умения действовать в соответствии с ними. Вы сможете проявить свои дизайнерские фантазии и продемонстрировать готовые проекты. Данный проект будет проходить параллельно с курсом по дизайну.

Театр

Ефимова Анна Валерьевна

Если вы всегда мечтали побыть Прекрасной Принцессой или Ужасным Бармалеем — этот курс для вас. Здесь мы попробуем себя в разных образах, поучимся придумывать и разыгрывать сценки, постараемся научиться видеть, слышать и чувствовать друг друга и пространство вокруг.

Музыка в движении и живописи

Афонина Лариса Александровна

Для всех важно жить в гармонии со своими чувствами, со своим телом и с окружающим миром. На занятиях мы будем слушать музыкальные произведения разных композиторов и направлений. Определять чувства, которые та или иная музыка вызывает. Впускать музыку в тело, протанцовывать её, а затем выражать музыкальную композицию в красках на бумаге.

Круги Эйлера

Вербицкая Лариса Ивановна

Круги Эйлера — это простая геометрическая схема, с помощью которой можно изобразить отношения между элементами разных множеств. Например, нарисовать на одном листе бумаги всех рыб, всех млекопитающих, всех водоплавающих, всех акул и всех крокодилов. Мы будем решать особые задачи, развивающие логическое мышление.

Такой разный объём...

Бирюкова Елена Владиславовна

Нас окружает множество предметов. Порой их так много, что они превращаются в беспорядочное нагромождение, а ведь наше настроение напрямую зависит от окружающей обстановки. Если вы хотите изменить окружающее вас пространство, внести в него немного разнообразия — научитесь видеть окружающий мир сквозь призму чувств и ощущений. В период обучения мы будем проектировать дизайн комнаты, научимся чувствовать пространство и воплотим задуманное в реальность.

Познай свое тело

Фитц Ирина Владимировна

Движение — это особый язык общения, с помощью которого можно передать свое настроение, чувства, эмоции. Чтобы освоить этот язык, нужно научиться слышать свое тело, чувствовать его.

Валенки, валялки, войлок

Столкова Ольга Анатольевна

Здесь мы узнаем об одном из самых древних способов делания теплой уютной одежды и других предметов человеческого быта. По ходу курса мы сделаем приятные дополнения и украшения к своему гардеробу .

Занимательные опыты по естествознанию

Фитц Ирина Владимировна

Естествознание появилось более 3000 лет назад. Ученые задают вопросы, а потом ищут на них ответы, внимательно наблюдая за тем, что происходит вокруг. Здесь вы можете побыть в роли ученого, раскрыть загадки природы через опыты. Курс поможет лучше узнать окружающий мир, увидеть и понять то, что изначально не видно невооружённым глазом.

Механизмы в человеке

Таранцев Геннадий Игоревич
Фитц Ирина Владимировна

В жизни нас окружает множество различных приборов и машин. А кто из вас интересовался, что находится внутри двигателя автомобиля, как он устроен? Под крышку капота можно заглянуть. А как можно заглянуть внутрь нашего тела? Может быть, в нём находятся не менее любопытные механизмы, чем в том же автомобиле? Здесь вам расскажут о насосах, двигателях, рычагах и других механизмах нашего тела, и о том, как эти механизмы работают внутри нас каждый день.

Дизайн, как много в этом слове...

Бирюкова Елена Владиславовна

Красота относительна. То, что кажется красивым человечеству, возможно, не является красотой для другого носителя разума. У инопланетных разумных существ (если таковые, конечно, имеются) вполне может быть совершенно иной взгляд на красоту. На курсе будем учиться видеть и создавать красоту своими руками. Освоим различные способы создания всяческих фактур и применим их в оформлении своих комнат, афиш и декораций, используя технику коллажа.

Устный счёт

Казырицкая Ольга Николаевна

Первый шаг на пути в настоящую математику — это умение считать. Второй шаг— умение считать быстро и красиво. В Москве в Третьяковской галерее висит картина XIX века «Устный счёт». На ней крестьянские дети в школе решают в уме пример $(11^2 + 12^2 + 13^2 + 14^2 + 15^2) : 365 = ?$. Думаете, они перемножаю, складывают и делят эти числа? Ничего подобного! Учитель дал им это задание для того, чтобы они попробовали применить «хитрый счёт», почти сразу же дающий ответ, и показали силу своего ума. А вы хотите научиться так считать? Если да — приходите на курс.

Музыка

Лямкина Надежда Владимировна

Музыка. Что значит она в нашей жизни? Что чувствуем мы, слушая различную музыку? Путешествуя по разным странам и времени, мы узнаем о ней много интересного: с чего же начинались музыкальные инструменты? Какими они были в древнем мире, как изменялись? Как исполнить звуки, чтобы поделиться со всеми своими мыслями, образами, чувствами? Начнем вместе изучать музыкальную азбуку, чтобы постичь эту загадочную, сложную, но очень интересную музыкальную науку.

Бальные танцы

Афонина Лариса Александровна

Танец-это гармония музыки, движения тела и чувств. На занятиях мы будем изучать основные шаги венского и медленного вальса, румбы, ча-ча-ча, самбы и джайва через образы и взаимодействие с партнёром. Танцуйте с нами! Танцуйте с удовольствием!

Олимпиадные задачи

Рыбалкина Анастасия Васильевна

На этом курсе мы поймём, почему одни простые задачки — школьные, а другие простые задачки — олимпиадные. Узнаем, как можно решать сложные олимпиадные задачи с помощью рисунков и счёта на пальцах. Станем наблюдательными и рассудительными.

Основы творческой фотографии

Булучевская Александра Юрьевна

Этот курс — для начинающих, не отягощённых ещё грузом штампов и предрассудков. На курсе будут затронуты темы: естественное и искусственное освещение; творческое построение кадра, крупность плана и ракурс; смысловой и изобразительный центры кадра, художественное решение кадра.

Арифметическая прогрессия

Вербицкая Лариса Ивановна

Арифметическая прогрессия — это последовательность чисел, в которой каждое следующее число превышает своего соседа с одной стороны и превышается своим соседом с другой стороны на одну и ту же разность. На курсе вы научитесь обращаться с арифметическими прогрессиями и их суммами. Вы узнаете, как устроены многоугольные числа, как связаны между собой задачи о суммировании арифметических прогрессий и об отыскании площадей различных геометрических фигур.

Жизнь в движении

Фитц Ирина Владимировна

В давние времена танец являлся способом выражения эмоций человека, попыткой найти гармонию с природой и между собой, выполнял важные психологические задачи и являлся неотъемлемой частью нашей жизни. Этот курс даст возможность освоить основы современной хореографии, навыки публичного выступления, способы общения через движение; лучше понять себя и окружающих. Специальной подготовки не требуется, важно лишь желание учиться, слушать и чувствовать.

Олимпиадные задачи

Вербицкая Лариса Ивановна

Олимпиадными называют задачи, для решения которых обязательно требуется неожиданный и оригинальный подход. «*Встретились три друга: Белов, Чернов и Рыжов. «Волосы одного из нас белые, другого — чёрные, третьего — рыжие, но ни у кого цвет волос не соответствует фамилии», — заметил черноволосый. «Ты прав»,— подтвердил Белов. Какие у кого волосы?*» Как решается эта задача и многие другие, подобные этой?

Занимательная химия

Михеева Елена Леонидовна

Ты, конечно, читал о волшебниках и знаешь, что наука о чудесных превращениях называется «магией» или «волшебством». На курсе мы тоже будем учиться осуществлять превращения, но они относятся к другой науке — химии. Не жди, что ты сразу сделаешь из ложки кошку. А вот превратить две бесцветные жидкости в малиновую, или «перекрасить» борщ, или сделать из порошка и жидкости малюсенький огнетушитель — этому ты вполне сможешь научиться.