

Желающие поступить на отделение математики, проживающие на Северо-Западе России (в Архангельской, Калининградской, Ленинградской, Мурманской, Новгородской, Псковской областях, Карельской и Коми республиках), высылают вступительные работы по адресу: 197755 Санкт-Петербург, Лисий Нос, Ново-Центральная ул., д. 21/7, Северо-Западная ЗМШ (на прием).

Проживающие в остальных регионах России, дальнем и ближнем зарубежье высылают свои работы по математике в адрес ОЛ ВЗМШ или соответствующего филиала.

Адрес ОЛ ВЗМШ: 119234 Москва, Воробьевы горы, МГУ, ОЛ ВЗМШ, на прием (укажите отделение)
Телефон: (495) 939-39-30

Адреса филиалов математического отделения ОЛ ВЗМШ:
241035 г. Брянск, ул. Мало-Орловская, д. 8,
тел.: (4832) 56-18-08, e-mail: brotek@mail.ru;
610002 г. Киров, а/я 2039, ЦДООШ,
тел.: (8332) 35-15-03, 35-15-04, e-mail: sms@extedu.kirov.ru,
сайт: <http://cdoosh.kirov.ru>;

150000 г. Ярославль, ул. Советская, д. 14,
тел.: (0852) 11-82-03, e-mail: olimp@olimp.edu.yar.ru

Ниже вы найдете краткие сведения о каждом отделении ОЛ ВЗМШ и условия вступительных контрольных заданий.

Отделение математики

Из этого отделения, открывшегося в 1964 году, выросла вся заочная школа (вначале она так и называлась – математическая).

За время обучения вы более глубоко, чем в обычной школе, сможете осознать основные идеи, на которых базируется курс элементарной математики, познакомиться (по желанию) с некоторыми дополнительными, не входящими сейчас в школьную программу разделами, а также поучиться решать олимпиадные задачи. На последнем курсе большое внимание уделяется подготовке к ЕГЭ, олимпиадам и вступительным экзаменам в вузы.

На отделении созданы учебно-методические комплексы, приспособленные для заочного обучения. Часть из них издана массовым тиражом. Осуществляется перевод уже апробированных и вновь создаваемых материалов на электронный язык в интерактивном режиме, отделение готовится к работе в Интернете. Практически каждый год издаются и «проходят обкатку» новые пособия, расширяющие и дополняющие программу обучения.

Окончившие отделение математики получают, в зависимости от желания и способностей, либо подготовку, необходимую для выбора математики как профессии, либо математическую базу для успешного усвоения вузовского курса математики, лежащего в основе профессиональной подготовки по другим специальностям: ведь сейчас математика служит мощным инструментом исследований во многих отраслях человеческой деятельности. Поступившие в этом году на первый курс впоследствии смогут выбирать новые пособия, разработанные для будущих физиков и биологов, химиков и историков...

Обучение длится 5 лет. Можно поступить на любой курс. Для этого к сентябрю 2010 года надо иметь следующую базу: на 1-й курс – 6 классов средней школы, на 2-й курс – 7 классов, на 3-й – 8, на 4-й – 9, на 5-й – 10 классов. При этом поступившим на 2-й, 3-й и 4-й курсы будет предложена часть заданий за предыдущие курсы. Для поступивших на 5-й курс обучение проводится по специальной интенсивной программе.

Для поступления надо решить хотя бы часть задач помещенной ниже вступительной работы (около номера каждой

задачи в скобках указано, учащимся каких классов она предназначена; впрочем, можно, конечно, решать и задачи для более старших классов). На обложке тетради напишите, на какой курс вы хотите поступить и в каком классе будете учиться с 1 сентября 2010 года.

Срок отправки вступительной работы – до 15 апреля 2010 года.

Группы «Коллективный ученик» (на все курсы по любой программе) принимаются без вступительной работы.

Работы можно отправлять по электронному адресу: priem@vzms.org

Сайт математического отделения:

<http://math.vzms.org>

Задачи

1 (6–10). В доску вбили 20 гвоздиков следующим образом. Сначала вбили 16 гвоздиков так, что они образовали квадратную сетку со стороной 3 см (с четырьмя вертикальными рядами и четырьмя горизонтальными строками), затем вбили еще 2 гвоздика – по одному с каждой стороны от второй строки (они образовали строку длины 5 см), а затем – еще 2 гвоздика, образующие пятую строку с двумя гвоздиками посреди строки (образовалась пятая строка длины 1 см). Пусть левый добавленный во вторую строку гвоздик имеет номер 1, а правый – номер 2. Можно ли натянуть нить длины 19 см так, чтобы она прошла от гвоздика 1 к гвоздику 2 через все 20 гвоздиков?

2 (6–10). Какую наибольшую сумму цифр может иметь восьмизначное число, делящееся на 8?

3 (6–10). На плантации вдоль прямой дороги растут в один ряд 2012 кустов крыжовника, причем количество ягод на любой паре соседних кустов отличается на 1. Может ли на всех кустах вместе быть: а) 5555 ягод; б) 403406 ягод?

4 (7–10). В остроугольном треугольнике ABC биссектриса AN , высота BH и серединный перпендикуляр к стороне AB пересекаются в одной точке. Найдите угол A треугольника.

5 (6–10). В 2010 году Ларисе будет столько лет, какова сумма цифр года ее рождения. В каком году родилась Лариса?

6 (8–10). Известно, что α – корень уравнения $ax^2 + bx + b = 0$, β – корень уравнения $ax^2 + ax + b = 0$, а также, что $\alpha\beta = 1$. Найдите числа α и β .

7 (8–10). Можно ли расставить в клетках квадрата 3×3 числа так, чтобы сумма любых двух соседних по горизонтали чисел была равна 6, а произведение любых двух соседей по вертикали равнялось 4?

8 (8–10). Пусть H – основание высоты BH остроугольного треугольника ABC , точки K и L – основания перпендикуляров, опущенных из точки H на стороны AB и BC соответственно. Верно ли, что около четырехугольника $AKLC$ можно описать окружность?

9 (7–10). Существует ли четверка различных натуральных чисел таких, что сумма двух любых из них – натуральная степень числа 5?

10 (8–10). Пусть E и F – общие точки двух неравных пересекающихся окружностей, AD и BC – общие внешние касательные этих окружностей (A, B, C и D – точки касания, первые две – на одной окружности, остальные – на второй). В каком отношении делит прямая EF площадь четырехугольника $ABCD$, если известно, что отрезок AB вдвое длиннее отрезка CD ?

11 (8–10). Известно, что квадратный трехчлен $ax^2 + 2bx + c$ отрицателен при всех значениях аргумента x . Верно ли, что квадратный трехчлен $a^2x^2 + 2b^2x + c^2$ положителен при всех значениях аргумента x ?

12 (8–10). Решите уравнение

$$x^{2010} + \frac{1}{x^{2010}} = 1 + x^{2011}.$$

Отделение биологии

Зачисление на отделение проводится на конкурсной основе по результатам вступительной работы. В конкурсе могут принять участие школьники, которые в этом учебном году занимаются в 8 или 9 классе, независимо от места проживания. Обучение для восьмиклассников длится 3 года, для девятиклассников – 2 года.

Учащимся восьмых классов необходимо решить задачи 1–5 помещенной ниже вступительной работы, девятиклассникам – задачи 2–6. В ответах можно использовать и факты, найденные в литературе, и собственные идеи. Просим для сведений, почерпнутых из книг, приводить ссылки на источники.

Вместе с работой пришлите конверт с маркой и заполненным адресом (для отправки решения приемной комиссии).

Срок отправки вступительной работы – не позднее 20 мая 2010 года.

Задачи

1. Какие приспособления помогают разным живым организмам обитать в условиях дефицита воды?

2. Доверившись рекламе, можно подумать, что главное в моющих средствах – максимально эффективное удаление загрязнений, а в инсектицидах – полнота истребления вредных насекомых. Однако экологи не согласятся с подобной трактовкой и заметят, что данные препараты должны удовлетворять еще многим требованиям. Перечислите эти требования.

3. Вам поручили проверить, действительно ли лосось руководствуется запахами, возвращаясь для нереста в водоем, где он родился, или же он использует какой-либо другой способ навигации. Опишите план ваших исследований.

4. Наземные позвоночные могут иметь шерсть, перья или чешую. Каковы сравнительные преимущества и недостатки каждого из этих типов покровов?

5. Многим животным свойственен половой диморфизм – различие между самцами и самками (помимо устройства половой системы). Назовите как можно больше признаков, по которым могут отличаться самцы и самки, указав, у каких организмов такие отличия имеются.

6. Почему невозможно установить общие для всех людей нормы питания: содержание в ежедневном рационе калорий, белков, жиров, углеводов и других веществ?

Отделение физики

Обучение на отделении одно-, двух- и трехгодичное. На трехгодичный поток (курс Ф3) принимаются оканчивающие в 2010 году 8 классов средней школы, на двухгодичный (курс Ф2) – оканчивающие 9 классов и на одногодичный (курс Ф1) – 10 классов. Учащиеся, оканчивающие десятый класс, могут пройти ускоренно всю программу за один год (курс Ф0). Для поступления на курс Ф3 нужно решить задачи 1–5 приведенной ниже вступительной работы, на курс Ф2 – задачи 4–9, на курс Ф1 – задачи 5–10, на курс Ф0 – задачи 4–10. На обложке тетради следует указать фамилию, имя и отчество, код курса (Ф0, Ф1, Ф2 или Ф3), сколько классов будет закончено к 1 сентября 2010 года, полный почтовый адрес (с индексом), адрес e-mail (если есть), телефон.

Срок отправки вступительной работы – до 1 июня 2010 года.

Группы «Коллективный ученик» принимаются на курсы Ф1, Ф2, Ф3 без вступительной работы.

Сайт отделения физики: <http://www.phys.problems.ru>

Задачи

1. Два жука ползают с одинаковыми скоростями: один по треугольнику ACB , а другой – по треугольнику ACD , составляющим квадрат $ABCD$. Нарисуйте, как будет выглядеть траектория одного жука в системе отсчета, связанной с другим жуком. Известно, что жуки начинают двигаться одновременно из точки A вдоль диагонали AC .

2. В калориметр, содержащий воду массой $m_b = 200$ г при температуре $t_b = 50^\circ\text{C}$, кладут кусок льда при температуре $t_l = -5^\circ\text{C}$, в середину которого вмерзла свинцовая дробинка, общей массой $m = 110$ г. Когда растаяла $n = 1/10$ часть льда, оставшийся кусок утонул. Найдите конечную температуру системы. Необходимые константы отыщите самостоятельно. Теплоемкостью калориметра можно пренебречь.

3. Участок электрической цепи состоит из двух последовательно соединенных резисторов. Известно, что доля $n = 1/3$ всей мощности, потребляемой этим участком, рассеивается на первом резисторе. Какова будет эта доля, если к первому резистору параллельно присоединить еще один такой же резистор?

4. Часы, заведенные в полночь, ушли за 12 часов на полчаса вперед. Найдите, сколько времени минутная стрелка часов была впереди часовой за эти 12 часов. Считается, что впереди находится та стрелка, которая составляет больший угол с направлением на 12 часов, отсчитанный от этого направления по ходу движения стрелок.

5. Внутренняя поверхность цилиндрического сосуда представляет собой зеркало повсюду, кроме полосы из поглощающего материала, расположенной вдоль образующих цилиндра и занимающей $n = 1/6$ площади его поверхности (рис. 1). В точке, диаметрально противоположной середине этой полосы, имеется маленькое отверстие. Под каким углом α к радиальному направлению нужно направить в отверстие лазерный луч в плоскости, перпендикулярной оси цилиндра, чтобы он вышел из этого же отверстия наружу? Каким будет угол между вышедшим и исходным лучами?

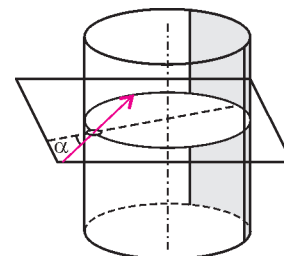


Рис. 1

6. Два маленьких мячика начинают одновременно падать без начальной скорости. Один из них вначале находится на высоте h над полом, а другой – на высоте $h/4$. Расстояние между мячиками по горизонтали L . Все удары мячиков о пол абсолютно упругие. Найдите зависимость расстояния между мячиками от времени и постройте соответствующий график.

7. Два бруска лежат на горизонтальном столе. Известно, что необходимо приложить горизонтальную силу $F_1 = 5$ Н, чтобы сдвинуть с места один из них, и силу $F_2 = 10$ Н, чтобы сдвинуть другой. Когда второй брусок положили на первый, то нижний оказалось возможным сдвинуть силой $F = 9$ Н. Какую минимальную силу нужно приложить, чтобы сдвинуть второй брусок, когда на нем сверху лежит первый?

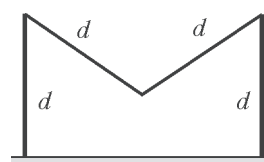


Рис. 2

8. Конструкция в форме прописной буквы М состоит из двух вертикальных столбиков длиной d , к которым подвешены две соединенные между собой рейки такой же длины (рис. 2). Расстоя-

ние между столбиками $3d/2$, масса рейки m . Растянута или сжата каждая из реек в направлении вдоль своей оси и с какой силой?

9. Мешочек с песком, подвешенный на веревке длиной $L = 1$ м, отводят в сторону на угол $\alpha = 90^\circ$ и отпускают без начальной скорости. Начиная с этого момента и вплоть до момента, когда мешочек оказывается под точкой подвеса, из него высыпается песок. Найдите длину песчаного следа на полу, если известно, что расстояние между точкой подвеса и полом $h = 4$ м.

10. В закрытом баллоне находилась смесь кислорода массой m_1 и водорода массой m_2 . В результате реакции весь кислород вступил в соединение с водородом. При этом температура увеличилась от T_1 до T_2 . Во сколько раз изменилось давление газа в сосуде, если конденсации паров воды не произошло?

Отделение химии

На отделение принимаются учащиеся, имеющие базовое образование в объеме 8, 9 и 10 классов средней школы. Полная программа обучения на отделении – три года. Программа включает следующие одногодичные курсы:

- общая химия (с элементами неорганической химии);
- неорганическая химия;
- органическая химия;
- химия окружающей среды (полгода).

Если вы хотите научиться решать задачи, вам будет полезен курс «Методы решений задач по химии». Его можно совмещать с другими курсами.

Более подробные сведения о программе и порядке обучения высылаются вместе с извещением о решении Приемной комиссии.

Задачи вступительной работы, помещенные ниже, – общие для всех поступающих, независимо от базового образования.

Прим на отделение проводится в течение всего 2010 года. Но желательно отправить вступительную работу до 15 июня 2010 года.

Группы «Коллективный ученик» принимаются без вступительной работы.

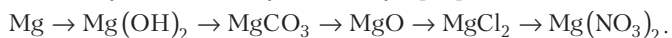
Наш сайт: <http://www.chem-dist.ru>

Задачи

1. Некоторая соль содержит 25,66% калия, 41,78% иода, 31,58% кислорода по массе. Найдите формулу соли. Как называется кислота, образующая эту соль?

2. Напишите уравнения электролитической диссоциации соли Na_2HAsO_4 . Какую среду (кислую, нейтральную, щелочную) имеет водный раствор этой соли и почему?

3. Напишите уравнения реакций, с помощью которых можно осуществить такую цепочку превращений:



Укажите условия проведения реакций.

4. 18,0 г угля сожгли в 36,7 л кислорода (при 25°C). Продукты пропустили через 150 г 20%-го раствора гидроксида натрия. Найдите массы всех растворенных веществ.

5. Перечислите все продукты окисления приведенного на рисунке 3 вещества: а) холодным раствором KMnO_4 в щелочной среде; б) горячим раствором KMnO_4 в щелочной среде; в) раствором KMnO_4 в кислой среде.

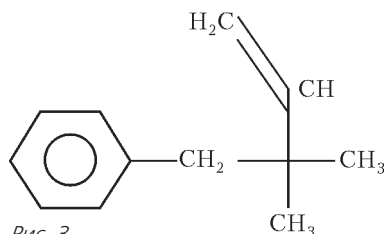


Рис. 3

Отделение филологии

За время существования отделения подготовлено и издано большое количество уникальных учебных пособий по русскому языку, общему языкознанию, истории и теории литературы.

На отделение принимаются все желающие, имеющие базовую подготовку в объеме 7 классов.

Отделение предлагает на выбор 18 учебных программ. Подробно о них рассказано на нашем сайте. Также сведения о программах и порядке обучения высылаются вместе с извещением о решении Приемной комиссии. При оценке вступительной работы учитывается, в каком классе вы учитесь.

Вы хотите исправить грамотность? Познакомиться с любопытными проблемами теории и практики русского языка? Освоить приемы лингвистического или литературоведческого анализа? Узнать кое-что о журналистике и оценить свои творческие способности? Приобрести навыки, необходимые для успешной сдачи ЕГЭ? Тогда выполните и пришлите нам вступительное задание, вопросы которого приведены ниже.

Внимание! На первой странице укажите следующие данные: Ф.И.О., какой класс заканчиваете, полный (с индексом!) почтовый адрес, телефон. Вместе с выполненным заданием пришлите, пожалуйста, стандартный конверт с маркой и заполненным вашим адресом (с индексом) для ответа Приемной комиссии.

Срок отправки вступительной работы – до 15 мая 2010 года.

Группы «Коллективный ученик» принимаются без вступительной работы.

Если вопросы, предложенные нами, для вас пока сложны, но вы хотите у нас учиться, пришлите информацию о себе, и мы постараемся помочь.

Наш e-mail: filologiyvzmsh@mail.ru

Наш сайт: <http://philologist.ru>

Вопросы

1. Предположим, вы – писатель-драматург, верный традиции наделять героев «говорящими» именами. Сочините небольшую сценку, в которой действуют 3–4 персонажа, наделите их «говорящими» именами. И создайте – по гоголевскому образцу! – «Замечания для господ актеров», объясняющие характеры и поведение ваших героев.

2. Откуда берется «музыка» поэзии? Проиллюстрируйте свои размышления любым поэтическим текстом.

3. Как вы думаете, почему в поэме Лермонтова «Мцыри» так много «огня»?

4. Определите, что не так в приведенных предложениях:

• Готовится диспут на тему «Свободное время подростка и как его убить?»

• Среди слушателей были студенты, которые лыка не вязали по-русски.

• Раскольников узнал, что его вызывают в милицию.

5. При разборе грамматических омонимов (омоформ) была «найден» такая фраза:

Физика физика очень увлекает.

Представители каких еще специальностей, профессий, философских направлений и т. п. могли бы придумать о себе аналогичные омоформы? (Полностью фразы писать не нужно – они и так очевидны, достаточно написать, как называется такой человек. Не нужно также приводить очень похожие слова, образованные с помощью префиксов, например геофизик, биофизик и т. п.)

Отделение экономики

Обучение на отделении проводится по Интернету и электронной почте (также есть традиционная форма обучения с рассылкой материалов обычной почтой). Поступить на экономическое отделение могут все окончившие 7 классов, срок обучения от 1 года до 4 лет. Обучение индивидуальное или в кружке «Коллективный ученик».

Программа отделения включает изучение экономической теории и знакомство с практикой экономики и бизнеса. Среди учебных курсов отделения – основы экономики, предпринимательство и менеджмент, бухгалтерский учет и финансы, мировая экономика и география, экономическая история. Учащимся 9 классов мы поможем лучше подготовиться к Государственной итоговой аттестации (ГИА-9) по русскому языку и математике. Учащиеся 10–11 классов в дополнение к курсу экономики получают необходимую подготовку по русскому языку и литературе, математике, обществознанию, что поможет лучше сдать ЕГЭ, успешно участвовать в предметных олимпиадах и поступить в лучшие вузы страны. Ученики экономического отделения смогут заочно познакомиться с преподавателями, студентами и выпускниками МГУ им. М.В.Ломоносова. Они проведут для вас мастер-классы и познакомят с замечательными профессиями в экономике, одну из которых вы, возможно, выберете для себя в будущем.

Во время обучения ученики становятся участниками увлекательной бизнес-игры, которая будет вестись через Интернет или по переписке. Ниже опубликована карта страны Экония (рис.4), в городах которой участники откроют свои



Рис. 4

фирмы на время Игры. Города Эконии названы в честь выдающихся экономистов.

Внимание: задание

В честь каких экономистов названы города Эконии? Попробуйте разгадать как можно больше имен! Найти ответ на наш вопрос вам помогут Интернет, учебники и справочники, научно-популярные журналы (например, «Наука и жизнь»), друзья и учителя.

Ответы с именами экономистов присылайте по электронной почте: econ@vzms.ru ИЛИ на открытках с указанием

полного почтового адреса и индекса, фамилии, имени и отчества (на открытках пишите, пожалуйста, ПЕЧАТНЫМИ БУКВАМИ). Озаглавьте открытки или электронные письма так: «Экономика, вступительное задание-2010». Обязательно укажите класс, в котором вы сейчас учитесь. Пожалуйста, укажите источник информации об ОЛ ВЗМШ – журналы «Квант» или «Наука и жизнь», афиша, другое (например, «узнал от друзей»).

Срок отправки вступительной работы – до 15 мая 2010 года.

Наш адрес в Интернете: www.vzms.ru/page/econ

Отделение «Нравственность, право, закон» (право и граждановедение)

Школьникам 8–11 классов и группам «Коллективный ученик» предлагаются два курса.

1) Годовой курс «Беседы о правах человека, нравственности, праве, законе и государстве». В курсе даются современные представления об основных понятиях, связанных с правом, законом и государством, рассказывается об основах российского законодательства, правах человека. Разбираются примеры судебных процессов, приводятся общекультурные примеры, связанные с направленностью курса.

2) Полугодовой курс «Беседы об основах демократии».

Мы предлагаем проходить курсы именно в таком порядке. И только старшеклассники, если они не успевают пройти оба курса подряд, но обязательно хотя бы пройти именно второй курс, могут начинать прямо с него.

Желающие учиться должны сообщить свой полный почтовый адрес, адрес электронной почты (если есть), фамилию, имя и отчество, сколько классов закончено. При оценке вступительной работы, вопросы которой приведены ниже, мы учитываем возраст (базовое образование) поступающего. В письмо обязательно вложите обычный конверт с маркой и вашим адресом (чтобы мы могли вам ответить) и ответы на приведенные ниже вопросы.

Срок отправки вступительной работы – до 1 июня 2010 года.

Группы «Коллективный ученик» принимаются без вступительной работы».

Вопросы

1. Управляя машиной, гражданин нарушил правила дорожного движения. Данное деяние является:

а) преступлением; б) проступком.

2. Для того чтобы человек чувствовал себя свободным, необходимо ли демократическое устройство жизни общества?

3. Назовите трех-четырех известных российских дореволюционных юристов.

4. Кому принадлежит фраза «Когда осядет пыль веков... о нас тоже будут вспоминать не за наши победы или поражения на поле битвы или в политике, а за то, что мы сделали для духовного развития человека?»

а) Дж. Кеннеди; б) Наполеону; в) Сталину; г) Бисмарку.

5. В приведенную цитату вставьте одно из слов, приведенных ниже. В цитате оно заменено многоточием: «... – это организованная, централизованная и авторитарная демократия».

а) Капитализм; б) фашизм; в) монархия; г) социализм.

Отделение истории

Обучение на отделении позволит всем, в том числе жителям самых отдаленных городов и деревень, расширить свой кругозор, подготовиться к единому государственному экзамену по истории. Успешно прошедшие курс обучения получают диплом.

А зачем нужно изучать историю? Во-первых, это просто интересно. Любопытно знать, как жили когда-то люди, во что одевались, чем питались, что читали, как женились и выходили замуж, за что боролись и «на что напарывались». Во-вторых, это полезно. Только зная прошлое, можно понять настоящее и прогнозировать будущее. Мы поможем вам в этом разобраться.

Специально для вас опытные преподаватели пишут книжки. Последние новости из мира истории вы узнаете одними из первых! Мы будем поддерживать с вами постоянную связь. По нашим книжкам вы будете выполнять особые задания и сообщать нам, что вы раскопали. Ведь, в сущности, труд историка и состоит из этих раскопок. Историк-археолог, копая землю и песок, отыскивает крупинцы ушедших времен; историк-архивариус копается в гряде бумаг и достает из архивов и даже из частной переписки все, что может позволить ему понять образ времени; историк-теоретик как увлекательный роман читает археологические таблицы, сухие сводки, статистику и восстанавливает по ним живую ткань ушедшей жизни. У историка особая профессия: он в одном лице следователь, прокурор и адвокат времени.

Вступительное задание на отделение, приведенное ниже, нужно выполнить на двойном листе бумаги.

Срок отправки вступительной работы – до 1 июня 2010 года.

Группы «Коллективный ученик» принимаются без вступительной работы по заявлению руководителя.

Задание

1. Отгадайте, кто это:

- Русский промышленник, ситцевый магнат, меценат.
- Его жена и друг, Вера Николаевна, – урожденная Мамонтова.
- Молодой купец с гидом и картой объехал все европейские музеи и сделался тонким знатоком живописи.
- В 24 года основал в своем родовом доме частную галерею русской живописи.
- В 60 лет передал свою галерею в дар Москве.
- Из всех современных ему художников предпочитал передвижников.
- Мечтал найти иконы Рублева, но удача улыбнулась другому коллекционеру.
- Стал первым директором основанного им музея, тратил на него все свои сбережения, но из скромности никогда не являлся на собственные юбилеи.
- Совершенно бескорыстен. Его бумажник всегда был открыт для нуждающихся.
- С художниками никогда не торговался. Заказывая картины, платил сполна.
- Его именем назван национальный музей и станция метро в Москве.
- Его портрет работы Репина украшает залы созданного им музея.
- Его последние слова родственникам: «Берегите галерею».

2. Опишите, не более чем в 7 предложениях, политический портрет второго президента России.

Внимание!

ОЛ ВЗМШ проводит набор на курс «Обществознание». Курс включает следующие дисциплины: философия, человек и общество, политология, теория государства, государственное устройство России, право, экономика.

Слушателям направляются оригинальные учебные пособия, созданные на основе многолетнего опыта работы авторов курса. Проверка знаний осуществляется с помощью общепринятой системы тестирования.

Программа курса рассчитана на 1 год. Обучение носит заочный характер и имеет целью дать выпускникам школ – как крупных городов, так и небольших сел – глубокие знания по общественным дисциплинам, подготовить их к успешной сдаче ЕГЭ по обществознанию.

Для записи на курс необходимо отправить заявление *до 1 июня 2010 года*. В заявлении укажите фамилию, имя, отчество, свой полный домашний адрес (с индексом), класс, в котором вы будете учиться с 1 сентября 2010 года.

Заявление отправьте по адресу: *119234 Москва, Воробьевы горы, МГУ, ОЛ ВЗМШ (курс «Обществознание»)*.

Отделение информатики

Прием ведется на курс «Программирование для начинающих».

На отделение принимаются все желающие с образованием не ниже 6 классов средней школы. Обучение индивидуальное или в группах «Коллективный ученик». Для успешного выполнения практических заданий должна быть возможность работы на компьютере. За год обучения учащиеся осваивают основные конструкции языка Паскаль, изучают простейшие алгоритмы и в качестве итоговой работы напишут игровую программу. Успешно сдавшие все задания смогут продолжить обучение в следующем году.

Для зачисления необходимо прислать анкету с ответами на приведенные ниже вопросы.

Внимание! Ответы на вопросы анкеты присылайте на двойном тетрадном листе, указав на первой странице важные для нас данные: Ф.И.О., класс, который вы заканчиваете, полный (с индексом!) почтовый адрес, e-mail (если есть). Пишите развернутые ответы на вопросы.

Срок отправки анкеты – до 15 мая 2010 года.

Наш сайт: <http://vzms.programming-school.ru>

Вопросы

1. Изучаете ли вы в школе информатику? Какие темы вы изучили?
2. Что такое информатика? Что изучается в разделе «Программирование»?
3. Изучали ли вы какие-нибудь языки программирования? Какие?
4. Какие операционные системы вы знаете?
5. Какие программы установлены на компьютере, за которыми вы работаете?
6. Есть ли у вас возможность выхода в Интернет?
7. Знаете ли вы, что такое: а) циклы; б) массивы; в) функции; г) условия?
8. Что такое рекурсия, индукция? В чем различия между ними?
9. По кругу выложены 15 камушков, в порядке увеличения веса. Внешне все камушки отличаются друг от друга: состоят из разных пород, имеют различную окраску, форму, вес, объем и т.д. Как при помощи чашечных весов без стрелок и гирек найти самый тяжелый камень, сделав при этом как можно меньше взвешиваний?

Федеральная заочная физико-техническая школа при МФТИ

Федеральная заочная физико-техническая школа (ФЗФТШ) при Московском физико-техническом институте (МФТИ) проводит набор учащихся общеобразовательных учреждений (школ, лицеев, гимназий и т. п.), расположенных на территории Российской Федерации, на 2010/11 учебный год.

ФЗФТШ при МФТИ как государственное образовательное учреждение профильного дополнительного образования детей работает с 1966 года. За прошедшие годы школу окончили более 80 тысяч учащихся; практически все ее выпускники поступают в ведущие вузы страны, а каждый второй студент МФТИ – ее выпускник. Финансирует школу Федеральное агентство по образованию. Обучение для учащихся, проживающих в Российской Федерации, – бесплатное.

Научно-методическое руководство школой осуществляет Московский физико-технический институт (государственный университет).

Цель нашей школы – помочь учащимся 8–11 классов общеобразовательных учреждений, интересующимся физикой и математикой, углубить и систематизировать свои знания по этим предметам, а также способствовать их профессиональному самоопределению.

Набор в 8, 9, 10 и 11 классы на 2010/11 учебный год проводится на заочное, очно-заочное и очное отделения.

Заочное отделение (индивидуальное обучение)

Тел./факс: (495) 408-51-45, e-mail: zftsh@mail.mipt.ru

Прием на заочное отделение проводится на конкурсной основе по результатам выполнения приведенного ниже вступительного задания по физике и математике. Полная программа обучения рассчитана на 4 года, т.е. на 8–11 классы, но поступать можно в любой из указанных классов.

В течение учебного года, в соответствии с программой ФЗФТШ, ученик будет получать по каждой учебной теме задания по физике и математике (5 заданий по каждому предмету для 8 класса, 6–7 заданий по каждому предмету для 9, 10 и 11 классов), а затем рекомендуемые авторские решения этих заданий вместе с проверенной работой. Задания содержат теоретический материал, разбор характерных примеров и задач по соответствующей теме и 8–12 контрольных вопросов и задач для самостоятельного решения. Это и простые задачи, и более сложные (на уровне конкурсных задач в МФТИ). Задания составляют опытные преподаватели кафедр общей физики и высшей математики МФТИ, а также выпускники МФТИ. Работы учащихся-заочников проверяют студенты, аспиранты и выпускники МФТИ (из них 80% – выпускники нашей школы).

Срок отправления решения вступительного задания – не позднее 1 марта 2010 года. Проверенные вступительные работы обратно поступающему не высылаются. Решение приемной комиссии будет сообщено не позднее 1 августа 2010 года.

Вне конкурса в ФЗФТШ принимаются победители областных, краевых, республиканских, всероссийских олимпиад по физике и математике 2009/10 учебного года. Им необходимо до 15 мая 2010 года выслать в ФЗФТШ выполненную вступительную работу по физике и математике вместе с копиями дипломов, подтверждающих участие в перечисленных выше олимпиадах.

Тетрадь с выполненными заданиями (по физике и математике) высылайте по адресу:

141700 Московская область, г. Долгопрудный, Институтский пер., д.9, ФЗФТШ при МФТИ.

Вступительное задание по физике и математике ученик выполняет самостоятельно в одной школьной тетради на русском языке, сохраняя тот же порядок задач, что и в задании. Тетрадь нужно выслать в конверте простой бандеролью (только не сворачивайте в трубку). На *внутреннюю* сторону обложки тетради наклейте справку из школы, в которой учитесь, с указанием класса. На *лицевую* сторону обложки наклейте лист бумаги, четко заполненный по приведенному ниже образцу.

Образец

Л. №								
№ задачи	1	2	3	...	14	15	16	Σ
М.								
Ф.								

1. Республика, край, область *Кемеровская область*
2. Фамилия, имя, отчество *Чистова Галина Сергеевна*
3. Класс, в котором учитесь *восьмой*
4. Номер школы *35*
5. Вид школы (обычная, лицей, гимназия, с углубленным изучением предмета) *лицей*
6. Подробный домашний адрес (с указанием индекса), телефон, e-mail *654041 г. Новокузнецк, ул. Волжская, д.74, кв.3, e-mail: dio@rdsc.ru*
7. Место работы и должность родителей:

отец	<i>доцент</i>
мать	<i>врач</i>
8. Адрес школы и телефон, факс, e-mail *654041 г. Новокузнецк, ул. Циолковского, д. 65*
9. Фамилия, имя, отчество преподавателей:

по физике	<i>Григорьева Алена Михайловна</i>
по математике	<i>Горшенкина Нина Анатольевна</i>
10. Каким образом к вам попало это объявление?

На конкурс ежегодно приходит более 3 тысяч вступительных работ. Пожалуйста, обратите внимание на правильность заполнения анкеты! Пишите аккуратно, лучше печатными буквами.

Для получения ответа на вступительное задание и для отправки вам первых заданий *обязательно* вложите в тетрадь *два одинаковых* бандерольных конверта размером 160×230 мм. На конвертах четко напишите свой домашний адрес.

Очно-заочное отделение (обучение в факультативных группах)

Тел./факс: (498) 744-63-51, e-mail: zftsh@mail.mipt.ru

Факультативные группы могут быть организованы в любом общеобразовательном учреждении *двумя преподавателями* – физики и математики, в отдельных случаях разрешается обучение по одному предмету. Руководители факультатива принимают в них учащихся, успешно выполнивших вступительное задание ФЗФТШ.

Группа (не менее 7 человек) принимается в школу, если директор общеобразовательного учреждения сообщит в ФЗФТШ фамилии, имена, отчества ее руководителей и поименный алфавитный список обучающихся (Ф.И.О. полностью, с указанием класса *текущего учебного года* и *итоговых оценок* за вступительное задание по физике и математике, домашний адрес учащихся, с указанием индекса, телефона и e-mail), телефон, факс и e-mail школы. Все эти материалы и конверт для ответа о приеме в ФЗФТШ с обратным адресом одного из руководителей следует выслать *до 25 июня 2010 года* по адресу: 141700 Московская область, г. Долгопрудный, Институтский пер., д.9, ФЗФТШ при МФТИ (с пометкой «Факультатив»). *Тетради с работами учащихся не высылаются.*

Работа руководителей факультативов может оплачиваться общеобразовательным учреждением как руководство профильными факультативными занятиями по предоставлении ФЗФТШ при МФТИ соответствующих сведений.

Руководители, работающие с учащимися, будут *в течение учебного года* получать учебно-методические материалы (программы по физике и математике, задания по темам программ, решения заданий с краткими рекомендациями по оценке работ учащихся), приглашаться на курсы повышения квалификации учителей физики и математики, проводимые на базе МФТИ. Работы учащихся проверяют и оценивают руководители факультативных групп, а в ФЗФТШ ими *высылаются ведомости с итоговыми оценками по каждому заданию и итоговая ведомость за год.*

Очное отделение (обучение в вечерних консультационных пунктах)

Тел.: (498) 744-65-83, e-mail: zftsh@mail.mipt.ru

Для учащихся Москвы и Московской области по программе ФЗФТШ работают вечерние консультационные пункты. Набор в них проводится по результатам вступительных экзаменов по физике и математике и собеседования, которые проходят во второй половине сентября.

Программы ФЗФТШ при МФТИ являются профильными дополнительными образовательными программами и едины для всех отделений. Кроме того, ученикам всех отделений будет предложено участвовать в физико-математической олимпиаде «ФИЗТЕХ-2010», которая, как правило, проводится на базе МФТИ и в ряде городов России в конце марта, в других очных и заочных олимпиадах МФТИ и его факультетов. Для учащихся 9–11 классов на базе МФТИ работает субботний лекторий по физике и математике по программе ФЗФТШ. Лекции читают преподаватели института (как правило, авторы заданий). Подробнее об этих мероприятиях можно прочитать на сайте ФЗФТШ:

<http://www.school.mipt.ru>

По окончании учебного года учащиеся, успешно выполнившие программу ФЗФТШ, переводятся в следующий класс, а выпускники (одинадзатиклассники) получают свидетельство об окончании школы с итоговыми оценками по физике и математике, которое учитывается на собеседовании при поступлении в МФТИ.

Ученикам, зачисленным в ФЗФТШ, будет предложено оплатить безвозмездный целевой взнос для обеспечения учебного процесса в соответствии с уставными целями школы. Сумма взноса может ориентировочно составлять для учащихся заочного отделения 1800–2500 руб. в год, для очного 2500–3700 руб. в год, для очно-заочного 2500 – 4000 руб. (с каждой факультативной группы) в год.

Для учащихся Украины работает Киевский филиал ФЗФТШ при МФТИ (обучение платное). Желающим в

него поступить следует высылать работы по адресу: 03680 Украина, г. Киев, 6-р Вернадского, д.36, ГСП, Киевский филиал ФЗФТШ при МФТИ. Телефоны: 8(10-38-044) 424-30-25, 8(10-38-044) 422-95-64.

Для учащихся из зарубежных стран возможно только платное обучение на заочном и очно-заочном отделениях.

Ниже приводятся вступительные задания по математике и физике. Номера задач, обязательных для выполнения (заочное и очно-заочное отделения), даны в таблице (номера классов указаны на текущий 2009/10 учебный год).

	7 класс	8 класс	9 класс	10 класс
Математика	1–5	4–8	6–11	9–14
Физика	1–5	6–10	8–13	11–16

Вступительное задание по математике

1. Лодка спускается по течению реки на 30 км, а затем, не теряя времени, разворачивается и поднимается вверх по течению на 26 км. Скорость течения реки 1 км/ч, а собственная скорость лодки может меняться в пределах от 5 км/ч до 9 км/ч. Какое наименьшее и какое наибольшее время может занять такая поездка?

2. Три брата собирали в своем саду урожай слив. Первый брат собрал $\frac{1}{3}$ всех слив и еще 2 кг, второй брат собрал $\frac{1}{4}$ всех слив и еще 1 кг, а третий брат собрал половину тех слив, которые не собрали первые два брата. После этого осталась несобранной $\frac{1}{6}$ часть первоначального количества слив. Сколько слив (в килограммах) было в саду до начала сбора урожая?

3. Задумано некоторое двузначное число. Если в нем поменять местами первую и вторую цифры, а затем из результата вычесть 27, то получится задуманное число. Если же первую цифру задуманного числа умножить на $\frac{11}{6}$ и вычесть из этого вторую цифру числа, умноженную на $\frac{14}{15}$, то получится 1,7. Какое число было задумано?

4. Введите на клетчатой бумаге систему координат. Отметьте точки $A(-2; 7)$, $B(1; -2)$, $C(-4; -7)$, $D(2; -5)$, $E(3; -8)$, $F(5; -4)$, $G(14; -1)$, $H(8; 2)$, $K(11; 8)$, $L(6; 3)$ и соедините их последовательно отрезками AB , BC , CD , DE , EF , FG , GH , HK , KL , LA . Найдите площадь полученной фигуры (площадь одной клетки считать равной 1 м²).

5. Свежие подосиновники содержат 93% воды (по массе), а в сушеных подосиновниках массовая доля воды составляет $\frac{2}{9}$. Какая масса сушеных подосиновников получится из 20 кг свежих?

6. При каких значениях параметров a и b система уравнений

$$\begin{cases} ax + 3y = 2, \\ 5x - 4y = b \end{cases}$$

а) не имеет решений; б) имеет бесконечно много решений; в) имеет ровно одно решение? Найдите эти решения (для пунктов б) и в)).

7. Биссектриса угла A параллелограмма $ABCD$ пересекает продолжение стороны CD за точку C в точке F , а биссектриса угла B пересекает продолжение стороны CD за точку D в точке E . Известно, что $\angle AFE = 30^\circ$, $BC = 7$, $EF = 12$. Найдите длину отрезка BH , где H – это точка пересечения двух данных биссектрис.

8. Бригада лесорубов должна была по плану заготовить 286 м^3 древесины. Первые шесть дней бригада выполняла установленную планом ежедневную норму, а затем каждый день заготавливала на 9 м^3 сверх плана. Поэтому за день до срока было заготовлено 296 м^3 древесины. Сколько кубических метров древесины в день бригада должна была заготавливать по плану?

9. В прямоугольный треугольник с периметром 36 вписана окружность. Гипотенуза точкой касания делится в отношении 2 : 3. Найдите длины сторон треугольника.

10. Требуется соорудить железнодорожную насыпь, имеющую 170 м в длину, а в поперечном сечении – равнобокую трапецию с нижним основанием 6 м и углом откоса 45° . Какую высоту h может иметь эта насыпь, если объем земляных работ должен составить не менее 850 м^3 , но не более 1190 м^3 ? (Объем насыпи равен произведению ее длины на площадь ее поперечного сечения.)

11. а) Изобразите на координатной плоскости фигуру M , состоящую из точек, координаты которых удовлетворяют системе неравенств

$$\begin{cases} x^2 - 10x + y^2 - 6y \leq 2, \\ y \geq \sqrt{3}x + 3 - 5\sqrt{3}. \end{cases}$$

б) Найдите площадь фигуры M .

12. Решите уравнение

$$\sqrt{3x^2 + 7x + 1} + \sqrt{12x^2 + 28x + 13} = \sqrt{9x^2 + 21x + 12}.$$

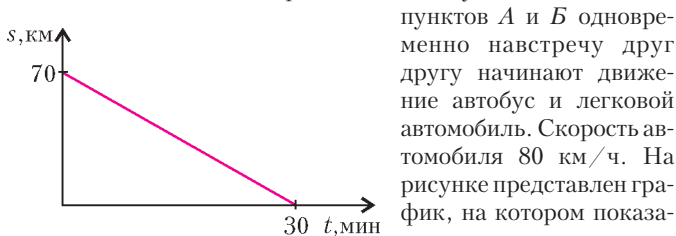
13. Дана окружность радиуса 2 с центром в точке O . Из конца отрезка OP , пересекающего с окружностью в точке K , проведена касательная PE к окружности (E – точка касания), причем $\angle EOP = 60^\circ$. Найдите радиус окружности, касающейся отрезков PE , PK и дуги KE .

14. Известно, что $\sin \alpha + \sin 3\alpha = 0,7$. Найдите значение выражения $\cos 6\alpha - \cos 2\alpha + 2 \cos 4\alpha$.

Вступительное задание по физике

1. В сосуд с горизонтальным дном и вертикальными стенками налита вода. Площадь основания внутренней части сосуда $S = 25 \text{ см}^2$. Металлический цилиндр с площадью основания $S_1 = 10 \text{ см}^2$ устанавливают торцом на дно сосуда. При этом уровень воды составляет $h_1 = 10 \text{ см}$, а верхний торец цилиндра выступает из воды. Определите массу воды в сосуде.

2. Населенные пункты A и B , расстояние между которыми $L = 70 \text{ км}$, соединяет прямолинейный участок шоссе. Из



пунктов A и B одновременно навстречу друг другу начинают движение автобус и легковой автомобиль. Скорость автомобиля 80 км/ч . На рисунке представлен график, на котором показано, как изменялось расстояние s между автобусом и автомобилем с момента выезда до момента встречи. Найдите скорость автобуса. Через какое время после момента встречи с легковым автомобилем автобус доедет до пункта B ? Считать, что скорости автобуса и автомобиля остаются постоянными во время всего движения.

3. Три бегуна участвуют в забеге на 400 м по соседним дорожкам. Спортсмен, стартовавший по первой дорожке, финишировал первым через 56 с , бегун на третьей дорожке отстал от победителя на 2 с . Определите скорость бегуна на второй дорожке, если известно, что в момент финиша победителя все три бегуна располагались на одной прямой. Скорости бега спортсменов считать постоянными на всей

дистанции.

4. Пружина динамометра имеет в недеформированном состоянии длину $l_0 = 20 \text{ см}$. Под действием силы $F = 1 \text{ Н}$ она удлинилась на 1% . Если к этому динамометру подвесить медный шар, то пружина удлинится на $\Delta l = 5 \text{ мм}$. Чему равен объем медного шара? Считать $g = 9,8 \text{ Н/кг}$.

5. Сосуд с вертикальными стенками состоит из двух цилиндров: нижнего узкого высотой H и площадью поперечного сечения S_1 и верхнего широкого площадью поперечного сечения S_2 . При наливании в сосуд воды объемом V_1 уровень воды устанавливается ниже H , а давление воды на дно сосуда оказывается равным p_1 . При доливании в сосуд воды объемом V_2 уровень воды поднимается выше H , а давление воды на дно сосуда оказывается равным p_2 . Найдите H и S_1 , считая известными величины S_2 , V_1 , V_2 , p_1 , p_2 и плотность воды. Атмосферное давление не учитывать.

6. Тонкостенный стакан цилиндрической формы плавает в вертикальном положении дном вниз в сосуде с водой. Высота части стакана, находящейся в воде, равна h , высота всего стакана H . Какой максимальной толщины слой масла можно долить в стакан, чтобы он еще не утонул? Плотности масла и воды известны.

7. Составной стержень представляет собой два соосных цилиндра разной длины, прижатых друг к другу торцами. Цилиндры имеют одинаковые площади поперечного сечения, но изготовлены из материалов с плотностями $\rho_1 = \rho$ и $\rho_2 = 2\rho$. Оказалось, что стержень будет находиться в равновесии в горизонтальном положении, если его подвесить на нити, закрепленной на месте стыка. Определите отношение масс цилиндров.

8. Экспериментатору требуется нагреть воду от $t_1 = 10^\circ \text{C}$ до температуры кипения при нормальных условиях. Для этого он одновременно включает в сеть два нагревателя. Первый нагреватель, имеющий мощность $P_1 = 500 \text{ Вт}$, установлен в стеклянном сосуде массой $m_{c1} = 200 \text{ г}$, содержащем $V_1 = 0,5 \text{ л}$ воды. Второй нагреватель имеет мощность $P_2 = 1,2 \text{ кВт}$ и установлен в стеклянном сосуде массой $m_{c2} = 500 \text{ г}$, содержащем $V_2 = 1 \text{ л}$ воды. В каком из сосудов вода нагреется быстрее? Найдите время, необходимое для нагревания воды до температуры кипения в каждом из сосудов. Считать начальные температуры воды и сосудов равными, потерями теплоты пренебречь. Удельная теплоемкость воды $c_v = 4200 \text{ Дж/(кг} \cdot ^\circ \text{C)}$, удельная теплоемкость стекла $c_c = 840 \text{ Дж/(кг} \cdot ^\circ \text{C)}$.

9. В сосуд, где находится вода при температуре $t_v = 90^\circ \text{C}$, помещают нагретый стальной брусок, масса которого равна массе воды. Найдите начальную температуру стального бруска, если известно, что после прекращения кипения в сосуде установилась температура $t = 100^\circ \text{C}$ и уровень воды остался первоначальным. Удельная теплоемкость воды $c_v = 4200 \text{ Дж/(кг} \cdot \text{K)}$, удельная теплоемкость стали $c_{ст} = 460 \text{ Дж/(кг} \cdot \text{K)}$, удельная теплота парообразования воды при температуре кипения $L_v = 2,26 \cdot 10^6 \text{ Дж/кг}$, плотность стали $\rho_{ст} = 7800 \text{ кг/м}^3$, плотность воды $\rho_v = 1000 \text{ кг/м}^3$. Потерями тепла на нагревание сосуда и окружающего пространства и изменением плотности воды при нагревании пренебречь.

10. Из проволоки постоянного поперечного сечения изготовлен квадрат $ABCD$. При подключении источника постоянного напряжения с помощью проводов с малым сопротивлением, по сравнению с сопротивлением проволоки, к соседним вершинам квадрата A и B полная сила тока в цепи равна 64 мА . Какой силы ток будет протекать по стороне AD , если тот же источник напряжения подключить к вершинам A и C ?

11. Мотоциклист разгоняется с места с ускорением $a = 2 \text{ м/с}^2$. Определите длину участка разгона, время разгона и скорость в конце разгона, если известно, что первая половина участка была пройдена мотоциклистом за 3 с.

12. Неподвижный снаряд взрывается в некоторой точке над землей. При этом образуется множество осколков. Осколки разлетаются во все стороны с одинаковыми по модулю скоростями. Время полета осколка, упавшего на землю раньше других, равно t_1 , а время полета осколка, упавшего позже всех, равно t_2 . Определите радиус области падения на землю осколков, полетевших горизонтально. Сопротивление воздуха не учитывать.

13. Два бруска массами $m_1 = m$ и $m_2 = 2m$ находятся на горизонтальной шероховатой поверхности. Бруски связаны легкой нерастяжимой нитью. Известно, что если заставить бруски равномерно скользить, прикладывая внешнюю горизонтальную силу F к первому бруску, то сила натяжения нити оказывается в k раз меньше силы F . Во сколько раз отличаются коэффициенты трения скольжения μ_1 и μ_2 брусков о поверхность?

14. Внутри закрытого с обоих концов горизонтально расположенного цилиндра объемом $V_0 = 58 \text{ дм}^3$ имеется

тонкий поршень, который может скользить в цилиндре без трения. Первоначально с одной стороны от покоящегося поршня находится водород (H_2) массой $m_1 = 3 \text{ г}$, а с другой – азот (N_2) массой $m_2 = 17 \text{ г}$. Определите занимаемые газами объемы, а также давления газов. Температура газов поддерживается постоянной и равной $T = 300 \text{ К}$.

15. В цилиндре объемом $V_1 = 10 \text{ л}$ под поршнем находится влажный воздух при температуре $t = 20^\circ \text{C}$ и давлении $p_1 = 13,3 \text{ кПа}$. Относительная влажность воздуха $\phi = 70\%$. Каково будет давление в цилиндре, если объем при той же температуре уменьшить в $k = 10$ раз? Давление насыщенных паров воды при температуре $t = 20^\circ \text{C}$ равно $p_{\text{нп}} = 2,33 \text{ кПа}$.

16. Точечный положительный заряд величиной q расположен на расстоянии $2R$ от центра закрепленной равномерно заряженной непроводящей сферы радиусом R . На заряд со стороны сферы действует сила отталкивания, модуль которой равен F . Точечный заряд через малое отверстие в сфере перемещают в ее центр. Какую минимальную работу нужно совершить для этого внешним силам? Считать, что электрическое поле сферы с отверстием совпадает с полем равномерно заряженной сферы. Краевыми эффектами вблизи отверстия пренебречь.

Новый прием в школы-интернаты при университетах

Специализированный учебно-научный центр (СУНЦ) МГУ (школа имени академика А.Н. Колмогорова), а также СУНЦ НГУ, СУНЦ УрГУ и Академическая гимназия СПбГУ объявляют набор учащихся в 10 классы (двухгодичное обучение) на физико-математическое и химико-биологическое отделения и в 11 классы (одногодичное обучение) на физико-математическое отделение. В рамках двухгодичного физико-математического отделения кроме основного профиля выделяется компьютерно-информационный класс (СУНЦ МГУ). Химико-биологическое отделение представлено специализациями по химии и биологии.

Зачисление в школу проводится на конкурсной основе. Первый (необязательный) тур экзаменов – заочный письменный экзамен по математике и физике или химии. Успешно выдержавшие заочный экзамен в апреле-мае приглашаются в областные центры Российской Федерации на устные экзамены. Однако *допускается участие в очном туре школьников, не участвовавших в заочном туре*.

Победители заочного тура СУНЦ МГУ будут приглашены на очный тур (в марте 2010 года, вместе с победителями проекта «Покори Воробьевы горы»), где получат возможность досрочно поступить в СУНЦ МГУ.

Ниже приводятся условия задач *заочного* вступительного экзамена. Работа должна быть выполнена в обычной ученической тетради, на обложке которой указываются фамилия, имя, отчество (полностью), желаемый профиль обучения, подробный домашний адрес с индексом, контактные телефоны (домашний и мобильный), электронный адрес (если имеется), адрес и номер школы, класс.

Работу нужно отправить простой бандеролью на имя Приемной комиссии по одному из следующих адресов (в зависимости от выбранного учебного заведения):

121357 Москва, Кременчугская ул., 11, СУНЦ МГУ (внимание: жители Москвы принимаются в школу без предоставления общежития), телефон Приемной комиссии: (495)445-11-08, сайт: <http://www.pms.ru>, e-mail: prim@mail.ru;

199034 Санкт-Петербург, Университетская наб., 7/96, Академическая гимназия;

620137 Екатеринбург, ул. Голощекина, 30, СУНЦ УрГУ; 630090 Новосибирск, ул. Пирогова, 11, СУНЦ НГУ (Олимпиадный комитет).

Срок отправки работ – не позднее 15 февраля 2010 года (по почтовому штемпелю). Работы, высланные позже этого срока, рассматриваться не будут. *Обязательно вложите конверт с маркой, заполненный на ваш домашний адрес с индексом*.

Если вы не сможете решить все задачи – не отчаивайтесь! Приемная комиссия рассмотрит работы с любым числом решенных задач.

Вступительные экзамены второго, *очного* тура будут проводиться с 20 марта по 20 мая 2010 года по регионам.

Вступительное задание заочного тура

Математика

Для поступающих в 10 класс

1. Найдите все трехзначные числа, квадраты десятичной записи которых оканчиваются цифрами 1001.
2. Решите систему уравнений

$$\begin{cases} x^3 - y = 6, \\ y^3 - z = 6, \\ z^3 - x = 6. \end{cases}$$

3. Мимо наблюдателя по шоссе проехали с равными промежутками времени автобус, грузовик и легковой автомобиль. Через некоторое время мимо второго наблюдателя они проехали с теми же промежутками времени, но уже в другом порядке: легковой автомобиль, грузовик, автобус. Найдите скорость автобуса, если скорость легкового автомобиля 120 км/ч , а скорость грузовика 60 км/ч .

4. Точка P лежит на диагонали BD параллелограмма $ABCD$. Прямая AP пересекает прямые BC и CD в точках M и N соответственно. Найдите AP , если $AM = m$, $AN = n$.

5. Натуральные числа $1, 2, \dots, 200$ разбили на 50 множеств. Всегда ли можно в каком-нибудь из этих множеств найти 3 числа, являющихся длинами сторон некоторого треугольника?

6. Можно ли на графике функции $y = x^3$ найти точку A ,

а на графике функции $y = x^3 + \sqrt{x} + 1$ – точку B так, чтобы длина отрезка AB оказалась меньше $\frac{1}{100}$?

Для поступающих в 11 класс

1. Найдите все четырехзначные числа, квадраты которых оканчиваются цифрами 10001.
2. Мимо наблюдателя по шоссе проехали через равные промежутки времени автобус, грузовик, легковой автомобиль и мотоцикл. Мимо второго наблюдателя они проехали через те же промежутки времени, но в обратном порядке: мотоцикл, легковой автомобиль, грузовик, автобус. Найдите скорости грузовика и автобуса, если скорость мотоцикла 90 км/ч, а скорость легкового автомобиля 60 км/ч.
3. Высота $АН$ треугольника ABC равна его медиане $ВМ$. На продолжении стороны AB за точку B отложили отрезок BD , равный стороне AB . Найдите угол BCD .
4. Решите систему уравнений

$$\begin{cases} x^5 - y^2 = 28, \\ y^5 - z^2 = 28, \\ z^5 - x^2 = 28. \end{cases}$$

5. В прямоугольном треугольнике ABC ($\angle C = 90^\circ$) проведена высота CD . Пусть CE и CF – биссектрисы углов ACD и BCD соответственно. Найдите радиус окружности, описанной около треугольника ECF , если радиус окружности, вписанной в треугольник ABC , равен r .
6. См. задачу 6 для 10 класса.

Физика

(физико-математическое отделение)

Для поступающих в 10 класс

1. Два корабля идут встречным курсом строго параллельно направлению север-юг с одинаковыми скоростями 20 км/ч. Шлейф дыма одного корабля вытянулся строго на запад, а шлейф дыма второго корабля вытянулся в направлении строго на северо-запад. Найдите по этим данным скорость ветра, считая ее неизменной.
2. Найдите расстояние между звездами в двойной звездной системе, если сумма их масс равна двум солнечным массам, а период обращения вокруг центра масс равен двум земным годам. Ответ дайте в астрономических единицах.
3. Канат массой M висит вертикально, касаясь нижним концом поверхности пола. Определите максимальную силу, с которой канат будет действовать на пол, если верхний конец каната отпустить.

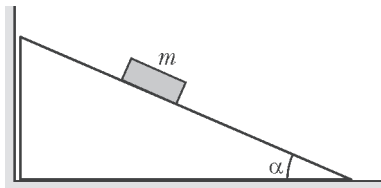


Рис. 1

4. Найдите силу, действующую на стенку со стороны клина при соскальзывании с него груза массой m (рис. 1). Угол при основании клина α , коэффициент трения между грузом и поверхностью клина μ . Между клином и полом трения нет.

5. Автомобиль со всеми ведущими колесами трогается с места и равномерно набирает скорость, двигаясь по горизонтальному участку дороги, представляющему собой дугу окружности с углом $\alpha = 30^\circ$ и радиусом $R = 100$ м. С какой максимальной скоростью автомобиль может выехать на прямой участок пути? Коэффициент трения колес о землю $\mu = 0,3$.

Для поступающих в 11 класс

1. Ракета удаляется от поверхности Земли с постоянной скоростью v_0 , направленной строго вертикально. Из неподвижного орудия под углом $\alpha = 60^\circ$ к горизонту выпускается снаряд с такой же по величине начальной скоростью v_0 . Через сколько времени после выстрела скорости ракеты и орудия будут взаимно перпендикулярны в системе отсчета, движущейся поступательно вместе со снарядом? Сопротивлением воздуха пренебречь. Поверхность Земли считать плоской.
2. Найдите величины и направления ускорений всех блоков, изображенных на рисунке 2. Определите направления их вращения. Массы бруска и верхнего блока равны M и m соответственно, остальные блоки невесомы. Нить невесома и нерастяжима. В начальный момент система покоилась.

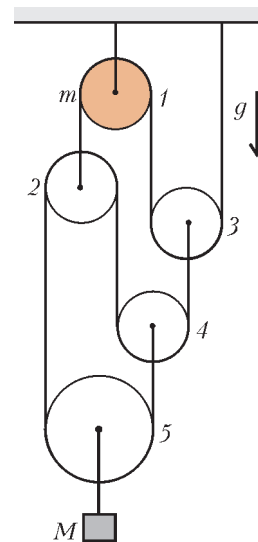


Рис. 2

3. Обкладки плоского конденсатора площадью S каждая несут заряды $+q$ и $+2q$. Расстояние между ними d . Сколько выделится тепла, если обкладки соединить проводником?
4. На одинаковых расстояниях друг от друга расположены n параллельных проводящих пластин площадью S каждая, несущие заряды $q_1, q_2, \dots, q_n$ соответственно. Первую и последнюю пластины соединяют проводником. Найдите заряд q' , прошедший через этот проводник. Расстояния между пластинами считать много меньше их размеров.

Химия

(химико-биологическое отделение)

1. При полном сгорании 1 моля уротропина (сухое горючее) $C_6H_{12}N_4$ в избытке кислорода выделяется 4212 кДж тепла. Сколько тепла выделится, если для сжигания использовано 5,6 л кислорода (н.у.) и соответствующее количество уротропина? Какая масса уротропина при этом сожжена? Напишите уравнение реакции горения.
2. С какими из перечисленных веществ может реагировать 30%-я соляная кислота: 1) $Ba(NO_3)_2$, 2) Fe_2O_3 , 3) $Zn(OH)_2$, 4) SiO_2 , 5) $AgNO_3$, 6) $KMnO_4$, 7) Cu , 8) PbO_2 ? Напишите уравнения соответствующих реакций, если они возможны.

Информацию о журнале «Квант» и некоторые материалы из журнала можно найти в ИНТЕРНЕТЕ по адресам:

Редакция журнала «Квант»

kvant.info

Московский центр непрерывного математического образования

kvant.mccme.ru

Московский детский клуб «Компьютер»

math.child.ru

Костромской центр дополнительного образования «Эврика»

ceemat.ru