

ИНФОРМАЦИЯ

Очередной набор в ОЛ ВЗМШ

Открытый лицей «Всероссийская заочная многопредметная школа» (ОЛ ВЗМШ) Российской академии образования, работающий при Московском государственном университете имени М.В.Ломоносова, в сорок восьмой раз проводит набор учащихся.

ОЛ ВЗМШ – государственное учреждение дополнительного образования, причем не только для школьников. «ОТКРЫТЫЙ» – значит доступный для всех желающих пополнить свои знания в одной или нескольких из следующих областей науки: математика, биология, филология, физика, экономика, химия, правоведение, история (перечисление – в хронологическом порядке открытия отделений).

Сейчас ОЛ ВЗМШ совместно с другими научно-педагогическими учреждениями ведет исследовательские работы по разработке новых интерактивных технологий в образовании и переводу части своих учебно-методических комплексов на язык современных телекоммуникаций, в частности – по организации Интернет-отделения ОЛ ВЗМШ.

За время существования ВЗМШ удостоверения о ее окончании получили несколько сотен тысяч школьников и тысячи кружков – групп «Коллективный ученик ВЗМШ».

Обучение в школе ЗАОЧНОЕ, т.е. начиная с сентября-октября 2012 года все поступившие будут систематически получать специально разработанные для заочного обучения материалы, содержащие изложение теоретических вопросов, методов рассуждений, разнообразные задачи для самостоятельной работы, образцы решений задач, деловые игры, контрольные и практические задания.

Контрольные работы учащихся будут тщательно проверяться и рецензироваться преподавателями ВЗМШ – студентами, аспирантами, преподавателями и научными сотрудниками МГУ, а также других вузов и учреждений, где имеются филиалы школы. Многие из преподавателей в свое время сами закончили ВЗМШ и поэтому особенно хорошо понимают, как важно указать, помимо конкретных недочетов, пути ликвидации имеющихся пробелов в знаниях, порекомендовать дополнительную литературу, поругать за невнимательность и похвалить за заметный (а иногда – и за самый маленький) прогресс и трудолюбие.

Поступившие в ОЛ ВЗМШ смогут узнать об увлекательных вещах, часто остающихся за страницами школьного учебника, познакомиться с интересными нестандартными задачами и попробовать свои силы в их решении. Для многих станет откровением, что задачи бывают не только в математике, физике и химии, но и в биологии, филологии, экономике и других науках. Решение задач поможет прояснить и сделать интересными многие разделы, казавшиеся непонятными и скучными.

Одна из особенностей учебных программ и пособий ВЗМШ – в том, что они созданы действующими на переднем крае науки талантливыми учеными и опытными незаурядными педагогами. Недаром на X Всемирном конгрессе по математическому образованию, который прошел летом 2004 года в Дании, рассказ о 40-летней работе математического отделения ОЛ ВЗМШ вызвал неподдельный интерес и одобрение участников.

Чтобы успешно заниматься в заочной школе, вам придется научиться самостоятельно и продуктивно работать с книгой, грамотно, четко, коротко и ясно излагать свои мысли, а это, как известно, умеют далеко не все. Возможно, наша заочная школа поможет вам выбрать профессию, найти свое место в окружающем мире.

Все выполнившие программу ОЛ ВЗМШ получают дипло-

мы. Хотя формальных преимуществ они не дают, приемные комиссии многих вузов учитывают, что обладатели этих удостоверений в течение продолжительного времени самоотверженно трудились над приобретением знаний, научились самостоятельно творчески работать, а это значит, что из них получатся хорошие студенты и, в дальнейшем, грамотные, вдумчивые, широко образованные специалисты.

Если у вас имеется такая возможность, вы будете частично общаться с нашей школой с помощью Интернета – чем дальше, тем больше.

Для поступления в ОЛ ВЗМШ надо успешно выполнить вступительную контрольную работу. Приемную комиссию интересует, в первую очередь, ваше умение рассуждать, попытки (пусть поначалу не совсем удачные) самостоятельно мыслить и делать выводы. Преимуществом при поступлении пользуются проживающие в сельской местности, поселках и небольших городах, где нет крупных научных центров и учебных заведений и где получить дополнительное образование можно лишь заочно.

Решения задач вступительной работы надо написать на русском языке в обычной ученической тетради в клетку (на некоторые отделения – на открытке или на двойном тетрадном листе; см. ниже). Желающие поступить сразу на несколько отделений каждую работу присылают *в отдельной тетради*. На обложке тетради укажите: *фамилию, имя, отчество, год рождения, базовое образование* (сколько классов средней школы будет закончено *к сентябрю 2012 года*), *полный почтовый адрес* (с индексом), *откуда узнали об ОЛ ВЗМШ* (из «Кванта», от друзей, из афиш заочной школы и т.п.), *на какое отделение хотите поступить*.

Вступительные работы обратно не высылаются.

Без вступительной работы, только по заявлению, принимаются на индивидуальное обучение победители областных (краевых, республиканских) туров всероссийских олимпиад по соответствующим предметам, а также участники финальных туров этих олимпиад.

Учащиеся ОЛ ВЗМШ частично возмещают расходы на свое обучение. По просьбе тех, кто не в состоянии внести эту плату, ОЛ ВЗМШ готов обратиться в школу, в орган народного образования, к другому спонсору с ходатайством об оплате этим благотворителем соответствующих расходов.

Помимо индивидуального обучения, на всех отделениях ВЗМШ, кроме экономического и биологического, имеется форма обучения «Коллективный ученик». Это группа учащихся, работающая под руководством преподавателя (школьного учителя, преподавателя вуза, студента или другого энтузиаста), как правило, по тем же пособиям и программам, что и индивидуально. *Прием в эти группы проводится до 15 октября 2012 года*. Для зачисления группы требуется заявление ее руководителя (с указанием его профессии и должности, со списком учащихся и сообщением о том, в каком классе они будут учиться с сентября 2012 года); заявление должно быть подписано руководителем группы, заверено и подписано руководителем учреждения, при котором будет работать группа. Работа с группами «Коллективный ученик» может оплачиваться школами как факультативные занятия.

Обо всех наших отделениях вы можете узнать на общешкольном сайте ОЛ ВЗМШ:

www.vzmsh.ru

На ваши вопросы мы ответим по электронной почте:

vzms@yandex.ru

На Северо-Западе России работает Заочная школа Ленинградского областного Министерства образования, созданная при Санкт-Петербургском государственном университете и имеющая отделения математики, биологии и химии.

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 стальных 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 сдаче школьных выпускных экзаменов и вступительных экзаменов 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 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 2012 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 2012 года.

Срок отправки вступительной работы – до 15 апреля 2012 года.

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

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

Сайт математического отделения:

<http://math.vzms.org>

Задачи

1 (6–10). Одно из двух положительных чисел увеличили на 1%, а второе – на 4%. Могла ли их сумма при этом увеличиться на 4%? (Приведите пример, если ответ «да», или докажите, что ответ «нет».)

2 (6–10). Можно ли разрезать произвольный треугольник на 4 треугольника так, чтобы любые два из них имели общий участок границы (не одну точку)?

3 (6–10). Простое или составное число $2001 \cdot 2041 + 400$? (Натуральное число называется простым, если оно делится лишь на себя и на единицу, и составным – в противном случае.)

4 (7–10). Сколькими способами можно разложить восемь разных монет в три кармана?

5 (6–10). Верно ли, что из пропорции $\frac{a}{b} = \frac{b}{c}$ можно получить такую «производную пропорцию»: $\frac{a^2 + b^2}{b^2 + c^2} = \frac{a}{c}$?

6 (8–10). На стороне AB треугольника ABC построен квадрат $ABDE$ с центром O так, что точки D и C лежат по разные стороны от прямой AB . Найдите OC , если $AB = c$, а $\angle ACB = 135^\circ$.

7 (8–10). Существуют ли действительные числа a , b , c такие, что ни одно из уравнений

$$ax^2 + 2bx + c = 0, \quad bx^2 + 2cx + a = 0, \quad cx^2 + 2ax + b = 0$$

не имеет действительных решений?

8 (6–10). Семь грибников собрали вместе 100 грибов. Обязательно ли найдутся три грибника, собравшие вместе не менее 50 грибов, если:

- каждый из семерых собрал разное количество грибов;
- среди грибников могут быть собравшие одинаковое количество грибов?

9 (6–10). Число $\frac{100!}{10^{50}} = \frac{1 \cdot 2 \cdot 3 \cdot \dots \cdot 99 \cdot 100}{\underbrace{10 \cdot 10 \cdot \dots \cdot 10}_{50 \text{ раз}}}$ записали в виде

несократимой дроби. Найдите ее знаменатель. (Произведение всех последовательных натуральных чисел от 1 до n обозначается через $n!$ и читается « n факториал», так что числитель данной дроби это «100 факториал».)

10 (8–10). Стороны треугольника равны 5, 6 и 7. Найдите расстояние от точки пересечения медиан этого треугольника до центра вписанной в него окружности.

11 (8–10). Сумма неотрицательных чисел x_1, x_2, \dots, x_n равна 1. Найдите наибольшее возможное значение суммы $x_1x_2 + x_2x_3 + \dots + x_{n-1}x_n$.

12 (9–10). Решите уравнение $f(f(f(f(x)))) = 0$, где $f(x) = x^2 + 10x + 20$.

Отделение биологии

Прием ведется на два потока – трехгодичное обучение на базе 8 классов и двухгодичное на базе 9 классов. Зачисление на отделение осуществляется на конкурсной основе по результатам помещенной ниже вступительной работы.

Необходимо выполнить все пять заданий. В ответах можно использовать и факты, найденные в литературе, и собственные идеи. Просим для сведений, почерпнутых из книг, приводить ссылки на источники. При использовании сведений, полученных с помощью сети Интернет, необходимо приводить полную ссылку (URL).

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

Вступительную работу можно отправить по электронной почте: uchenikivzmsk@gmail.com

Не забудьте в письме указать свои имя, фамилию, класс, а также полный почтовый адрес.

Срок отправки вступительной работы – не позднее 20 июня 2012 года.

Задачи

1. Существуют виды живых организмов, распространенные практически по всей земле (виды-космополиты). Очевидно, что популяции таких видов с разных континентов могут иметь существенные различия. Представьте, что перед вами поставлена задача разработать программу сохранения космополитического вида. Попробуйте составить такую программу и обосновать ее положения.

2. Представим, что вы обнаружили архивы кругосветной ботанической экспедиции прошлого века. Основные материалы экспедиции – сборы плодов и семян растений. К огромному сожалению, этикетки от большинства пакетиков с семенами утрачены. Можно, конечно, прорастить семена и определить те растения, которые взрастут. Однако возникают две проблемы: а) среди сборов могут быть еще не описанные виды; б) в сборах может попасться уже известный вид, но из новой для него местности. Перед вами стоит задача – с максимальной точностью определить место сбора каждого пакетика семян. Опишите и обоснуйте последовательность ваших действий.

3. Всем известно, что человек получает свой генетический материал в наследство от родителей в процессе слияния родительских половых клеток в зиготу. Можно встретить утверждение, что все клетки организма, произошедшие от зиготы, генетически идентичны. Приведите как можно больше примеров клеток человеческого организма, которые нельзя считать генетически идентичными зиготе.

4. В современной систематике принято выделять царство Протистов, которое включает в себя (помимо прочего) амёбу, инфузорию, эвглену и других одноклеточных, ранее рассматривавшихся в составе царства Животных. Приведите аргументы за и против выделения самостоятельного царства Протистов.

5. Подробно опишите эксперименты, результаты которых могли бы убедить вас в безвредности (или вредности) генетически модифицированных организмов.

Отделение физики

Обучение на отделении одно-, двух- и трехгодичное. На трехгодичный поток (курс Ф3) принимаются оканчивающие в 2012 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 2012 года, полный почтовый адрес (с индексом), e-mail (если есть), телефон.

Срок отправки вступительной работы – до 1 июня 2012 года.

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

E-mail отделения физики: olphys@polly.phys.msu.ru

Интернет-сайт: <http://phys.problems.ru>

Задачи

1. Два жука ползают с одной и той же скоростью: один по правильному треугольнику ABC , а другой, по треугольнику DEF , соединяющему середины сторон первого треугольника. Нарисуйте, как будет выглядеть траектория второго жука в системе отсчета, связанной с первым жуком. Известно, что жуки начинают двигаться одновременно из A к B и из E (середины стороны BC) к F (середина AC).

2. Пустой цилиндрический стакан плавает в воде так, что его дно погружено на $H = 3$ см. Когда в стакан доливают $V = 50$ мл масла, его дно опускается еще на $h = 6$ см. Найдите массу стакана. Плотность воды $\rho_{\text{в}} = 1000$ кг/м³, плотность масла $\rho_{\text{м}} = 800$ кг/м³.

3. Сосуд с водой нагрели от $t_0 = 0$ °С до некоторой температуры t , затратив при этом количество теплоты $Q_1 = 664$ кДж. Если воду заменить на лед той же массы при 0 °С, то на нагревание сосуда с содержимым до температуры t потребуются количество теплоты $Q_2 = 1654$ кДж, если сосуд вначале имеет температуру t_0 , и $Q_3 = 1494$ кДж, если начальная температура сосуда равна t . Определите по этим данным теплоемкость сосуда. Теплообменом с окружающей средой пренебречь.

4. Проводник сопротивлением R согнули в кольцо диаметром d и присоединили к источнику постоянного тока. Один из контактов закреплен на кольце, а второй движется вдоль кольца с постоянной скоростью v . Постройте зависимость падения напряжения U на проводнике от времени, если известно, что в начальный момент оно максимально и равно U_0 .

5. Посередине комнаты с закругленными стенами (на рисунке 1 дан вид сверху) находится вертушка из четырех двухсторонних зеркал шириной a каждое, соединенных под прямым углом. Луч лазера проходит на расстоянии $s = a/2$ от оси вертушки. Какую траекторию описывает этот луч на стене комнаты при вращении вертушки?

6. Тело, брошенное в горизонтальном направлении, должно упасть на землю не ближе $L = 10$ м по горизонтали от места бросания. С какой высоты нужно произвести бросок, чтобы скорость тела при падении на землю была минимальной?

7. Вода вытекает со скоростью u вниз из резервуара, который движется со скоростью v взад-вперед по горизон-

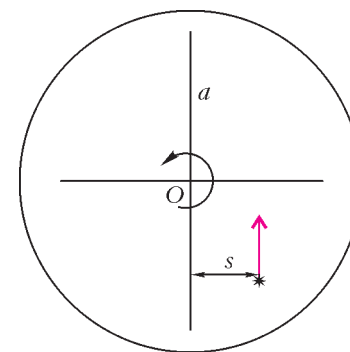


Рис. 1

тали вдоль направляющей длиной L . Найдите длину мокрого следа на полу, если расстояние от пола до резервуара равно h . Какое место на полу окажется самым мокрым? Скорости воды и резервуара можно считать постоянными по величине.

8. Конструкция в форме буквы Н состоит из двух столбиков и перекладины. Перекладина вдвое короче и соединяет середины столбиков. Все части сделаны из одного и того же материала и имеют одинаковые площади поперечного сечения. Найдите силу взаимодействия между перекладиной и каждым из столбиков, если конструкцию подвесить за конец одного из столбиков. Масса столбика равна m .

9. Два вольтметра и резистор соединены треугольником, как показано на рисунке 2. Если подключить батарейку

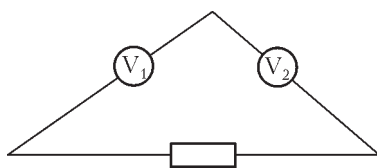


Рис. 2

параллельно резистору, то вольтметры покажут $U_1 = 3,6$ В и $U_2 = 2,4$ В. Если эту же батарейку подключить параллельно первому вольтметру, то показание второго вольтметра составит $U_2^* = 2,4$ В. Что покажет первый вольтметр, если эту батарейку подключить параллельно второму вольтметру? Внутренним сопротивлением батарейки пренебречь.

10. Одноатомный газ в количестве $\nu = 1$ моль находится в сосуде с поршнем при температуре $T_1 = 300$ К и давлении $p_1 = 300$ кПа. Какое минимальное количество теплоты необходимо сообщить газу, чтобы его объем увеличился в $k = 4$ раза, температура газа при этом не опускалась ниже $T_2 = 200$ К и ни на одном участке тепло не отводилось от газа?

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.

Прием на отделение проводится в течение всего 2012 года. Однако желательно отправить вступительную работу до 15 июня 2012 года.

Группы «Коллективный ученик» принимаются без вступительной работы.

Наш сайт: <http://www.chem-dist.ru>

Задачи

1. Изобразите строение молекул H_2S , H_2S_2 , SO_2 , H_2SO_4 . Укажите валентность и степень окисления серы в каждом из этих соединений.

2. Газообразное соединение азота и водорода содержит 12,5% водорода по массе, а плотность его паров по водороду равна 16. Найдите простейшую и молекулярную формулы этого соединения.

3. 12,0 г угля сожгли в 16,8 л кислорода. Продукты

пропустили через 150 г 20%-го раствора гидроксида натрия. Найдите массы всех растворенных веществ.

4. Напишите уравнения двух реакций, в которых хромат калия K_2CrO_4 – реагент, и уравнения двух реакций, в которых хромат калия – продукт.

5. Напишите структурные формулы всех продуктов, которые могут образоваться при нагревании смеси бутанола-2 и пропанола-1 с концентрированной серной кислотой.

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. Сведения о программах и порядке обучения высылаются также вместе с извещением о решении Приемной комиссии. При оценке вступительной работы учитывается, в каком классе вы учитесь.

Вы хотите исправить грамотность? Познакомьтесь 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 экзаменов в вуз? Тогда выполните и пришлите нам вступительное задание, вопросы которого приведены ниже.

Внимание! На первой странице укажите следующие данные о себе: 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 2012 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: filologiyvzms@mail.ru

Наш сайт: <http://philologist.su>

Вопросы

1. Помните историю дуэли Онегина и Ленского? Автор утверждает, что «пружина чести», сработав безотказно, заставила Евгения принять вызов. При этом сам герой чувствует, что повел себя не так, как следовало «мужу с честью и умом». Итак, стрелялся, следуя закону чести... или вопреки ему? Разъясните мнимое противоречие.

2. Как вам кажется, почему русские поэты-классики XIX века так любили ямб, а детские поэты всех времен предпочитают хорей?

3. Придумайте слово, в котором нашли бы отражение основные фонетические законы русского языка: озвончение, оглушение, редукция.

4. Расскажите об одном и том же событии в двух текстах, принадлежащих разным стилям речи.

Отделение экономики

Хотите научиться разбираться в экономике? Узнать изнутри работу маркетологов, банкиров, предпринимателей? Открыть свою собственную фирму, пока – в экономической игре? Тогда эта информация для вас!

ИНФОРМАЦИЯ

Обучение на отделении заочное, все учебные материалы школьники получают по почте (часть материалов учащиеся могут получить по Интернету и электронной почте для тех, у кого они есть). Учиться на экономическом отделении могут те, кто в 2012 году закончит 7–10 класс, срок обучения от 1 года до 4 лет. Обучение индивидуальное (формы учебы «Коллективный ученик» на экономическом отделении нет).

Программа экономического отделения включает изучение экономической теории и знакомство с практикой экономики и бизнеса. Сначала все учащиеся познакомятся с основами экономики, а далее вы сможете выбрать такие предметы, как предпринимательство и менеджмент, бухгалтерский учет и финансы, мировая экономика и география, экономическая история. 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.

Учась на экономическом отделении, вы сможете заочно познакомиться со студентами, выпускниками и даже преподавателями МГУ имени М.В.Ломоносова, узнаете о разнообразных замечательных профессиях в экономике, одну из которых, возможно, вы выберете для себя в будущем.

Во время обучения ученики становятся участниками увлекательной бизнес-игры, которая будет вестись по переписке (а также через Интернет).

Для поступления на отделение вам нужно выполнить приведенное ниже вступительное задание.

Прочитайте текст:

Этим летом школьник Тёпа Экономов вместе с бабушкой в первый раз побывал в Москве. Кремль, музеи, прогулка на теплоходе по Москве-реке, здание Московского университета на Ленинских горах – все смешалось в одно яркое впечатление. Но особенно поразил Тёпу огромный супермаркет, в котором прямо посреди торгового зала был залит ледяной каток. После катания Тёпа поужинал в «Макдональдсе» – ему показалось, что ничего вкуснее он в жизни не пробовал, хотя бабушка имела на этот счет другое мнение. Гуляя по улицам Москвы, Тёпа не раз наблюдал, как носили мелкие палатки и ларьки на рынках, возле метро и у строящихся торговых центров. Нагулявшись вдоволь, через неделю Тёпа возвратился в свой небольшой город. Только теперь ему показались неказистыми торговые ларьки и шумный рынок, куда он любил ходить раньше. Может быть, здесь люди просто не знают о том, что торговля может быть организована по-другому? У Тёпы появилась идея предложить городской администрации снести все ларьки на рыночной площади, а на их месте построить большой супермаркет с летним катком и «Макдональдсом». Тёпе очень понравилась его идея, он даже представлял себе, что городские власти похвалят его и может быть даже дадут премию, которая была бы ему очень кстати для его предпринимательских планов.

Задание

Оцените рассуждения Тёпы Экономова, скажите, прав ли он и почему. Постарайтесь изложить свои мысли коротко, в нескольких предложениях. Найти ответ на наш вопрос вам помогут Интернет, учебники и справочники, научно-популярные журналы (например, «Наука и жизнь»), друзья и учителя.

Свои ответы присылайте по электронной почте: econ@vzms.ru или обычным письмом с указанием полного почтового адреса и индекса, фамилии, имени и отчества (в письме всю информацию о себе пишите, пожалуйста, печат-

ными буквами). Озаглавьте письмо так: «Экономика, вступительное задание-2012». Укажите класс, в котором вы сейчас учитесь. Пожалуйста, укажите источник информации об ОЛ ВЗМШ – «Квант», «Наука и жизнь», афиша, другое (например, узнал от учителя, друзей).

Срок отправки вступительной работы – до 31 мая 2012 года.

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

Отделение «Права человека и демократия»

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, о правах человека. Разбираются примеры судебных процессов, приводятся общекультурные примеры, связанные с направленностью курса.

2) Полугодовой курс «Беседы об основах демократии».

Желающие учиться должны сообщить свой полный почтовый адрес, адрес электронной почты (если есть), фамилию, имя и отчество, сколько классов закончено. При оценке вступительной работы 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 2012 года.

Группы «Коллективный ученик» принимаются без вступительной работы.

Наш сайт: <http://www.femida-ru.org>

Наш e-mail: pravo04@mail.ru

Вопросы

1. Как вы полагаете, когда люди стали задумываться о правах отдельного человека?
2. Каково основное отличие демократии от других форм организации общества?
3. Зачем нужны партии, представляющие заведомое меньшинство населения?
4. Какая из перечисленных ниже фамилий попала сюда «по ошибке»: Кони А.Ф., Корнилов Л.Г., Плевако Ф.Н., Александров П.А., Спасович В.Д.?

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 крупицы ушед-

ших времен; историк-архивариус копается в груде 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, приведенное ниже, нужно выполнить на двойном листе бумаги.

Срок отправки вступительной работы – до 1 июня 2012 года.

Группы «Коллективный ученик» принимаются без вступительной работы.

Задание

1. Отгадайте, кто это

- Над его гробом воздвигнут храм.
- Ему посвящена икона Андрея Рублева «Троица» и картина Нестерова «Видение отроку Варфоломею».
- Сын бедного ростовского дворянина.
- В детстве имел необычный для XIV века интерес – страсть к грамоте.
- В XX веке о нем бы сказали: «не от мира сего, белая ворона».
- Возможная карьера для такого юноши в Древней Руси – книгоучей в храме, переписчик книг, составитель летописного свода..., если бы не его подвижническая натура.
- В молодости – отшельник. В лесу на крутом холме поставил келью и уединился, дав обет молчания, иночества, безбрачия.
- Основатель и настоятель Троице-Сергиева монастыря.
- Установил на Руси праздник Троицы (в годы ига – символ единства Руси).

Федеральная заочная физико-техническая школа при МФТИ

Федеральная заочная физико-техническая школа (ФЗФТШ) при Московском физико-техническом институте (МФТИ) проводит набор в 8–11 классы учащихся 7–10 классов общеобразовательных учреждений (школ, лицеев, гимназий и т. п.), расположенных на территории Российской Федерации.

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 бывший ученик. Учредителем школы является Министерство образования и науки РФ.

Научно-методическое руководство школой осуществляет Московский физико-технический институт (государственный университет). Обучение в школе ведется по трем предметам научно-технической направленности – физике, математике и информатике. В 8–9 классах изучаются только физика и математика, в 10–11 классах к ним добавляется еще один предмет – «математические основы информатики и ИКТ» (информатика). Учащиеся 10–11 классов могут по своему выбору изучать либо только два предмета, а именно физику и математику или математику и информатику, либо все три предмета вместе – и физику, и математику, и информатику.

Цель нашей школы – помочь учащимся 8–11 классов общеобразовательных учреждений, интересующимся пред-

метами научно-технической направленности, углубить и систематизировать свои знания по этим предметам, а также способствовать их профессиональному самоопределению.

Набор в 8, 9, 10 и 11 классы на 2012/13 учебный год проводится на заочное, очно-заочное и очное отделения.

Заочное отделение (*индивидуальное заочное 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 (для поступающих в 8–9 классы) или по выбранной совокупности предметов (для поступающих в 10–11 классы). Полная программа обучения рассчитана на 4 года, т.е. с 8 по 11 классы включительно, но начать обучение можно с любого из указанных классов.

В течение учебного года, в соответствии с программой ФЗФТШ, ученик будет получать по каждой теме задания по физике, математике и информатике (5–6 заданий по физике и математике для 8–9 классов, 6–7 заданий по физике и математике и 4–5 заданий по информатике для 10–11 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. Задания составляют опытные преподаватели кафедр общей физики и высшей математики МФТИ, а также выпускники МФТИ и другие специалисты. Работы учащихся-заочников проверяют студенты, аспиран-

тетами научно-технической направленности, углубить и систематизировать свои знания по этим предметам, а также способствовать их профессиональному самоопределению.

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 2012 года. В заявлении укажите фамилию, имя, отчество, свой полный домашний адрес (с индексом!), класс, в котором вы будете учиться с 1 сентября 2012 года.

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

И Н Ф О Р М А Ц И Я

ты и выпускники МФТИ (из них 80% – выпускники нашей школы).

Срок отправки решения вступительного задания – не позднее 1 марта 2012 года. Проверенные вступительные работы обратно поступающему не высылаются. Решение приемной комиссии будет сообщено не позднее 1 августа 2012 года.

Тетрадь с выполненными заданиями высылайте по адресу: 141700 Московская область, г. Долгопрудный, Институтский пер., д. 9, ФЗФТШ при МФТИ.

Школьники, уже обучающиеся в ФЗФТШ, могут изменить совокупность изучаемых предметов по личному заявлению на имя директора ФЗФТШ. Если ученик ФЗФТШ хочет добавить в 10 или 11 классе к уже изучаемым предметам информатику (или заменить физику на информатику), то ему не требуется выполнять вступительное задание по информатике при условии хорошей или отличной успеваемости по математике за предыдущий период обучения в ФЗФТШ. Если же ученик ФЗФТШ хочет добавить в 10 или 11 классе к уже изучаемым предметам физику (или заменить информатику на физику), то ему необходимо выполнить вступительное задание по физике в соответствии с классом обучения.

Вступительное задание по физике и по математике (для поступающих в 8–9 классы) или по выбранной совокупности предметов (для поступающих в 10–11 классы) 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. 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:

Л. №																	
№ задачи	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	Σ
Ф																	
М																	
И																	

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, лицей *лицей*
гимназия, с углубленным изучением предмета)
6. Ф.И.О. учителей
по физике *Смирнов Евгений Васильевич*
по математике *Кочетов Петр Александрович*
по информатике *Дронова Вера Ивановна*
7. Подробный домашний адрес (с указанием индекса), телефон, e-mail *654041 г. Новокузнецк, ул. Волжская, д.74, кв.3, e-mail: dio@rdsc.ru*
8. Адрес школы и телефон, факс, e-mail *654041 г. Новокузнецк, ул. Циолковского, д.65, тел.: (3843) 35-19-72, e-mail: must@yandex.ru*
9. 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 или тремя преподавателями* – физики, математики и информатики, в отдельных случаях разрешается обучение по одному предмету. Руководители факультатива принимают в него 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 выбранной совокупности предметов, *адрес, 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 2012 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 предоставлению ФЗФТШ при МФТИ соответствующих сведений.

Руководители, работающие с учащимися, будут в течение учебного года получать учебно-методические материалы (программы по физике, математике и информатике, 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.: (499) 755-55-80, 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 в середине сентября. Обучение ведется по двум предметам.

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-2012», 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 (одинадцатиклассники) получают свидетельство об окончании школы с итоговыми оценками по изучавшимся в 11 классе предметам.

Ученикам, зачисленным в ФЗФТШ, будет предложено оплатить безвозмездный целевой взнос для обеспечения учебного процесса в соответствии с уставными целями школы. Сумма вноса может ориентировочно (при обучении по двум предметам) составлять для учащихся заочного отделения 2000–3000 руб. в год, для очного 3500–6000 руб. в год, для очно-заочного 2800–4500 руб. (с каждой факультативной группы) в год.

Для учащихся Украины работает УЗФТШ при ФТННЦ НАН Украины (обучение платное). Желая поступить туда следует высылать работы по адресу: 03680 Украина, г. Киев, 6-р Вернадского, д. 36, ГСП, УЗФТШ. Тел.: 8-(10-38-044) 424-30-25, 8-(10-38-044)422-95-64, сайт УЗФТШ: mfti.in.ua, e-mail: ftsch@imp.kiev.ua

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

Внимание! Прислав нам решенное вступительное задание, вы даете согласие на обработку ваших персональных данных (в соответствии с Федеральным законом от 27.07.2006 г. №152-ФЗ), которые будут использованы исключительно для отправки вам материалов по почте и учета вашей успеваемости.

Ниже приводятся вступительные задания по математике, физике и информатике. Номера задач, обязательных для выполнения (заочное и очно-заочное отделения), даны в таблице (номера классов указаны на текущий 2011/12 учебный год):

	7 класс	8 класс	9 класс	10 класс
Математика	1–5	2,3,5–8	5,8–12	8–14
Физика	1–5	6–10	8–13	11–16
Информатика	–	–	1–5	3–7

Вступительное задание по математике

1. Решите уравнение

$$(3x + 0,4)^2 + (4x + 2)^2 - \left(5x + \frac{7}{3}\right)^2 = 1 + \frac{1}{4 - \frac{31}{64}}$$

2. Поезд, двигаясь с постоянной скоростью, к 23.08 проехал в 1,35 раза больший путь, чем к 19.45 того же дня. Когда поезд выехал?

3. Заданы три точки: $A(3; -4)$, $B(-2; 5)$, $C(-12; 3)$. Составьте уравнение прямой, проходящей через точку C и параллельной прямой AB .

4. В треугольнике ABC биссектриса CE перпендикулярна медиане AM . Найдите AC , если $BC = 2012$.

5. На первой остановке маршрута в пустой салон троллейбуса вошли пассажиры, и половина из них заняла места для сидения. Сколько человек вошло в троллейбус на первой остановке, если после второй остановки число пассажиров увеличилось на 8% и известно, что троллейбус вмещает не более 70 человек?

6. В четырехугольнике $PQSR$ противоположные стороны PQ и SR параллельны, а биссектрисы углов RPQ и SQP пересекаются в точке M , лежащей на отрезке RS . Найдите длину отрезка PR , если $RS = 2012$, $QS = 458$.

7. В треугольнике DEF проведена медиана DK . Найдите углы треугольника DEF , если известно, что угол KDE равен 70° , а угол DKF равен 140° .

8. Найдите количество трехзначных чисел, в каждом из которых сумма каких-либо двух цифр равна 3.

9. Угол BAD параллелограмма $ABCD$ равен 60° , биссектрисы углов A и D этого параллелограмма пересекаются на прямой BC . Найдите диагонали параллелограмма, если $AB = a$.

10. При каких значениях параметра a уравнения $6x^2 - (7a + 1)x - 3a^2 = 4a + 1$ и $x^2 + x + a = a^2$ имеют общий корень?

11. Во время поездки по загородному шоссе автомобиль на каждые 100 км пути расходует на 3 л бензина меньше, чем в городе. Водитель проехал 48 мин по городу и 2 ч по загородному шоссе и затратил 27,2 л бензина. Затем водитель проехал по загородному шоссе еще полтора часа, затратив 15,6 л бензина. Найдите среднюю скорость автомобиля за всю поездку, если по городу автомобиль едет на 30 км/ч медленнее, чем по загородному шоссе.

12. Найдите значение выражения $\frac{\cos^4 \alpha + \sin^4 \alpha - 1}{\cos^6 \alpha + \sin^6 \alpha - 1}$.

13. Решите уравнение $\cos 12x = \cos 6x + \sin 6x$.

14. Даны геометрическая прогрессия с общим членом b_n и арифметическая прогрессия с общим членом a_n , разность которой отлична от нуля. Известно, что $b_1 = a_2$, $b_2 = a_{14}$, $b_3 = a_8$. Определите, являются ли четвертый и пятый члены геометрической прогрессии b_4 и b_5 также членами данной арифметической прогрессии (если да, то определите их номера).

Вступительное задание по физике

1. На стадионе проходит школьная эстафета. Каждый участник команды, а в состав команды входят два школьника, должен пробежать один круг по стадиону длиной $L = 400$ м. Тренер находится у беговой дорожки на расстоянии $l = 20$ м по направлению движения от линии старта. Школьник, бежавший первый этап, пробежал мимо тренера через время $t_1 = 4$ с после старта. Второй участник команды преодолел свой (второй) этап эстафеты за время $t_2 = 1$ мин 40 с. Определите скорости школьников. Считайте, что каждый из них бежит свой этап с постоянной скоростью. Определите среднюю скорость бега этой эстафетной команды.

2. Перед началом ледохода на реке взрывают лед. По воздуху звук от взрыва до правого берега дошел на $\Delta t = 1$ с позже, чем до левого. На каком расстоянии l от левого берега был заложен заряд? Ширина реки в данном месте $L = 1$ км, скорость звука в воздухе $v_{зв} = 320$ м/с.

3. В цилиндрическом сосуде с тонкими вертикальными стенками высотой $H = 7$ см находится некоторый объем воды V_v . В сосуд опустили медный кубик массой $m = 445$ г. При этом кубик оказался целиком погруженным в воду, а вода не вылилась из сосуда и поднялась до его верхнего края. Определите объем воды в сосуде. Площадь дна сосуда $S = 50$ см², плотность меди $\rho = 8,9$ г/см³.

4. Между двумя покоящимися на горизонтальной поверхности небольшими тележками массами $m_1 = 50$ г и $m_2 = 75$ г вплотную к ним помещена сжатая с помощью нити легкая пружина. После пережигания нити и полного распрямления пружины тележки пришли в движение с некоторыми постоянными скоростями. Через время $t = 3$ с расстояние между тележками составило $L = 150$ см. Определите скорости тележек. Размерами пружины пренебречь.

5. Из тонкого стального листа требуется сделать модель айсберга – «льдину» в форме параллелепипеда толщиной $H = 1$ м и сторонами $a = 4$ м и $b = 3$ м. При этом отношение объема подводной части «льдины» к ее полному объему должно быть таким же, как и у настоящего айсберга в пресной воде. Какова должна быть толщина стального листа? Объем тонкого стального листа, необходимого для изготовления такой модели льдины, равен произведению площади поверхности параллелепипеда на толщину стенок. Плотность стали $\rho_{ст} = 7800$ кг/м³, плотность льда $\rho_{л} = 900$ кг/м³. Массой воздуха, находящегося внутри модели айсберга, пренебречь.

6. Медный стержень длиной $L = 1$ м подвешен на динамометре в вертикальном положении. При этом он частично погружен в воду. При увеличении глубины погружения стержня на $l = 20$ см показания динамометра изменились на $\Delta P = 1$ Н. Определите массу стержня. Плотность меди $\rho_{м} = 8900$ кг/м³, ускорение свободного падения $g = 10$ м/с².

7. На краю горизонтальной поверхности стола лежит однородная доска длиной $L = 6$ м так, что за край выступает четверть доски (рис.1). Масса доски $m_1 = 20$ кг. На каком максимальном расстоянии x от края стола на доску можно положить небольшой по размерам груз массой $m_2 = 30$ кг, чтобы доска осталась в равновесии?

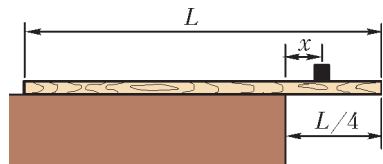


Рис. 1

8. Требуется наполнить сосуд емкостью $V = 100$ л теплой водой при температуре 40 °С. Для этой цели холодная вода при температуре 16 °С пропускается через проточный водонагреватель на основе биотоплива (топливные брикеты из соломы), который имеет мощность $P = 20$ кВт и КПД $\eta = 80\%$. Сколько времени будет наполняться сосуд и каков расход биотоплива (в килограммах)? Удельная теплота сгорания топливных брикетов из соломы $q = 18$ МДж/кг.

9. В калориметр, где находится вода массой $M_{в} = 2,5$ кг при температуре $t_{в} = 5$ °С, помещают кусок льда массой $M_{л} = 700$ г. Когда установилось тепловое равновесие, оказалось, что масса воды увеличилась на $m = 64$ г. Определите начальную температуру льда. Теплоемкостью калориметра и потерями тепла пренебречь. Удельная теплота плавления льда $\lambda_{л} = 3,2 \cdot 10^5$ Дж/кг, удельная теплоемкость воды $c_{в} = 4200$ Дж/(кг · К), удельная теплоемкость льда $c_{л} = 2100$ Дж/(кг · К).

10. Сопротивление однородной металлической проволоки длиной l , имеющей квадратное сечение со стороной a , равно $R = 5$ Ом. После протягивания проволоки через волоочильный станок получился проводник круглого сечения диаметром a . При этом длина проводника увеличилась. Определите новое значение сопротивления проводника.

11. Камень начинает падение с некоторой начальной высоты H_1 над землей. При уменьшении начальной высоты на $h = 15$ м время падения уменьшилось на $\Delta t = 1$ с. Определите H_1 . Сопротивлением воздуха пренебречь, $g = 10$ м/с².

12. На легкой нерастяжимой нити, перекинутой через блок, подвешены два груза одинаковой массы M . Грузы покоятся. На один из грузов устанавливают перегрузок массой $m = 300$ г. Через $\tau = 0,8$ с после этого один из грузов оказался выше другого на $h = 100$ см. Определите массу M . Массой блока и трением в его оси пренебречь.

13. За «передовые опыты с двумерным материалом – графеном» выпускникам МФТИ А.К.Гейму и К.С.Новоселову была присуждена

Нобелевская премия по физике за 2010 год. Графен является двумерным кристаллом, состоящим из одиночного слоя атомов углерода. Его кристаллическая решетка (рис.2) представляет собой плоскость, состоящую из правильных шестиугольных ячеек (атомы углерода располагаются в вершинах правильного шестиугольника). Расстояние между ближайшими атомами углерода в шестиугольниках $a_0 = 0,142$ нм. Определите массу одного квадратного метра графена.

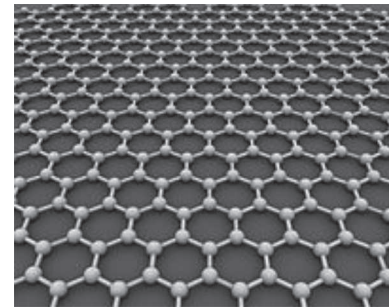


Рис. 2

14. Футбольный мяч накачивается в теплое помещение для игры на открытой площадке. Температура в помещении $t_1 = 20$ °С, температура на футбольном поле $t_2 = -10$ °С. Для нормальной игры необходимо, чтобы давление воздуха в мяче составляло $p_{м} = 1,1$ атм. Сколько качаний поршневым насосом нужно сделать, если объем накачанного мяча составляет $V_{м} = 5,5$ л, а объем камеры насоса $V_{н} = 0,7$ л? Давлением воздуха в ненакачанном мяче пренебречь. Считать, что объем накачанного мяча при его переносе из помещения на открытый воздух не изменяется. Давление воздуха в помещении $p_0 = 1$ атм.

15. Моль идеального газа охлаждается при постоянном объеме, а затем при постоянном давлении приводится в состояние с температурой, равной начальной температуре $T_0 = 300$ К. При переходе из начального состояния в конечное газ получил количество теплоты $Q = 1500$ Дж. Во сколько раз конечное давление отличается от начального?

16. Маленький заряженный шарик массой m , подвешенный на легкой нерастяжимой непроводящей нити, помещают в горизонтальное однородное электрическое поле. Нить отклоняется от вертикали на некоторый угол. При каком минимальном значении напряженности электрического поля нить порвется, если известно, что она выдерживает максимальную силу натяжения $T_{макс} = 2mg$? Заряд шарика $q > 0$.

Вступительное задание по информатике

1. Рассеянный профессор собирался на работу в университет. Открыв ящик комода, он обнаружил, что там вперемешку лежит большое количество одинаковых перчаток. Профессор точно помнит, что 14 из них – левые, а 19 – правые. Какое минимальное количество перчаток ему нужно взять из комода, чтобы гарантированно иметь на руках пару? Ответ обоснуйте.

2. Между четырьмя деревнями ЛУГОВАЯ, ЛЕСНАЯ, МИХАЙЛОВКА, АНДРЕЕВКА ежедневно курсируют автобусы. Известно расписание движения (см. следующую страницу). Митя засиделся на дне рождения друга в деревне ЛУГОВАЯ до четырех часов утра (4:00). Определите самое раннее время, когда он может приехать на автобусе в родную деревню АНДРЕЕВКА, если пешком идти нельзя. Ответ обоснуйте.

3. На протяжении июня лесное озеро зарастает ряской. Первого июня ряски еще не было. Второго июня на озере было два растения ряски. Третьего июня было уже четыре растения ряски, четвертого – восемь и так далее. Тридцатого июня ряска покрывала ровно всю поверхность озера. Назовите дату, когда она покрывала ровно половину поверхности озера. Ответ обоснуйте.

Расписание движения

Пункт отправления	Пункт назначения	Время отправления	Время прибытия
АНДРЕЕВКА	МИХАЙЛОВКА	06:20	08:35
МИХАЙЛОВКА	ЛУГОВАЯ	10:25	12:35
ЛУГОВАЯ	МИХАЙЛОВКА	11:45	13:30
ЛЕСНАЯ	АНДРЕЕВКА	15:15	16:25
АНДРЕЕВКА	ЛУГОВАЯ	12:45	16:35
МИХАЙЛОВКА	АНДРЕЕВКА	13:15	15:40
ЛУГОВАЯ	АНДРЕЕВКА	13:40	17:25
ЛУГОВАЯ	ЛЕСНАЯ	12:30	14:15
АНДРЕЕВКА	ЛЕСНАЯ	17:35	19:30
ЛЕСНАЯ	ЛУГОВАЯ	19:40	21:55

4. Строки (цепочки символов латинских букв) создаются по следующему правилу. Первая строка состоит из одного символа – латинской буквы «А». Каждая из последующих цепочек создается такими действиями: в очередную строку сначала записывается буква, чей порядковый номер в алфавите соответствует номеру строки, к ней слева дважды подряд приписывается предыдущая строка. Вот первые 4 строки, созданные по этому правилу:

- (1) А
- (2) ААВ
- (3) ААВААВС
- (4) ААВААВСААВААВСD

Выпишите буквы, которые могут стоять в 256 позиции в девятой и всех последующих строках. Ответ обоснуйте. Латинский алфавит для справки:

ABCDEFGHIJKLMNOPQRSTUVWXYZ

5. Отметьте штриховкой на координатной плоскости об-

ласть, в которой и только в которой выполняется приведенное логическое выражение (имеет значение true):

$$(|x| + |y| < 2) = (x^2 + y^2 \geq 9)$$

Если граница входит в область, то обозначьте сплошной линией, если не входит, то – штриховой.

6. Опишите на русском языке или в виде блок-схемы алгоритм решения обобщенного квадратного уравнения $ax^2 + bx + c = 0$. В обобщенном квадратном уравнении любой из коэффициентов может равняться нулю (в том числе и все одновременно).

7. Система команд исполнителя РОБОТ, живущего в прямоугольном лабиринте на клетчатой плоскости (рис.3), состоит из четырех команд:

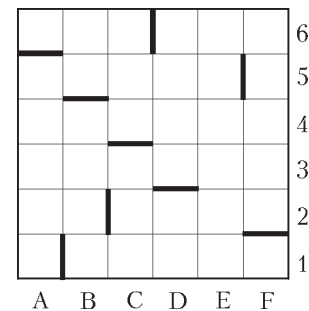


Рис. 3

вверх	вниз	влево	вправо
-------	------	-------	--------

Цикл ПОКА *< условие >* команда выполняется, пока условие истинно, иначе происходит переход на следующую строку. Сколько клеток приведенного лабиринта соответствуют требованию, что, выполнив предложенную ниже программу, РОБОТ остановится в той же клетке, с которой он начал движение? По периметру лабиринта располагаются стенки.

НАЧАЛО.

ПОКА *< сверху свободно >* вверх.

ПОКА *< слева свободно >* влево.

ПОКА *< снизу свободно >* вниз.

ПОКА *< справа свободно >* вправо.

КОНЕЦ.

Новый прием в школы-интернаты при университетах

Специализированный учебно-научный центр (СУНЦ) Московского государственного университета (МГУ) имени М.В.Ломоносова (школа имени академика А.Н.Колмогорова), а также СУНЦ НГУ, СУНЦ УрГУ и Академическая гимназия СПбГУ объявляют набор учащихся в 10 класс (двухгодичное обучение) на физико-математическое и химико-биологическое отделения и в 11 класс (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, по результатам вступительных испытаний.

Ниже приводятся условия задач первого, заочного тура вступительной олимпиады по математике и физике или по математике и химии. Победители данной олимпиады, проводимой СУНЦ МГУ, будут приглашены на очный тур (в марте 2012 года, вместе с победителями еще нескольких заочных олимпиад – см. сайт), где получают возможность досрочно поступить в СУНЦ МГУ.

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 (обязательно вложите конверт с маркой, заполненный на ваш домашний адрес с индексом) на имя Приемной комиссии по одному из следующих адресов:

121357 Москва, Кременчугская ул., 11, СУНЦ МГУ (жители Москвы принимают в школу без предоставления общежития), телефон Приемной комиссии: (499)445-11-08, сайт: <http://www.internat.msu.ru>, e-mail: priem@internat.msu.ru;

630090 Новосибирск, ул. Пирогова, 11, СУНЦ НГУ (Олимпийский комитет);

620137 Екатеринбург, ул. Голощекина, 30, СУНЦ УрГУ;

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

Срок отправки работ – не позднее 20 февраля 2012 года (по почтовому штемпелю). Работы, высланные позже этого срока, рассматриваться не будут.

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 2012 года по регионам.

Вступительное задание заочного тура

Математика

Для поступающих в 10 класс

1. Выясните, не пользуясь таблицами и калькулятором, является ли число 3599999999 простым.
2. Найдите все такие пары чисел p и q , что каждое из чисел $2p$ и q является корнем уравнения $x^2 + px + q = 0$.
3. Найдите сторону AB треугольника ABC , если известно, что $AC = 4$, $BC = 6$, а отрезок, соединяющий центр вписанной окружности с точкой пересечения медиан, параллелен AB .
4. Найдите 19 последовательных натуральных чисел, сумма квадратов первых десяти из которых равна сумме квадратов следующих девяти чисел.
5. Диагонали AC и BD выпуклого четырехугольника пересекаются в точке O . Найдите площадь четырехугольника, если $AC = m$, $BD = n$, а периметры треугольников AOB , BOC , COD и DOA равны.
6. В стране 10 городов, некоторые из которых соединены дорогами. Какое наибольшее число дорог может быть в этой стране, если в ней нет трех городов, из которых каждые два соединены дорогой, и нет двух городов, соединенных более чем одной дорогой?

Для поступающих в 11 класс

1. Представьте дробь $\frac{4}{17}$ в виде суммы нескольких различных дробей с числителем, равным 1, и натуральным знаменателем.
2. В треугольнике ABC проведены высота AH и биссектриса BE . Известно, что $\angle BEA = 45^\circ$. Найдите $\angle EHC$.
3. Решите систему

$$\begin{cases} x - y \geq z, \\ x^2 + 4y^2 + 5 = 4z. \end{cases}$$
4. Существует ли натуральное число, делящееся на 2011, сумма цифр которого равна 2011?
5. Из точки O внутри выпуклого четырехугольника $ABCD$ площади 1 опущены перпендикуляры OK , OL , OM и ON на стороны AB , BC , CD и DA соответственно. Известно: $AK \geq KB$, $BL \geq LC$, $CM \geq MD$, $DN \geq NA$. Найдите площадь четырехугольника $KLMN$.
6. Из многоугольника можно получить новый многоугольник с помощью следующей операции: разрезаем многоугольник по отрезку на две части, переворачиваем одну из частей и приставляем к другой части по линии разреза, если при этом части не будут иметь других общих точек, кроме точек разреза. Можно ли с помощью таких операций превратить квадрат в треугольник?

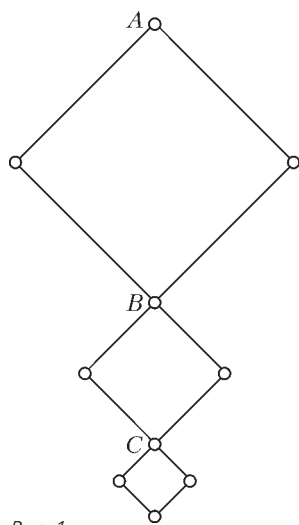


Рис. 1

Физика

(физико-математическое отделение)

Для поступающих в 10 класс

1. Шарнирная конструкция состоит из трех ромбов, стороны которых относятся как 3:2:1 (рис.1). Система находится в поле тяжести земли. Масса всей конструкции равна m . Вершину A перемещают верти-

кально вверх со скоростью v . Определите скорости вершин B и C . Какая сила прикладывается к вершине A ?

2. В тонкой U-образной трубке находится вода. В левое колено наливают слой масла высотой 10 см. На сколько повысится уровень воды в правом колене? Плотность масла 800 кг/м^3 .

3. На одном берегу залива, образующего клин с углом α , живет рыбак, дом которого находится в точке A (рис.2). Расстояние от точки A до ближайшей точки залива равно h , расстояние до конца залива равно l . На другом берегу залива, в точке B , находится дом другого рыбака. Точка B расположена симметрично точке A относительно залива. Определите минимальное время, необходимое первому рыбаку, чтобы добраться до второго, если в его распоряжении имеется лодка, причем скорость движения по заливу в лодке в два раза меньше скорости движения по суше, равной u .

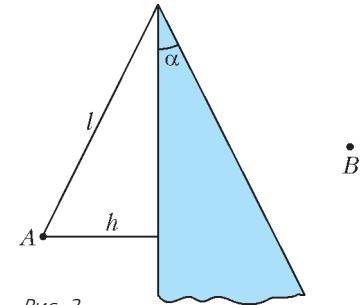


Рис. 2

4. Клин находится на горизонтальной гладкой поверхности. На клине с углом θ находится шайба массой m . Масса клина равна M , коэффициент трения между шайбой и клином равен μ . Изначально систему удерживают в положении равновесия. Потом шайбе сообщают скорость, равную v и направленную вверх вдоль клина. На какую максимальную высоту относительно начального положения поднимется шайба?

5. На гладком горизонтальном столе лежит плашмя тонкий обруч массой M . По периметру обруча намотана легкая нерастяжимая нить, за свободный конец нити мы тянем с силой F , направленной по касательной к обручу. С каким ускорением движется конец нити, за который мы тянем?

Для поступающих в 11 класс

1. См. задачу 3 для 10 класса.
2. См. задачу 4 для 10 класса.
3. См. задачу 5 для 10 класса.
4. В середине плоского конденсатора, заряженного до напряжения U , находится маленький металлический шарик радиусом r . Какой заряд появится на шарике, если его соединить проводником с одной из пластин конденсатора?

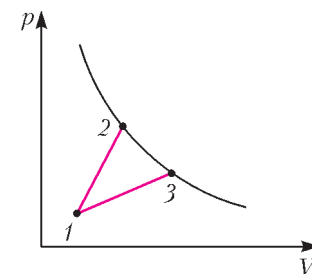


Рис. 3

5. С идеальным газом проводят два процесса: 1-2 и 1-3 (рис. 3). Найдите, в каком из них к газу подведено большее количество теплоты, если кривая, на которой лежат точки 2 и 3, является: а) изотермой; б) адиабатой.

ХИМИЯ

(химико-биологическое отделение)

Для поступающих в 10 класс

1. С какими из перечисленных веществ может реагировать хлор и при каких условиях: 1) бромид натрия, 2) хлорид натрия, 3) гидроксид калия, 4) вода, 5) серная кислота?

Напишите уравнения соответствующих реакций, если они возможны.

2. При образовании 1 моль диоксида кремния из кремния и кислорода выделяется 910 кДж, а при образовании 1 моль оксида магния из магния и кислорода выделяется 602 кДж.

1) Может ли гореть смесь кварцевого песка и порошка магния без доступа воздуха? Для устойчивого горения

нужно, чтобы на 1 г смеси исходных веществ выделялось не менее 1,5 кДж.

2) Напишите уравнения реакций, приведите расчеты.

3) Известно, что горящие зажигательные бомбы с магниевым корпусом тушили в ящиках с песком. Почему горящий магний можно тушить кварцевым песком?

О некоторых интересных конференциях школьников

Здесь мы кратко расскажем о¹

- Московской математической конференции школьников (ММКШ, проводится с 2007 года),

- семинаре учебно-исследовательских работ (проводится с 2008 года),

- секции математики Конкурса им. В.И.Вернадского (секция проводится с 2010 года, а сам конкурс проводится с 1993 года). Главной целью конференций школьников мы считаем развитие творческих способностей и – для того небольшого количества школьников, которые достигли соответствующего уровня, – приобщение к научной работе. Мы считаем важным поддерживать имеющуюся в России знаменитую «систему кружков», а не создавать новую систему. Если на кружке (спецкурсе, занятиях по «спецматематике» и т.д.) школьники творчески изучают материал и записывают решения некоторых задач, то иногда появляются такие решения, которые интересно показать более широкому кругу учеников. Они могут возникнуть на занятиях активно работающего математика и содержать новые результаты, а могут быть и самостоятельным переоткрытием известной теоремы. С другой стороны, если вести на кружке важную и тяжелую

работу по записи решений некоторых задач, то необходимо иногда из этой работы сделать праздник. Для него идеально подходят указанные конференции школьников.

Заседания конференций и семинара проходят очень живо и интересно. Содержание большинства докладов понятно школьникам и учителям; даже в сложных докладах приводятся яркие результаты и идеи доказательств, доступные широкой аудитории. Приводятся важные комментарии и задаются интересные вопросы. См., например, видеозаписи некоторых докладов ММКШ на указанном сайте.

За счет чего это получается? Перед принятием работы школьника на конференцию он дорабатывает доклад со специалистом по тематике работы, которого предлагает жюри. Иногда такая доработка превращается в переписывание работы и требует от школьника значительных усилий. Полученный в результате полный текст работы школьника (содержащий доказательства) не стыдно выложить на сайт конференции. Пока ММКШ – единственная математическая конференция школьников, на которой это делается. Увлеченному математикой школьнику такой серьезный труд и интересен сам по себе, и вознаграждается вниманием к его результату.

Семинар учебно-исследовательских работ и ММКШ включают не только доклады школьников, но и доклады математиков, предлагающих задачи для исследования.

Сроки подачи работ на конференции указаны на соответствующих интернет-страницах сайта МЦНМО. Тем, кто собирается участвовать в этих конференциях, мы настоятельно рекомендуем ознакомиться с примерами работ, опубликованными на указанном сайте. Это позволит получить представление об уровне и требованиях этих конференций.

А. Сгибнев, А. Скопенков

¹ Подробнее об этом можно прочитать на сайте МЦНМО на странице <http://www.mcsme.ru/mmksh> (там же можно найти большое количество задач для исследования и примеров научных и учебно-исследовательских работ школьников). См. также статьи: А.Скопенков. «Размышления об исследовательских задачах для школьников»; А.Сгибнев. «Что такое исследовательская работа школьника по математике?», размещенные на этом же сайте.