

Очередной набор в ОЛ ВЗМШ

Открытый лицей «Всероссийская заочная многопредметная школа» (ОЛ ВЗМШ) Российской академии образования, работающий при Московском государственном университете им. М.В.Ломоносова, в сорок четвертый 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, информатика (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 2008 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, 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 (часто эти два качества совмещаются в одном и том же человеке). 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 на бумаге и других носителях информации, а это, как известно, умеют далеко не все. Возможно, наша заочная школа помо-

жет вам выбрать профессию, найти свое место в окружающем мире.

Все выполнившие программу ОЛ ВЗМШ получают соответствующие дипломы. 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 2008 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 (не обязательно в последних).

Учащиеся ОЛ ВЗМШ частично возмещают расходы на свое обучение. Плата невелика, на каждом отделении своя. По просьбе тех, кто не в состоянии внести эту плату, ОЛ ВЗМШ готов обратиться по любому адресу – 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, биологического и отделения информатики, имеется еще одна форма – «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 2008 года*. Для зачисления группы требуется заявление ее руководителя (с описанием его профессии и должности, со списком учащихся и четким указанием, в каком классе они будут учиться с сентября 2008 года); заявление должно быть подписано руководителем группы, заверено и подписано руководителем учреждения, при котором будет работать группа. Работа групп «Коллективный ученик» может оплачиваться школами как факультативные занятия.

На Северо-Западе России работает Заочная школа Ленинградского областного Министерства образования, созданная

при Санкт-Петербургском университете и имеющая отделения математики, биологии и химии.

Проживающие на Северо-Западе России (в Архангельской, Калининградской, Ленинградской, Мурманской, Новгородской, Псковской областях, Карельской и Коми республиках), желающие поступить на отделение математики, 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 в адрес ОЛ ВЗМШ или (по математике) соответствующего филиала.

Адрес ОЛ ВЗМШ: 119234 Москва, Воробьевы горы, МГУ, ОЛ ВЗМШ, на прием (с указанием отделения)

Телефон: (495) 939-39-30

Филиалы математического отделения ОЛ ВЗМШ имеются:

- при университетах – в городах Донецк (Украина), Екатеринбург, Иваново, Майкоп, Ульяновск, Челябинск, Ярославль;
- при педагогическом институте в городе Кирове;
- при Брянском центре технического творчества молодежи.

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 научиться 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 2008 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 с упором на подготовку в вуз.

Для поступления надо решить хотя бы часть задач поме-

щенной 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 будет учиться с 1 сентября 2008 года.

Срок отправки вступительной работы – до 15 апреля 2008 года.

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

Задачи

1 (6 – 10). Найдите правильную дробь, которая увеличится в 3 раза, если ее числитель возвести в куб и одновременно к знаменателю прибавить число 3.

2 (7 – 10). Могут ли две биссектрисы треугольника быть взаимно перпендикулярными?

3 (8 – 10). Первая, вторая и третья цистерны одинакового объема начинают одновременно наполняться нефтью со скоростями 100, 60 и 80 литров в минуту соответственно. Сначала первая цистерна пуста, а вторая и третья – частично заполнены. Известно, что все три цистерны будут заполнены полностью одновременно. Во сколько раз первоначальное количество нефти во второй цистерне больше, чем в третьей?

4 (8 – 10). Найдите радиус окружности, вписанной в четверть единичного круга (окружность должна касаться и дуги круга, и ограничивающих четверть круга радиусов).

5 (6 – 10). Простое или составное число $5^{14} - 2^6 \cdot 5^7 + 2^{10}$? (Простым называется натуральное число, которое делится только само на себя и на единицу.)

6 (7 – 10). Найдите углы треугольника, если две его стороны видны из центра описанного около него круга под углами 20° и 30° соответственно.

7 (6 – 10). Найдите трехзначное число, если известно, что три последние цифры его квадрата образуют само это число.

8 (8 – 10). Через точку K , взятую внутри окружности, проведены хорды AB и CD , причем $AK = 2$, $CK = 7$. Радиус окружности, вписанной в треугольник ADK , равен 1. Каков радиус окружности, вписанной в треугольник CBK ?

9 (8 – 10). Решите систему уравнений

$$\begin{cases} \frac{1}{x} + \frac{1}{y} = \frac{1}{z}, \\ x = yz, \end{cases}$$

если y и z – простые числа (см. условие задачи 4).

10 (8 – 10). На катете прямоугольного треугольника как на диаметре построена окружность. Оказалось, что она делит его гипотенузу в отношении $1:3$. Найдите углы треугольника.

11 (6 – 10). Решите уравнение

$$\frac{a+b-x}{c} + \frac{a+c-x}{b} + \frac{b+c-x}{a} + \frac{4x}{a+b+c} = 1,$$

если a , b и c – положительные числа.

12 (6 – 10). Имеется набор одинаковых правильных картонных треугольников, вершины которых занумеровали цифрами 1, 2, 3 так, что в каждом треугольнике все вершины имеют разные номера. Затем треугольники аккуратно сложили в стопку, совместив их вершины, и подсчитали сумму номеров вершин в каждом углу стопки. Могут ли все три суммы равняться: а) 55; б) 50?

13 (8 – 10). Упростите выражение

$$\frac{(x-b)(x-c)}{(a-b)(a-c)} + \frac{(x-c)(x-a)}{(b-c)(b-a)} + \frac{(x-a)(x-b)}{(c-a)(c-b)}.$$

Отделение биологии

Набор объявляется в 35-й раз. Зачисление 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 1–3 и одну из задач 4, 5 помещенной ниже вступительной работы, девятиклассникам – задачи 2, 3 и две из задач 4–6.

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 – до 31 мая 2008 года.

Задачи

1. Несмотря на разнообразие зверей и птиц (биологи насчитывают тысячи видов тех и других), лишь немногие из них были одомашнены человеком. Что же препятствовало одомашниванию других видов? Постарайтесь указать как можно больше причин.

2. В ряде случаев, выращивая (в больших масштабах или на личных участках) какое-то растение, вместе с ним на ту же территорию высаживают небольшое количество растений другого вида. Для каких целей это делается? Предложите как можно больше объяснений.

3. Обычно инкубационный период заболевания – время между попаданием возбудителя в организм и появлением симптомов болезни, сопровождающихся явным ухудшением самочувствия, – составляет несколько дней. Эта ситуация представляется вполне естественной – попав в благоприятные условия, возбудитель начинает быстро размножаться и вскоре достигает такой численности, когда его воздействие на физиологические процессы в организме-хозяине становится существенным. Однако существуют и инфекционные болезни людей, для которых инкубационный период может оказаться значительно более продолжительным. Каким из известных вам болезней это свойственно? С какими причинами может быть связана такая задержка для данных болезней?

4. В спортивные секции и спортшколы берут далеко не всех претендентов – многих желающих тренеры «отбраковывают» сразу или после нескольких занятий. Какими соображениями тренеры при этом руководствуются? Конечно, ответ на этот вопрос будет зависеть от вида спорта. Поэтому рассмотрите несколько спортивных секций и дайте ответ для каждой из них.

5. В вашем распоряжении имеются медико-статистические данные за несколько последних лет о частоте и причинах смертности, а также различных заболеваний среди жителей определенного региона. Как на основании этих сведений определить места проживания, наиболее опасные для здоровья? Ясно, что нельзя просто остановить свой выбор на местности с максимальной смертностью – такой выбор в некоторых случаях окажется ошибочным. (А кстати, почему?) Какие районы в вашем городе или области (крае, республике) наиболее опасны для здоровья их жителей? Почему вы так считаете?

6. По мнению Кифы Мокиевича, существование витаминов убедительно подтверждает правоту ламарковской, а не дарвиновской теории эволюции. Ламарк без затруднений объяснил бы возникновение витаминов – стремление живых

существ к прогрессу приводит к появлению у живых организмов новых, более эффективных биохимических процессов, которые, однако, не могут реализоваться из-за отсутствия какого-то нужного вещества (витамина). Впоследствии же, если повезет, животное расширит свой пищевой рацион (тоже стремясь к прогрессу), и тогда с участием витаминов произойдет «включение» уже существующего биохимического процесса. Дарвинистам же, полагает Кифа Мокиевич, придется изрядно попотеть, чтобы объяснить возникновение явно неприспособительного признака: организм почему-то переходит от самодостаточного обмена веществ к зависимости от поступления или непоступления витаминов извне. В чем, на ваш взгляд, состоит ошибка Кифы Мокиевича?

Отделение физики

Отделение работает 16 лет. Обучение одно-, двух- и трехгодичное. На трехгодичный поток (курс Ф3) принимаются оканчивающие в 2008 году 8 классов средней школы, на двухгодичный (курс Ф2) – оканчивающие 9 классов и на одногодичный (курс Ф1) – 10 классов. Учащиеся, оканчивающие 10 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 2008 года, полный почтовый адрес (с индексом), e-mail (если есть), телефон.

Срок отправки вступительной работы – до 1 июня 2008 года.

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

Адрес отделения в Интернете: <http://phys.problems.ru>

Задачи

1. Экспресс, двигаясь с постоянной скоростью, проезжает мимо светофора за время $t_0 = 8$ с, а затем последовательно обгоняет две электрички одинаковой длины, затрачивая на это время $t_1 = 20$ с и $t_2 = 15$ с. Сколько времени первая электричка будет обгонять вторую, если ее скорость в полтора раза больше, чем у второй?

2. Кусок тающего льда с вмержшей в него свинцовой дробинкой опускают в воду. После того как растаял лед массой $m_1 = 100$ г, объем погруженной части куса сократился вдвое. Когда масса льда уменьшилась еще на $m_2 = 50$ г, кусок начал тонуть. Найдите массу дробинки, если плотность льда $\rho_{\text{л}} = 0,9$ г/см³, воды $\rho_{\text{в}} = 1,0$ г/см³, свинца $\rho_{\text{с}} = 11,3$ г/см³.

3. В мостиковой схеме, изображенной на рисунке 1, ток через гальванометр не течет. Известно, что при увеличении сопротивления резистора 1 на $R = 1$ Ом мостик останется в равновесии, если изменить сопротивление резисторов 2 или 4 на $3R$ или изменить сопротивление резистора 3 на $2R$. Найдите величины сопротивлений резисторов, входящих в мостик.

4. Куб, нижняя половина которого сделана из одного материала, а верхняя – из другого, стоит на наклонной плоскости с углом α при основании. При медленном увеличении α до значения $\alpha_1 = 30^\circ$ куб

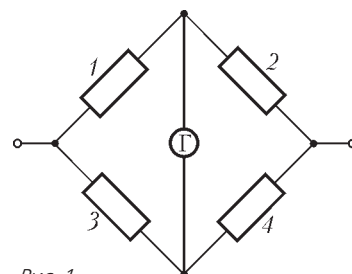


Рис. 1

переворачивается через ребро. При каком минимальном значении α_2 угла наклонной плоскости куб будет переворачиваться из нового положения? Считайте, что вдоль плоскости куб не проскальзывает.

5. В стеклянном аквариуме, наполовину заполненном водой, вертикально стоит цилиндрическая палочка на расстоянии $L = 30$ см от стенки. Снаружи с расстояния $s = 20$ см от стенки на палочку смотрит наблюдатель в направлении, перпендикулярном стенке. Во сколько раз отличаются радиусы частей палочки, которые он видит ниже и выше уровня воды в аквариуме? Показатель преломления воды $n = 1,33$, радиус палочки намного меньше расстояния между ней и наблюдателем.

6. Мячик отпускают без начальной скорости с высоты $H = 2$ м над наклонной плоскостью, составляющей угол $\alpha = 30^\circ$ с горизонтом. Найдите минимальное значение скорости мячика в промежутке между первым и вторым ударами о плоскость, если удары считать абсолютно упругими.

7. Два тела, связанные нерастяжимой нитью длиной L , лежат на краю гладкой ступеньки высотой $H = 4L/5$. Одно

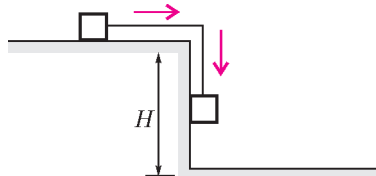


Рис. 2

из тел падает со ступеньки вертикально вниз, увлекая за собой другое (рис.2). Достигнув пола, первое тело прочно прилипает к нему. Найдите время, в течение которого второе тело будет свободно падать.

8. На край тележки длиной L , которая может ездить по столу, помещают небольшой брусок массой m и толчком сообщают ему некоторую скорость (рис.3). Упруго ударившись об упор, установленный на другом конце тележки, брусок возвращается и падает с нее, переместившись относительно земли на расстояние $L/3$. Найдите массу M тележки. Трением между бруском и тележкой пренебречь.

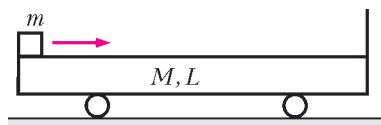


Рис. 3

9. К нижнему концу нерастянутой пружины жесткостью $k = 20$ Н/м, подвешенной вертикально, прикрепляют груз массой $m_1 = 200$ г и отпускают. Груз начинает совершать колебания. При прохождении нижней точки к нему подвешивают дополнительный груз массой $m_2 = 150$ г. Найдите амплитуду и период колебаний системы. Массой пружины пренебречь.

10. В сосуде с теплопроводящими стенками под поршнем находятся ν молей азота при температуре T_0 . Сначала газ остывает до температуры $T_1 = 0,8T_0$. После этого объем медленно увеличивают в полтора раза, а затем газ быстро сжимают до начального объема, совершая работу A , и закрепляют поршень. Найдите количество теплоты, отданное газом при дальнейшем остывании до температуры T_0 . Постройте график зависимости давления газа от его объема, считая, что начальный объем газа равен V_0 .

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 решения 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.

Срок отправки вступительной работы – до 15 июня 2008 года.

Группы «Коллективный ученик» принимаются без вступительной работы.

Наш сайт: www.chem-dist.ru

Задачи

1. Неизвестный газ имеет плотность по фтору 1,16. Что это за газ? Постарайтесь найти все возможные решения этой задачи.

2. Укажите значения валентности и степени окисления атомов в CF_4 , C_3Cl_8 , C_2H_4 , NH_4^+ , H_3O^+ , SnH_4 .

3. Предложите не менее 5 способов получения селенида рубидия. Напишите уравнения реакций. (Однотипные реакции считаются одним способом.)

4. Смесь водорода с хлором объемом 22,4 л (н.у.) взорвалась. Продукты взрыва после пропускания через 5,0 мл воды и приведения к н.у. имеют объем 1,12 л. Определите возможное содержание хлора (в % по объему) в исходной смеси. Приведите расчеты и уравнение реакции.

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

Отделение филологии

Отделение существует с 1989 года. За это время подготовлено и издано большое количество уникальных учебных пособий по русскому языку, общему языкознанию, истории и теории литературы.

Принимаются все желающие, имеющие базовую подготовку в объеме 7 классов.

Отделение предлагает на выбор 15 учебных программ. Подробно о них рассказано на нашем сайте. 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 экзаменов в вуз? Тогда выполните и пришлите нам вступительное задание.

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 1 июня 2008 года.

Группы «Коллективный ученик» принимаются без вступительной работы.

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

Наш e-mail: filologiyvzmsh@mail.ru
 Наш сайт: www.philologist.ru

Вопросы

1. Приведите примеры из русской или зарубежной литературы, когда автор «влезает в шкуру» животного. Какого художественного эффекта достигает писатель или поэт, ведя повествование от лица собаки, кошки, рыбки, птички?

2. И после того как А.С.Пушкин посетовал: «Четырехстопный ямб мне надоел», этот размер остается самым популярным. Докажите это, вспомнив шедевры русских поэтов разных эпох.

3. Есть люди, которые не понимают смысла некоторых пословиц и поговорок и для них требуется специальное «научное пояснение». Исходя из этих пояснений восстановите пословицы и поговорки:

А) Проблема транспортировки жидкости в сосуде переменной плотности.

Б) Удвоение личностной ценности субъекта после получения им травматического шока.

В) Отрицательное отношение домашней птицы с нежвачным парнокопытным.

4. Вставьте пропущенные буквы, расставьте недостающие знаки препинания:

А между тем давно (не)чита(н, нн)ые долгое время (н...)кем (не)востребова(н, нн)ые сейчас видимо соверше(н, нн)о (не)нужные книги стояли впереме(ж, ш)ку с клее(е, я)(н, нн)ыми-перекле(е, я)(н, нн)ыми (по)всякому реставрирова(н, нн)ыми книгами, которые были написа(н, нн)ы несомне(н, нн)о подл...(н, нн)ыми мастерами слова или как говорит библиотечарь к(о, а)рифееми.

Отделение экономики

Отделение основано в 1993 году. Обучение проводится по двум основным программам: «Прикладная экономика» и «Экономика и география». Программа «Прикладная экономика» включает изучение основ экономической теории, а также знакомство с практикой бизнеса в деловой игре по переписке. Учащиеся программы «Экономика и география», помимо изучения основ экономической теории, знакомятся с физической и экономической географией, участвуют заочно в увлекательных путешествиях по странам мира.

Окончившим одну из основных программ предлагается специализация по выбору: «Основы предпринимательства и менеджмента», «Бухгалтерский учет и финансовый анализ», «Мировая экономика», «Экономика России: прошлое, настоящее и будущее».

На отделение принимаются все желающие с образованием не ниже 7 классов средней школы. Обучение проводится либо индивидуально, либо в небольших группах (2 – 4 человека). Формы обучения «Коллективный ученик» на экономическом отделении нет.

Учащимся 10–11 классов, желающим подготовиться одновременно к вступительным экзаменам на экономический факультет МГУ и к сдаче ЕГЭ для успешного поступления в другие экономические вузы, предлагается специальная программа «Экономика ПЛЮС», включающая, наряду с экономическими дисциплинами, углубленное изучение нескольких дополнительных предметов: математики, обществознания, русского языка и литературы. Для школьников, интересующихся географической наукой и собирающихся поступать на географический факультет МГУ или другого вуза, существует программа «География ПЛЮС», созданная преподавателями ОЛ ВЗМШ и географического факультета МГУ на основе опыта подготовительных курсов по географии Московского университета.

Вступительная работа для учащихся дается в форме теста. Решения присылайте *только* на открытках с указанием полного почтового адреса и индекса, фамилии, имени и отчества (все – *печатными буквами*); обязательно укажите источник информации об ОЛ ВЗМШ и напишите «Экономика, вступительный тест-2008». На открытке достаточно записать в строчку номера вопросов и под каждым написать букву, соответствующую ответу, который вы считаете правильным.

В 2008 году в Китае пройдут XXIX летние олимпийские игры, а в 2014 году столицей зимней олимпиады станет город Сочи. Этим событиям и посвящен наш тест. Правильно ответившие на все вопросы получают из букв своих ответов зашифрованное слово (фразу).

Срок отправки вступительной работы — до 15 мая 2008 года.

Тест

1. Родиной олимпийских игр является:

- П) Вавилон;
- Ч) Древний Египет;
- О) Античная Греция;
- В) Античный Рим.

2. Первая олимпиада современности состоялась в:

- Л) 1896 году;
- С) 1914 году;
- Е) 1956 году;
- И) 1988 году.

3. Укажите ошибку среди официальных олимпийских девизов:

- М) быстрее;
- К) выше;
- Е) сильнее;
- И) артистичнее.

4. Какой известный философ являлся шестикратным чемпионом олимпийских игр:

- М) Пифагор;
- П) Цицерон;
- И) Декарт;
- Ч) Диоген?

5. На скольких континентах проводились олимпийские игры:

- Н) двух;
- П) трех;
- Е) четырех;
- И) пяти?

6. В какой стране город Олимпия является административным центром одного из регионов:

- С) Греция;
- 2) Крит;
- О) Македония;
- И) США?

7. Всероссийская олимпиада школьников, проводимая совместно МГУ и газетой «Московский Комсомолец», это:

- О) «Очаруй Московский университет»;
- А) «Покори Воробьевы горы»;
- Н) «Возьми последний рубеж»;
- Т) «Превзойди Михайло Ломоносова».

8. Предположим, что Центральный банк Китая осуществил ревальвацию юаня по отношению к доллару США. Следствием указанного события, при прочих равных условиях, может стать снижение:

- О) объема импорта банковских услуг Китаем из США;
- А) объема экспорта информационных технологий США в Китай;

- Д) туристических поездок американцев в Китай;
В) туристических поездок китайцев в США.

9. В студенческой олимпиаде приняли участие 500 спортсменов. По ее итогам 190 спортсменов получили золотые медали, 350 — серебряные, 270 — бронзовые; 65 студентов были награждены и золотыми и бронзовыми медалями, 130 — золотыми и серебряными медалями, 140 — серебряными и бронзовыми. Сколько студентов смогли одновременно завоевать медали всех трех категорий:

- А) 25;
О) 50;
Т) 75;
8) 100?

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

Это — двенадцатый набор на отделение.

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».

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

Желающие поступить 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 2008 года.

Группы «Коллективный ученик» принимаются без вступительной работы.

Вопросы

1. Назовите трех-четыре известных российских дореволюционных юристов.

2. Кто автор следующих слов: «Мы все глядим в Наполеоны, двуногих тварей миллионы для нас орудие одно...»?

3. Вы — руководитель небольшого предприятия, работаете строго в соответствии с законом. Но неожиданно в одной из газет появилось сообщение, порочащее деятельность вашего предприятия. Естественно, вы хотите подать иск в суд. Какие из перечисленных ниже требований вы можете предъявить:

- а) поместить опровержение;
б) закрыть данную газету;
в) возместить материальный ущерб, нанесенный предприятию опубликованием неверных сведений о нем;
г) снять с работы главного редактора;
д) возместить предприятию моральный вред?

Отделение истории

Отделение открылось в 1998 году. Обучение на отделении позволит всем, в том числе жителям самых отдаленных городов и деревень, расширить свой кругозор, подготовиться

к поступлению в вуз. 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 спрогнозировать 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 крупницы ушедших времен; историк-архивариус копается в гуде 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 выполняется на двойном листе бумаги.

Срок отправки вступительной работы — до 1 июня 2008 года.

Группы «Коллективный ученик» принимаются без вступительной работы.

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!

Отделение истории проводит набор на курс «Обществознание». Курс включает следующие дисциплины: философия, социология, политология, теория государства, государственное устройство России, право, экономика.

Слушателям будут направляться оригинальные учебные

пособия, созданные на основе многолетнего опыта работы авторов курса. Проверка знаний будет осуществляться 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 и поступлению в гуманитарные вузы.

Для записи на курс необходимо отправить заявление *до 1 июня 2008 года (с пометкой: курс «Обществознание»)*. В заявлении укажите: фамилию, имя, отчество, свой полный домашний адрес (с индексом!), класс, в котором вы будете учиться с 1 сентября 2008 года.

Отделение информатики

Отделение открылось в 2006 году. Прием ведется на курс «Программирование для начинающих».

На отделение принимаются все желающие с образованием не ниже 7 классов средней школы. Для успешного выполнения практических заданий должна быть возможность работы на компьютере. За год обучения учащиеся освоят основные конструкции языка Паскаль, изучат простейшие алгоритмы и в качестве итоговой работы напишут игровую программу.

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 2008 года.

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 которым 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 2008/09 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, в рамках утвержденного плана приема – бесплатное.

Научно-методическое руководство школой осуществляет Московский физико-технический институт (государственный университет), который готовит высококвалифицированных специалистов по современным направлениям науки и техники. В их подготовке принимают участие ведущие отраслевые и академические научно-исследовательские институты и научно-производственные объединения страны (базовые организации МФТИ). Преподавание в МФТИ ведут известные педагоги и ученые, среди которых около 100 членов Российской академии наук. Физтеховское образование позволяет не только успешно работать в науке, но и хорошо ориентироваться в жизни.

Цель нашей школы – помочь учащимся, интересующимся физикой и математикой, углубить и систематизировать свои знания по этим предметам, а также способствовать профессиональному самоопределению учащихся.

Набор в 8, 9, 10 и 11 классы на 2008/09 учебный год проводится на заочное, очно-заочное и очное отделения.

Заочное отделение (индивидуальное обучение)

Тел./факс: (495) 408-51-45

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

В течение учебного года, в соответствии с программой ФЗФТШ, ученик будет получать задания по физике и математике по каждой теме (4 задания 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. Работы учащихся-заочников проверяют студенты, аспиранты и выпускники МФТИ (из них 80% – бывшие выпускники нашей школы).

Срок отправления решения вступительного задания – *не позднее 1 марта 2008 года*. Вступительные работы обратно не высылаются. Решение приемной комиссии будет сообщено не позднее 1 августа 2008 года.

Вне конкурса в ФЗФТШ принимаются *победители* областных, краевых, республиканских, окружных и всероссийских олимпиад по физике и математике 2007/08 учебного года. Им необходимо до 15 мая 2008 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 г. Долгопрудный Московской области, Институтский пер., 9, ФЗФТШ при МФТИ.

Вступительное задание по физике и математике каждый ученик выполняет на русском языке самостоятельно в одной школьной тетради, 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 следующему образцу:

Л. №								
№ задачи	1	2	3	...	15	16	17	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 доцент
 - мать врач
8. Адрес школы, телефон, факс, e-mail 654041 г. Новокузнецк, ул. Циолковского, д. 65
9. Фамилия, имя, отчество преподавателей:
 - по физике Григорьева Алена Михайловна
 - по математике Горшенева Нина Анатольевна
10. Каким образом к вам попало это объявление?

На конкурс ежегодно приходит более 4 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: (495) 409-93-51

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 8 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, телефон и e-mail), телефон, факс и e-mail общеобразовательного учреждения. Все эти материалы и конверт для ответа о приеме в ФЗФТШ с обратным адресом одного из руководителей следует выслать до **25 июня 2008 года** по адресу: 141700 г. Долгопрудный Московской области, Институтский пер., 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 получать в течение учебного года 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.: (495) 409-95-83

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 собеседованию, 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-2008», которая будет проводиться на базе МФТИ и в ряде городов России в конце марта и в середине мая, в других очных и заочных олимпиадах МФТИ и его факультетов, а также в конкурсах, турнирах и конференциях. 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 физике и математике, которое учитывается на собеседовании при поступлении в МФТИ.

Ученикам, зачисленным в ФЗФТШ в рамках утвержденного плана приема, будет предложено оплатить безвозмездный целевой взнос для обеспечения учебного процесса в соответствии с уставными целями школы. Сумма взноса будет составлять ориентировочно для учащихся заочного отделения 900 – 1800 руб. в год, для очного 1000 – 2000 руб. в год, для очно-заочного 1800 – 3000 руб. (с каждой факультативной группы за год).

Для учащихся Украины работает Киевский филиал ФЗФТШ при МФТИ (обучение платное). Желающим в него поступить следует высылать вступительные работы по адресу: 03680 Украина, г. Киев, б-р. Вернадского, д. 36, ГСП, Киевский филиал ФЗФТШ при МФТИ. Телефон в Киеве: 424-30-25.

Для учащихся из зарубежных стран возможно только платное обучение на заочном и очно-заочном отделениях. Условия обучения для прошедших конкурсный отбор будут сообщены дополнительно.

Ниже приводятся вступительные задания по математике и физике. Номера задач, обязательных для выполнения (заочное и очно-заочное отделения), приводятся в таблице (номер классов соответствуют текущему 2007/08 учебному году):

	7 класс	8 класс	9 класс	10 класс
Математика	1 – 5	3 – 8	6 – 12	7, 10 – 15
Физика	1 – 5	5 – 10	9 – 14	11 – 17

Вступительное задание по математике

После порядкового номера задачи в скобках указано количество очков за задачу.

1(3). Студент купил две книги и уплатил за них 390 рублей. Если бы первая книга стоила 65% от своей цены, а вторая книга – на 30% больше своей цены, то их цены были бы одинаковыми. Сколько денег заплатил студент за каждую книгу?

2(3). Расстояние между пунктами A и B составляет 15 км. Путешественник отправился из пункта A в пункт B в 9 ч 30 мин и двигался со скоростью 3 км/ч. На следующий день он отправился из B в пункт A в 11 часов утра и двигался со скоростью 12 км/ч. При этом он заметил, что в промежуточном пункте C он оказывался в одно и то же время. Сколько времени он затратил на путь от B до C ?

3(4). В прямоугольном треугольнике ABC ($\angle C = 90^\circ$) известно, что $BC = 27$, $\angle ABC = 30^\circ$. Через середину M гипотенузы проведена прямая, перпендикулярная гипотенузе, которая пересекает катет BC в точке P . Найдите PM .

4(4). Найдите наименьшее число, запись которого состоит лишь из нулей и единиц, делящееся без остатка на 225.

5(4). Из молока, жирность которого составляет 5,8%, изготавливают творог жирностью 19,33%, при этом остается сыворотка жирностью 0,63%. Сколько творога получится из 170 кг молока?

6(5). Три бригады, работая вместе, должны выполнить некоторую работу. Первая и вторая бригады вместе могут выполнить ее на 36 мин быстрее, чем одна третья. За то время, за которое могут выполнить эту работу первая и третья бригады, вторая может выполнить половину работы. За то время, что работу выполняют вторая и третья бригады, первая выполнит $2/7$ работы. За какое время все три бригады вместе выполняют эту работу?

7(6). Центр вписанной окружности треугольника симметричен центру его описанной окружности относительно одной из сторон треугольника. Найдите углы треугольника.

8(5). Решите уравнение

$$(x-3)(x-6)(x+1)(x+4) = 1080.$$

9(3+2). а) Изобразите на плоскости множество точек, координаты которых удовлетворяют условию

$$\begin{cases} x - 2y \geq 2, \\ 4y \leq x + 2, \\ 5y + 8 \geq 2x. \end{cases}$$

б) Найдите площадь полученной фигуры.

10(4). Решите систему уравнений

$$\begin{cases} \frac{x}{y} - \frac{2y}{x} = \frac{7}{3}, \\ x^2 + y^2 = 13. \end{cases}$$

11(7). Медиана AM остроугольного треугольника ABC равна 8. Из точки M опущены перпендикуляры MP и MQ на отрезки AB и AC соответственно. Найдите сторону BC если $AP = 6$, $AQ = 5\sqrt{2}$.

12(5). Три числа x , y , z образуют возрастающую арифметическую прогрессию, а их квадраты x^2 , y^2 , z^2 составляют геометрическую прогрессию. Найдите эти числа, если их сумма равна 15.

13(5). Решите уравнение

$$1 + 2 \sin 2x = 2(\sin x + \cos x).$$

14(5). Решите уравнение

$$\sqrt{10-3x} - \sqrt{-3x-14} = \sqrt{-2x-1} - \sqrt{-2x-17}.$$

15(5). Решите неравенство

$$|3x+1| + 2 + \frac{3}{|3x+1|-2} \leq \frac{1}{|3x+1|+2}.$$

Вступительное задание по физике

1. Латунь – это сплав меди и цинка. Для латунной детали массой $M = 120$ г и объемом $V = 14$ см³ определите, какая доля массы детали приходится на цинк. Считайте, что объем детали равен сумме объемов меди и цинка. Плотности меди и цинка известны.

2. Автобус и мотоцикл находятся друг от друга на расстоянии $L = 20$ км. Если они будут двигаться с постоянными различными скоростями в одном направлении, то мотоцикл догонит автобус через время $t_1 = 1$ ч. Если они будут двигаться навстречу друг другу с теми же скоростями, то встретятся через $t_2 = 10$ мин. Каковы скорости мотоцикла и автобуса?

3. Из пункта C , расположенного точно посередине между пунктами A и B , стартуют два мотоциклиста и велосипедист. Первый мотоциклист поехал со скоростью $v = 90$ км/ч в сторону пункта A , второй с такой же скоростью поехал в сторону пункта B , а велосипедист – в сторону пункта A со скоростью $u = 30$ км/ч. Первый и второй мотоциклисты, доехав до пунктов A и B соответственно, сразу поворачивают и продолжают движение в обратном направлении. Определите время и место встречи велосипедиста с каждым из мотоциклистов, а также мотоциклистов друг с другом. Расстояние между пунктами A и B равно $L = 24$ км.

4. В резервуар, имеющий форму параллелепипеда с вертикальными стенками, закачивается нефть. Дно резервуара представляет собой прямоугольник со сторонами $a = 2,5$ м и $b = 2$ м. Каждую секунду в резервуар поступает 20 кг нефти. С какой скоростью повышается уровень нефти в резервуаре?

5. Имеется высокая U-образная вертикально расположенная трубка. Площадь поперечного сечения трубки постоянна по всей ее высоте и равна $S = 0,8$ см². Верхний конец ее левого колена расположен на $h = 4$ см ниже верхнего конца правого колена (рис. 1, а). Трубка заполнена водой так, что она доходит до края левого колена. Затем в

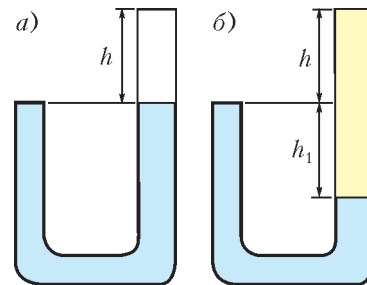


Рис. 1

правое колено трубки наливают масло так, что его верхний уровень совпадает с верхним уровнем трубки (рис.1,б). Какую массу масла налили? Какой объем воды вылился из трубки? Плотность воды $\rho_v = 1 \text{ г/см}^3$, плотность масла $\rho_m = 0,8 \text{ г/см}^3$.

6. В дне сосуда с водой имеется круглое отверстие, на которое положен цилиндрический брусок радиусом $R = 5 \text{ см}$ и толщиной d (рис.2). Оси бруска и отверстия совпадают. Из

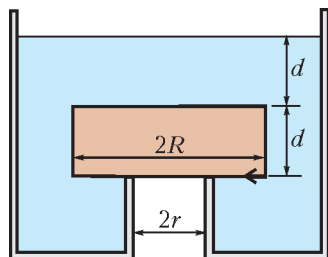


Рис. 2

сосуда медленно сливают воду. Когда уровень воды оказался выше верхней грани бруска на высоту d , брусок начал всплывать. Чему равен радиус отверстия r ? Плотность материала бруска $\rho = 600 \text{ кг/м}^3$, плотность воды $\rho_v = 1000 \text{ кг/м}^3$.

7. Муравей находится в середине соломинки длиной l (рис.3). Соломинка лежит

на двух опорах. Левая опора находится на расстоянии $l_1 = 5l/12$ от левого конца соломинки, а правая – на расстоянии $l_2 = 13l/28$ от ее правого конца. На какие максимальные расстояния от середины соломинки влево и вправо может отползти муравей, чтобы соломинка при этом не перевернулась? Масса муравья в 6

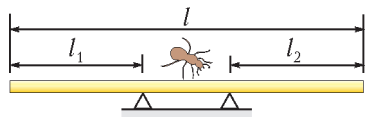


Рис. 3

раз меньше массы соломинки, а его размеры много меньше длины соломинки. Соломинку считать однородным стержнем.

8. Для нагревания смеси медных и стальных опилок общей массой $m = 200 \text{ г}$ от температуры $t_1 = 20^\circ \text{C}$ до температуры $t_2 = 220^\circ \text{C}$ потребовалось подвести количество теплоты $Q = 17,6 \text{ кДж}$. Какова масса медных опилок в этой смеси?

9. В сосуде с тонкими вертикальными стенками и площадью дна $S = 100 \text{ см}^2$ находятся вода и лед при температуре $t_1 = 0^\circ \text{C}$, причем масса льда в 10 раз меньше массы воды. В сосуд целиком погружают нагретую до температуры $t_2 = 80^\circ \text{C}$ стальную деталь. При этом уровень воды сразу после погружения детали повышается на $h = 3 \text{ см}$. Какова начальная масса воды в сосуде, если известно, что после установления теплового равновесия температура в нем оказалась равной $t = 5^\circ \text{C}$? Теплоемкостью сосуда и потерями тепла пренебречь. Удельная теплоемкость воды $c_v = 4200 \text{ Дж/(кг} \cdot \text{K)}$, льда $c_l = 2100 \text{ Дж/(кг} \cdot \text{K)}$, удельная теплота плавления льда $\lambda = 330 \cdot 10^3 \text{ Дж/кг}$.

10. Три резистора включены в электрическую цепь, показанную на рисунке 4. Если между точками A_1 и B_1 подать

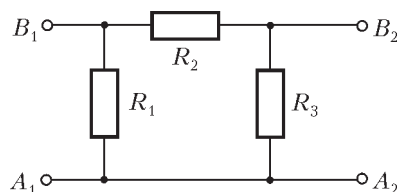


Рис. 4

напряжение 30 В , то напряжение на резисторе R_3 окажется равным 15 В . Если же напряжение 60 В подать только между точками A_2 и B_2 , то напряжение на резисторе R_1 окажется равным 30 В .

Определите сопротивления резисторов R_1 , R_2 и R_3 , если известно, что общее сопротивление между точками A_1 и B_1 составляет 2 Ом .

11. Из одной точки над поверхностью земли дважды бросают камень: первый раз со скоростью v_0 вертикально вверх, а второй раз – с такой же скоростью вертикально вниз.

Время полета камня до поверхности земли в первом случае оказалось в два раза больше времени полета камня во втором случае. На какой высоте над землей находилась точка, из которой были произведены броски? Сопротивлением воздуха пренебречь.

12. Тело брошено под углом к горизонту. В момент, когда оно оказалось на максимальной высоте $h = 10 \text{ м}$, его скорость уменьшилась в два раза по сравнению с начальной. Определите начальную скорость тела и угол к горизонту, под которым оно было брошено. Сопротивлением воздуха пренебречь.

13. Горизонтальная платформа и находящийся на ней маленький шарик массой m совместно вращаются с постоянной угловой скоростью ω вокруг вертикальной оси симметрии платформы. Нить, прикрепленная к шарiku и к этой оси, имеет длину l и составляет с осью угол α . Найдите силу натяжения нити и силу давления шарика на платформу. Трением между платформой и шариком пренебречь.

14. Доска массой M покоится на горизонтальной поверхности стола, на шероховатой поверхности доски лежит

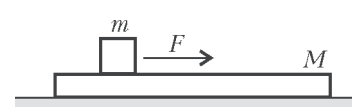


Рис. 5

небольшой брусок массой m (рис.5). На брусок в течение времени τ действует постоянная горизонтальная сила $\vec{F}$ и брусок скользит по доске. К моменту окончания действия силы брусок движется со скоростью v_0 относительно стола. Определите скорость доски в этот момент. Трением между доской и поверхностью стола пренебречь.

15. Тонкостенный легкий цилиндрический стакан высотой h и площадью дна S ставят вверх дном на поверхность воды и притапливают, оставляя все время вертикальным. Какую вертикальную силу нужно прикладывать к дну стакана, чтобы его удерживать полностью под водой? Дно стакана при этом остается вблизи поверхности воды. Атмосферное давление равно p_0 . Температура воздуха внутри стакана остается неизменной.

16. На сколько изменятся температура и внутренняя энергия гелия массой $m = 6 \text{ г}$ в процессе изобарического расширения, если ему сообщили количество теплоты $Q = 3 \text{ кДж}$? Чему равна работа, совершенная при этом гелием? Молярная теплоемкость гелия в изобарном процессе равна $C_p = 5R/2$.

17. Маленький незаряженный шарик массой m висит на легкой непроводящей пружине. Под ним закреплен точно такой же шарик. Расстояние между шариками l . После сообщения шарикам зарядов q и $-q$ и установления равновесия расстояние между шариками уменьшилось, а сила упругости пружины увеличилась в β раз. Определите дополнительное удлинение пружины, считая, что ее сила упругости подчиняется закону Гука.

Редакция журнала «Квант» выражает глубокое соболезнование учащимся и преподавателям Федеральной заочной физико-технической школы при МФТИ в связи с кончиной ее бессменного директора Тамары Алексеевны Чугуновой.

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 при 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 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.

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, электронный адрес (если имеется), адрес и номер школы, класс.

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

121357 Москва, Кременчугская ул., 11, СУНЦ МГУ (внимание: жители Москвы принимаются в школу без предоставления общежития), телефон Приемной комиссии: (495)445-11-08, сайт: www.pms.ru, e-mail: priem@pms.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 1 марта 2008 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 2008 года по регионам.

Вступительное задание заочного тура

Математика

Для поступающих в 10 класс

1. Решите уравнение

$$\sqrt{x^2 + x\sqrt{x}} + \sqrt{1 + \sqrt[3]{x^2}} = 2.$$

2. Определите вид треугольника, если его высоты равны 12, 15, 20.

3. Найдите наибольшее значение отношения $\frac{x}{y}$, если $\sqrt{x-1} + \sqrt{y-1} = 1$.

4. На стороне AB ромба $ABCD$ во внешнюю сторону построен правильный треугольник ABM . Найдите угол CMD .

5. Десятичные записи чисел N и $3N$ выписаны подряд.

Можно ли утверждать, что среди выписанных цифр заведомо найдется хотя бы одна из цифр 1, 2, 9?

Для поступающих в 11 класс

1. Какое из двух чисел больше:

$$3\sqrt[3]{5 - \sqrt[3]{4}} \text{ или } \sqrt[3]{2} + \sqrt[3]{20} - \sqrt[3]{25}?$$

2. Определите вид треугольника, если его медианы равны 5, $\sqrt{52}$, $\sqrt{73}$.

3. Найдите наибольшее значение $x^2 + y^2$, если $x^2 + xy + y^2 = x + y$.

4. Через точку внутри треугольника ABC со сторонами $AB = c$, $AC = b$, $BC = a$ провели 3 отрезка, параллельных сторонам треугольника. Оказалось, что все три отрезка имеют одинаковую длину x . Найдите x .

5. На конгрессе собрались ученые, среди которых есть друзья. Оказалось, что никакие двое ученых, имеющих на конгрессе равное число друзей, а не имеют общих друзей. Найдется ли среди них ученый, у которого ровно один друг?

Физика

(физико-математическое отделение)

Поступающие в 10 класс решают задачи 1–7. Поступающие в 11 класс решают все предложенные задачи.

1 «Ахиллес и черепаха». Ахиллес догоняет черепаху на прямой дороге. В начальный момент расстояние между ними 1 км. Начальные скорости Ахиллеса и черепахи равны 10 м/с и 10 см/с соответственно. Через каждую секунду их скорости скачком изменяются. Скорость Ахиллеса убывает на 1% от своего текущего значения, а скорость черепахи возрастает на 1% от своего текущего значения. На какое минимальное расстояние сможет приблизиться к черепахе Ахиллес? Сколько к этому моменту пройдет времени от начала погони?

2 «Путешественник Вася». Путешественник Вася «завел» свой снегоход, выбрал направление на Солнце, которое находилась у горизонта, и проехал в этом направлении с постоянной скоростью расстояние 10 км. Затем он выбрал направление на восток и поехал с той же по величине скоростью. Через 1 час после начала путешествия он оказался в точке старта. Какова скорость его снегохода? В какие из дней года могло состояться это путешествие? В каком месте на Земле?

3 «Черная дыра и Земля». Около Земли появилась черная дыра с массой, равной массе Земли. В некоторый момент расстояние между центрами дыры и Земли равно 7000 км, а их относительная скорость в этот момент равна нулю. Через какое время дыра упадет на Землю? Считайте, что Земля твердая и не меняет своей формы (шар радиусом 6400 км).

4 «Футбольный мяч». Футбольный мяч массой 0,4 кг и радиусом 12 см выронили из вертолета, который летел над стадионом на высоте 1 км. Оцените время падения мяча и скорость, с которой он ударится о футбольное поле. Плотность воздуха 1,3 кг/м³.

5 «Тележки 2007-8». На гладкой горизонтальной поверхности находятся две тележки, масса верхней $m = 1$ кг, масса нижней $M = 2$ кг (рис.1). В начальный момент $t_0 = 0$ нижняя тележка покоится, а верхняя движется вправо со скоростью $v = 3$ м/с. Удары тележек друг о друга абсолютно упругие. Расстояние «свободного» относительно-

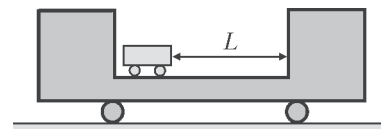


Рис. 1

го смещения тележек $L = 3$ м. На какое расстояние сместится нижняя тележка к моменту времени $t_1 = 2007,8$ с?

6 «Ассистент Петя». Школьник Вася проводит дома физический эксперимент, а его младший брат Петя пытается ему помочь. Вася, предварительно оценив время, за которое электрический кипятильник еще не нагреет воду от комнатной температуры 20°C до 100°C , налил в литровую банку 1 литр воды, поместил в воду кипятильник мощностью 1 кВт, включил его и вышел в соседнюю комнату поговорить по телефону с одноклассником. Вернувшись через 5 мин, он измерил температуру воды в банке, и оказалось, что она равна только 60°C . Выяснилось, что пока Вася разговаривал по телефону, Петя на некоторое время отключал кипятильник. Сколько времени длилась Петина «помощь»?

7 «Электрическая схема». В электрической схеме на рисунке 2 все батарейки одинаковые, идеальные и имеют ЭДС $\mathcal{E} = 1$ В. Все резисторы тоже одинаковые и имеют сопротивление $R = 10$ Ом каждый. Найдите токи, текущие через каждую батарейку и через каждый резистор. (Нумерацию элементов введите сами.)

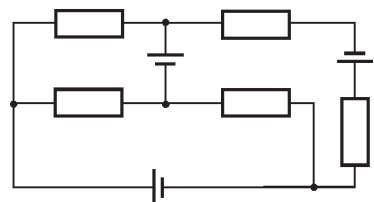


Рис. 2

8 «Два сосуда». В двух сосудах с жесткими стенками объемами 1 л и 2 л поддерживается постоянная температура 0°C . В литровом сосуде находится воздух с влажностью 80%. Давление в этом сосуде равно 2 атм. В двухлитровом сосуде находится воздух с влажностью 40 % под давлением 5 атм. Сосуды соединены короткой трубкой с малым поперечным сечением, которая первоначально пережата зажимом. Зажим ослабляют, и давления в сосудах быстро выравниваются. Какой будет максимальная влажность воздуха в литровом сосуде? Какой будет минимальная влажность воздуха в двухлитровом сосуде? Какой будет установившаяся через большое время влажность воздуха в обоих сосудах?

9 «Газовый процесс». С газообразным гелием провели процесс, который в координатах «давление – объем» изображен на рисунке 3. Линия, вдоль которой шел процесс, при

выбранных масштабах по осям представляет собой $1/4$ окружности, центр которой находится в точке с координатами $2p$ и V . Дуга начинается в точке с координатами p и V и заканчивается в точке с координатами $2p$ и $2V$. Какую работу совершил газ в этом процессе? Какое количество теплоты было подведено к газу в этом процессе?

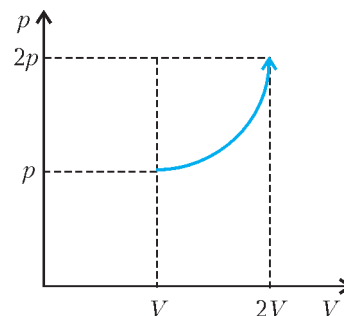


Рис. 3

10 «Столкновение». Протон и ядро гелия-4 летят навстречу друг другу, на большом расстоянии их кинетические энергии E одинаковы. Чтобы произошло столкновение и, возможно, произошла ядерная реакция, частицы должны сблизиться на расстояние примерно 10^{-15} м. Чему должна быть равна минимальная величина E , чтобы это случилось? Информацию о массах и зарядах частиц отыщите самостоятельно.

Химия

(химико-биологическое отделение)

1. Какое вещество X и при каких условиях могло быть использовано в реакции, выражаемой следующей схемой (указаны все исходные вещества и продукты без коэффициентов):



Приведите возможные уравнения реакций (с коэффициентами).

2. Навеска белого порошка X массой 1,04 г реагирует с избытком 20%-й соляной кислоты с выделением газа. Масса реакционной смеси уменьшается при этом на 0,64 г, выделяющийся газ обесцвечивает бромную воду. 1) Предложите не менее двух вариантов состава порошка X . 2) Напишите уравнения реакций.

КОЛЛЕКЦИЯ ГОЛОВОЛОМОК

Мышеловка Владимира Красноухова

(Начало см. на 2-й с. обложки)

Интересно, что первые головоломки Владимир Иванович Красноухов придумывал и делал вместе с сыном Денисом еще в 80-е годы прошлого века. В 1982 году, победив в конкурсе «Малый Интеркосмос», их головоломка побывала в космосе во время полета станции «Салют-7».

Предлагаемая вниманию читателей новая головоломка В.Красноухова называется «Сыр в мышеловке» (см. рисунок на 2-й с. обложки). Пластины в коробочке действительно напоминают кусочки сыра.

«А где же мышеловка?» – спросите вы.

Чтобы это узнать, необходимо изготовить головоломку. Для простоты и быстроты пять пластинок можно вырезать из картона, а вместо коробочки нарисовать ее контуры на клетчатой бумаге. Сделать это нужно аккуратно и точно,

иначе у вас получится или очень простая головоломка, или головоломка, не имеющая решения.

Приступив к делу, вы быстро поймете, что перед вами стоит нелегкая задача. Как ни переставляй между собой пластинки, уложить фишку в круглые вырезы никак не удастся! Вот это и означает, что вы попали в мышеловку. Вырезы сделаны специально для того, чтобы отвлечь вас от правильного пути к решению.

Обратите внимание – три четырехугольные пластинки имеют по два прямых угла. Это значит, что каждую из них можно положить в любой угол коробочки двумя способами. Из оставшихся двух треугольников можно собрать еще один четырехугольник с таким же свойством. Остается уложить все пластинки в коробочку максимально плотно, чтобы оставить свободное пространство для фишки. И это пространство не обязательно иметь закругленные края.

Желаем удачи!

А.Калинин