

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 | <i>Кемеровская область</i> |
| 2. Фамилия, имя, отчество | <i>Чистова Галина Сергеевна</i> |
| 3. Класс, в котором учитесь | <i>восьмой</i> |
| 4. Номер школы | <i>35</i> |
| 5. Вид школы (обычная, лицей, гимназия, с углубленным изучением предмета) | <i>лицей</i> |
| 6. Подробный домашний адрес (с указанием индекса), телефон, e-mail | <i>654041 г. Новокузнецк, ул. Волжская, д. 74, кв. 3, e-mail: dio@rdsc.ru</i> |
| 7. Место работы и должность родителей: | |
| отец | <i>доцент</i> |
| мать | <i>врач</i> |
| 8. Адрес школы, телефон, факс, e-mail | <i>654041 г. Новокузнецк, ул. Циолковского, д. 65</i> |
| 9. Фамилия, имя, отчество преподавателей: | |
| по физике | <i>Григорьева Алена Михайловна</i> |
| по математике | <i>Нина Анатольевна</i> |
| 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 (номера 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 $\frac{2}{7}$ 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

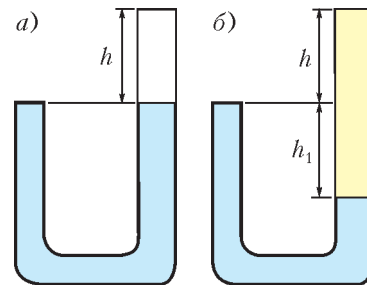


Рис. 1

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 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 $\rho_v = 1000 \text{ кг/м}^3$.

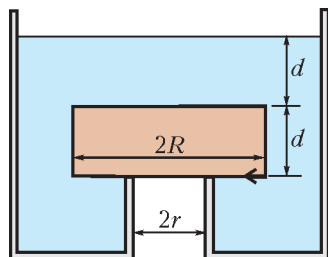


Рис. 2

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

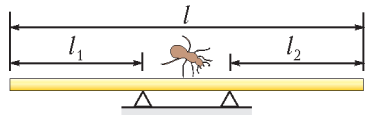


Рис. 3

8. Для нагревания смеси медных и стальных опилок общей массой $m = 200 \text{ г}$ от температуры $t_1 = 20 \text{ }^\circ\text{C}$ до температуры $t_2 = 220 \text{ }^\circ\text{C}$ 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 $t_1 = 0 \text{ }^\circ\text{C}$, причем масса льда в 10 раз меньше массы воды. В сосуд целиком погружают нагретую до температуры $t_2 = 80 \text{ }^\circ\text{C}$ 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 $t = 5 \text{ }^\circ\text{C}$? 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 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 .

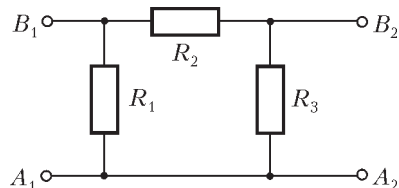


Рис. 4

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 шару 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 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.

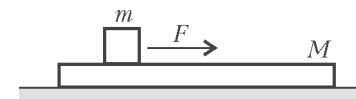


Рис. 5

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.