

Наши координаты:

Телефоны: (495) 408-52-33, 408-53-55

E-mail: fpfe@mail.ru

Internet: <http://fpfe.mipt.ru>

Адрес деканата:

141701, Московская область, г. Долгопрудный, МФТИ, ул. Первомайская, д. 5, КТМ, каб. 099

Проезд: электропоездом от Савёловского вокзала или платформы «Тимирязевская» до платформ «Новодачная» или «Долгопрудная» (~20 минут); от метро «Речной вокзал» авт. №368 или маршрутным такси до конечной остановки (~40 минут); от метро «Алтуфьево» маршрутным такси до остановки «МФТИ» (~ 20 минут).

Правила приема в МФТИ и другую полезную информацию Вы можете также найти на официальном сайте Физтеха: <http://www.mipt.ru> и на сайте «Абитуриент»: <http://www.abitu.ru>.

На знамени нашего факультета начертано: *«Проблемы – это сложно, но интересно!»*. Поэтому, если Вы не боитесь трудностей и имеете склонности к физике, математике, информатике, то

МЫ ЖДЕМ ВАС НА ФТФЭ!



Московский физико - технический институт
(государственный университет)

Заочная олимпиада
**факультета проблем физики и
энергетики**



Москва 2012



Дорогие Абитуриенты! Добро пожаловать на **ФАКУЛЬТЕТ ПРОБЛЕМ ФИЗИКИ И ЭНЕРГЕТИКИ**



МОСКОВСКОГО ФИЗИКО-ТЕХНИЧЕСКОГО ИНСТИТУТА!

Проблемы физики и энергетики – ключевые для XXI столетия. Если мы научимся успешно их решать, то будут развиваться и все остальные области знаний человечества, от биотехнологий до изящных искусств. Поэтому **главная задача ФТФЭ** – готовить выпускников, нацеленных на поиск комплексных решений стоящих перед человечеством **конкретных проблем**, требующих внимания физиков, среди которых – создание новых энергетических технологий 21 века, нанофизика и физика космоса, физика элементарных частиц и моделирование климата, физика лазеров и квантовая оптика, фотоника, новые вычислительные технологии и многое, многое другое! Объединяет этот огромный спектр **проблем** традиционный для нашего факультета подход, сочетающий высокий профессионализм, научную смелость и изрядную долю упорства и оптимизма. **Наш факультет – это факультет, где занимаются Проблемами!**

Отличительной чертой ФТФЭ является наличие практически всех направлений современной физики, тесно связанных с созданием новых технологий:

- **Плазменная энергетика**
- **Лазерная физика и квантовая оптика**
- **Физика экстремальных состояний вещества**
- **Физика атомных, нано- и мезомасштабных объектов**
- **Физика элементарных частиц, ядерная физика, астрофизика и космология**
- **Физика природных и техногенных глобальных явлений**

Наши базовые институты – лучшие физические институты Российской Академии наук и ядерной отрасли России. Это научные школы, признанные во всем мире. Принадлежать к ним – большая честь для каждого физика. На 15 базовых кафедрах ФТФЭ преподают крупнейшие российские ученые, в том числе более 30 академиков и членов-корреспондентов РАН. После окончания Физтеха Вы можете продолжить научную карьеру в аспирантуре, в базовых институтах либо применить полученные знания на производстве, госслужбе или в бизнесе. Решайте сами, что Вам больше по душе:

- **Кафедра лазерных систем и структурированных материалов** на базе Научного центра РАН
- **Кафедра квантовой оптики** на базе Института спектроскопии РАН
- **Кафедра конденсированного состояния в экстремальных условиях** на базе Института физики высоких давлений РАН
- **Кафедра космической физики** на базе Института космических исследований РАН

- **Кафедра математического моделирования физических процессов** на базе Института вычислительной математики РАН
- **Кафедра плазменной энергетики** на базе ГИЦ РФ «Троицкий институт инновационных и термоядерных исследований»
- **Кафедра проблем безопасного развития современных энергетических технологий** на базе Института проблем безопасного развития атомной энергетики РАН
- **Кафедра лазерной физики и кафедра физики микроволн и наноматериалов** на базе Института общей физики РАН
- **Кафедра проблем инерционного термоядерного синтеза** на базе Российского федерального ядерного центра «Всероссийский научно-исследовательский институт экспериментальной физики»
- **Кафедра физики высоких плотностей энергии** на базе Института теплофизики экстремальных состояний Объединённого института высоких температур РАН
- **Кафедра фундаментальных взаимодействий и космологии** на базе Института ядерных исследований РАН
- **Кафедра электродинамики сложных систем и нанофотоники** на базе Института прикладной и теоретической электродинамики РАН
- **Кафедра электрофизики** на базе Физического института РАН
- **Кафедра физико-технологических проблем наноразмерных систем** на базе Института металлофизики и Института материаловедения НАН Украины (целевая группа)
- **Кафедра физико-математических проблем волновых процессов** на базе РКК «Энергия» и Института радиотехники и электроники РАН

Наш факультет – один из самых интересных среди физических факультетов России. Это подтверждает опыт многих наших выпускников, среди которых есть и выдающиеся ученые, и руководители крупных компаний, и успешные политики. Полученные на нашем факультете знания позволяют его выпускникам быстро вникнуть в любую самую сложную проблему и найти нетривиальные способы ее наилучшего решения. Именно поэтому наши выпускники пользуются неизменно высоким спросом в самых престижных научных и коммерческих организациях, как в России, так и за рубежом. Так что, независимо от того, куда забросит Вас судьба после окончания ФТФЭ, Вы не пожалеете, что пришли к нам.

Наш факультет – это большая и дружная команда, которая всегда готова прийти на помощь и студентам, и абитуриентам. Со всеми вопросами Вы можете обратиться в деканат факультета

Приглашаем принять участие в нашей олимпиаде

Желаем успехов в решении задач!!!

Задачи предложили: Шабанов Арсений, Бердюгин Алексей
Редакторы: Леонов А. Г., Рыбакова А. К., Родин А. В., Шабанов Арсений,
Жулдыбина Мария, Бердюгин Алексей

Мы предлагаем Вашему вниманию **8 задач**: 4 по физике и 4 по математике. На первый взгляд они могут показаться жутко сложными, но **не пугайтесь!**

все задачи решать не обязательно!!!

Ваш результат будет определяться суммой баллов за **три задачи**, которые Вы решите лучше всего! Конечно же, лучше постараться решить всё, что посильно, но это вовсе не обязательно.

По результатам олимпиады оргкомитет опубликует списки победителей и призёров и вручит им дипломы и призы. При прочих равных условиях дипломанты олимпиады ФПФЭ-2012 получают приоритет при поступлении на наш факультет. Мы ждем Ваших решений и

желаем успехов!

Свои решения присылайте в тонкой тетради бандеролью по адресу:

*141701, Московская область, г. Долгопрудный, МЭТИ, ул.
Первомайская, д. 5, КТМ, каб. 099, деканат ФПФЭ, олимпиада - 2012*

или на электронную почту:

fpfe@mail.ru с пометкой «олимпиада ФПФЭ»

**Дата отправки решений не позднее
20 марта 2012 года!**

Физика

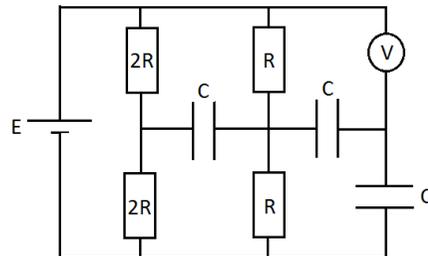
1. (8 баллов) Стограммовая гирька стоит на краю стола. После лёгкого толчка она начинает скользить и через 3 секунды падает с противоположного края. Оцените количество теплоты, выделившейся при движении гирьки по столу, если известно, что его длина 1 метр, а линейными размерами гирьки можно пренебречь.
2. (9 баллов) С одним молем одноатомного идеального газа происходит процесс, в котором давление газа зависит от объёма по закону: $P(V)=a-bV^2+cV^4$, где a и b положительные константы. Объём газа уменьшается. Найти теплоёмкость газа в этом процессе. Получает газ или отдает тепло

3. (12 баллов) Находясь в комнате, в которой работают лампы дневного света можно наблюдать интересное явление: если быстро пролистывать страницы, отогнув их большим пальцем, можно увидеть тёмные и светлые полосы в месте движения страниц (см фотографию). Объясните явление. Считая, что край страницы при пролистывании проходит $L=10$ см и на это уходит время $t=0,1$ с, а так же считая, что частота электрического тока в сети 50 Гц, оцените число полос.



Фото с данным явлением можно посмотреть на сайте: <http://fpfe.mipt.ru> в разделе заочная олимпиада.

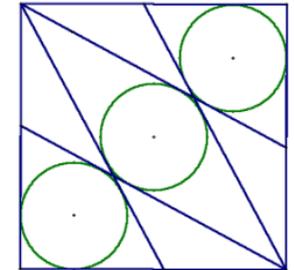
4. (7 баллов) Вольтметр в схеме, изображенной на рисунке, показывает 2 вольта, ЭДС источника 5 вольт. Параметры конденсаторов и резисторов изображены на схеме. Определите суммарный заряд конденсаторов.



Математика

5. (5 баллов) Билет лотереи «Тюпади на физтех» состоит из 2012 ячеек. Абитуриент должен расставить в эти ячейки натуральные числа от 1 до 2012, каждое по одному разу. Билет выигрывает в том случае, если хотя бы одно число в нём оказывается на том же месте, что и в эталонном билете. Какое минимальное количество лотерейных билетов должен купить абитуриент, чтобы гарантированно выиграть?
6. (9 баллов) На доске написано число. Разрешено прибавлять последнюю цифру, умноженную на два к числу, написанному на доске без последней цифры. Пример $112 \rightarrow 15$; $15 \rightarrow 11$; $11 \rightarrow 3$. Возможно ли, после нескольких таких операции, получить из числа 19^{2012} число 15^{1964} ?

7. (15 баллов) На сторонах квадрата взяты точки, делящие его стороны в одинаковом отношении, как показано на рисунке. В полученный ромб и четырёхугольники вписаны равные окружности. Найдите их радиус, если сторона квадрата равна a .



8. (18 баллов) В правильный треугольник вписаны четыре равных круга, как показано на рисунке. Найдите их радиус, если сторона треугольника равна a .

