

ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ЦЕНТР ОБРАЗОВАНИЯ
«САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОРОДСКОЙ ДВОРЕЦ ТВОРЧЕСТВА ЮНЫХ»

АНИЧКОВ ЛИЦЕЙ

СОГЛАСОВАНО

Директор Аничкова лицея

 Н.Ф. Трубицын

Протокол педагогического совета

№ 6 от «30» мая 2014

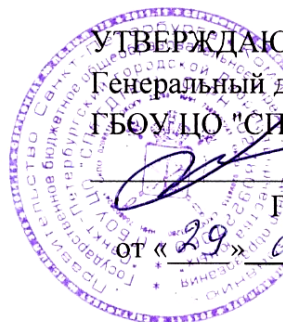
УТВЕРЖДАЮ

Генеральный директор

ГБОУ ЦО "СПб ГДТЮ"

М.Р. Катунова

Приказ № 2020
от «29» августа 2014



ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ (ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ)
ПРОГРАММА

«ФИЗИКА В ЗАДАЧАХ»

Срок реализации программы: 3 года

Возраст учащихся: 15 -17 лет

Авторы-составители: Воронов Валентин Валентинович
Анухин Павел Михайлович
педагоги дополнительного образования

Рассмотрено методическим советом ГБОУ ЦО «СПб ГДТЮ»

Протокол № 9 от 29 августа 2014

Санкт-Петербург

2014 год

Пояснительная записка

Дополнительная общеобразовательная (общеразвивающая) Программа «Физика в задачах» (далее Программа) направлена на углубление знаний по физике.

Решение экспериментальных задач требует соотнесения объектов реального мира и взаимосвязей между ними с теоритическими и умозрительными представлениями о них. Для успешного решения подобных задач практически всегда требуется построение чертежей, эскизов и схем, что делает такого рода деятельность близкой к инженерным и технологическим задачам.

Сложные, многоуровневые и нестандартные задачи могут предполагать не только индивидуальную, но и групповую деятельность, выраженную в совместной работе по поиску общих решений, соотнесению фрагментов задач, обсуждению и объяснению решений друг другу, что стимулирует групповую коммуникационную активность. Таким образом, целенаправленные и систематические занятия по физике создают у учащихся устойчивый интерес к предмету, формируют потребность в грамотных непротиворечивых рассуждениях, закладывают фундаментальные основы для дальнейшей научной, инженерной, изобретательской и инновационной деятельности, а также стимулируют навыки совместной работы. Всё выше перечисленное дает основание полагать, что освоение программы «Физика в задачах» способствует личностному интеллектуальному росту учащихся, получению ими предметных знаний и метапредметных компетенций (познавательные, речевые коммуникативные навыки).

Направленность программы - естественнонаучная

Новизна

В содержание программы 2008 года были введены новые разделы, подразумевающие решение экспериментальных задач, получение и обработку экспериментальных данных, языковую и коммуникативную деятельность.

Актуальность

Перед современным российским обществом инновационного развития возникает потребность в квалифицированных научно-технических и инженерных кадрах. Поэтому дополнительное изучение физики в 9-11 классах на материале нестандартных задач является для них актуальным, поскольку способствует профориентации, успешному поступлению в ВУЗ и дальнейшему обучению.

Педагогическая целесообразность программы обусловлена совокупностью процесса обучения, оптимально сочетающего теоретические и практические занятия, в том числе семинары, на которых учащиеся используют свои предметные и метапредметные знания и навыки. В основе педагогической методики лежит **проблемный подход** к обучению. Существенным является и **опережающее изучение** ряда вопросов, что приводит к росту уверенности учащихся в своих силах и помогает им в работе над основным курсом физики.

Отличительные особенности данной программы

Введение в программу элементов дистанционного обучения с использованием социальных сетей.

Цель программы:

формирование устойчивого интереса к физике как науке и основе научной картины мира через решение нестандартных задач.

Основные задачи программы:

обучающие:

- сформировать представление об основных методах и способах решения задач различного уровня по каждому из основных разделов курса общей физики.
- сформировать уровень знаний, умений и навыков, достаточный для поступления в вузы с повышенными требованиями по физике и успешного участия в олимпиадах по физике.
- дать обучающимся представление о месте, значении и уровне сложности математических методов (алгебры, геометрии начал математического анализа, основ статистики) в физике и других смежных дисциплинах.

развивающие:

- развить познавательную активность и творческую самостоятельность учащихся.
- развить способности к нестандартному мышлению, воображения путем поиска необычных приёмов, облегчающих решение конкретных задач.
- развить речевые и логические способности, такие как: умение строить логические цепочки рассуждений, адекватное владение специфической терминологией, умение внятно формулировать и излагать свои мысли в процессе обсуждения, объяснения задач и формулирования целостного решения.

воспитательные:

- сформировать у учащихся представления о ценности знания, логики и интеллекта
- воспитывать способности учащихся к коммуникации и взаимодействию в группах при решении каких-то конкретных общих проблем.

Условия реализации программы

Программа «Физика в задачах» представляет собой курс, рассчитанный на учащихся 9-11 классов (возраст 15-17 лет), сделавших осознанный выбор в пользу углубленного изучения физики.

Основной контингент коллектива представляют ученики классов с естественнонаучным профилем обучения (традиционно к ним относятся ученики Аничкова лицея), однако дополнительный отбор учащихся в учебную группу производится только в случае значительного превышения числа желающих над количеством мест в группе. Программа курса предусматривает разновозрастные группы, но желательно, чтобы разница в возрасте не превышала 1 класс (например, в одной группе обучаются ученики 9 и 10 классов или 10 и 11 классов).

Сроки реализации и режим занятий

Программа рассчитана на три года обучения:

- 1 год обучения: 144 часа, 2 раза в неделю по 2 часа;
- 2 год обучения: 144 часа, 2 раза в неделю по 2 часа;
- 3 год обучения: 144 часа, 2 раза в неделю по 2 часа.

Формы организации деятельности детей на занятии и формы занятий:

Индивидуальные:

- *Самостоятельная работа* по решению задач. В ходе такого занятия учащиеся получают набор задач и решают его каждый в своем темпе. По ходу такого занятия учащиеся могут консультироваться с преподавателем и в определенной мере друг с другом. По ходу занятия решенные большинством учащихся задачи разбираются, сравниваются решения, расставляются акценты, выдаются комментарии.

- *Проверочные работы*, имитирующие решение задач на экзаменах и на олимпиадах. Для этого специально подбираются задачи, предлагавшиеся в разные годы на различных экзаменах и олимпиадах.

Парные:

- В форме парных занятий обычно происходит *решение экспериментальных задач и практические занятия*.

Коллективные:

- *Семинарские занятия* - одна из основных форм проведения занятий, в ходе которых происходит *коллективный поиск решения*. На этих занятиях педагог и учащиеся находятся в равных условиях – ответ не известен никому. Этот подход во многом определяет специфика программы, поскольку педагог при необходимости показывает не готовое решение задачи, а *процесс поиска решения*. Несмотря на то, что основной формой является коллективное обсуждение проблемы, учащиеся выступают с небольшими импровизированными или заранее подготовленными сообщениями.
- *Обзорные лекции*, в ходе которых преподаватель в сжатом конспективном излагает базовые теоретические знания, необходимые для дальнейшего решения задач

Групповые:

- *Командная игра*. В такой форме проводятся групповые занятия по составлению предложений физического содержания по заданным ключевым словам и терминам, игра «шапка» с использованием физических терминов, физбои.

Ожидаемые результаты 1 года обучения:

- Проработка большого массива нестандартных задач по физике и как следствие усвоение основных принципов и законов **механики** на конкретных примерах.
- Усвоение базовой физической терминологии по теме "**механика**", введение её в активный словарный запас, повышение речевой и коммуникационной культуры.
- Успешное выступление учащихся на олимпиадах по физике различного уровня

Ожидаемые результаты 2 год обучения:

- Проработка большого массива нестандартных задач по физике и как следствие усвоение основных принципов и законов **механики, термодинамики и электродинамики** на конкретных примерах.
- Усвоение базовой физической терминологии по темам "**термодинамика и электродинамика**", введение её в активный словарный запас, повышение речевой и коммуникационной культуры.
- Успешное выступление учащихся на олимпиадах различного уровня

Ожидаемые результаты 3 год обучения:

- Проработка большого массива нестандартных задач по физике и как следствие усвоение основных принципов и законов **электродинамики, оптики и квантовой физики** на конкретных примерах.
- Усвоение базовой физической терминологии по темам "**электродинамика, оптика и квантовая физика**", введение её в активный словарный запас, повышение речевой и коммуникационной культуры.
- Успешное выступление учащихся на олимпиадах различного уровня
- Выбор технического, инженерного или естественнонаучного профиля дальнейшего обучения в ВУЗе.

Контроль результативности освоения программы:

- *текущий контроль*, заключающийся в постоянной фиксации количества решенных задач и построения рейтингов учащихся.
- *промежуточный контроль* при проведении проверочных работ по темам позволяет фиксировать уровень навыка решения задач по конкретным темам
- *итоговый контроль* - зачет

Итоги реализации программы:

- После первого года – отбор учащихся, для которых данный курс необходим и эффективен. В качестве важнейшего критерия на этом этапе выступает уровень сформированности интереса к предмету.
- После второго года – возможность уверенного выступления на уровне районной олимпиады и попадание на городской и региональный этапы всероссийской олимпиады
- После третьего года – возможность попадания (для наиболее успешных учащихся) в число лучших 50% по итогам городской олимпиады и уверенная сдача экзаменов по физике в рамках ЕГЭ

Учебно-тематический план

1 год обучения

№ Раздела, тема	Количество часов		
	Теория	Практика	Всего
1. Вводное занятие. Механика	2		2
2. Кинематика	20	46	66
3. Динамика	10	26	36
4. Статика	6	20	26
5. Закон всемирного тяготения	4	8	12
6. Зачёт		2	2
Всего часов:	42	102	144

Содержание программы

1 год обучения

1. Вводное занятие. Механика (рассматриваются основные разделы механики: кинематика, динамика и статика. Основное внимание уделяется применению важнейших принципов и методов: графический подход к решению задач, оптимальный выбор системы отсчета, применение законов сохранения, использование аналогий, использование принципа симметрии и т.д.)

2. Кинематика:

Теория: Вектора как математический инструмент описания движения: сложение векторов, разложение вектора по ортонормированному базису, умножение вектора на число, скалярное произведение векторов. Понятие функции как инструмент описания механического движения: график функции. Понятие производной и его использования для определения скорости, элементарные правила дифференцирования. Наивные представления об интеграле как площади под графиком. Простейшие свойства интеграла, интегрирование степенной функции.

Практика: Решение задач по кинематике

3. Динамика

Теория: Сила - векторная величина, общая схема решения задач на движение под действием нескольких сил. Специфика задач, в которых фигурирует сила трения, сила реакции опоры/натяжения нити, упругости. Движение при наличии связей. Движение в неинерциальных системах отсчета: фиктивные силы инерции. Основные понятия динамики вращательного движения.

Практика: Решение задач по динамике

4. Статика

Теория: Виды равновесия. Понятие момента силы, момента инерции, центра масс, статически неопределенные системы, принцип возможных перемещений

Практика: Решение задач по статике

5. Закон всемирного тяготения

Теория: Движение в поле тяжести сферически симметричного тела, законы Кеплера. Изменение траектории космических тел.

Практика: Закон всемирного тяготения, законы Кеплера, расчёт прицельного расстояния.

6. Зачет Решение задач по всем темам программы 1 года.

Учебно-тематический план

2 год обучения

№ Раздела, тема	Количество часов		
	Теория	Практика	Всего
Вводное занятие	2		2
1. Механика: законы сохранения	8	12	20
2. Молекулярная физика	10	16	26
3. Жидкости и твердые тела	4	8	14
4. Термодинамика	8	12	20
5. Электростатика	10	18	28
6. Постоянный ток	14	20	34
7. Зачёт		2	2
Всего часов:	56	88	144

Содержание программы

2 год обучения

1. Механика: законы сохранения.

Теория: Энергия и её виды, закон сохранения и изменения механической энергии в общем виде. Импульс силы и импульс тела. Закон изменения импульса тела в общем виде: движение тел переменной массы.

Практика: решение задач на законы сохранения.

2. Молекулярная физика

Теория: Принцип детального равновесия. Газ при учете в первом приближении взаимодействия молекул друг с другом и с внешними полями.

Практика: решение задач по молекулярной физике.

3. Жидкости и твердые тела

Теория: Поверхностная энергия в жидкости

Практика: решение задач.

4. Термодинамика

Теория: Степени свободы молекул идеального газа. Теплоемкости C_p и C_v . Показатель адиабаты, уравнение Пуассона.

Практика: решение задач на уравнение теплового баланса; теплоемкость и степень диссоциации; адиабатные процессы; тепловые и холодильные машины.

5. Электростатика

Теория: Электрическое поле: напряженность и потенциал, принцип суперпозиции, электростатическая теорема Гаусса. расчет поля по распределению зарядов; Центральное поле и движение частиц; Конденсаторы и их соединения; Изменение параметров конденсаторов; Движение зарядов в электрическом поле.

Практика: решение задач с использованием метода расчета различных соединений конденсаторов

6. Постоянный ток

Теория: Закон сохранения энергии при протекании постоянного тока. Закон Ома для неоднородного участка цепи. Правила Кирхгофа. Джоулева теплота; Смешанные соединения; Бесконечные цепи; Цепи с нелинейными элементами (идеальный диод, бареттер, стабилитрон); Переходные процессы.

Практика: решение задач с использованием метода равных потенциалов

7. Зачет Решение задач по темам программы 2 года.

Учебно-тематический план

3 год обучения

№ Раздела, тема	Количество часов		
	Теория	Практика	Всего
. Вводное занятие	2		2
1. Механические колебания	6	18	24
2. Магнитное поле	6	24	30
3. Переменный ток	8	18	26
5. Геометрическая оптика	8	20	28
5. Волновая оптика	4	8	12
6. Квантовая физика	6	14	20
7. Зачёт		2	2
Всего часов:	40	104	144

Содержание программы

3 год обучения

1. Механические колебания

Теория: вывод и дифференцирование уравнения гармонических колебаний.

Практика: решение задач на условие гармоничности. колебательные системы: колебания физического маятника; колебания в гидростатике; малые колебания под действием сил, нелинейно зависящих от расстояния. колебания в газообразной среде, звуковые колебания.

2. Магнитное

Теория: Закон Био-Савара-Лапласа и поля симметричных источников. Расчет магнитного поля; Движение зарядов в магнитном поле и эл. поле; Электромагнитная индукция.

Практика: решение задач на различные проявления электромагнитной индукции

3. Переменный ток *Теория:* Метод векторных диаграмм. Колебательный контур с активными элементами. *Практика:* решение задач на постоянные времени, реактивные сопротивления, колебательный контур, резонансные явления, электромагнитные волны.

4. Геометрическая оптика

Теория: Принцип Ферма и ключевые оптические элементы (плоская и сферическая граница двух сред). Фотометрия.

Практика: решение задач на преломление света, построение изображений в зеркалах, построение изображений в линзах, формула тонкой линзы, на уровень освещенности

5. Волновая оптика

Теория: принцип Гюйгенса-Френеля.

Практика: решение задач на зоны Френеля, дифракционные явления

6. Квантовая

Теория: Квантовые постулаты Бора и закон сохранения энергии. Принцип *неопределенности Гейзенберга*.

Практика: решение задач на фотоэффект; ионизацию; столкновения частиц.

7. Зачет. Решение задач по темам программы 3 года.

Методическое обеспечение программы

ФИЗИЧЕСКИЕ ЗАДАЧИ

Важнейшим источником учебного материала являются сборники задач, публикуемые:

- в специальных журналах, в первую очередь, в журнале «Квант»:

<http://kvant.mccme.ru>

- в интернете, на сайтах физических олимпиад, физических конкурсов, кружков и клубов:

Сайт Петербургской олимпиады по физике: <http://www.physolymp.spb.ru/index.php/archive>

Московская олимпиада школьников по физике: http://mos.olimpiada.ru/tasks/arch_phys

Сайт всероссийской олимпиады <http://rosolymp.ru>

Олимпиада СПбГУ: <http://www.abiturient.spbu.ru/index.php/russkij/olimpiada-shkolnikov/arkhiv-olimpiady-shkolnikov-spbg>

Олимпиада "Физтех", МФТИ <http://mipt.ru/abiturs/olympiads/fizteh/samples.php>

Олимпиада МГУ "Ломоносов": <http://phys.msu.ru/rus/entrants/olympiads/olympiad-lomonosov/>

Саратовские Городские олимпиады: <http://sarphys.narod.ru/Pages/olymp.html>

- в специальной литературе (см. список литературы и источников).

При этом основной принцип, за счёт которого достигаются дидактические результаты заключается в тщательном подборе физических задач, предлагаемых учащимся на занятиях. В числе основных критериев отбора можно назвать следующие:

- **средний уровень подготовки учащихся группы;**
- **содержание** задач по изучаемой теме, позволяющее полностью покрыть весь объем теоретических вопросов, содержащихся в программе средней школы;
- **методы решения** задач по изучаемой теме должны предоставить возможность изучить все основные подходы к решению;
- **глубина физического содержания**, позволяющая провести теоретическое исследование проблемы;

- **возможность решения задачи различными методами;**
- **нестандартная формулировка** вопроса или условий задачи;
- **достаточный уровень сложности**, представляющий собой вызов учащимся;
- **занимательность.**

По возможности, в тематической направленности занятий учитываются текущие интересы учащихся. Ученики специально мотивируются на предложение собственных тем и вопросов для совместного обсуждения и изучения.

Задачи к каждому занятию оформляются в форме раздаточного материала в печатном виде с учётом описанных выше критериев отбора. Нумерация задач сквозная. Для каждой задачи указывается её источник.

ТЕОРЕТИЧЕСКИЙ МАТЕРИАЛ

Программа "физика в задачах" не предполагает систематического изучения физической теории, однако, в качестве предварения каждой из тем проводится одна или несколько **обзорных лекций**, либо обобщающих теоретический материал школьного курса физики, либо вводящих материал, выходящий за рамки школьной программы, требуемый для решения задач определенного типа.

В качестве теоретического материала используются источники:

1. **Физика** (для углубленного изучения). Бутиков Е.И., Кондратьев А.С. - М.: Физматлит, 2004. (В 3-х книгах. Кн.1 - 352с., Кн.2 - 336с., Кн.3 - 336с.)
2. Р.Фейнман. Р. Лэйтон, М. Сэндс. **Фейнмановские лекции по физике.**- М.: «Мир», 1967
3. <http://mathus.ru/phys/>

При проведении обзорных лекций предполагается демонстрация сканированных иллюстраций из приведенного выше списка источников.

При наличии цифровой видеокамеры, прочитанные лекции могут быть записаны, переведены и опубликованы в цифровой форме

Материально-техническое обеспечение

Для педагога:

1. Персональный компьютер со следующими возможностями:
 - a. Пакет офисных приложений (Libre Office, Open Office, MS Office);
 - b. Доступ к сети интернет;
 - c. Доступ к печатающему устройству;
 - d. Сканер
 - e. Проектор с экраном (или интерактивная доска)
 - f. Цифровая видеокамера.

Оборудование для проведения лабораторных работ:

- Набор «**Механика**» к темам:
 - Движение под действием силы трения;
 - Движение тел при наличии блоков;

- Момент силы;
- Законы сохранения;
- Колебания физического маятника.
- Набор «**Термодинамика и молекулярная физика**» к темам:
 - Уравнение теплового баланса;
 - Адиабатные процессы;
- Набор «**Электричество**» к темам:
 - Электростатика: конденсаторы и их соединения;
 - Джоулева теплота
- Набор «**Оптика**» к темам:
 - Формула тонкой линзы;
 - Дифракционные явления.

Оборудование для обработки экспериментальных данных

По темы программы:

Электростатика: конденсаторы и их соединения,
 Электростатика: изменение параметров конденсаторов,
 Постоянный ток: цепи с нелинейными элементами,
 Постоянный ток: переходные процессы,
 Переменный ток: колебательный контур, -

Список оборудования

- Аналогово-цифровой преобразователь E-154 (L-card), подключаемый по разъему USB к компьютеру с клеммником,
- Персональный компьютер,
- Макетная плата с набором соединительных проводов,
- Набор элементов электрической цепи (конденсаторы, резисторы, диоды и т.д.)
- Программное обеспечение:
 - Операционная система семейства Windows
 - Драйвер и GUI для АЦП
 - Программа для анализа звуковых сигналов (wavosaur)
 - Программа для анализа цифровых данных (SciDavIs)
 - Программа для работы с электронными таблицами (OpenOffice Calc и т.п.)

Виды деятельности с программно-аппаратным комплексом

- Сборка электрических цепей на макетной плате;
- Наблюдение протекания электрических процессов в графическом виде в режиме реального времени;
- Сбор экспериментальных данных;
- Анализ экспериментальных данных в электронной форме

ИНТЕРНЕТ РЕСУРСЫ ДЛЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ

ГРУППА В СОЦИАЛЬНОЙ СЕТИ

Для внедрения в программу элементов дистанционного обучения программа предполагает использование социальных сетей.

Для обеспечения:

- доступа к задачам, *в электронном виде*,
- их совместного *интерактивного* обсуждения,
- подготовки к *итоговому* зачету, -

создается группа в социальной сети (например "ВКонтакте"), в которой размещаются все учебные необходимые материалы (главным образом, задачи), а также ссылки на дополнительные ресурсы в сети с подсказками и комментариями по заданной теме. Также в группе систематически обновляются рейтинги учащихся.

Такой позволяет реализовать решение следующих **дидактических задач**:

- Накопление и систематизация дидактических материалов;
- Использование коммуникационных возможностей современной информационной сетевой среды;
- Адаптивность обучения и индивидуальность образовательного маршрута в рамках отдельной группы учащихся.
- Быстрота и легкость доступа к основным учебным материалам практически из любого места в любое время;

При этом, поскольку все учебные материалы дублируются и выдаются в печатном виде, на классных занятиях доступ к группе отдельно не предполагается. Приоритет отдается индивидуальной работе и живому общению. Однако, учащиеся имеют возможность пользоваться *свои собственные коммуникационные устройства* для доступа к группе.

Таким образом, *группа в социальной сети* используется в следующих видах деятельности:

- во внеурочной деятельности;
- при измерении, контроле и оценке результатов образования;
- в административной деятельности, включая дистанционное взаимодействие всех участников образовательного процесса, в том числе в рамках дистанционного образования.
- От части, в учебной деятельности;

Для обеспечения описанного выше подхода требуется следующее материально-техническое обеспечение и информационное оснащение образовательного процесса:

Для педагога:

1. Персональный компьютер или другое устройство со следующими возможностями:
 - a. Доступ к сети интернет;

Учащемуся: рекомендуется иметь доступ к сети интернет во внеурочное время.

Литература для педагога:

1. **Физика** (для углубленного изучения). Бутиков Е.И., Кондратьев А.С. — М.: Физматлит, 2004. (В 3-х книгах. Кн.1 - 352с., Кн.2 - 336с., Кн.3 - 336с.)
2. Р.Фейнман. Р. Лэйтон, М. Сэндс. **Фейнмановские лекции по физике**. — М.: «Мир», 1967
3. Н. И. Гольдфарб, Физика. Задачник., М., Дрофа, 2007
4. О. Ф. Кабардин, В. А. Орлов, А.Р. Зильберман, Физика. Задачник. — М.: Дрофа, 2007
5. Л. П. Баканина, В. Е. Белонучкин, С. М. Козел, Физика, Задачник. — М.: Просвещение, 2011
6. С.М. Козел, В.П, Слободянин, Всероссийские олимпиады по физике 1992-2001, — М., Вербум-М, 2002
7. А.Р. Зильберман, Школьные физические олимпиады. — М.: МЦНМО, 2009
8. С. Н. Манида, Физика (решение задач повышенной сложности), — СПбУ, 2003
9. И. Ш. Слободецкий, Л. Г. Асламазов, Задачи по физике. — М., Наука, 1980
10. А. Р. Зильберман, Е. Л. Сурков, Задачи для физиков. — М., Знание, 1971
11. С.М. Козел, Э.И. Рашба, С.А. Славатинский, Сборник задач по физике. Задачи МФТИ. — М.: Наука, 1987
12. А. И. Буздин, А. Р. Зильберман, С. С. Кротов, Раз задача, два задача... — М., Наука, 1990
13. В. А. Тихомирова, Материалы вступительных экзаменов по физике. М.: Бюро Квантум, 1999

Литература, рекомендуемая учащимся:

1. Н. И. Гольдфарб, Физика. Задачник., М., Дрофа, 2007
2. С.М. Козел, В.П, Слободянин, Всероссийские олимпиады по физике 1992-2001, М., Вербум-М, 2002
3. С.Н.Манида, Физика (решение задач повышенной сложности), СПбУ, 2003
4. В.А. Тихомирова, Материалы вступительных экзаменов по физике. М.: Бюро Квантум, 1999

Источники в интернете:

1. Архив журналов квант: <http://kvant.mccme.ru>
2. Сайт Петербургской олимпиады по физике: <http://www.physolymp.spb.ru/index.php/archive>
3. Московская олимпиада школьников по физике: http://mos.olimpiada.ru/tasks/arch_phys
4. Сайт всероссийской олимпиады <http://rosolymp.ru>

5. Олимпиада СПбГУ: <http://www.abiturient.spbu.ru/index.php/russkij/olimpiada-shkolnikov/arkhiv-olimpiady-shkolnikov-spbgu>
6. Олимпиада "Физтех", МФТИ <http://mipt.ru/abiturs/olympiads/fizteh/samples.php>
7. Олимпиада МГУ "Ломоносов": <http://phys.msu.ru/rus/entrants/olympiads/olympiad-lomonosov/>
8. Саратовские Городские олимпиады: <http://sarphys.narod.ru/Pages/olymp.html>
9. Физика в листках <http://mathus.ru/phys/>