

Государственное бюджетное общеобразовательное учреждение  
средняя общеобразовательная школа № 237  
Красносельского района Санкт-Петербурга

**ПРИНЯТА**

Решением Педагогического совета  
ГБОУ СОШ № 237  
Красносельского района Санкт-Петербурга

(Протокол от 29.08.2025 № 1)

**УТВЕРЖДАЮ**

Директор  
ГБОУ СОШ № 237  
Красносельского района Санкт-Петербурга

\_\_\_\_\_  
И.Т. Морарь  
29 августа 2025 года

(Приказ от 29.08.2025 № 43-ахд)

**ПРОГРАММА**

**внеурочной деятельности**

**«Я - метролог»**

для обучающихся 8 класса,  
срок реализации – один учебный год, 34 часа,  
направление – внеурочная деятельность по развитию личности, ее  
способностей, удовлетворению образовательных потребностей и интересов,  
самореализации обучающихся, в том числе одаренных

Автор:  
Лебединская Анна Андреевна  
Учитель физики

Санкт-Петербург  
2025-2026 учебный год

## **Нормативно-правовые документы, локальные акты ОУ и методические пособия, на основании которых разработана рабочая программа:**

- Федеральный закон от 29 декабря 2012 года №273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;
- Приказа Минпросвещения России от 31.05.2021 № 287 «Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта основного общего образования»;
- письма Минпросвещения России от 05.07.2022 № ТВ-1290/03 на направлении методических рекомендаций»;
- • основной образовательной программы основного общего ГБОУ СОШ № 237 Красносельского района Санкт-Петербурга, в том числе с учетом рабочей программы воспитания.
- Постановление главного санитарного врача Российской Федерации от 28 сентября 2020 года №28 «Об утверждении санитарных правил СП2.4.3648-20 "Санитарно эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи";
- Положение о структуре, порядке разработки, рассмотрения и утверждения рабочих программ учебных предметов, курсов, модулей в ГБОУ СОШ №237 Красносельского района Санкт-Петербурга (от 30.08.2021 №130-од).

### **Пояснительная записка**

Программа курса внеурочной деятельности «Я метролог» адресована обучающимся 8 класса и является одной из важных составляющих работы с актуально одаренными детьми и с мотивированными детьми, которые подают надежды на проявление способностей в области физики, метрологии в будущем.

**Направление программы** внеурочная деятельность по развитию личности, ее способностей, удовлетворению образовательных потребностей и интересов, самореализации обучающихся, в том числе одаренных.

**Актуальность программы:** обоснована введением ФГОС ООО, а именно ориентирована на выполнение требований к содержанию внеурочной деятельности школьников, а также на интеграцию и дополнение содержания предметных программ. Программа педагогически целесообразна, ее реализация создает возможность разностороннего раскрытия индивидуальных способностей школьников, развития интереса к различным видам деятельности, желания активно участвовать в продуктивной деятельности, умения самостоятельно организовать свое свободное время.

Данный курс способствует развитию способностей самостоятельного приобретения знаний, в процессе выполнения учебно-исследовательских и практических работ. Программа рассчитана на учащихся, интересующихся физикой, стремящихся расширить и углубить знания об окружающем мире. Любая деятельность человека касается физических величин, измерение которых требует максимальной точности. Для этого нужна определенная система, которая позволит эффективно измерять и проверять любые значения и измерения. Этой системой является метрология. Метрология – наука об измерениях, методах и средствах обеспечения их единства, и способах достижения требуемой точности. Измерения служат основой естественнонаучных знаний. Повышение точности измерений – одно из средств совершенствования путей познания природы человеком, открытий и практического применения точных знаний.

### **Цели программы:**

#### создание условий для формирования:

- интереса и стремления к научному изучению природы, развитие их интеллектуальных и творческих способностей;
- представлений о роли метрологии для развития других естественных наук, техники и технологий;

#### для развития:

- представлений о научном методе познания и формирование исследовательского отношения к окружающим явлениям;
- представлений о возможных сферах будущей профессиональной деятельности, связанной с метрологией, подготовка к дальнейшему обучению в этом направлении.

### **Задачи программы:**

#### *Обучающие:*

- познакомить учащихся с предметом «Метрология»;
- раскрыть значение метрологии в научно-техническом прогрессе;
- вызвать интерес учащихся к профессиям, в которых измерения являются основой деятельности;
- расширить связи между физикой, математикой, метрологией;
- глубже познакомить учащихся с понятиями физическая величина, измерительные приборы, методы измерений, погрешности измерения. экспериментальное исследование, расчетная формула;
- раскрыть роль измерений в технике, привить учащимся измерительные и другие экспериментальные умения;
- познакомить с использованием точных измерительных приборов и применением их на практике;

*Развивающие:*

- развить умение учащихся проводить физический эксперимент, измерять физические величины, обрабатывать и анализировать результаты измерений;
- обучить учащихся четкому использованию измерительных приборов и обеспечить понимания ими того факта, что ни один прибор не дает абсолютно точных значений измеряемой величины;
- углубить знания о методах расчета погрешностей измерения;
- развить критическое мышление при оценивании результатов проделанных экспериментов.

*Воспитательные:*

- сформировать умения учащихся самостоятельно пополнять знания, а также умений пользоваться учебником, справочной и хрестоматийной литературой;
- сформировать осознанные мотивы учения.

**Планируемые результаты:**

*Личностные результаты:*

- проявление интереса к истории и современному состоянию российской метрологии;
- ценностное отношение к достижениям российских учёных-физиков, ученых -метрологов;
- восприятие эстетических качеств метрологической науки: её гармоничного построения, строгости, точности, лаконичности;
- осознание ценности метрологии как мощного инструмента познания мира, основы развития технологий, важнейшей составляющей культуры;
- развитие научной любознательности, интереса к исследовательской деятельности;
- осознание ценности безопасного образа жизни в современном технологическом мире, важности правил безопасного поведения на транспорте, на дорогах, с электрическим и тепловым оборудованием в домашних условиях;
- сформированность навыка рефлексии, признание своего права на ошибку и такого же права у другого человека;
- интерес к практическому изучению профессий, связанных с физикой и метрологией;
- ориентация на применение физических и метрологических знаний для решения задач в области окружающей среды, планирования поступков и оценки их возможных последствий для окружающей среды;
- осознание глобального характера экологических проблем и путей их решения;

- потребность во взаимодействии при выполнении исследований и проектов метрологической направленности, открытость опыту и знаниям других;
- повышение уровня своей компетентности через практическую деятельность;
- планирование своего развития в приобретении новых метрологических знаний;
- стремление анализировать и выявлять взаимосвязи природы, общества и экономики, в том числе с использованием физических знаний и знаний метрологии;
- оценка своих действий с учётом влияния на окружающую среду, возможных глобальных последствий.

### ***Метапредметные результаты***

#### *Регулятивные универсальные учебные действия*

- умение самостоятельно определять цели деятельности и составлять планы деятельности;
- умение самостоятельно осуществлять, контролировать и корректировать деятельность; использовать все возможные ресурсы для достижения поставленных целей и реализации планов деятельности;
- умение выбирать успешные стратегии в различных ситуациях;
- умение оценивать правильность выполнения учебной задачи, собственные возможности ее решения
- владение основами самоконтроля, самооценки, принятия решений и осуществления осознанного выбора в учебной и познавательной.

#### *Познавательные универсальные учебные действия*

- овладение навыками самостоятельного приобретения новых знаний,
- формирование умений воспринимать, перерабатывать и предъявлять информацию в словесной, образной, символической формах,
- умение использовать средства информационных и коммуникационных технологий в решении когнитивных, коммуникативных и организационных задач с соблюдением требований эргономики, техники безопасности, гигиены, ресурсосбережения, правовых и этических норм, норм информационной безопасности;
- владение языковыми средствами - умение ясно, логично и точно излагать свою точку зрения, использовать адекватные языковые средства;
- владение навыками познавательной рефлексии как осознания совершаемых действий и мыслительных процессов, их результатов и оснований, границ своего знания и незнания, новых познавательных задач и средств их достижения.

- развитие мотивации к овладению культурой активного использования словарей и других поисковых систем.

- освоение приемов действий в нестандартной ситуации;

Коммуникативные универсальные учебные действия

- умение организовывать и планировать учебное сотрудничество и совместную деятельность с учителем и со сверстниками, работать индивидуально и в группе, находить общее решение и разрешать конфликты на основе согласия позиций и учёта интересов, формулировать, аргументировать и отстаивать своё мнение.

- умение осознанно использовать речевые средства в соответствии с задачей коммуникации для выражения своих чувств, мыслей и потребностей для планирования и регуляции своей деятельности владение устной и письменной речью, монологической контекстной речью;

- формирование и развитие компетентности в области использования информационно-коммуникационных технологий.

***Предметные результаты обучения по программе:***

Учащийся научится:	Учащийся получит возможность научиться:
понимать смысл основных физических терминов: физическая величина, единицы измерения, кратные и дольные единицы, погрешность измерений	воспринимать информацию физического содержания в научно-популярной литературе и средствах массовой информации, критически оценивать полученную информацию, анализируя ее содержание и данные об источнике информации;  создавать собственные письменные и устные сообщения о физических явлениях на основе нескольких источников информации, сопровождать выступление презентацией, учитывая особенности аудитории сверстников
понимать принципы действия приборов и технических устройств, условия их безопасного использования в повседневной жизни	самостоятельно проводить косвенные измерения и исследования физических величин с использованием различных способов измерения физических величин,  выбирать средства измерения с учетом необходимой точности измерений, обосновывать выбор способа

	<p>измерения, адекватного поставленной задаче, проводить оценку достоверности полученных результатов;</p> <p>сравнивать точность измерения физических величин по величине их относительной погрешности при проведении прямых измерений;</p>
<p>соблюдать правила безопасности и охраны труда при работе с учебным и лабораторным оборудованием</p>	<p>использовать знания по физике в повседневной жизни для обеспечения безопасности при обращении с приборами и техническими устройствами, для сохранения здоровья и соблюдения норм экологического поведения в окружающей среде</p>
<p>приобретет опыт применения научных методов познания, наблюдения физических явлений, простых экспериментальных исследований, прямых и косвенных измерений с использованием аналоговых и цифровых измерительных приборов; понимать неизбежность погрешности любых измерений</p>	<p>осознавать ценность научных исследований, роль физики в расширении представлений об окружающем мире и ее вклад в улучшение качества жизни;</p>

### **Формы организации и проведения занятий.**

Программой предусмотрены разнообразные формы и виды деятельности, позволяющие реализовать стремление учащихся к самостоятельности и самоутверждению, способствующие развитию познавательных интересов и творческого потенциала.

Основной формой организации деятельности является традиционное учебное занятие.

Развитию коммуникативных качеств, успешной социализации будет способствовать коллективная работа, работа в группах.

Курс формирует готовность учащихся к самостоятельному, осознанному проведению экспериментальной деятельности: 50% учебного времени отводится на выполнение практических работ:

1. Расчет по полученным результатам прямых измерений зависимого от них параметра (косвенные измерения).

2. Наблюдение явлений и постановка опытов (на качественном уровне) по обнаружению факторов, влияющих на протекание данных явлений.

3. Исследование зависимости одной физической величины от другой с представлением результатов в виде графика или таблицы.

4. Проверка заданных предположений (прямые измерения физических величин и сравнение заданных соотношений между ними).

5. Знакомство с техническими устройствами и их конструирование.

Тематика лабораторных и контрольных работ, проектов конкретизируется в тематическом планировании. Выполнение разнообразных практических работ формирует трудолюбие, творческое отношение к труду и инициативу, позволяет расширить связи между физикой, математикой, метрологией, помогает в выборе профессиональной области деятельности.

### **Материально-техническое оснащение программы (в том числе с использованием материалов гранта)**

Практические работы выполняются с использованием цифровой лаборатории по метрологии, с использованием цифровых измерительных инструментов и приборов:

- цифровой датчик температуры,
- цифровой датчик звука,
- цифровой датчик напряжения,
- цифровой датчик влажности,
- цифровой датчик температуры,
- цифровой датчик силы,
- штангенциркуль
- штангенциркуль цифровой
- электронные весы
- учебный кабинет.
- Набор цифровой профессиональный метрический 7 предметов
- Штангенциркуль цифровой 0-150мм/0-6", 01мм/0,0005"/1/128"
- Штангенциркуль с круговой шкалой повышенной надёжности 0-150мм, 0,1мм
- Штангенциркуль 0-150мм Inforce
- Микрометр гладкий с теплоизоляционной накладкой 0-25мм, 0,01мм
- Микрометр цифровой IP65, 0-25мм/0,001мм/0,00005"
- Трёхточечный нутромер (40-50мм, с установочным кольцом 40мм)
  - Нутромер электронный микрометрический трехточечный 40-50мм с установочным кольцом
- Нутромер 35-60мм 0,01мм
- Эксцентрическое стопорное кольцо CNIC 1.50 d-50x18.3мм подшипнику
- Индикатор цифровой 0-12.7мм/0-0,5, 0,01мм/0,0005

- Цифровая измерительная головка
- Индикатор часового типа, 10мм, 0,01мм плоская крышка, подшипники на камнях, ISO
- Индикатор часового типа, 0-10мм, 0,01мм плоская крышка
- Индикатор рычажной-зубчатый 0,2мм, 0,001мм
- Цифровой штангенциркуль 0-150мм Inforce
- Штангенглубиномер NORGAU 0-2 300/0,02мм нониусный тип
- Штангенрейсмас цифровой 0-600мм/0-24" 0.01мм/0.0005"
- Плита гранитная
- Подставка под гранитную плиту
- Штатив магнитный 350мм с шаровым шарниром CV-8CA усилие отрыва 80кг
- Штатив магнитный 320мм с шар.шарниром WCE-8CB усилие отрыва 80кг
- Стойка для микрометров, для микрометров до 100мм/4"
- Набор концевых мер длины
- Электронный металлический цифровой штангенциркуль разметочный с глубиномером 150
- Комплект полей для занятий робототехникой
- Роботехнический конструктор робоплатформа - расширенная комплектация
- 

## УЧЕБНО-ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ

№	Тема	Количество часов			Формы промежуточной аттестации
		теория	практика	всего	
1	Вводное занятие	1	0	1	Беседа
2	Физические величины, единицы измерения. Система Интернациональная	8	8	16	Работа с раздаточным материалом. Проведение практических
					работ. Решение задач.
3	Цифровая лаборатория «Метрология»	8	8	16	Работа с раздаточным материалом. Проведение практических работ. Решение задач.

6	Итоговое занятие	0	1	1	Дискуссия
	Итого			34	

## СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

### 1. Вводное занятие.

*Теория:* беседа по технике безопасности № 1. Что изучает метрология. История развития метрологии. Роль метрологии в современном мире. Профессия метролога.

### 2. Физические величины, единицы измерения. Система Интернациональная

*Теория:* Физические величины. Единицы физических величин. Единая система единиц (СИ) Основные единицы. Эталоны мер. Закономерности между физическими величинами. Производные единицы. Кратные и дольные единицы. Цена деления. Точность и погрешность измерения.

*Практика:* Решение задач на перевод единиц измерения из произвольных в основные. Решение задач по теме «Кратные и дольные единицы измерения». Решение задач по теме «Цена деления. Точность и погрешность измерений». Определение влажности воздуха. Единицы измерения и приборы для измерения влажности. Планирование экспериментов и порядок выполнения практической работы. Строение и размеры атома. Размеры нуклонов.

Практические работы и постановка эксперимента по темам:

1. Виды шкал, виды термометров
2. Решение задач по нахождению КПД
3. Измерение количества теплоты при плавлении и кристаллизации
4. Принципы работы электроскопа и электрометра
5. Построение электрической цепи. Измерение напряжения в цепи, силы тока в проводнике
6. Измерение напряжения проводника. Реостат
7. Последовательное и параллельное соединение в электрической цепи

## 8. Расчет работы электрического тока

### 3. Цифровая лаборатория «Метролог»

*Теория:* расчет погрешности прибора, измерение температуры, виды шкал, виды термометров. Точность и погрешность термометров. Коэффициент полезного действия, способы расчета КПД. Проводники, полупроводники и непроводники электричества. Источники тока, элементы электрической цепи. Расчет работы электрического тока и единицы измерения, применяемые на практике. Источники света и законы его распространения. Оптическая сила линзы. Изображения, даваемые линзой.

*Практика:*

Практические работы и постановка эксперимента по темам:

1. Расчет погрешности прибора
2. Измерение температуры
3. Измерение количества теплоты при нагревании и охлаждении
4. Определение влажности воздуха
5. Электрические нагревательные приборы. Закон Джоуля-Ленца
6. Нахождение емкости конденсатора
7. Постоянное и переменное магнитное поле
8. Законы распространения света.

### 4. Итоговое занятие

*Практика:* викторина «Юный метролог»

## КАЛЕНДАРНО-ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ

№ п/п	Тема	Дата проведения занятия
1	Что изучает метрология. История развития метрологии	04.09.24
2	Роль метрологии в современном мире. Профессия метролога. Правила техники безопасности	11.09.24
3	Физические величины и единицы измерения. Перевод единиц измерения.	18.09.24
4	Дольные и кратные приставки к названиям единиц. Перевод единиц измерения.	25.09.24
5	Система интернациональная. Перевод единиц измерения в СИ	02.10.24
6	Точность и погрешность измерений. Расчет погрешности прибора	09.10.24

7	Измерение температуры. Виды шкал, виды термометров. Точность и погрешность термометра	17.10.24
8	Измерение количества теплоты при нагревании и охлаждении. Единицы измерения количества теплоты	23.10.24
9	Измерение количества теплоты при нагревании и охлаждении. Перевод единиц измерения в СИ	06.11.24
10	Измерение количества теплоты при сгорании топлива. Перевод единиц измерения в СИ	15.11.24
11	Измерение количества теплоты при плавлении и кристаллизации. Перевод единиц измерения в СИ	20.11.24
12	Измерение количества теплоты при парообразовании и конденсации. Перевод единиц измерения в СИ	27.11.24
13	Определение влажности воздуха. Единицы измерения и приборы для измерения влажности	04.12.24
14	Решение задач по определению влажности	11.12.24
15	Коэффициент полезного действия. Способы расчета КПД	18.12.24
16	Решение задач по нахождению КПД	25.12.24
17	Электроскоп и электрометр	08.01.25
18	Строение и размеры атома. Размеры нуклонов	15.01.25
19	Проводники, полупроводники и непроводники электричества. Источники тока	22.01.25
20	Электрическая цепь и ее элементы. Точность и погрешность	29.01.25
21	Амперметр. Сила тока. Единицы измерения силы тока	05.02.25
22	Вольтметр. Напряжение в электрической цепи. Единицы измерения напряжения	12.02.25
23	Электрическое сопротивление проводников. Единицы электрического сопротивления	19.02.25
24	Расчет электрического сопротивления проводника. Удельное сопротивление проводника. Перевод единиц измерения в СИ	26.02.25
25	Резистор и реостат. Точность и погрешность	05.03.25
26	Последовательное и параллельное соединение в электрической цепи	12.03.25
27	Расчет работы электрического тока. Перевод единиц измерения в СИ. Единицы измерения, применяемые на практике	19.03.25
28	Расчет мощности электрического тока. Перевод единиц измерения в СИ	02.04.25
29	Электрические нагревательные приборы. Закон Джоуля-Ленца. Конденсатор. Нахождение емкости конденсатора.	09.04.25

30	Постоянное и переменное магнитное поле. Электромагниты и их применение. Магнитное поле земли. Электрический двигатель	16.04.25
31	Источники света. Распространение света. Видимое движение светил	23.04.25
32	Закон отражения света. Плоское зеркало и калейдоскоп	07.05.25
33	Закон преломления света. Перископ	14.05.25
34	Линзы. Оптическая сила линзы. Изображения, даваемые линзой	21.05.25

### **ОБУЧЕНИЕ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ЭО И ДОТ**

В программе предусмотрена возможность организации учебного процесса с использованием электронного обучения и дистанционных образовательных технологий. В обучении с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий используются следующие организационные формы учебной деятельности: - онлайн-урок новых знаний в режиме видеоконференцсвязи с использованием платформы Сферум;

- онлайн-урок контроля знаний в режиме видеоконференцсвязи с использованием платформы Сферум;

- онлайн-консультация в режиме видеоконференцсвязи с использованием платформы Сферум;

- комбинированный онлайн-урок в режиме видеоконференцсвязи с использованием платформы Сферум;

- онлайн-тестирование и самооценка знаний; - синхронная/асинхронная телеконференция; - офлайн-урок с использованием платформы ДО.

В зависимости от возможностей и актуальности применения, учитель выбирает удобные для качественного освоения темы обучающимися интернет-ресурсы и порталы.

В том числе:

- Портал дистанционного обучения (<http://do2.rcokoit.ru>).
- Интерактивные курсы по основным предметам школьной программы.
- Российская электронная школа. <https://resh.edu.ru/>. Видеоуроки и тренажеры по всеучебным предметам.
- Московская электронная школа <https://uchebnik.mos.ru/catalogue>.  
Видеоуроки и сценариуроков.
- Интернет урок <https://interneturok.ru/>. Библиотека видеоуроков по школьной программе
- ЯКласс <https://www.yaklass.ru/>. Видеоуроки и тренажеры.
- Учи.ру <https://uchi.ru/>  
— интерактивная образовательная онлайн-платформа. – Площадка  
Образовательного центра  
«Сириус» (<http://edu.sirius.online>).
- Портал для подготовки обучающихся к участию во  
всероссийских проверочных работах“Решу ВПР” (<https://vpr.sdangia.ru/>);
- Электронные учебники издательства “Просвещение”  
(<https://media.prosv.ru/>).
- Интерактивные рабочие тетради и тренажеры от онлайн-школы  
Skyeng, корпорации  
«Российский учебник» и группы компаний «Просвещение»  
<https://edu.skysmart.ru> .

## **Информационные источники**

### Литература для педагога

1. Абдурахманов С.Д. Исследовательские работы по физике в 7-8 кл. сельских школ.
2. Безчастная Н. С. Физика в рисунках. М. Просвещение, 1981
3. Булат В. Л. Оптические явления в природе. М. Наука, 1983
4. Бурова С. А. Необычные природные явления. № 30/03 изд. «Варламов С. Д.»
5. Горев Л. А. Занимательные опыты по физике. М. Просвещение, 1977
6. Ильченко В. Р. На перекрестках физики, химии и биологии. М. Просвещение, 1986
7. Кац Ц. Б. Биофизика на уроках физики

### Литература для учащихся

1. Буздин А. И., А. Р. Зильберман, С. С. Кротов. Раз задача, два задача. - М.: Наука, 1998
2. Гольдфарб Н. И. Сборник вопросов и задач по физике. - М.: Просвещение, 2001
3. Громов С. В., Родина Н. А. Физика 7 – 9 кл. М. Просвещение, 2000
4. Лукашик В. И. Физическая олимпиада. М. Просвещение, 1997
5. Перышкин А. В., Гутник Е. М. Физика 7 – 9 кл. М. Дрофа, 2000
6. Перышкин А. В. Физика 8 кл. М. Дрофа, 2000
7. Тарасов Л. В. Физика в природе. М. Просвещение, 1988
8. Храмов Ю.А. Физики. Биографический справочник. – М. Наука, 1983.
9. Чандрасекар Б. Почему всё вокруг такое, какое оно есть? М. Физика, 2002-2004.  
Энциклопедический словарь юного физика. М. Педагогика, 2002

### Интернет-источники

1. «Галилео. Эксперимент. Сохранение импульса» занимательные опыты: <https://yandex.ru/video/preview/1929387455477920372> (Дата обращения к сайту 30.08.2024)
2. «Занимательные физические опыты у вас дома. Познавательно» <https://yandex.ru/video/preview/?filmId=17339774018040937012&text=%D0%97%D0%B0%D0%BD%D0%B8%D0%BC%D0%B0%D1%82%D0%B5%D0%BB%D1%8C%D0%BD%D1%8B%D0%B5%20%D0%BE%D0%BF%D1%8B%D1%82%D1%8B%20%D0%BF%D0%BE%20%D1%84%D0%B8%D0%B7%D0%B8%D0%BA%D0%B5&path=wizard&parentreqid=1591285127279268->

591605720546370572600288-production-app-host-vla-web-  
ур100&redircnt=1591285139.1 (Дата обращения к сайту 04.06.2020)

3. Пять удивительных физических эффектов и явлений (части 1-5)

<https://yandex.ru/video/preview?filmId=3693270556363026732&text=%D0%9F%D1%80%D0%B5%D0%B7%D0%B5%D0%BD%D1%82%D0%B0%D1%86%D0%B8%D0%B8+%D0%BF%D0%BE+%D0%B7%D0%B0%D0%BD%D0%B8%D0%BC%D0%B0%D1%82%D0%B5%D0%BB%D1%8C%D0%BD%D0%BE%D0%B9+%D1%84%D0%B8%D0%B7%D0%B8%D0%BA%D0%B5>(Дата обращения к сайту 04.06.2020)

4. Простые физические опыты из книг Я. И. Перельмана

<https://yandex.ru/video/preview/?filmId=10516117523736024511&text=%D0%9F%D1%80%D0%B5%D0%B7%D0%B5%D0%BD%D1%82%D0%B0%D1%86%D0%B8%D0%B8+%D0%BF%D0%BE+%D0%B7%D0%B0%D0%BD%D0%B8%D0%BC%D0%B0%D1%82%D0%B5%D0%BB%D1%8C%D0%BD%D0%BE%D0%B9+%D1%84%D0%B8%D0%B7%D0%B8%D0%BA%D0%B5> (Дата обращения к сайту 04.06.2020)