

МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Управление образования и науки Липецкой области
Администрация Грязинского муниципального района Липецкой области
МБОУ СОШ села Фашевка

Рассмотрена
на заседании ШМО

Утверждаю.

Общественно - естественных дисциплин
протокол № 1 от 30.08..2023
руководитель МО _____/Татарина Е.Б.

Директор МБОУ СОШ села Фашевка
_____Федерякина С.В
Приказ №118 от 31.08.2023

Дополнительная образовательная программа по биологии
«Физика вокруг нас»
для 7-8 классов

на 2023 - 2024 учебный год

Учитель, реализующий программу,
Трубнокова Н.П.

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Направленность программы

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Физика вокруг нас» имеет естественнонаучную направленность.

Актуальность программы

Физическое образование в системе общего и среднего образования занимает одно из ведущих мест. Являясь фундаментом научного миропонимания, оно способствует формированию знаний об основных методах научного познания окружающего мира, фундаментальных научных теорий и закономерностей, формирует у учащихся умения исследовать и объяснять явления природы и техники.

Как школьный предмет, физика обладает огромным гуманитарным потенциалом, она активно формирует интеллектуальные и мировоззренческие качества личности. Дифференциация предполагает такую организацию процесса обучения, которая учитывает индивидуальные особенности учащихся, их способности и интересы, личностный опыт. Дифференциация обучения физике позволяет, с одной стороны, обеспечить базовую подготовку, с другой — удовлетворить потребности каждого, кто проявляет интерес и способности к предмету и выходит за рамки изучения физики в школьном курсе.

Рабочая программа занятий дополнительного образования по физике «Физика вокруг нас» предназначена для организации дополнительного образования «Точка роста» обучающихся 7-8 классов.

Отличительные особенности программы.

Особенностью данной программы является то, что:

- она направлена на достижение обучающимися в большей степени личностных и метапредметных результатов;
- составлена с учетом возрастных особенностей учащихся;
- постепенно вводится проектная деятельность – от микро-проектов в 7 классе до индивидуальных проектов в 9 классе.

Возраст учащихся.

Программа «Физика вокруг нас» рассчитана на учащихся обучающихся в возрасте 14-15 лет.

Объем программы

Объем программы «Физика вокруг нас» в год составляет: 36 часа, разработана на 2 года.

Формы организации образовательного процесса

Форма обучения – очная. Форма организации работы с обучающимися – групповая.

Занятия проводятся 1 раз в неделю по 1 академическому часу (академический час – 45 минут).

Виды занятий

Виды занятий: обучающие.

Уровень сложности

Содержание и материал программы предполагает использование общедоступных и универсальных форм организации материала, минимальную сложность для основания содержания программы и соответствует «Стартовому уровню сложности».¹

Срок освоения программы

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Физика вокруг нас» рассчитана на 1 год обучения: 36 часа, 1 часа в неделю.

Цель

Развитие у обучающихся стремление к дальнейшему самоопределению, интеллектуальной, научной и практической самостоятельности, познавательной активности.

Задачи:

- выявление интересов, склонностей, способностей, возможностей учащихся к различным видам деятельности;
- формирование представления о явлениях и законах окружающего мира, с которыми школьники сталкиваются в повседневной жизни;
- формирование представления о научном методе познания;
- развитие интереса к исследовательской деятельности;
- развитие опыта творческой деятельности, творческих способностей;

- развитие навыков организации научного труда, работы со словарями и энциклопедиями;
- создание условий для реализации приобретенных универсальных учебных действий в урочное время;
- развитие опыта неформального общения, взаимодействия, сотрудничества; расширение рамок общения с социумом.
- формирование навыков построения физических моделей и определения границ их применимости.
- совершенствование умений применять знания по физике для объяснения явлений природы, свойств вещества, решения физических задач, самостоятельного приобретения и оценки новой информации физического содержания, использования современных информационных технологий;
- использование приобретённых знаний и умений для решения практических, жизненных задач;
- включение учащихся в разнообразную деятельность: теоретическую, практическую, аналитическую, поисковую;
- выработка гибких умений переносить знания и навыки на новые формы учебной работы;
- развитие сообразительности и быстроты реакции при решении новых различных физических задач, связанных с практической деятельностью.

Учебный план

№	Наименование раздела, темы	Количество часов			Формы аттестации (контроля)
		всего	теория	практика	
	Мы познаем мир, в котором живем	7	3	4	
1/1	Природа. Явления природы.		1		Входной контроль
2/2	Что изучает физика.		1		
3/3	Методы научного познания: наблюдение, опыт.			1	
4/4	Моделирование.			1	
5/5	Физические величины и их измерения.			1	
6/6	Измерительные приборы.			1	
7/7	Что мы знаем о строении Вселенной		1		

	Пространство	5	3	2	
8/1	Пространство и его свойства		1		
9/2	Измерение размеров разных тел			1	
10/3	Углы помогают изучать пространство, Измерение углов в астрономии и географии		1		
11/4	Как и для чего измеряется площадь разных поверхностей		1		
12/5	Как и для чего измеряют объем тел			1	
	Время	3	2	1	
13/1	Время. Измерение интервалов времени.			1	
14/2	Год. Месяц. Сутки.		1		
15/3	Календарь		1		
	Движение	7	6	1	
16/1	Механическое движение		1		
17/2	Траектория		1		
18/3	Прямолинейное и криволинейное движение		1		
19/4	Путь. Скорость			1	
20/5	Равномерное и неравномерное движение		1		
21/6	Относительность движения		1		
22/7	Движение планет Солнечной системы		1		
	Взаимодействия	12	9	3	
23/1	Взаимодействие тел			1	
24/2	Земное притяжение		1		
25/3	Упругая деформация		1		
26/4	Трение		1		
27/5	Сила			1	
28/6	Силы в природе: сила тяготения, сила тяжести, сила трения, сила упругости		1		
29/7	Векторное изображение силы		1		
30/8	Сложение сил. Равнодействующая сила		1		
31/9	Архимедова сила			1	
32/10	Энергия.		1		
33/11	Кинетическая энергия, потенциальная энергия, преобразование энергии		1		
34/12	Энергетические ресурсы		1		
35-36	Оформление и защита проектов				
		4	1	3	

	Строение вещества. Тепловые явления				
36/1	Связь температуры с хаотическим движением частиц			1	Рубежный контроль
37/2	Теплопередача: теплопроводность, конвекция, излучение		1		
38/3	Давление газа, зависимость давления газа от температуры			1	
39/4	Атмосфера Земли, погода и климат, влажность воздуха, образование ветров			1	
	Электромагнитные явления	10	7	3	
40/1	Электризация тел. Электрический заряд, взаимодействие зарядов,		1		
41/2	Два вида электрического заряда, электрон		1		
42/3	Строение атома, ион.		1		
43/4	Электрический ток. Источники электрического тока			1	
44/5	Электрическая цепь, проводники и изоляторы, действия электрического тока			1	
45/6	Преобразование энергии при нагревании проводника с электрическим током, электричество в быту			1	
46/7	Производство электроэнергии, меры предосторожности при работе с электрическим током		1		
47/8	Природное электричество		1		
48/9	Взаимодействие магнитов.		1		
49/10	Электромагнитные явления, применение электромагнитов		1		
	Звуковые явления	7	6	1	
50/1	Звук		1		
51/2	Источники звука		1		
52/3	Звуковая волна		1		
53/4	Эхо		1		
54/5	Громкость и высота звука. Способность слышать звук		1		
55/6	Музыкальные звуки		1		
56/7	Эхолокация			1	
	Световые явления	12	8	5	
57/1	Прямолинейное распространение света. Луч			1	
58/2	Образование тени		1		
59/3	Лунные и солнечные затмения		1		

60/4	Отражение света .Закон отражения света			1	
61/5	Зеркала плоские, выпуклые и вогнутые		1		
62/6	Преломление света		1		
63/7	Линза			1	
64/8	Способность видеть		1		
65/9	Дефекты зрения. Очки		1		
66/10	Фотоаппарат		1		
67/12	Цвета. Смешивание цветов			1	
68	Заключительное занятие	1		1	Итоговый контроль.
Итого		68	34	24	

СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММНОГО МАТЕРИАЛА

Раздел 1 «Мы познаем мир, в котором живем»

Природа. Явления природы. Что изучает физика. Методы научного познания: наблюдение, опыт. Моделирование. Физические величины и их измерения. Измерительные приборы. Математическая запись больших и малых величин. Что мы знаем о строении Вселенной.

Демонстрации:

1. Механические, тепловые, электромагнитные, звуковые и световые явления природы.
2. Различные измерительные приборы.

Лабораторные работы с использованием оборудования Точки роста

«Определение цены деления измерительного прибора».

Раздел 2 «Пространство»

Пространство и его свойства. Измерение размеров различных тел. Углы помогают изучать пространство. Измерение углов в астрономии и географии. Как и для чего измеряется площадь разных поверхностей. Как и для чего измеряют объем тел.

Демонстрации:

1. Меры длины: метр, дециметр, сантиметр.
2. Ориентация на местности при помощи компаса.
3. Измерение углов при помощи астрономического посоха и высотомера.
4. Мерный цилиндр (мензурка).

Лабораторные работы с использованием оборудования Точки роста

1. «Различные методы измерения длины».
2. «Измерение объема жидкости и твердого тела при помощи мерного цилиндра».

Раздел 3 «Время»

Время. Измерение интервалов времени. Год. Месяц. Сутки. Календарь.

Демонстрации:

1. Наблюдение падения капель воды при помощи стробоскопа.
2. Действие электромагнитного отметчика.
3. Измерение интервалов времени при помощи маятника.
4. Измерение пульса.

Лабораторные работы с использованием оборудования Точки роста

«Измерение силы трения с помощью динамометра».

Раздел 3 «Движение»

Механическое движение. Траектория. Прямолинейное и криволинейное движение. Путь. Скорость. Равномерное и неравномерное движение.

Относительность движения. Движение планет Солнечной системы.

Демонстрации:

1. Равномерное движение.
2. Неравномерное движение.
3. Относительность движения.
4. Прямолинейное и криволинейное движение.
5. Стробоскопический метод изучения движения тела.

Лабораторные работы с использованием оборудования Точки

роста «Изучение движения автомобиля по дороге (по рисунку учебника)».

Раздел 4 «Взаимодействия»

Взаимодействие тел. Земное притяжение. Упругая деформация. Трение. Сила. Силы в природе: сила тяготения, сила тяжести, сила трения, сила упругости. Векторное изображение силы. Сложение сил. Равнодействующая сила. Архимедова сила. Движение невзаимодействующих тел.

Энергия. Кинетическая энергия. Потенциальная энергия. Преобразование энергии. Энергетические ресурсы.

Демонстрации:

1. Зависимость силы упругости от деформации пружины.
2. Силы трения покоя, скольжения.
3. Зависимость архимедовой силы от объема тела, погруженного в жидкость.
4. Переход потенциальной энергии в кинетическую и обратно.

Лабораторные работы с использованием оборудования Точки

роста «Градуировка динамометра. Измерение силы динамометром».

«Изучение зависимости силы трения от веса тела».

«Измерение выталкивающей силы, действующей на тело, погруженное в жидкость».

Раздел 5 «Строение вещества. Тепловые явления»

Инертность тел. Масса. Гипотеза о дискретном строении вещества.

Непрерывность и хаотичность движения частиц вещества. Диффузия. Броуновское движение. Взаимодействие частиц вещества. Модели газа, жидкости и твердого тела. Агрегатные состояния вещества. Плотность.

Температура. Связь температуры с хаотическим движением частиц. Термометр. Теплопередача: теплопроводность, конвекция, излучение.

Давление газа. Зависимость давления газа от температуры. Атмосфера Земли. Погода и климат. Влажность воздуха. Образование ветров.

Демонстрации:

1. Опыты, иллюстрирующие инертные свойства тел при взаимодействии с другими телами.
2. Тела равной массы, но разной плотности.
3. Тела равного объема, но разной плотности.
4. Способы измерения плотности вещества.
5. Модель хаотического движения молекул.
6. Сжимаемость газов.
7. Свойство газа занимать весь предоставленный ему объем.
8. Механическая модель броуновского движения.
9. Диффузия газов, жидкостей.
10. Объем и форма твердого тела, жидкости.
11. Обнаружение атмосферного давления.
12. Сцепление свинцовых цилиндров.

Лабораторные работы с использованием оборудования Точки роста

«Закон Паскаля. Определение давления жидкости».

«Атмосферное и барометрическое давление. Магдебургские полушария».

Раздел 6 «Электромагнитные явления»

Электризация тел. Электрический заряд. Взаимодействие зарядов. Два вида электрического заряда. Электрон. Строение атома. Ион.

Электрический ток. Источники электрического тока. Электрическая цепь. Проводники и изоляторы. Действия электрического тока. Преобразование энергии при нагревании проводника с электрическим током. Электричество в быту. Производство электроэнергии. Меры предосторожности при работе с электрическим током. Природное электричество.

Взаимодействие магнитов. Электромагнитные явления. Применение электромагнитов.

Демонстрации:

1. Электризация различных тел.
2. Взаимодействие наэлектризованных тел. Два рода зарядов.
3. Определение заряда наэлектризованного тела.
4. Составление электрической цепи.
5. Нагревание проводников током.
6. Взаимодействие постоянных магнитов.
7. Расположение магнитных стрелок вокруг прямого проводника и катушки с током.

Лабораторные работы с использованием оборудования Точки роста

«Изучение закона Ома для полной цепи».

«Измерение работы и мощности тока».

«Изучение последовательного и параллельного соединения проводников».

Раздел 7 «Звуковые явления»

Звук. Источники звука. Звуковая волна. Эхо. Громкость и высота звука. Способность слышать звук. Музыкальные звуки. Эхолокация.

Демонстрации:

1. Свободные колебания груза на нити и груза на пружине.
2. Колеблющееся тело как источник звука.
3. Механическая продольная волна в упругой среде.

Раздел 8 «Световые явления»

Прямолинейное распространение света. Луч. Образование тени. Лунные и солнечные затмения. Отражение света. Закон отражения света. Зеркала плоские, выпуклые и вогнутые. Преломление света. Линза. Способность видеть. Дефекты зрения. Очки. Фотоаппарат. Цвета. Смешивание цветов.

Демонстрации:

1. Прямолинейное распространение света.
2. Образование тени и полутени.
3. Отражение света.
4. Законы отражения света.
5. Изображение в плоском зеркале.
6. Преломление света.
7. Разложение белого света в спектр.
8. Ход лучей в линзах.
9. Получение изображений с помощью линз.

Планируемые результаты освоения программы

Предметные

Обучающийся получит возможность для формирования следующих предметных результатов:

- знания о природе важнейших физических явлений окружающего мира и понимание смысла физических законов, раскрывающих связь изученных явлений;
- умения пользоваться методами научного исследования явлений природы, проводить наблюдения, планировать и выполнять эксперименты, обрабатывать результаты измерений, представлять результаты измерений с помощью таблиц, графиков и формул, обнаруживать зависимости между физическими величинами, объяснять полученные результаты и делать выводы, оценивать границы погрешностей результатов измерений;
- умения применять теоретические знания по физике на практике, решать физические задачи на применение полученных знаний;
- умения и навыки применять полученные знания для объяснения принципов действия важнейших технических устройств, решения практических задач повседневной жизни, обеспечения безопасности своей жизни, рационального природопользования и охраны окружающей среды;
- формирование убеждения в закономерной связи и познаваемости явлений природы, в объективности научного знания, в высокой ценности науки в развитии материальной и духовной культуры людей;
- развитие теоретического мышления на основе формирования умений устанавливать факты, различать причины и следствия, строить модели и выдвигать гипотезы, отыскивать и формулировать доказательства выдвинутых гипотез, выводить из экспериментальных фактов и теоретических моделей физические законы;
- коммуникативные умения: докладывать о результатах своего исследования, участвовать в дискуссии, кратко и точно отвечать на вопросы, использовать справочную литературу и другие источники информации.

Метапредметные

Обучающийся получит возможность для формирования следующих метапредметных результатов:

- овладение навыками самостоятельного приобретения новых знаний, организации учебной деятельности, постановки целей, планирования, самоконтроля и оценки результатов своей деятельности, умениями предвидеть возможные результаты своих действий;
- понимание различий между исходными фактами и гипотезами для их объяснения, теоретическими моделями и реальными объектами, овладение универсальными учебными действиями на примерах гипотез для объяснения

известных фактов и экспериментальной проверки выдвигаемых гипотез, разработки теоретических моделей процессов или явлений;

- формирование умений воспринимать, перерабатывать и предъявлять информацию в словесной, образной, символической формах, анализировать и перерабатывать полученную информацию в соответствии с поставленными задачами, выделять основное содержание прочитанного текста, находить в нём ответы на поставленные вопросы и излагать его;
- приобретение опыта самостоятельного поиска, анализа и отбора информации с использованием различных источников и новых информационных технологий для решения познавательных задач;
- развитие монологической и диалогической речи, умения выражать свои мысли, способности выслушивать собеседника, понимать его точку зрения, признавать право другого человека на иное мнение;
- освоение приёмов действий в нестандартных ситуациях, овладение эвристическими методами решения проблем;
- формирование умений работать в группе с выполнением различных социальных ролей, представлять и отстаивать свои взгляды и убеждения, вести дискуссию.

Регулятивные

- Умение самостоятельно определять цели обучения, ставить и формулировать новые задачи в учёбе и познавательной деятельности, развивать мотивы и интересы своей познавательной деятельности.
- Умение самостоятельно планировать пути достижения целей, в том числе альтернативные, осознанно выбирать наиболее эффективные способы решения учебных и познавательных задач.
- Умение соотносить свои действия с планируемыми результатами, осуществлять контроль своей деятельности в процессе достижения результата, определять способы действий в рамках предложенных условий и требований, корректировать свои действия в соответствии с изменяющейся ситуацией.
- Умение оценивать правильность выполнения учебной задачи, собственные возможности её решения.
- Владение основами самоконтроля, самооценки, принятия решений и осуществления осознанного выбора в учебной и познавательной деятельности. ***Личностные***

Обучающийся получит возможность для формирования следующих личностных результатов:

- развитие познавательных интересов, интеллектуальных и творческих способностей;

- убеждённости в возможности познания природы, в необходимости разумного использования достижений науки и технологий для дальнейшего развития человеческого общества, уважение к творцам науки и техники, отношение к физике как к элементу общечеловеческой культуры;
- самостоятельность в приобретении новых знаний и практических умений;
- готовность к выбору жизненного пути в соответствии с собственными интересами и возможностями;
- мотивация образовательной деятельности на основе личностно ориентированного подхода;
- формирование ценностного отношения друг к другу, к учителю, к авторам открытий и изобретений, к результатам обучения.

КОМПЛЕКС ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ

Условия реализации программы

Кабинет. Компьютер, проектор. Оборудование для проведения лабораторных работ.

Формы промежуточной аттестации

В течение учебного года в объединении с целью проверки качества знаний, умений и навыков, эффективности обучения проводится текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация в виде контроля: промежуточный контроль (в течение учебного года), итоговый контроль (в конце учебного года).

Текущий контроль успеваемости обучающихся проводится в течение учебного года.

Промежуточная аттестация обучающихся проводится в форме промежуточного и итогового контроля.

Промежуточный контроль обучающихся проводится в середине учебного года (январь-февраль) и предполагает проверку знаний, умений и навыков изученного текущего программного материала.

Итоговый контроль обучающихся проводится в конце учебного года (май) и предполагает проверку освоения содержания образовательной программы за учебный год.

Формы аттестации. Контроль знаний, умений и навыков производится в форме педагогического наблюдения, опроса, тестирования.

Формы аттестации и оценочные материалы

Проведение контроля

Промежуточные контроль: в течение всего курса обучения осуществляется текущий контроль по результатам выполнения лабораторных работ.
Итоговый контроль: в соответствии с календарным учебным графиком в конце учебного года проводится итоговая аттестация в формате теста.

МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

Использование оборудования Точки роста

1. Компьютер (ноутбук) с доступом к Интернету – 1 шт.
2. Экран – 1 шт.
3. Проектор – 1 шт.
4. Информационный материал 5. Цифровая лаборатория – 3 шт.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Для обучающихся:

- 1) Айзенк Г.Ю. Проверьте свои способности. СПб :Лань, Союз, 1996
- 2) Алексеева М.Н. Физика-юным. М.: Просвещение, 2000.
- 3) Елькин В.И. Необычные учебные материалы по физике.- М.:Школа-Пресс,2000
- 4) Зайков И.А. Физика: приглашение в лабораторию мысли.- Новосибирск: Издательство Новосибирского университета, 1997
- 5) Засов А.В., Кононович Э.В. Астрономия. Учеб.для 11 кл. школ и классов с углубленным изучением физики и астрономии. - М.: Просвещение, 1993.
- 6) Земля и Вселенная. Периодический научно-популярный журнал. - М.: «Наука»РАН.
- 7) Кириллова И.Г. Книга для чтения по физике для учащихся 7-8 кл. М.: Просвещение 2000
- 8) Купер Л. Физика для всех. Т.2. Современная физика. М., 1974. 9) Лукашик В.И. Физическая олимпиада в 6 - 7 классах. М.: Просвещение, 1976.

10) Майоров А.Н. Физика для любознательных или о чём не узнаешь на уроке. Ярославль: Академия развития, 1999

11) Низамов И.М. Задачи по физике с техническим содержанием. М.: Просвещение, 2001

12) Цесевич В.П. Что и как наблюдать на небе. Руководство по наблюдению небесных тел. -М.,: Наука, 1984.

13) Школьникам о современной физике. Классическая физика. Ядерная физика. Под ред. В.З. Креси́на. -М.: Просвещение, 1974.

14) Школьникам о современной физике. Физика твердого тела. Под ред. В.З. Креси́на. - М.: Просвещение, 1975. *Для педагога:*

1) Аганов А.В., Сафиуллин Р.К. Физика вокруг нас. Качественные задачи по физике / А.В. Аганов, Р.К. Сафиуллин. - М.: Ленанд, 2015. -336 с.

2) Герман И. Физика организма человека. Учебное пособие / И. Герман. - М.: Интеллект, 2014. - 992 с.

3) Гин А.А. Примеры педагогической техники: свобода выбора, открытость, деятельность, обратная связь, идеальность: Пособие для учителей / А.А. Гин. – Гомель : ИПП «Сож», 1999. – 88 с.

4) Гулия, Н.В. Удивительная физика. / Н.В. Гулия. – М. : ЭНАС, 2008. – 416

с. – (О ч м умолчали учебники).

5) Дружинин Б. Развивающие задачи по физике для школьников 5-9 классов / Б. Дружинин. - М.: Илекса. - 2019. - 186 с.

6) Задачник «Кванта». Физика ч. 1,2,3. Приложение к ж-лу «Квант / Под ред. А.Р. Зильбермана, А.И. Черноуцана. - М.: Бюро «Квантум», 1997.

7) Зверев Г.Я. Физика без механики Ньютона, без теории Эйнштейна, без принципа наименьшего действия и без пси-функции Шредингера / Г.Я. Зверев. М: Либроком, 2011.- 144с.

Интернет сайты:

1. <http://internat.msu.ru/structure/chairs/physics/zanimatel'naya-fizika/>

2. <https://simplescience.ru/collection/physics>

3. <https://www.uchportal.ru/load/39>

4. <https://proshkolu.ru/club/physics/list/1-11112-6324/>

5.

[http://fizkaf.narod.ru/Домашние наблюдения и опыты учащихся по физике.](http://fizkaf.narod.ru/Домашние_наблюдения_и_опыты_учащихся_по_физике.) [Образовательный сайт]. Режим доступа:

6. <http://www.physicedu.ru/phy-1110.html>

7. Занимательные научные опыты для детей. [Образовательный сайт]. Режим доступа:

8. http://adalin.mospsy.ru/l_01_00/l_01_10o.shtml

9. Интернет-ресурсы по физике. [Образовательный сайт]. Режим доступа:

10. <http://www.gomulina.orc.ru/index1.html>
11. <https://interneturok.ru/lesson/physics/9-klass/zakony-vzaimodejstviya-idvizheniya-tel/laboratornaya-rabota2-issledovanie-svobodnogo-padeniyatel>
12. <https://infourok.ru/laboratornaya-rabota-izuchenie-dvizheniya-tela-pookruzhnosti-pod-deystviem-siluprugosti-i-tyazhesti-857070.html>