



Государственное учреждение образования
«Гимназия №1 имени К.Калиновского.Свислочь»



ПАСПОРТ КАБИНЕТА ФИЗИКИ



2013-2014

1. Характеристика кабинета физики

Кабинет оборудован столами и стульями, демонстрационным столом, шкафами для хранения учебного оборудования, для лабораторных и практических работ. На передней стене закреплена классная доска и телевизор. Слева от доски (рабочей зоне учителя) на стене находится панель с классными чертежными инструментами. Справа от доски на стене закреплен электрораспределительный щит с пультом управления. В кабинете проведена электрическая сеть на 220 В и 36 В по задней и боковой стенам (для проведения лабораторных работ, а также для использования компьютерной техники учащихся).



Фото 1. Передняя стена кабинета

Рабочий стол учителя расположен у окна. На нем размещена компьютерная техника: компьютер с веб-камерой, лазерный и струйный принтеры, ксерокс, колонки. Компьютер связан с телевизором для демонстраций ЭСО, ПО и др. электронных средств. Подключен также к локальной сети гимназии, имеется доступ к Интернету, программному комплексу Параграф, электронному классному журналу.



Фото2. Рабочее место учителя

На правой боковой стене размещены стенд «Международная система единиц» и портреты ученых.



Фото3. Боковая стена кабинета

На задней стене кабинета имеется стационарный стенд «Гимназический калейдоскоп» и передвижной.



Фото4. Стенды.

В кабинете имеется рабочее место ученика, оснащенное компьютером и сканером.



Фото5. Рабочее место ученика

В лаборантской установлены шкафы для хранения демонстрационного оборудования и учебно-методического обеспечения.



Фото6. Лаборантская

Оборудование кабинета

<i>№</i>	<i>Наименование объектов и средств материально-технического обеспечения</i>	<i>Кол-во</i>	<i>Год</i>
1	Телевизор	1	2013
2	Компьютер	1	2006
3	Компьютер	1	2013
4	Принтер Epson (струйный, цветной)	1	2013
5	Принтер, ксерокс, сканер Хегох (лазерный, черно-белый)	1	2013
6	Система электроснабжения для лабораторных работ	1	1995
7	Электрический щит	1	2013
8	Оборудование общего назначения	По описи	
9	Демонстрационное оборудование	По описи	
10	Лабораторное оборудование	По описи	
11	Электронные пособия		
12	Шкаф (секции)	1 (2)	1991
13	Стол		2010
14	Стулья		2010
15	Учительский стол	1	1985
16	Доска	1	2006

Оборудование лаборантской

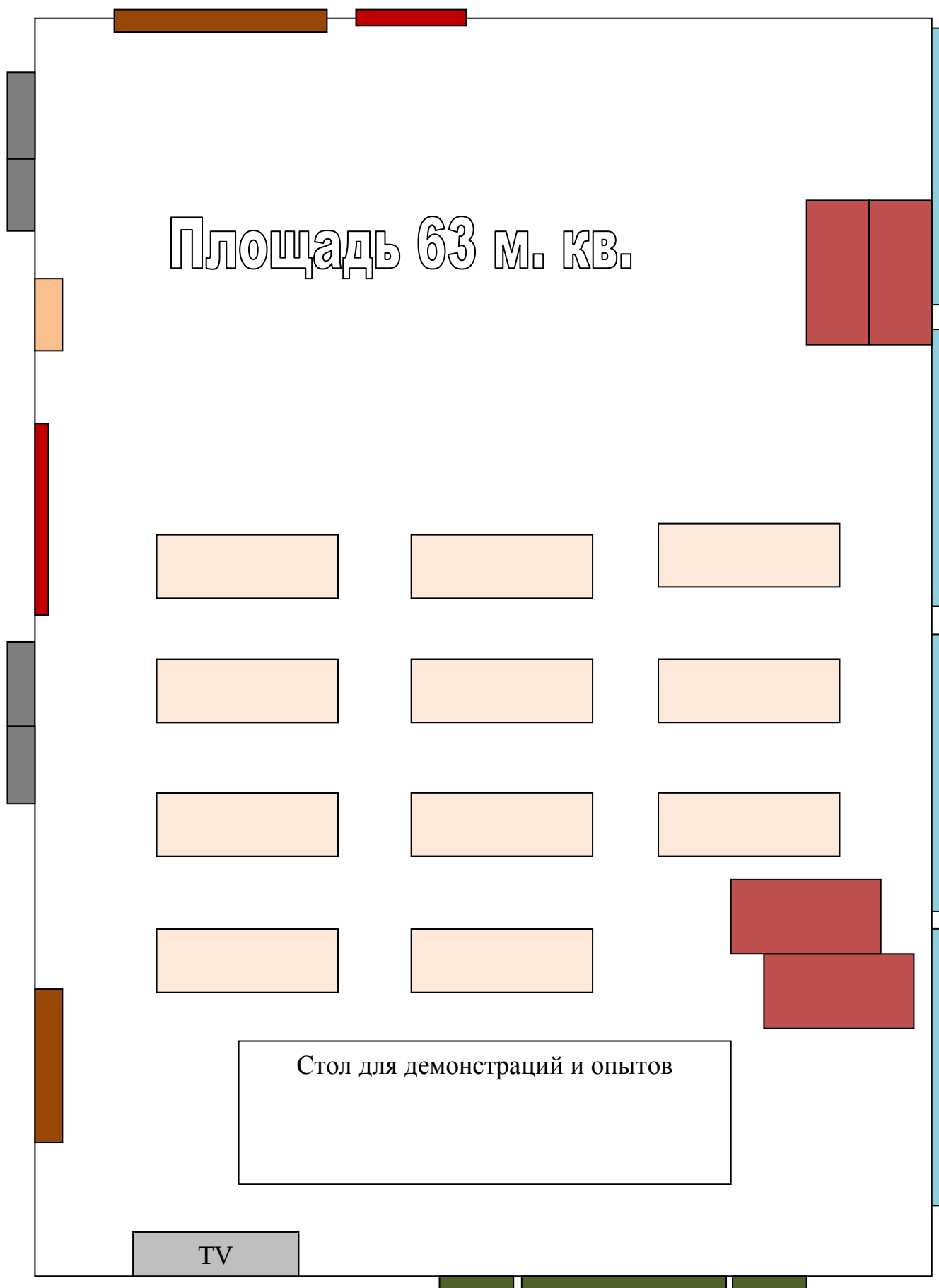
17	Шкаф	6	
18	Стол	2	
29	Стул	3	
20	Демонстрационное оборудование	По описи	
21	Лабораторное оборудование	По описи	
22	Комплект таблиц	100	2010
23	Учебно-методическое обеспечение	По описи	

Заведующий кабинетом: учитель физики и информатики **Синица Алла Александровна.**

Образование: высшее - Гродненский государственный университет имени Я.Купалы (1991-1996), специальность – математик с дополнительным направлением физика; магистр педагогических наук в области информатика (2010-2012); высшая категория; руководитель школьного методического объединения учителей предметов естественно-математического цикла; руководитель районного методического объединения учителей физики.

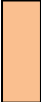
Лаборант: **Сидорук Людмила Николаевна.**

Схема кабинета



 Дверь

 Встроенный шкаф

 Наружный шкаф

 Окно

 TV Телевизор

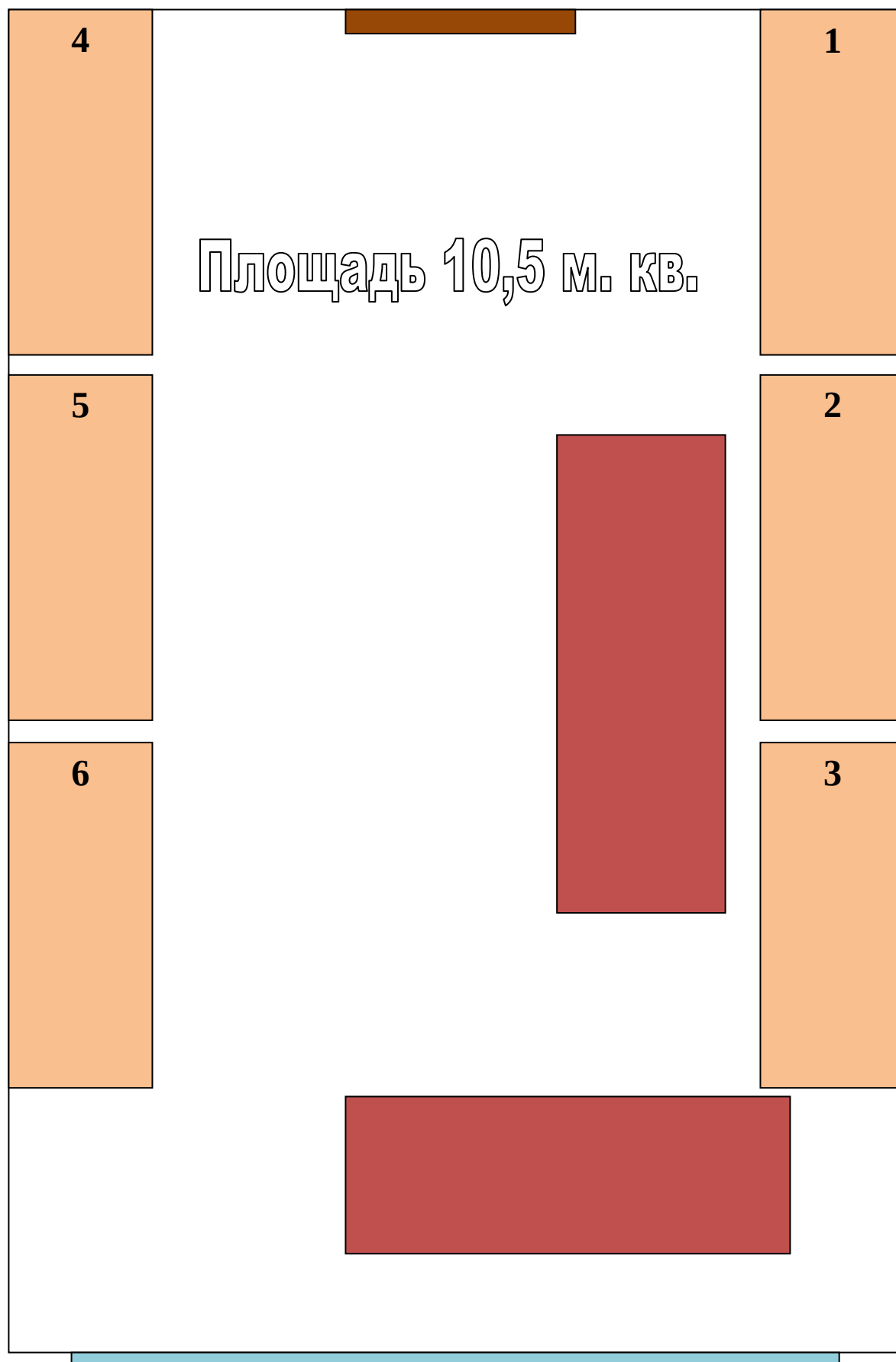
 Доска

 Стол учителя

 Стол учащихся

 Стенд 1. Физические величины

 Стенд 2. Гимназический калейдоскоп



2. Анализ работы за 2012-2013 учебный год

В 2012-2013 учебном году кабинет физики работал 6 дней в неделю (понедельник – суббота). В первой половине дня в кабинете проводились занятия по физике и иногда по другим предметам. В кабинете имеется необходимое количество учебной, методической литературы, справочники, книги для чтения, тренировочные тесты для ЦТ, лабораторное оборудование, материалы для подготовки к олимпиадам, исследовательским проектам, конкурсу «Зубренок», таблицы, техническое снабжение, ЭСО.

Имеется список полезных сайтов, мультимедийные диски по всем разделам физики, немного меньше по астрономии.

Во второй половине дня проводились индивидуальные и групповые занятия, факультативы, стимулирующие. По субботам проводились занятия с высокомотивированными учащимися.

Кабинет использовался для внеклассной работы: проведения экспериментальной части исследовательских и научно-практических работ, участия в конкурсе «Зубренок», проведения недели физики, школьных олимпиад, интернет-олимпиад.

Занятия дополнительного образования проводились с использованием компьютерных технологий. С целью расширения кругозора учащихся, формирования их познавательного интереса, осуществления межпредметных связей применялись все имеющиеся в кабинете источники информации.

Во внеурочное время в кабинете физики проводились индивидуальные занятия с высокомотивированными детьми и с учащимися, проявляющими интерес к изучению физики.

Регулярное использование лабораторного и демонстрационного оборудования, компьютерной и видео-техники предоставляло возможность сделать познавательный процесс более результативным.

В течение 2012-2013 учебного года была организована научно-исследовательская деятельность. Группа учащихся Синица Денис (9 класс), Фетисенко Мирослав и Жук Мария (7 класс) получили диплом II степени на гимназической конференции, грамоту на районной конференции и отмечены как дипломами «Юный исследователь» на конференции «ОтАльфа к Омеге...», которую проводит Гродненский государственный университет имени Я.Купалы. Учащиеся представляли работу «Средние физические величины». Необходимо усилить целенаправленную работу по исследовательской деятельности, так как учащиеся гимназии не принимают участия в областной и республиканской конференциях исследовательских работ учащихся.

Учащиеся гимназии принимали участие в республиканском конкурсе «Зубренок». Призами второго уровня отмечены Синица Денис (9 класс), Синица Евгений (10) класс, призами третьего уровня отмечены Семакович Дмитрий (7 класс), Маркевич Маргарита (7 класс), Якута Владислав (6 класс).

В олимпиадном движении по физике ученик 9-го класса Сеница Денис принимал участие в III-ем этапе республиканской олимпиады (областной уровень). Результаты районной олимпиады: Лукша Ольга (6 класс) – III-е место, Фетисенко Мирослав (7 класс) I – место, Кочетова Анна III –е место (8 класс), Трофимик Яна III – е место (8 класс), Сеница Денис I – е место (9 класс), Войтюлевич Ольга III-е место (11 класс).

Сеница Денис (9 класс), Фетисенко Мирослав (7 класс), Борель Дмитрий (9 класс) принимали участие и получили Дипломы в заочном туре дистанционной олимпиады по физике Санкт-Петербургского университета. Сеница Денис принимал участие в очном туре и получил грамоту за участие.

Результаты ЦТ:

Войтюлевич Ольга – 63 балла,
Трохимик Сергей – 55 баллов,
Ковальчук Алексей – 41 балл,
Парамонов Андрей – 40 баллов,
Далидовский Дмитрий – 43 баллов,
Песняк Андрей – 23 балла,
Дюрбаш Алексей – 8 баллов.

В 2013 учебном году для получения сертификата по физике была установлена планка – 15 баллов. В результате сдачи ЦТ 1 ученик не получил сертификат, что требует совершенствования учебного процесса при подготовке к ЦТ по физике. Учащихся сдали ЦТ достойно, хотя средний балл гимназии 37,9 баллов.

В декабре 2012 года была проведена неделя физики, в течение которой для учащихся всех классов были организованы внеклассные мероприятия: КВН, турниры, обучающие занятия и другие. По итогам недели разработано методическое пособие «Неделя физики», где собраны несколько проводимых мероприятий. Учащиеся с огромным удовольствием принимали участие. Время для недели выбрано не случайно – это конец второй четверти. Каждый участвующий имел возможность получить оценку по физике, что являлось основным стимулом. Ребята разработали кроссворды, ребусы, газеты по физике, которые были собраны и напечатаны в районной газете «Физикус».

Урочные и внеклассные занятия проводились с соблюдением санитарных норм и техники безопасности.

В октябре 2010 года приобретены ученические столы и стулья. В августе 2012 года в гимназии произведен капитальный ремонт кабинета физики: вставлены стеклопакеты, новые дверные проемы, окрашены стены, проведен капитальный ремонт лаборантской кабинета, установлена сеть Интернет. В августе 2013 года заменены светильники в связи с тем, что произведена установка подвесного потолка.

В 2012-2013 учебном году приобретено учебно-методическое обеспечение кабинета: 12 рабочих тетрадей по астрономии, 11 пособий «Самостоятельные и контрольные работы по астрономии», 10 пособий «Тесты 9 по физике». Размножены

пособия по 11 штук «Самостоятельные и контрольные работы 10-11 класс по физике», «Сборник задач 10-11 класс по физике». Итого в прошлом учебном году книжная полка кабинета пополнилась 55 экземплярами пособий для учащихся для обеспечения полноценного учебного процесса.

По программе Министерства образования РБ в каждый район в 2013 году (до нового года) будет поставлено новое оборудование для кабинета физики.

В новом учебном году необходимо:

- продолжить работу кабинета в соответствии с задачами гимназии;
- совершенствовать педагогическое мастерство учителя для достижения более высоких результатов учащихся в области физики и астрономии;
- создать виртуальный кабинет физики;
- создать электронные пособия по физике или астрономии;
- принять участие в конкурсе «Компьютер. Образование. Интернет.»

3. Задачи кабинета на 2013-2014 учебный год

1. Повысить качество образовательного процесса средствами ресурсного обеспечения кабинета.
2. Обеспечить реализацию учебной и внеурочной деятельности средствами кабинета для повышения мотивации учащихся к изучению предмета, достижения ими более высоких результатов в области физики и астрономии.
3. Создать виртуальный кабинет физики.
4. Создать электронные пособия по физике или астрономии, разработать презентации и модули для осуществления образовательного процесса.
5. Принять участие в конкурсе «Компьютер. Образование. Интернет.»

4. Режим работы кабинета

Учебные занятия:

8.00 – 13.40

Стимулирующие занятия:

Согласно графику проведения стимулирующих занятий

Факультатив:

«Решение творческих задач»

Пятница: 13.55 – 14.40

Индивидуальные занятия:

Среда: 14.45 – 15.30

Занятия с учащимися по подготовке к олимпиаде:

Понедельник: 13.55 – 14.40

Понедельник: 15.30 – 16.15

НОУ:

Понедельник: 14.45 – 15.15

Работа в кабинете:

Среда: 12.00 – 12.50

Пятница: 9.00 – 9.50

Расписание уроков в кабинете физики

	<i>Понедельник</i>		<i>Вторник</i>		<i>Среда</i>		<i>Четверг</i>		<i>Пятница</i>
<i>1</i>		<i>1</i>	8 б, физика	<i>1</i>	11 а, астрономия	<i>1</i>	9 б, физика	<i>1</i>	8 а, физика
<i>2</i>		<i>2</i>	6, физика	<i>2</i>	10, физика	<i>2</i>	11 б, физика	<i>2</i>	
<i>3</i>		<i>3</i>	7, физика	<i>3</i>	9 а, физика	<i>3</i>	10, физика	<i>3</i>	7, физика
<i>4</i>		<i>4</i>	11 а, физика	<i>4</i>	11 б, астрономия	<i>4</i>	11 а, физика	<i>4</i>	8 б, физика
<i>5</i>		<i>5</i>	8 а, физика	<i>5</i>		<i>5</i>	9 а, физика	<i>5</i>	
<i>6</i>		<i>6</i>	11 б, физика	<i>6</i>	9 б, физика	<i>6</i>		<i>6</i>	
<i>7</i>	11 б, физика Подготовка к ЦТ	<i>7</i>		<i>7</i>		<i>7</i>		<i>7</i>	10, физика Решение творческих задач по физике
<i>8</i>	11, информатика, Подготовка к олимпиаде	<i>8</i>		<i>8</i>	7-8, физика Подготовка к олимпиаде	<i>8</i>		<i>8</i>	11 а, физика Подготовка к ЦТ
<i>9</i>	9-11, астрономия	<i>9</i>		<i>9</i>	НОУ, физика, 8-11 классы	<i>9</i>		<i>9</i>	

Учитель физики и астрономии – Сеница А.А.

5. Совет кабинета

Заведующий кабинетом:

Синица А.А., учитель физики, высшей категории

Лаборант:

Сидорук Людмила Николаевна

Председатель совета:

Синица Денис, 10 класс

Члены совета:

Трохимик Яна, 9 класс

Даданова Руслана, 9 класс

Пац Егор, 11 класс

Оформительская группа:

Жук Мария, 8 класс

Фетисенко Мирослав

Группа по ремонту мебели и наглядных пособий:

Шарик Александр, 9 класс

Боричевский Артем, 9 класс

Консультанты по физике:

Синица Евгений, 11 класс

Синица Денис, 10 класс

Трохимик Яна, 9 класс

Фетисенко Мирослав, 8 класс

Лукша Ольга, 7 класс

Якута Владислав, 7 класс

Рудой Давид, 6 класс

6. Перспективный план развития кабинета

№	Содержание работы	Сроки	Ответственный
1	Оснащение кабинета лабораторным и демонстрационным оборудованием	2012-2017	Зав. кабинетом
1.1	Приобрести комплект для изучения вращательного движения		
1.2	Приобрести усилитель низкой частоты		
1.3	Приобрести насосы вакуумные с электроприводом		
1.4	Приобрести модель паровой турбины		
1.5	Приобрести модель подшипников		
1.6	Приобрести гидравлического пресса		
1.7	Приобрести трубы разного сечения с манометрами		
1.8	Приобрести прибор для демонстрации волновых явлений		
1.9	Приобрести держатели со спиральными пружинами		
1.10	Приобрести прибор для демонстрации теплоёмкости тел		
1.11	Приобрести прибор для демонстрации теплопроводности		
1.12	Приобрести устройство для демонстрации адиабатического процесса		
1.13	Приобрести прибор для измерения индукции магнитного поля		
1.14	Приобрести прибор для демонстрации зависимости сопротивления металлов от температуры		
1.15	Приобрести прибор для демонстрации правила Ленца		
1.16	Приобрести прибор для демонстрации силы Лоренца		
1.17	Приобрести модель электрического генератора и двигателя		
1.18	Приобрести радиометр		
1.19	Приобрести прибор для изучения законов оптики		
1.20	Приобрести фильтры инфракрасные и ультрафиолетовые		
1.21	Приобрести глобус звездный		
1.22	Приобрести глобус Земли физический		
1.23	Приобрести глобус Луны		
1.24	Приобрести комплект ноутбуков	2017	Администрация
2.	Учебно-методическое обеспечение. Литература	2012-2017	Зав. кабинетом
2.1	Приобрести «Тесты по физике 9 класс»	сентябрь 2012	Зав. кабинетом
2.2	Приобрести «Физика. Тематический тренажер. » (Для	Октябрь	Зав. кабинетом

	подготовки к ЦТ)	2012	
2.3	Приобрести материалы ЦТ 2010	Октябрь 2012	Зав. кабинетом
2.4	Приобрести материалы ЦТ 2011	Октябрь 2012	Зав. кабинетом
2.5	Приобрести материалы ЦТ 2012	Октябрь 2012	Зав. кабинетом
2.6	Приобрести «Контрольные и самостоятельные работы по астрономии. 11 класс»	Ноябрь 2012	Зав. кабинетом
2.7	Приобрести «Олимпиады по астрономии»	декабрь 2012	Зав. кабинетом
2.8	Приобрести «Рабочая тетрадь для факультативных занятий. Простые решения сложных задач. 9 класс»	декабрь 2012	Зав. кабинетом
2.9	Приобрести «Рабочая тетрадь для факультативных занятий. Решение творческих задач. 10 класс»	декабрь 2012	Зав. кабинетом
2.10	Приобрести «Рабочая тетрадь для факультативных занятий. Повторяю физику, проверяю себя. 11 класс»	декабрь 2012	Зав. кабинетом
2.11	Приобрести «Пособие для учителя. Факультативные занятия. 9 – 11 классы»	декабрь 2012	Зав. кабинетом
2.12	Приобрести материалы ЦТ 2013	Октябрь 2012	Зав. кабинетом
2.13	Приобрести звездные карты	Сентябрь 2013	Совет кабинета
2.14	Приобрести «Сборник задач по физике 10-11 класс»	Ноябрь 2013	Зав. кабинетом
2.15	Приобрести «Методическое пособие для учителя. 7 класс»	Ноябрь 2013	Зав. кабинетом
2.16	Приобрести «Пособие для подготовки к ЦТ. С.Н. Капельян, В.А. Малашонок»	Декабрь 2013	Зав. кабинетом
2.17	Приобрести рабочие тетради по физике для 8-го класса	Сентябрь 2014	Зав. кабинетом
2.18	Приобрести рабочие тетради по физике для 9-го класса	Сентябрь 2016	Зав. кабинетом
2.19	Приобрести литературу по подготовке к ЦТ	постоянно	Зав. кабинетом
2.20	Приобрести материалы ЦТ 2014	Август 2014	Зав. кабинетом
2.21	Приобрести материалы ЦТ 2015	Август 2015	Зав. кабинетом
2.22	Приобрести материалы ЦТ 2016	Август 2016	Зав. кабинетом
2.23	Приобрести материалы ЦТ 2017	Август 2017	Зав. кабинетом
2.24	Приобретение новой учебно-методической литературы	2012-2017	Зав. кабинетом
2.25	Подписка «Физика» (Проблемы преподавания)	постоянно	Зав. кабинетом
2.26	Подписка «Физика» (Первое сентября)	постоянно	Зав. кабинетом
2.27	Подписка «Народная асвета»	постоянно	Зав. кабинетом

3.	Учебно-методическое обеспечение. Дидактический материал	2013-2018	Зав. кабинетом
3.1	Разработка материалов тематического и промежуточного контроля для 6-го класса	постоянно	Зав. кабинетом
3.2	Разработка материалов тематического и промежуточного контроля для 7-го класса	постоянно	Зав. кабинетом
3.3	Разработка материалов тематического и промежуточного контроля для 8-го класса	постоянно	Зав. кабинетом
3.4	Разработка материалов тематического и промежуточного контроля для 9-го класса	постоянно	Зав. кабинетом
3.5	Разработка материалов тематического и промежуточного контроля для 10-го класса	постоянно	Зав. кабинетом
3.6	Разработка материалов тематического и промежуточного контроля для 11-го класса	постоянно	Зав. кабинетом
3.7	Разработка конспектов-уроков для открытых мероприятий. Составление опорных конспектов, диагностических карт, схем	ежегодно	Зав. кабинетом
3.8	Разработка презентаций к уроку	постоянно	Зав. кабинетом
3.9	Разработка брошюр	постоянно	Зав. кабинетом
3.10	Редактирование банка ЭСО и электронных материалов по физике	Каникулы	Зав. кабинетом
3.11	Верстка газеты «Физикус»	1 раз в 2 месяца	Зав. кабинетом
3.12	Разработка материалов для проведения интернет-олимпиад по физике и астрономии	1 раз в год	Зав. кабинетом
4.	Методическая работа		
4.1	Выполнение требований по охране труда и пожарной безопасности в кабинете физики	Постоянно	Зав. кабинетом
4.2	Участие в школьном МО учителей предметов естественно-математического цикла	Согласно графику	Зав. кабинетом
4.3	Участие в районном МО учителей физики	Согласно графику	Зав. кабинетом
4.4	Участие в конференциях	Согласно графику	Зав. кабинетом Совет кабинета
4.5	Участие в олимпиадах	Согласно графику	Зав. Кабинетом
4.6	Участие в интернет-олимпиадах	Постоянно	Зав. кабинетом Совет кабинета
4.7	Участие в турнирах	Согласно графику	Зав. кабинетом
4.8	Организация учащихся для дистанционного обучения	Постоянно	Зав. кабинетом
4.9	Проведение недели физики	1 раз в год	Зав. кабинетом
4.10	Разработка ЭСО для конкурса «Компьютер. Образование. Интернет»	1 раз в год	Зав. кабинетом

4.11	Публикация своего опыта в предметных журналах и газетах		Зав. кабинетом
4.12	Обновление информации на стендах		Зав. кабинетом Совет кабинета
5.	Хозяйственная деятельность		
5.1	Приобретение жалюзи	2015	Администрация
5.2	Проведение мероприятий по обеспечению сохранности материально-технической базы кабинета	Постоянно	Лаборант
5.3	Озеленение кабинета	Постоянно	Лаборант
5.4	Текущий ремонт	Постоянно	Лаборант

7. План работы кабинета на 2013-2014 учебный год

№	Содержание работы	Дата
1	Подготовка кабинета к новому учебному году	Август
2	1) Составление перспективного плана развития кабинета. 2) Составление плана работы кабинета. 3) Инвентаризация кабинета. 4) Проверка хранения наглядных пособий и ТСО 5) Мероприятия по охране труда и технике безопасности в кабинете. 6) Подготовка кабинета к смотру-конкурсу кабинетов физики района. 7) Разработка виртуального кабинета физики	Сентябрь
3	1) Обновление дидактического материала. 2) Обновление картотеки имеющейся литературы. 3) Составление уровневых заданий для тематического и урочного контроля. 4) Проведение I тура Республиканской олимпиады по физике и астрономии. 5) Подготовка ко II туру Республиканской олимпиады по физике и астрономии. 6) Проведение районного МО учителей физики, проведение открытого урока, открытого факультативного занятия. 7) Подготовка учащихся к осеннему репетиционному тестированию по физике. 8) Подготовка кабинета к смотру-конкурсу кабинетов физики района. 9) Разработка виртуального кабинета физики	Октябрь
4	1) Составление уровневых заданий для тематического и урочного контроля. 2) Участие во II туре Республиканской олимпиады по физике и	Ноябрь

	астрономии. 3) Мероприятия по охране труда и технике безопасности в кабинете. 4) Подготовка к районной олимпиаде по физике и астрономии среднего звена. 5) Участие в смотре-конкурсе кабинетов физики района.	
5	1) Подготовка к III туру Республиканской олимпиады по физике и астрономии. 2) Участие в I заочном туре Интернет-олимпиады Санкт-Петербургского университета по физике. 3) Проведение недели физиков. 4) Составление уровневых заданий для тематического и урочного контроля. 5) Участие в конференции гимназии имени Карского «Миры моего Я» (г.Гродно). 6) Проведение районного МО учителей физики. 7) Подготовка к районной олимпиаде по физике и астрономии среднего звена. 10) Участие в областном конкурсе «Компьютер. Интернет. Образование» 11) Подготовка учащихся к зимнему репетиционному тестированию по физике.	Декабрь
6	1) Участие в III туре Республиканской олимпиады по физике и астрономии. 2) Участие во II заочном туре Интернет-олимпиады Санкт-Петербургского университета по физике. 3) Мероприятия по охране труда и технике безопасности в кабинете. 4) Систематизация материалов по самообразованию. 5) Подготовка к районной олимпиаде по физике и астрономии среднего звена. 6) Проведение республиканского конкурса «Зубренок». 7) Подготовка к гимназической научно-практической конференции.	Январь
7	1) Составление уровневых заданий для тематического и урочного контроля. 2) Подготовка к районной олимпиаде по физике и астрономии среднего звена. 3) Участие в республиканском конкурсе «Компьютер. Интернет. Образование». 4) Систематизация олимпиадных заданий по физике и астрономии. 5) Подготовка учащихся к весеннему репетиционному	Февраль

	тестированию по физике. 7) Подготовка к гимназической научно-практической конференции. 8) Участие в научно-практической конференции «Новые филоматы» (г.Гродно).	
8	1) Участие в III очном туре Интернет-олимпиады Санкт-Петербургского университета по физике. 2) Составление уровневых заданий для тематического и урочного контроля. 3) Участие в районных научно-практических конференциях Свислочского, Мостовского, Слонимского районов и других районов Гродненской области. 4) Подготовка к районной олимпиаде по физике и астрономии среднего звена. 5) Подготовка учащихся к экзамену по физике в 11-м классе. 6) Подготовка учащихся к централизованному тестированию по физике. 7) Участие в гимназической научно-практической конференции.	Март
9	1) Составление уровневых заданий для тематического и урочного контроля. 2) Участие в конференции Гродненского государственного университета «От Альфа к Омеге...» 3) Мероприятия по охране труда и технике безопасности в кабинете. 4) Участие в районной олимпиаде по физике и астрономии среднего звена. 5) Подготовка учащихся к экзамену по физике в 11-м классе. 6) Подготовка учащихся к централизованному тестированию по физике.	Апрель
10	1) Составление уровневых заданий для тематического и урочного контроля. 2) Подготовка учащихся к экзамену по физике в 11-м классе. 3) Подготовка учащихся к централизованному тестированию по физике.	Май
11	1) Систематизация материалов по самообразованию. 2) Систематизация олимпиадных заданий по физике и астрономии. 3) Систематизация ЭСО и электронных материалов по физике. 4) Составить банк данных учащихся с высокой мотивацией изучения предмета. 5) Пополнить кабинет разработками внеклассных мероприятий. 6) Систематизация дидактического материала.	Июнь - Июль

8. Перечень структурно-содержательных компонентов кабинета

1. Нормативно-правовое обеспечение преподавания предмета.
2. Учебно-методическое обеспечение преподавания предмета.
3. Техническое и дидактическое оснащение предмета.
4. ЭСО и электронные материалы по предмету.

8.1. Нормативно-правовое обеспечение преподавания кабинета

1. Образовательный стандарт «Общее среднее образование. Основные нормативы и требования», утвержденный постановлением Министерства образования Республики Беларусь от 03 октября 2008 г. № 96;

2. Образовательный стандарт учебного предмета «Физика» (1-11 классы), утвержденный постановлением Министерства образования Республики Беларусь от 29 мая 2009 г. № 32;

3. Учебная программа для учреждений общего среднего образования с русским языком обучения. Физика. VI – XI классы. 2012, утвержденная Министерством образования Республики Беларусь;

Вучэбная праграма для ўстаноў агульнай сярэдняй адукацыі з беларускай мовай навучання. Фізіка. VI – XI класы. 2012, зацверджаная Міністэрствам адукацыі Рэспублікі Беларусь;

4. Типовые учебные планы учреждений общего среднего образования, утвержденные постановлением Министерства образования Республики Беларусь от 26.08.2011 № 241;

5. Примерное календарно-тематическое планирование. Физика. VI – XI классы. 2013, рекомендованное научно-методическим учреждением «Национальный институт образования» Министерства образования Республики Беларусь;

6. Учебные пособия (учебники), допущенные Министерством образования Республики Беларусь;

7. Учебно-методические издания для учителя и издания для учащихся, рекомендованные научно-методическим учреждением «Национальный институт образования» Министерства образования Республики Беларусь;

8. Программы факультативных занятий по физике, утвержденные Министерством образования Республики Беларусь;

9. Учебно-методические комплексы для факультативных занятий по физике;

10. Нормы оценки результатов учебной деятельности учащихся общеобразовательных учреждений по учебным предметам, утверждены приказом Министерства образования Республики Беларусь от 29.05.2009 № 674;

11. Оценка результатов учебной деятельности учащихся по учебному предмету «Физика», утверждено приказом Министерства образования Республики Беларусь от 29.05.2009 № 674;

12. Контрольно-измерительные материалы. Физика., рекомендованные научно-методическим учреждением «Национальный институт образования» Министерства образования Республики Беларусь;

13. О преподавании учебного предмета «Физика» в 2013 – 2014 учебном году. Инструктивно-методическое письмо Министерства образования Республики Беларусь;

14. Санитарные нормы и правила «Требования для учреждений общего среднего образования», утвержденные постановлением Министерства здравоохранения Республики Беларусь от 27.12.2012 № 206;

15. Методические рекомендации по формированию культуры устной и письменной речи в учреждениях образования, которые реализуют образовательные программы общего среднего образования, утвержденные заместителем министра образования 02.05.2013;

16. Методические рекомендации по организации изучения отдельных учебных предметов на повышенном уровне в средней школе, утвержденные 29.03.2013;

17. Об установлении перечня учебных предметов, по которым проводятся выпускные экзамены, форм проведения выпускных экзаменов при проведении в 2013 / 2014 учебном году итоговой аттестации учащихся при освоении содержания образовательных программ общего среднего образования, образовательной программы специального образования на уровне общего среднего образования, утверждено постановлением Министерства образования Республики Беларусь от 01.07.2013 № 38;

18. Перечень средств обучения, учебного оборудования для общеобразовательных учреждений;

19. По использованию информационно-коммуникационных технологий и электронных средств обучения в образовательном процессе. Инструктивно-методическое письмо Министерства образования Республики Беларусь;

20. Перечень электронных средств обучения;

21. Таблица по реализации межпредметных связей учебного предмета «Математика» с другими предметами естественно-математического цикла;

22. Требования к ведению классного журнала;

23. Методические рекомендации по совершенствованию качества образования;

24. Кодекс Республики Беларусь об образовании от 13 января 2011 г. № 243-3;

25. Концепция учебного предмета «Физика», утвержденная приказом Министерства образования Республики Беларусь от 29 мая 2009 г. № 675;

26. Положение об учреждении общего среднего образования, утвержденное постановлением Министерства образования Республики Беларусь от 20.12.2011 № 283;

27. Правила проведения аттестации учащихся при освоении содержания образовательных программ общего среднего образования, утвержденные постановлением Министерства образования Республики Беларусь от 20.06.2011 № 38;

28. О документах об образовании, приложениях к ним, золотой, серебряной медалях и документах об обучении, утверждено постановлением Министерства образования Республики Беларусь от 27.07.2011 № 194;

29. Инструкция о порядке заполнения документов об образовании, документов об обучении, учёта и выдачи документов об образовании, золотой, серебряной медалей, документов об обучении, утверждена постановлением Министерства образования Республики Беларусь от 27 июля 2011 г. № 194.¹

¹ Все перечисленные документы размещены в виртуальном кабинете физики на сайте гимназии в разделе кабинет/ нормативная база: <http://www.svgimnazia1.grodno.by/index.php?do=cat&category=normativnaya-baza>

8.2. Учебно-методическое обеспечение предметов

8.2.1. ФИЗИКА

8.2.1.1. Учебники и учебные издания

В 2013/2014 учебном году для учреждений общего среднего образования с белорусским и русским языками обучения рекомендованы следующие учебные пособия:

VI класс

Физика²: учебное пособие для 6 класса общеобразовательных учреждений с русским (белорусским) языком обучения / Л.А. Исаченкова, И.Э. Слесарь. – Минск: Народная асвета, 2010.

VII класс

Физика: учебник для 7 класса общеобразовательных учреждений с русским (белорусским) языком обучения / Л.А. Исаченкова, Ю.Д. Лещинский; под ред. Л.А. Исаченковой. – Минск: Народная асвета, 2009.

Сборник задач по физике: учебное пособие для 7 класса учреждений общего среднего образования с русским (белорусским) языком обучения / Ю.И. Гладков [и др.]. – Минск: Национальный институт образования, 2012.

VIII класс

Физика: учебник для 8 класса общеобразовательных учреждений с русским (белорусским) языком обучения / Л.А. Исаченкова, Ю.Д. Лещинский; под ред. Л.А. Исаченковой. – Минск: Народная асвета, 2010.

Сборник задач по физике: учебное пособие для 8 класса учреждений общего среднего образования с русским (белорусским) языком обучения / Л.А. Исаченкова, И.Э. Слесарь. – Минск: Национальный институт образования, 2012.

IX класс

Физика: учебное пособие для 9 класса общеобразовательных учреждений с русским (белорусским) языком обучения / Л.А. Исаченкова, Г.В. Пальчик, А.А. Сокольский; под ред. А.А. Сокольского. – Минск: Народная асвета, 2010.

Сборник задач по физике: учебное пособие для 9 класса учреждений общего среднего образования с русским (белорусским) языком обучения / Л.А. Исаченкова, Г.В. Пальчик, В.В. Дорофейчик. – Минск: Национальный институт образования, 2012.

X класс

Физика: учебное пособие для 10 класса учреждений общего среднего образования с русским (белорусским) языком обучения / Е.В. Громыко [и др.]. – Минск: Адукацыя і выхаванне, 2013.

XI класс

Физика: учебное пособие для 11 класса общеобразовательных учреждений с русским (белорусским) языком обучения / В.В. Жилко, Л.Г. Маркович. – Минск: Народная асвета, 2007, 2008 – для изучения темы «Ускорители заряженных частиц».

Физика: учебное пособие для 11 класса общеобразовательных учреждений с русским (белорусским) языком обучения / В.В. Жилко, Л.Г. Маркович. – Минск: Народная асвета, 2009.

² Жирным шрифтом выделены учебники и учебные издания, имеющиеся в кабинете.

8.2.1.2. Учебно-методические комплексы для факультативных занятий

Для проведения факультативных занятий предлагается руководствоваться учебными программами и учебно-методическими комплексами для учителя и учащегося, рекомендованными Научно-методическим учреждением «Национальный институт образования» Министерства образования Республики Беларусь:

Е.В. Захаревич. **«Измерять – значит познавать»³**, VI класс;

Л.А. Исаченкова, Г.В. Пальчик, З.И. Мороз. **«Наблюдай и исследуй сам»**, VII класс;

Л.А. Исаченкова, Г.В. Пальчик, З.И. Мороз. **«Физика вокруг нас»**, VIII класс;

В.А. Пенязь, В.В. Дорофейчик. **«Простые решения сложных задач»**, IX класс;

В.В. Жилко, Л.Г. Маркович. **«Решение творческих задач»**, X класс;

В.И. Анцулевич. **«Повторяя физику, проверяю себя»**, XI класс.

Учебные программы и методические рекомендации для учителей указанных учебно-методических комплексов изданы в 2010, 2011, 2012, 2013 годах издательством «Аверсэв» в двух сборниках (**Факультативные занятия. Физика. 6-8 классы: пособие для учителей; Факультативные занятия. Физика. 9-11 классы: пособие для учителей**), а дидактические материалы для учащихся – отдельно для каждого класса в виде рабочей тетради.

Данными комплексами в обязательном порядке должны быть обеспечены библиотеки учреждений образования.

Следует отметить, что с целью повышения качества образования при проведении факультативных занятий рекомендуется соблюдать преемственность в системе двух форм учебной работы: учебных занятий, на которых учебный материал рассматривается на базовом уровне, и факультативных занятий, призванных обеспечить повышенный уровень владения знаниями.

Тексты учебных программ факультативных занятий размещены на сайтах Министерства образования Республики Беларусь (edu.gov.by) и Научно-методического учреждения «Национальный институт образования» (www.adu.by).

Кроме указанных выше учебно-методических комплексов, при организации факультативных занятий по физике могут быть реализованы учебные программы факультативных занятий, утвержденные в установленном порядке и размещенные на сайтах Министерства образования Республики Беларусь (edu.gov.by) и Научно-методического учреждения «Национальный институт образования» (www.adu.by).

8.2.1.3. Контрольно-измерительные материалы

Рекомендуются следующие контрольно-измерительные материалы:

VI -IX классы

Физика. Контрольные и самостоятельные работы. 6 – 9 классы⁴ / Л.А. Исаченкова [и др.]. – Минск: Аверсэв, 2012, 2013.

³ Жирным шрифтом выделены учебно-методические комплексы, имеющиеся в кабинете

⁴ Жирным шрифтом выделены контрольно-измерительные материалы, имеющиеся в кабинете.

Х -ХІ классы

Физика. Контрольные и самостоятельные работы. 10 – 11 классы / В.В. Жилко [и др.]. – Минск: Аверсэв, 2012, 2013.

8.2.1.4. Учебно-методические издания

Рекомендуются следующие учебно-методические пособия по физике:

VI класс

Физика. 6-9 классы.⁵ Дидактические материалы: пособие для учителей учреждений общего среднего образования с русским (белорусским) языком обучения / И.Э.Слесарь, В.Н.Поддубский. – Минск: Аверсэв, 2012, 2013.

Тетрадь для лабораторных работ по физике для 6 класса: пособие для учащихся общеобразовательных учреждений с русским (белорусским) языком обучения / Л.А.Исаченкова, И.Э.Слесарь. – Минск: Аверсэв, 2011, 2012, 2013.

Рабочая тетрадь по физике для 6 класса: пособие для учащихся общеобразовательных учреждений с русским (белорусским) языком обучения / Л.А.Исаченкова, И.Э.Слесарь. – Минск: Аверсэв, 2011, 2012, 2013.

VII класс

Физика в 7 классе: учебно-методическое пособие для учителей учреждений общего среднего образования с русским (белорусским) языком обучения / Л.А. Исаченкова, А.А. Луцевич, Е.В. Громыко. – Минск: Аверсэв, 2012, 2013.

Физика. 6-9 классы. Дидактические материалы: пособие для учителей учреждений общего среднего образования с русским (белорусским) языком обучения / И.Э.Слесарь, В.Н.Поддубский. – Минск: Аверсэв, 2012, 2013.

Сборник задач по физике, 7 класс: пособие для учащихся общеобразовательных учреждений с русским (белорусским) языком обучения / Ю.И. Гладков [и др.]. – Минск: Аверсэв, 2010, 2012, 2013.

Тетрадь для лабораторных работ и экспериментальных исследований по физике для 7 класса: пособие для учащихся учреждений общего среднего образования с русским (белорусским) языком обучения / Л.А.Исаченкова, Ю.Д. Лещинский, Л.П. Егорова. – Минск: Аверсэв, 2012, 2013.

Тетрадь для лабораторных работ. Физика. 7 класс: пособие для учащихся общеобразовательных учреждений с русским (белорусским) языком обучения / Ю.И. Климович. – Минск: Сэр-Вит, 2009.

Рабочая тетрадь по физике для 7 класса. Часть 1. Часть 2: пособие для учащихся учреждений общего среднего образования с русским (белорусским) языком обучения / Л.А.Исаченкова, А.В. Киселева, Е.В. Захаревич. – Минск: Аверсэв, 2012, 2013.

Физика. 7-9 классы. О чем в учебнике не прочитаешь: пособие для учащихся учреждений общего среднего образования / И.В. Галузо. – Минск: Аверсэв, 2012, 2013.

VIII класс

Физика в 8 классе: учебно-методическое пособие для учителей общеобразовательных учреждений с русским (белорусским) языком обучения / Л.А. Исаченкова, А.А. Луцевич, И.Э. Слесарь. – Минск: Аверсэв, 2008, 2009.

⁵ Жирным шрифтом выделены учебно-методические издания, имеющиеся в кабинете.

Физика. 6-9 классы. Дидактические материалы: пособие для учителей учреждений общего среднего образования с русским (белорусским) языком обучения / И.Э.Слесарь, В.Н.Поддубский. – Минск: Аверсэв, 2012, 2013.

Учимся экономии и бережливости. 8 класс. Энергоэффективность: современное энергетическое производство: пособие для учителей общеобразовательных учреждений с русским (белорусским) языком обучения / И.В.Галузо, И.Н.Потапов. – Минск: Аверсэв, 2008.

Сборник задач по физике, 8 класс: пособие для учащихся учреждений общего среднего образования с русским (белорусским) языком обучения / Л.А. Исаченкова, И.Э. Слесарь. – Минск: Аверсэв, 2011, 2012, 2013.

Тетрадь для лабораторных работ и экспериментальных исследований по физике для 8 класса: пособие для учащихся учреждений общего среднего образования с русским (белорусским) языком обучения / Л.А.Исаченкова, Ю.Д. Лещинский, Л.П. Егорова. – Минск: Аверсэв, 2012, 2013.

Тетрадь для лабораторных работ. Физика. 8 класс: пособие для учащихся общеобразовательных учреждений с русским (белорусским) языком обучения / Ю.И. Климович. – Минск: Сэр-Вит, 2010.

Рабочая тетрадь по физике для 8 класса. Часть 1. Часть 2: пособие для учащихся учреждений общего среднего образования с русским (белорусским) языком обучения / Л.А.Исаченкова, А.В. Киселева. – Минск: Аверсэв, 2013.

Физика. 7-9 классы. О чем в учебнике не прочитаешь: пособие для учащихся учреждений общего среднего образования / И.В. Галузо. – Минск: Аверсэв, 2012, 2013.

IX класс

Физика в 9 классе: учебно-методическое пособие для учителей общеобразовательных учреждений с русским (белорусским) языком обучения / Л.А. Исаченкова [и др.]. – Минск: Аверсэв, 2008.

Физика, 9. Тесты: пособие для учителей общеобразовательных учреждений с русским (белорусским) языком обучения / Л.А. Исаченкова, Н.В. Чертко, И.И. Жолнеревич. – Минск: Аверсэв, 2010.

Физика. 6-9 классы. Дидактические материалы: пособие для учителей учреждений общего среднего образования с русским (белорусским) языком обучения / И.Э.Слесарь, В.Н.Поддубский. – Минск: Аверсэв, 2012, 2013.

Физика. Экспериментальные задачи в школе: пособие для учителей учреждений общего среднего образования с белорусским и русским языками обучения / А.И. Слободянюк. – Минск: Аверсэв, 2011, 2013.

Учимся экономии и бережливости. 9 класс. Энергоэффективность: производственное и бытовое энергосбережение: пособие для учителей общеобразовательных учреждений с русским (белорусским) языком обучения / И.В.Галузо, В.А.Байдаков. – Минск: Аверсэв, 2008.

Сборник задач по физике, 9 класс: пособие для учащихся учреждений общего среднего образования с русским (белорусским) языком обучения / Л.А. Исаченкова, Г.В. Пальчик, А.В. Дорофейчик. – Минск: Аверсэв, 2011, 2012, 2013.

Тетрадь для лабораторных работ и экспериментальных исследований по физике для 9 класса: пособие для учащихся учреждений общего среднего образования с русским (белорусским) языком обучения / Л.А.Исаченкова, И.И. Жолнеревич, И.Н. Медведь. – Минск: Аверсэв, 2012, 2013.

Тетрадь для лабораторных работ. Физика. 9 класс: пособие для учащихся общеобразовательных учреждений с русским (белорусским) языком обучения / Ю.И. Климович. – Минск: Сэр-Вит, 2009.

Физика. 7-9 классы. О чем в учебнике не прочитаешь: пособие для учащихся учреждений общего среднего образования / И.В. Галузо. – Минск: Аверсэв, 2012, 2013.

Физика в средней школе. Теория. Задания. Тесты: учебное пособие для учреждений образования, осуществляющих обучение и воспитание на II–III ступенях общего среднего образования / Л.А. Аксенович, В.И. Зенькович, К.С. Фарино; под ред. К.С. Фарино. – Минск: Аверсэв, 2010.

X класс

Физика. Экспериментальные задачи в школе: пособие для учителей учреждений общего среднего образования с белорусским и русским языками обучения / А.И. Слободянюк. – Минск: Аверсэв, 2011, 2013.

Учимся экономии и бережливости. 10 класс. Энергоэффективность: энергоиспользование и экология: пособие для учителей общеобразовательных учреждений с русским (белорусским) языком обучения / И.В. Галузо, И.Н. Потапов, В.А. Байдаков. – Минск: Аверсэв, 2008.

Тетрадь для лабораторных работ по физике для 10 класса: пособие для учащихся учреждений общего среднего образования с русским (белорусским) языком обучения / Е.В. Громыко [и др.]. – Минск: Аверсэв, 2013.

Тетрадь для лабораторных работ по физике для 10 класса: пособие для учащихся учреждений общего среднего образования с русским (белорусским) языком обучения / В.В. Жилко, Л.Г. Маркович, Л.П. Егорова. – Минск: Аверсэв, 2012.

Тетрадь для лабораторных работ. Физика. 10 класс: пособие для учащихся общеобразовательных учреждений с русским (белорусским) языком обучения / Ю.И. Климович. – Минск: Сэр-Вит, 2009.

Сборник задач по физике. 10-11 классы: пособие для учащихся учреждений общего среднего образования / В.В. Жилко, Л.Г. Маркович. – Минск: Аверсэв, 2012, 2013.

Физика в средней школе. Теория. Задания. Тесты: учебное пособие для учреждений образования, осуществляющих обучение и воспитание на II–III ступенях общего среднего образования / Л.А. Аксенович, В.И. Зенькович, К.С. Фарино; под ред. К.С. Фарино. – Минск: Аверсэв, 2010.

Физика. 10 класс / под ред. А.А. Пинского. – Москва: Просвещение, 1996.

XI класс

Физика. Экспериментальные задачи в школе: пособие для учителей учреждений общего среднего образования с белорусским и русским языками обучения / А.И. Слободянюк. – Минск: Аверсэв, 2011, 2013.

Тетрадь для лабораторных работ по физике для 11 класса: пособие для учащихся общеобразовательных учреждений с русским (белорусским) языком обучения / В.В. Жилко, Л.Г. Маркович, Л.П. Егорова. – Минск: Аверсэв, 2011, 2012, 2013.

Тетрадь для лабораторных работ. Физика. 11 класс: пособие для учащихся общеобразовательных учреждений с русским (белорусским) языком обучения / Ю.И. Климович. – Минск: Сэр-Вит, 2009.

Сборник задач по физике. 10-11 классы: пособие для учащихся учреждений общего среднего образования/ В.В. Жилко, Л.Г. Маркович. – Минск: Аверсэв, 2012, 2013.

Сборник задач по физике. 9-11 классы/ А.П. Рымкевич[и др.]. – Москва: Просвещение, 1996.

Сборник задач по физике. 9-11 классы/ под ред. С.М. Козела. – Москва: Просвещение, 1995.

Физика в средней школе. Теория. Задания. Тесты: учебное пособие для учреждений образования, осуществляющих обучение и воспитание на II–III ступенях общего среднего образования / Л.А. Аксенович, В.И. Зенькович, К.С. Фарино; под ред. К.С. Фарино. – Минск: Аверсэв, 2010.

Физика. 11 класс / под ред. А.А. Пинского. – Москва: Просвещение, 1995.

Сборник заданий по физике для проведения выпускных экзаменов за курс средней школы, тестирования, вступительных экзаменов в высшие учебные заведения/ Н.Ф. Горовая[и др.]. – Минск: Адукацыя і выхаванне, 2003.

8.2.1.5. Электронные средства обучения

Рекомендуются следующие электронные средства обучения отраслевого фонда программных средств учреждения «Главный информационно-аналитический центр Министерства образования Республики Беларусь»:

<i>ЭСО</i>	<i>Производитель</i>	<i>Примечание</i>
Физика. 7 класс*	Республика Беларусь. Медиум, 2005	+
Физика. 8 класс*	Республика Беларусь. Медиум, 2006	+
Физика. Волновая оптика. Комплект компьютерных моделей*	Полоцкий государственный университет, 2008	+
Физика. Электричество. Виртуальная лаборатория*	Полоцкий государственный университет, 2008	+
ПМК «Наглядная физика. 9 класс»	Республика Беларусь. Инфотриумф, 2007	+
ПМК «Наглядная физика. Часть 2»	Республика Беларусь. Инфотриумф, 2009	+
ПМК «Квантовая физика. 11 класс» *	Республика Беларусь. Инфотриумф, 2011	+
Уроки физики КиМ для 5–6 классов	Российская Федерация / КиМ	
Уроки физики КиМ для 7–8 классов	Российская Федерация / КиМ	+
Уроки физики КиМ для 9 класса	Российская Федерация / КиМ	
Уроки физики КиМ для 10	Российская Федерация /	

класса	КиМ	
Уроки физики КиМ для 11 класса	Российская Федерация / КиМ	
Открытая физика 2.6. Часть 1. Часть 2	Российская Федерация / Физикон, 2000–2008	
REDSHIFT	Российская Федерация / Новый диск	

Примечание. Символом* отмечены ЭСО, которые разработаны за счёт средств республиканского бюджета и распространяются бесплатно для учреждений образования Республики Беларусь.

8.2.1.6. Статьи

В научно-методическом журнале «Физика» систематически публикуются методические, дидактические и занимательные материалы, призванные помочь учителю как при подготовке к учебным занятиям, так и при организации внеклассной работы по физике.

Статьи, материалы которых актуальны для совершенствования методического мастерства учителя:

Анцулевич, В.И., Горовая, Н.Ф., Громыко, Е.В., Захаревич, Е.В., Исаченкова, Л.А., Киселева, А.В., Полудеткина, Н.А. Учет методологических подходов при разработке дидактических сценариев уроков по физике – 2011. – № 2;

Ананчикова, Е.А. Формирование навыков самостоятельного анализа учебного материала через дискретный подход к обучению и усвоению знаний – 2011. – № 5;

Галузо, И.В. Комплексные межпредметные связи физики, техники и биологии, или Что человек подсмотрел в живой природе – 2011. – № 2;

Запрудский, Н.И. Технология исследовательской деятельности: сущность и практическая реализация – 2009. – № 4, № 5, № 6; – 2010. – № 1;

Запрудскі, М.І. Як эфектыўна арганізоўваць самастойную дзейнасць вучняў – 2011. – № 5;

Запрудскі, М.І. Аб крытэрыях ацэнкі пазнавальнай дзейнасці вучняў і яе вынікаў – 2012. - № 3;

Запрудскі, М.І. Пытанні настаўніка да вучняў як сродак навучання – 2012. - № 4;

Плетнев, А.Э., Гусев, С.В., Сугакевич, А.Г. Мастер–класс «Организация исследовательской деятельности учащихся» – 2011. – № 5;

Сечко, К.Д. Как найти интересную тему для исследовательской работы? – 2011. – № 1;

Слесарь, И.Э., Пенязь, В.А. Межпредметные связи курса физики с естественно-научными дисциплинами и математикой – 2010. – № 1;

Луцэвіч, А.А., Федаркоў, Ч.М. Эксперыментальныя задачы ў сістэме навучання фізіцы – 2011. – № 4;

Якубовская, Э.Н. Домашний эксперимент учащихся – 2011. – № 5.

Статьи, материалы которых актуальны для использования в образовательном процессе (на учебных и факультативных занятиях и при реализации

образовательной программы дополнительного образования детей и молодежи по естественно-математическому профилю):

VI класс

Орехова, Н.А., Яскович, А.Г. Система дифференцированных домашних заданий по физике для VI класса – 2011. – № 5;

VII класс

Войтехович, Ж.Г. Урок по теме «Применение сообщающихся сосудов: шлюзы, водопровод, фонтан. Гидростатический парадокс» – 2008. – № 2;

Гаврукович, Е.В. Механическое движение. VII класс – 2011. – № 3;

VIII класс

Изумова, Е.В. Урок по теме «Единица сопротивления. Расчет сопротивления» – 2011. – № 5;

Хилич, В.А. Абагульняючы урок «Цеплавые з'явы (VIII клас)» – 2011. – № 2;

IX класс

Борисенок, Н.Э. Шесть способов определения массы тела (факультативное занятие в IX классе) – 2010. – № 1;

Жилко, В.В., Маркович, Л.Г. Закон сложения скоростей при поступательном и непоступательном движении подвижной системы отсчета – 2009. – № 5;

Редькин, В.П., Равуцкая, Ж.И. Методология изложения механики в школьном курсе физики: изучение первого закона Ньютона – 2008. – № 3;

Редькин, В.П., Равуцкая, Ж.И. Методология изложения механики в школьном курсе физики: изучение второго закона Ньютона – 2008. – № 6;

Редькин, В.П., Равуцкая, Ж.И. Методология изложения механики в школьном курсе физики: изучение третьего закона Ньютона. Сила тяжести. Сила веса) – 2009. – № 1;

Редькин, В.П., Равуцкая, Ж.И. Методология изложения механики в школьном курсе физики: Сила упругости. Сила трения – 2009. – № 5;

Редькин, В.П., Равуцкая, Ж.И. Методология изложения механики в школьном курсе физики: Закон сохранения импульса – 2010. – № 3;

Редькин, В.П., Равуцкая, Ж.И. Методология изложения механики в школьном курсе физики: Закон Архимеда – 2010. – № 2;

Редькин, В.П., Равуцкая, Ж.И. Методология изложения механики в школьном курсе физики: Работа силы. Закон сохранения и превращения механической энергии – 2011. – № 1;

Лещинский, Ю.Д. Об использовании понятия веса тела – 2011. – № 4;

Луцевич, А.А., Януга В.И. Учебный эксперимент по механике в средней общеобразовательной школе – 2010. – № 5;

Сакович, А.Л. Движение под действием нескольких сил. Механика. Рекомендации по решению задач – 2008. – № 5, № 6;

Сакович, А.Л. Эффективное ускорение – 2011. – № 6;

Костяная, Р.М. Урок по теме «Сила трения» – 2009. – № 3;

Апанасевич, И.К. Урок обобщения и систематизации знаний по теме «Движение тела под действием силы тяжести» – 2009. – № 3;

Петрович, Г.И. Взаимопревращения кинетической и потенциальной энергии при абсолютно упругих столкновениях тел – 2010. – № 1;

Шмидт, М.П. Статика. Решение статистически неопределимых задач – 2009. – № 1;

Ситникова, И.А. Два урока на одну тему (Движение жидкостей и газов. Основы гидродинамики) – 2009. – № 3;

Петров, К.А., Сакович, А.Л., Якубовская Э.Н. Учебные материалы по организации обобщающего повторения по физике – 2009. – № 2;

Петров, К.А., Развина Т.И. Законы сохранения импульса и энергии в задачах – 2011. – № 1;

Петров, К.А., Развина, Т.И., Чертина, М.И. Динамика движения материальной точки по окружности с постоянной по модулю скоростью – 2012. – № 2;

Якавенка, У.А., Луцэвіч, А.А., Федаркоў, Ч.М. Асноўныя ўяўленні аб неінерцыяльных сістэмах адліку ў курсе фізікі агульнаадукацыйнай школы – 2011. – № 6;

Х класс

Гребень, В.М. Конденсатор с диэлектриком – 2011. – № 1;

Громыко, Е.В., Слесарь, И.Э. Урок по теме «Изотермический, изобарный и изохорный процессы в идеальном газе – 2012. - № 4;

Жидкевич, В.И. Электрическое поле плоскости – 2009. – № 6; Решение задач на электрическое поле сфер – 2010. – № 1;

Звонцова, О.А. Основные положения молекулярно-кинетической теории строения вещества – 2011. – № 4;

Петров, К.А., Развина, Т.И. «Явление электромагнитной индукции в курсе физики средней школы» – 2013. - №1;

Слободянюк, А.И., Филиппенко, О.С. Энергия электрического поля и энергия взаимодействия электрических зарядов – 2012. – № 1;

Лещинский, Ю.Д. О расчете работы электрического тока – 2010. – № 6;

Купрацевич, О.А. Особенности работы с графиками при решении задач по теме «Основы термодинамики» – 2010. – № 5;

Харазян, О.Г. Урок по теме «Проводники в электростатическом поле» – 2011. – № 6;

ХІ класс

Гаврукович, Е.В., Сугакевич, А.Г., Тищенко, И.Г., Ковганко, С.А. Урок по теме «Гармонические колебания» – 2010. – № 1;

Годлевская, А.Н., Куприянова, Н.А., Лебединская О.У. Два урока по теме «Интерференция волн» – 2009. – № 5, № 6;

Дорофейчик, В.В., Пенязь, В.А. Дидактический сценарий урока физики в 11 классе с использованием задачного подхода – 2012. – № 1;

В.В. Жилко, В.В. Исаченкова, Л.А., Киселева, А.В., Маркович, Л.Г. Дидактический сценарий урока физики в 11 классе с использованием игрового подхода – 2012. – № 1;

Петров, К.А., Сакович, А.Л., Якубовская, Э.Н. Учебные материалы по организации обобщающего повторения по физике – 2009. – № 2.

Статьи, материалы которых актуальны для организации различных мероприятий по физике:

Барашков, В.В. Эксперимент на районной олимпиаде по физике – 2012. - № 6;

Дашковская, Е.М., Хомец, Г.В. Материалы для внеклассного мероприятия «Неделя космонавтики в школе» – 2011. – № 1;

Слободянюк, А.И. Подготовка школьной олимпиады по физике – 2008. – № 5; Как победить на олимпиаде – 2010. – № 3

Слободянюк, А.И. Экспериментальные задачи физической олимпиады – продолжение следует? – 2010. – № 6;

Капецкая, Г.А., Кулаковская, Л.М. Эрудицион–интеллектуальная игра по химии и физике – 2010. – № 1;

Рак, Ю.П. Физико-спортивный биатлон: игра по физике и физкультуре – 2010. – № 1;

Флерик, И.Н. Неделя физики в школе – 2010. – № 3;

Плетнев, А.Э., Гусев, В.С., Сугакевич, А.Г. Педагогический проект «Клуб юных физиков» – 2011. – № 2;.

8.2.1.7. Научно-популярная литература:

Блудов, М.И. Беседы о физике: в трех частях/М.И. Блудов – Москва:Просвещение, 1974;

Варикаш, И.М. Физика в живой природе/И.М. Варикаш, Б.А.Кимбар, В.М.Варикаш –Минск: Народная асвета, 1967;

Кикоин, И.К. Рассказы о физике и физиках/И.К.Кикоин –Москва:Наука, 1986 – («Квант»; вып.53);

Кикоин, И.К. Опыты в домашней лаборатории/И.К.Кикоин –Москва:Наука, 1980 – («Квант»; вып.4);

Мякишев,В.И.Силы в природе/В.И.Мякишев, Г.Я.Григорьев –Москва:Наука, 1988;

Перельман, Я.И. Занимательная физика: в 2т. /Я.И.Перельман –Москва: Наука, 1976 – Т. 1 и 2;

Роджерс, Э. Физика для любознательных: в 3т. /Э.Роджерс.– Москва: Мир, 1972 – Том. 1-3.

8.2.1.8. Дополнительная литература по физике

1. Контрольно-измерительные материалы. Физика: 9 класс / Сост. Н.И. Зорин. – М.: ВАКО, 2012. – 96 с. – (Контрольно-измерительные материалы.)
2. Контрольно-измерительные материалы. Физика: 11 класс / Сост. Н.И. Зорин. – М.: ВАКО, 2012. – 112 с. – (Контрольно-измерительные материалы.)
3. Физика. 11 класс: учимся решать домашние задания / С.Н. Капельян, Л.А. Аксенович. – Минск: Аверсэв, 2011. – 286 с.: ил. – (Школьникам, абитуриентам, учащимся).
4. Физика. 10 класс: учимся решать домашние задания / С.Н. Капельян, Л.А. Аксенович. – Минск: Аверсэв, 2011. – 256 с.: ил. – (Школьникам, абитуриентам, учащимся).
5. Физика. 9 класс: учимся решать домашние задания / С.Н. Капельян, Л.А. Аксенович. – Минск: Аверсэв, 2011. – 176 с.: ил. – (Школьникам, абитуриентам, учащимся).

6. Физика. 8 класс: учимся решать домашние задания / С.Н. Капельян, Л.А. Аксенович. – Минск: Аверсэв, 2011. – 96 с.: ил. – (Школьникам, абитуриентам, учащимся).
7. Физика. 7 класс: учимся решать домашние задания / С.Н. Капельян, Л.А. Аксенович. – Минск: Аверсэв, 2011. – 96 с.: ил. – (Школьникам, абитуриентам, учащимся).
8. Физика: тематический тренажер: колебания и волны, оптика, элементы теории относительности: для подготовки к централизованному тестированию / С.Н. Капельян, Л.А. Аксенович. – Минск: Аверсэв, 2008. – 74 с.: ил. – (Школьникам, абитуриентам, учащимся)
9. Физика: тематический тренажер: механика: для подготовки к централизованному тестированию / С.Н. Капельян, Л.А. Аксенович. – Минск: Аверсэв, 2008. – 192 с.: ил. – (Школьникам, абитуриентам, учащимся)
10. Физика: тематический тренажер: электродинамика: для подготовки к централизованному тестированию / С.Н. Капельян, Л.А. Аксенович. – Минск: Аверсэв, 2008. – 144 с.: ил. – (Школьникам, абитуриентам, учащимся)
11. Физика: тематический тренажер: Квантовая физика. Молекулярная физика и термодинамика. Физика конденсированного состояния. Атомное ядро: для подготовки к централизованному тестированию / С.Н. Капельян, Л.А. Аксенович. – Минск: Аверсэв, 2008. – 128 с.: ил. – (Школьникам, абитуриентам, учащимся)
12. Физика для школьника и абитуриента. Электродинамика: краткая теория, примеры решения задач, задания для самостоятельного решения, тестовые задания / В.В. Дорофейчик, В.Н. Жилко. – Минск: Сэр-Вит, 2012. – 264 с. – (Домашний учитель)
13. Физика для школьника и абитуриента. Колебания и волны, оптика, квантовая физика: краткая теория, примеры решения задач, задания для самостоятельного решения, тестовые задания / В.В. Дорофейчик, В.Н. Жилко. – Минск: Сэр-Вит, 2012. – 216 с. – (Домашний учитель)
14. Физика для школьника и абитуриента. Газы, жидкости, твердые тела: краткая теория, примеры решения задач, задания для самостоятельного решения, тестовые задания / Т.И. Развина [и др.]. – Минск: Сэр-Вит, 2009. – 352 с. – (Домашний учитель)
15. Физика для школьника и абитуриента. Механика: краткая теория, примеры решения задач, задания для самостоятельного решения, тестовые задания / Т.И. Развина [и др.]. – Минск: Сэр-Вит, 2009. – 296 с. – (Домашний учитель)
16. Централизованное тестирование. Физика: анализ ошибок: Анализ ЦТ 2011 года. Комментарии к ответам. Методика расчета тестового балла. Тренировочные задания / Респ. Ин-т контроля знаний М-ва образования Респ. Беларусь. – Минск: Аверсэв, 2012. – 96 с.: ил.
17. Физика, Тесты, 7 класс / Н.К. Ханнанов, Т.А. Ханнановыа. – М.: Дрофа, 2013. – 112 с.: ил.

18. Универсальные поурочные разработки по физике: 7 класс. – 2-е изд., перераб. И доп. – М. Вако, 2013. – 304 с. – (В помощь школьному учителю).
19. Универсальные поурочные разработки по физике: 8 класс. – 3-е изд., перераб. И доп. – М. Вако, 2013. – 368 с. – (В помощь школьному учителю).
20. Универсальные поурочные разработки по физике: 9 класс. – 2-е изд., перераб. И доп. – М. Вако, 2012. – 368 с. – (В помощь школьному учителю).
21. Универсальные поурочные разработки по физике: 10 класс. – М. Вако, 2007. – 400 с. – (В помощь школьному учителю).
22. Универсальные поурочные разработки по физике: 11 класс. – М. Вако, 2011. – 464 с. – (В помощь школьному учителю).
23. Физика для старшеклассников и абитуриентов: интенсивный курс подготовки к ЕГЭ / И.Л. Касаткина. – Москва: Омега-Л, 2013. – 733 с.: ил.
24. Репетитор по физике. Механика. Молекулярная физика. Термодинамика. / И.Л. Касаткина. – Изд. 9-е дополн. / Под ред. Т.В. Шкиль. – Ростов н/Д: Феникс, 2009. – 864, [1] с. – (Абитуриент).
25. Репетитор по физике. Электромагнетизм, колебания и волны, оптика, элементы теории относительности, физика атома и атомного ядра. / И.Л. Касаткина. – Изд. 8-е перераб и дополн. / Под ред. Т.В. Шкиль. – Ростов н/Д: Феникс, 2008. – 844, [1] с. – (Абитуриент).
26. Репетитор по физике: теория: механика; молекулярная физика; термодинамика; электромагнетизм / И.Л. Касаткина; под ред. доцента Т.В. Шкиль. – Изд. 4-е. – Ростов н/Д: Феникс, 2008. – 603 с. – (Абитуриент).
27. Репетитор по физике: теория: колебания и волны; оптика; элементы теории относительности; физика атома и атомного ядра. / И.Л. Касаткина. – Изд. 4-е. – Ростов н/Д: Феникс, 2008. – 843, [1] с. – (Абитуриент).
28. Задачи по физике: подготовка к ЕГЭ и олимпиадам / И.Л. Касаткина. – Изд. 3-е. – Ростов н/Д: Феникс, 2010. – 281 с.: ил. – (Абитуриент).
29. Олимпиады по физике: 7-11 классы: (2012 год) / Г.С. Кембровский [и др.]; под ред. А.И. Слободянюка. – Минск: Аверсэв, 2013. – 412 с.: ил. – (Школьникам, абитуриентам, учащимся).
30. Олимпиады по физике: 7-11 классы: (2011 год) / Г.С. Кембровский [и др.]; под ред. А.И. Слободянюка. – Минск: Аверсэв, 2012. – 400 с.: ил. – (Школьникам, абитуриентам, учащимся).
31. Олимпиады по физике: 7-11 классы: (2010 год) / Г.С. Кембровский [и др.]; под ред. А.И. Слободянюка. – Минск: Аверсэв, 2011. – 416 с.: ил. – (Школьникам, абитуриентам, учащимся).
32. Олимпиады по физике: 7-11 классы: (2009 год) / Г.С. Кембровский [и др.]; под ред. А.И. Слободянюка. – Минск: Аверсэв, 2010. – 320 с.: ил. – (Школьникам, абитуриентам, учащимся).

33. Олимпиады по физике: 7-11 классы: (2008 год) / Г.С. Кембровский [и др.]; под ред. А.И. Слободянюка. – Минск: Аверсэв, 2009. – 368 с.: ил. – (Школьникам, абитуриентам, учащимся).
34. Физика: практические задания для подготовки к централизованному тестированию и экзамену / Е.Е. Трофименко, С.И. Шеденков. – Минск: ТетраСистемс, 2009. – 256 с.
35. Физика: пособие для подготовки к централизованному тестированию / С.Н. Капельян, В.А. Малашонок. – 11-е изд. – Минск: Аверсэв, 2013. – 480 с.: ил. – (Школьникам, абитуриентам, учащимся).
36. Физика. 11 класс: учеб. Для общеобр. Учр. (базовый и профильный уровни) / С.А. Тихомирова, Б.М. Яворский. – 3-е изд., стер. – М. : Мнемозина, 2012. – 303 с.: ил.
37. Физика. 10 класс: учеб. Для общеобр. Учр. (базовый и профильный уровни) / С.А. Тихомирова, Б.М. Яворский. – 3-е изд., испр. – М. : Мнемозина, 2012. – 304 с.: ил.
38. Физика. Задачник. 10-11 кл.: пособие для общеобраз. Учреждений / Н.И. Гольдфарб. – 16-е изд., стереотип. – М.: Дрофа, 2012. – 398. [2] с.: ил. – (Задачники «Дрофы»).
39. Физика: пособие для поступающих в Лицей БГУ / И.Н. Варакса, Л.Г. Маркович, А.И. Слободянюк. – Минск: Аверсэв, 2013. – 335 с.: ил. – (Школьникам, абитуриентам, учащимся).
40. Физика, Краткий курс для учащихся и абитуриентов / В.В. Жилко. – Минск: Красико-Принт, 2011. – 320 с.: ил.
41. Физика. 10 класс. В 2 ч. Ч. 1: учеб. для общеобразоват. учреждений (базовый уровень) / Л.Э. Гендельштейн, Ю.И. Дик. – 3-е изд., испр. и доп. – М. : Мнемозина, 2012. – 416 с.: ил.
42. Физика. 10 класс. В 2 ч. Ч. 2: Задачник для общеобразоват. учреждений (базовый уровень) / Л.Э. Гендельштейн, Л.А. Кирик, И.М. Гедьфгат, И.Ю. Ненашев; под ред. Л.Э. Гендельштейна. – 3-е изд., стер. – М. : Мнемозина, 2012. – 127 с.: ил.
43. Физика. 11 класс. В 2 ч. Ч. 1: учеб. для общеобразоват. учреждений (базовый уровень) / Л.Э. Гендельштейн, Ю.И. Дик. – 4-е изд., испр. и доп. – М. : Мнемозина, 2012. – 351 с.: ил.
44. Физика. 11 класс. В 2 ч. Ч. 2: Задачник для общеобразоват. учреждений (базовый уровень) / Л.Э. Гендельштейн, Л.А. Кирик, И.М. Гедьфгат, И.Ю. Ненашев; под ред. Л.Э. Гендельштейна. – 4-е изд., стер. – М. : Мнемозина, 2012. – 96 с.: ил.
45. Физика: полн. курс подгот. к централизованному тестированию / В.А. Бондарь [и др.]; под общ. ред. проф. В.А. Яковенко. – Минск: ТетраСистемс, 2011. – 352 с.
46. Геометрическая оптика в школе / Г.С. Кембровский. – Минск: Белорус. Ассоц. «Конкурс», 2008. – 240 с.: ил.
47. Уроки физики с применением информационных технологий. 7-11 классы. Выпуск 2. Методическое пособие с электронным интерактивным приложением / З.В. Александрова, В.Н. Анатольев [и др.]; сост. З.А. Александрова. – М.: Планета, 2013. – 304 с. – (Современная школа).

8.2.2. АСТРОНОМИЯ

8.2.3. Учебно-методические комплексы для факультативных занятий

Для проведения факультативных занятий предлагается руководствоваться учебной программой и учебно-методическим комплексом, рекомендованными Научно-методическим учреждением «Национальный институт образования» Министерства образования Республики Беларусь И.В. Галузо, В.А. Голубев, А.А. Шимбалёв. «Физика космоса», XI класс.

Учебная программа, методические рекомендации для учителей и дидактические материалы для учащихся указанного учебно-методического комплекса изданы в 2010 году ООО «Кузьма».

Данным комплексом в обязательном порядке должны быть обеспечены библиотеки учреждений образования.

Кроме указанного выше учебно-методического комплекса, при организации факультативных занятий могут быть реализованы, начиная с VI класса, учебные программы факультативных занятий, утвержденные в установленном порядке и размещенные на сайтах Министерства образования Республики Беларусь (edu.gov.by) и Научно-методического учреждения «Национальный институт образования» (www.adu.by).

8.2.4. Контрольно-измерительные материалы

Рекомендуются следующие контрольно-измерительные материалы

Астрономия. Контрольные и самостоятельные работы. 11 класс⁶ / И.В. Галузо, В.А. Голубев, А.А. Шимбалёв. – Минск: Аверсэв, 2012, 2013.

8.2.5. Учебно-методические издания

Рекомендуются следующие учебно-методические пособия по астрономии:

Астрономия в 11 классе: учебно-методическое пособие для учителей учреждений общего среднего образования с белорусским и русским языками обучения / И.В. Галузо, В.А. Голубев, А.А. Шимбалёв. – Минск: Национальный институт образования, 2012; Аверсэв, 2008.

Астрономия: Сборник качественных задач и вопросов: пособие для учителей общеобразовательных учреждений с русским (белорусским) языком обучения / И.В. Галузо, В.А. Голубев, А.А. Шимбалёв. – Минск: Аверсэв, 2007.

Практические работы и тематические задания по астрономии для 11 класса: пособие для учащихся учреждений общего среднего образования с русским (белорусским) языком обучения / И.В. Галузо, В.А. Голубев, А.А. Шимбалёв. – Минск: Аверсэв, 2011, 2012, 2013.

Астрономия: Основные понятия. Таблицы: пособие для учителей учреждений, обеспечивающих получение общего среднего образования / В.А. Голубев, И.В. Галузо, А.А. Шимбалёв. – Минск: Аверсэв, 2005.

Хрестоматия по астрономии: учебное пособие для учреждений, обеспечивающих получение общего среднего образования / А.А. Шимбалёв, И.В. Галузо, В.А. Голубев. – Минск: Аверсэв, 2005.

⁶ Жирным шрифтом отмечены печатные издания, используемые на уроках астрономии

Астрономия: Сборник разноуровневых заданий: учебное пособие для 11 класса учреждений, обеспечивающих получение общего среднего образования с русским (белорусским) языком обучения / И.В. Галузо, В.А. Голубев, А.А. Шимбалёв. – Минск: Аверсэв, 2005.

Астрономия: Справочник школьника: для старшеклассников и абитуриентов / И.В. Галузо, В.А. Голубев, А.А. Шимбалёв. – Минск: УниверсалПресс, 2006.

8.2.6.Электронные средства обучения

Рекомендуются следующие электронные средства обучения:

Открытая астрономия 2.6	Российская Федерация / Физикон, 2004–2008
*Астрофизический портал (http://www.afportal.ru)	Автор – В.И. Грабцевич (Могилёвский государственный областной лицей №1)

Примечание. Символом* отмечены электронные средства обучения победителей Республиканского конкурса «Компьютер. Образование. Интернет», которые распространяются бесплатно для учреждений образования Республики Беларусь.

8.2.7.Учебные пособия

В 2013/2014 учебном году для учреждений общего среднего образования с белорусским и русским языками обучения рекомендованы следующие учебные пособия:

Астрономия: учебное пособие для 11 класса общеобразовательных учреждений с русским (белорусским) языком обучения / И.В. Галузо, В.А. Голубев, А.А. Шимбалёв. – Минск: Народная асвета, 2009.

Атлас «Астрономия»: учебное пособие для общеобразовательных учреждений с русским (белорусским) языком обучения / А.А. Шимбалёв, И.В. Галузо, В.А. Голубев. – Минск: Белкартография, 2010.

Карта звёздного неба: учебное наглядное пособие для общеобразовательных учреждений с русским (белорусским) языком обучения / А.А. Шимбалёв, И.В. Галузо, В.А. Голубев. – Минск: Белкартография, 2010.

8.2.8.Статьи

В научно-методическом журнале «Физика» систематически публикуются статьи, материалы которых актуальны для совершенствования методического мастерства учителя, использования в образовательном процессе (на учебных, факультативных занятиях):

Внукович, Г.В., Герцик, В.Н., Сорока, Е.Л. Урок по теме «Малые тела Солнечной системы» / Г.В.Внукович, В.Н.Герцик, Е.Л.Сорока // Фізика: праблемы выкладання. – 2010. - № 1.

Голубев, В.А., Галузо, И.В. Школьный планетарий своими руками /В.А.Голубев, И.В.Галузо//Фізика: праблемы выкладання. – 2012. – № 3.

Голубев, В.А., Галузо, И.В.Астрономические наблюдения в 2013 году /В.А.Голубев, И.В.Галузо//Фізика: праблемы выкладання. – 2012. – № 6.

Сорока, Е.Л. Урок по теме «Основные сведения о Солнечной системе»/Е.Л.Сорока//Фізика: проблеми викладання. – 2010. – № 2.

Маслов, И.С. Условия и средства развития творческих способностей школьников на уроках астрономии /И.С.Маслов//Фізика: проблеми викладання. –2011. – № 6.

Малышчыц В.В. Фатаграфія на ўроках астраноміі / В.В.Малышчыц//Фізика: проблеми викладання. –2011. – № 1.

Малышчыц В.В. Як павысіць матывацыю школьнікаў да вывучэння астраноміі? / В.В.Малышчыц//Фізика: проблеми викладання. –2011. – № 2.

8.3. Техническое и дидактическое оснащение предмета

8.3.1. Средства обучения, учебное оборудование по предметам физика и астрономия

ФИЗИКА. ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ УЧРЕЖДЕНИЯ				
Код	Наименование		Уровень обучения	Примечание, количество
3	Элементы учебно-методического комплекса (УМК) - средства обучения			
3.1	Элементы УМК для обеспечения деятельности учителя (демонстрационные)			
3.1.1	Печатные			
3.1.1.1	Портреты	знаменитых физиков	для всех	+
3.1.1.2.1	Таблицы	«Международная система единиц»	для всех	+
3.1.1.2.2		«Простейшие измерения»	для всех	
3.1.1.2.3		Шкала электромагнитных волн	для всех	
3.1.1.2.4	Таблицы-схемы	отражающие принципы работы технических устройств	для всех	
3.1.2	Материально-технические: приборы, модели		для всех	
3.1.2.1	Механика		для всех	
3.1.2.1.1.1	Блоки	на стержне	для всех	+
3.1.2.1.1.2		с одним и двумя крюками	для всех	+
3.1.2.1.2	Ведерко Архимеда		для всех	+
3.1.2.1.3	Динамометр демонстрационный		для всех	+
3.1.2.1.4	Набор динамометров пружинных		для всех	+
3.1.2.1.5	Прибор для демонстрации атмосферного давления (Магдебургские полушария)		для всех	+
3.1.2.1.6	Диски вращающиеся с набором принадлежностей		для всех	+
3.1.2.1.7	Тележки легкоподвижные с принадлежностями		для всех	+
3.1.2.1.8	Моновакууметр		углубленный	+
3.1.2.1.9	Микроманометр		для всех	+
3.1.2.1.10	Метр демонстрационный		для всех	+
3.1.2.1.11	Набор «Сложение сил»		для всех	+

3.1.2.1.12	Набор тел равного объёма и равной массы	для всех	+
3.1.2.1.13	Набор тел с 20 брусков	для всех	+
3.1.2.1.14	Набор по статике на магнитах	для всех	+
3.1.2.1.15	Пистолет двусторонний баллистический	углубленный	+
3.1.2.1.16	Насос воздушный ручной	для всех	+
3.1.2.1.17	Прибор для демонстрации видов деформации	для всех	+
3.1.2.1.18	Прибор для демонстрации взаимодействия тел и ударов шаров	для всех	+
3.1.2.1.19	Прибор «Давление жидкостей»	для всех	+
3.1.2.1.20	Прибор для демонстрации невесомости	для всех	+
3.1.2.1.21	Прибор для демонстрации законов механики	для всех	+
3.1.2.1.22	Прибор для демонстрации реактивного движения	для всех	+
3.1.2.1.23	Прибор для демонстрации принципа относительного движения	для всех	+
3.1.2.1.24	Рычаги демонстрационные	для всех	+
3.1.2.1.25	Сосуды сообщающиеся	для всех	+
3.1.2.1.26	Мотор и колесо Франклина	углубленный	+
3.1.2.1.27	Тахометр демонстрационный	углубленный	+
3.1.2.1.28	Трубка Ньютона	для всех	+
3.1.2.1.29	Шар Паскаля	для всех	+
3.1.2.1.30	Генератор низкой частоты школьный	для всех	+
3.1.2.1.31	Камертон с остриём	углубленный	+
3.1.2.1.32	Грузы наборные	для всех	+
3.1.2.1.33	Камертон «Ля» на резонансных ящиках	для всех	+
3.1.2.1.34	Усилитель низкой частоты	углубленный	
3.1.2.1.35	Весы настольные школьные с открытым механизмом	для всех	+
3.1.2.1.36	Весы технические	углубленный	+
3.1.2.1.37	Комплект для изучения вращательного движения	для всех	
3.1.2.1.38	Насос вакуумный	для всех	+
3.1.2.1.39	Тарелки вакуумные	для всех	+
3.1.2.1.40	Комплект «Колебания»	для всех	+
3.1.2.1.41	Машина волновая	для всех	+
3.1.2.1.42	Весы чувствительные с принадлежностями	для всех	+
3.1.2.1.43	Насосы вакуумные с электроприводом	для всех	+
3.1.2.1.44.1	Модель	ветряного двигателя	для всех
3.1.2.1.44.2		винта	углубленный
3.1.2.1.44.3		клина	для всех
3.1.2.1.44.4		крыла самолёта	для всех
3.1.2.1.44.5		паровой турбины	для всех
3.1.2.1.44.6		подшипников	для всех
3.1.2.1.44.7		ракеты	для всех
3.1.2.1.44.8		фонтана	углубленный
3.1.2.1.44.9		центрифуги	углубленный

3.1.2.1.44.10		спидометра	углубленный	
3.1.2.1.44.11		центробежного насоса	углубленный	
3.1.2.1.44.12		для демонстрации устойчивого равновесия	для всех	
3.1.2.1.44.13		четырёхтактного двигателя внутреннего сгорания	для всех	+
3.1.2.1.44.14		манометра	для всех	
3.1.2.1.44.15		гидравлического пресса	для всех	
3.1.2.1.44.16		насоса всасывающего	для всех	
3.1.2.1.44.17		насоса нагнетательного	для всех	
3.1.2.1.44.18		водоструйного насоса	углубленный	
3.1.2.1.44.19		трубы разного сечения с манометрами	для всех	
3.1.2.1.45	Прибор для записи колебательного движения		углубленный	
3.1.2.1.46	Прибор для записи демонстрации волновых явлений		для всех	
3.1.2.1.47	Прибор для демонстрации волновых явлений		для всех	
3.1.2.1.48	Держатели со спиральными пружинами		для всех	
3.1.2.2	Тепловые явления, молекулярная физика			
3.1.2.2.1	Прибор для демонстрации теплоемкости тел		для всех	
3.1.2.2.2	Прибор для демонстрации теплопроводности		для всех	
3.1.2.2.3	Калориметр		для всех	+
3.1.2.2.4	Теплоприёмник		для всех	+
3.1.2.2.5	Термометр демонстрационный жидкостный		для всех	+
3.1.2.2.6	Цилиндры свинцовые со стругом		для всех	+
3.1.2.2.7	Шары с кольцами		для всех	+
3.1.2.2.8	Устройство для демонстрации адиабатического процесса		для всех	
3.1.2.2.9	Огниво воздушное		для всех	+
3.1.2.2.10	Набор капилляров		для всех	+
3.1.2.2.11	Трубки для демонстрации исследований пара		для всех	
3.1.2.2.12	Гигрометр психрометрический		для всех	+
3.1.2.2.13.1	Модель	для демонстрации теплового движения молекул	для всех	
3.1.2.2.13.2		для демонстрации упругих деформаций	для всех	+
3.1.2.2.13.3		пространственной решетки кристалла поваренной соли	для всех	+
3.1.2.2.13.4		пространственной решетки графита, алмаза	для всех	+
3.1.2.2.13.5		для демонстрации доменной структуры ферромагнетиков	для всех	
3.1.2.3	Электрические и электромагнитные явления			
3.1.2.3.1	Аппарат телеграфный демонстрационный		углубленный	

3.1.2.3.2	Вольтметр с гальванометром демонстрационный		для всех	+
3.1.2.3.3	Вольтметр-термометр цифровой		для всех	
3.1.2.3.4	Микрофон		углубленный	+
3.1.2.3.5	Звонок электрический демонстрационный		для всех	+
3.1.2.3.6	Источник тока фотоэлектрический		для всех	
3.1.2.3.7	Катушка дроссельная		для всех	+
3.1.2.3.8	Комплект выключателей		для всех	+
3.1.2.3.9	Комплект демонстрационный по электричеству		для всех	+
3.1.2.3.10	Комплект приборов для демонстрации магнитных полей тока		для всех	
3.1.2.3.11	Комплект проводов соединительных демонстрационный		для всех	+
3.1.2.3.12	Магазины сопротивлений демонстрационные		для всех	+
3.1.2.3.13	Комплект эбонитовых и стеклянных палочек для электризации		для всех	+
3.1.2.3.14	Электродвигатели с принадлежностями		для всех	+
3.1.2.3.15	Магниты дугообразные		для всех	+
3.1.2.3.16	Магниты полосовые (пара)		для всех	+
3.1.2.3.17	Машины магнитоэлектрические		для всех	
3.1.2.3.18	Машина электрофорная малая		для всех	+
3.1.2.3.19	Маятник электростатический		для всех	
3.1.2.3.20	Частотомер		для всех	
3.1.2.3.21	Сетки электростатические		для всех	+
3.1.2.3.22.1	Переключатель	одинарный	для всех	+
3.1.2.3.22.2		двойной	для всех	+
3.1.2.3.23	Полупроводниковые диоды и триоды на панели		для всех	
3.1.2.3.24	Прибор для демонстрации вращения рамки с током в магнитном поле		для всех	+
3.1.2.3.25	Прибор для демонстрации зависимости сопротивления проводника от его длины, поперечного сечения и материала		для всех	
3.1.2.3.26	Реостат ползунковый с зажимами		для всех	+
3.1.2.3.27	Стрелки магнитные на подставке		для всех	+
3.1.2.3.28	Султаны электростатические		для всех	+
3.1.2.3.29	Термопары демонстрационные		углубленный	
3.1.2.3.30	Термостолбики		углубленный	
3.1.2.3.31	Трубки латунные на изоляционной ручке		для всех	+
3.1.2.3.33	Катушки для демонстрации магнитного поля тока		для всех	+
3.1.2.3.34	Электромагниты разборные демонстрационные		для всех	+
3.1.2.3.35	Электрометры, или электроскопы		для всех	+
3.1.2.3.36	Солнечные батареи		углубленный	
3.1.2.3.37	Осциллограф с комплектом приборов		углубленный	+
3.1.2.3.38	Гальванометр демонстрационный с		для всех	+

	принадлежностями		
3.1.2.3.40	Амперметр-омметр цифровой	углубленный	+
3.1.2.3.42	Ванны с электродами	для всех	
3.1.2.3.43	Выпрямитель универсальный	для всех	+
3.1.2.3.44	Выключатель однополюсный демонстрационный	для всех	+
3.1.2.3.45	Генератор переменного тока	для всех	
3.1.2.3.46	Генератор ультразвуковой лабораторный	углубленный	+
3.1.2.3.47	Диоды вакуумные и полупроводниковые	для всех	
3.1.2.3.48	Индикатор индукции магнитного поля	для всех	+
3.1.2.3.49	Комплект приборов для изучения свойств электромагнитных волн	для всех	
3.1.2.3.50	Комплект приборов по радиотехнике	углубленный	
3.1.2.3.51	Комплект генератора и двигателя переменного тока	углубленный	
3.1.2.3.52	Конденсаторы переменной емкости	для всех	+
3.1.2.3.53	Конденсаторы разборные	для всех	+
3.1.2.3.54	Батареи конденсаторов	для всех	+
3.1.2.3.55	Машина постоянного тока	углубленный	
3.1.2.3.56	Набор по электролизу	для всех	+
3.1.2.3.57	Набор ферро-, пара-, и диамагнетиков	для всех	
3.1.2.3.58	Омметр	для всех	+
3.1.2.3.59	Прибор для изучения взаимодействия параллельных токов	для всех	
3.1.2.3.60	Прибор для измерения индукции магнитного поля	для всех	
3.1.2.3.61	Прибор для демонстрации зависимости сопротивления металлов от температуры	для всех	
3.1.2.3.62	Прибор для демонстрации правила Ленца	для всех	
3.1.2.3.63	Прибор для демонстрации силы Лоренца	для всех	
3.1.2.3.64	Преобразователь высоковольтный	для всех	+
3.1.2.3.65	Реохорды демонстрационные	для всех	
3.1.2.3.66	Трансформатор	для всех	+
3.1.2.3.67	Терморезисторы	для всех	+
3.1.2.3.68	Трубки с двумя электродами	для всех	+
3.1.2.3.69	Электроды медные	для всех	
3.1.2.3.70	Комплект неоновых ламп	для всех	
3.1.2.3.71	Модель электрического генератора и двигателя	для всех	
3.1.2.3.72	Модель энергетических установок	для всех	
3.1.2.3.73	Модель реле электромагнитного	для всех	
3.1.2.4	Световые явления, квантовая физика		
3.1.2.4.1	Аппарат проекционный	для всех	+
3.1.2.4.2	Объектив с оборотной призмой	для всех	
3.1.2.4.3	Радиометр	для всех	
3.1.2.4.4	Прибор для изучения законов оптики	для всех	
3.1.2.4.5	Сосуд для воды с прямоугольными стенками	для всех	

	(аквариум)			
3.1.2.4.6	Диск оптический		для всех	+
3.1.2.4.7	Комплект по фотоэффекту		для всех	+
3.1.2.4.8	Лазер газовый учебный с принадлежностями		для всех	
3.1.2.4.9	Линзы полые наливные		углубленный	+
3.1.2.4.10	Зеркала сферические, плоские и плоские на бруске		углубленный	+
3.1.2.4.11	Набор по геометрической оптике		для всех	+
3.1.2.4.12	Модель глаза		для всех	+
3.1.2.4.13	Набор по дифракции и интерференции		для всех	+
3.1.2.4.14	Комплект для изучения явления поляризации		углубленный	+
3.1.2.4.15	Набор спектральных ламп		для всех	+
3.1.2.4.16	Лампы люминесцентные		для всех	+
3.1.2.4.17	Набор по флуоресценции и фосфоресценции		для всех	+
3.1.2.4.18	Прибор для изучения законов фотометрии		углубленный	
3.1.2.4.19	Прибор для сложения цветов спектров		для всех	
3.1.2.4.20	Призмы дисперсионные «Флинт» и «Крон»		для всех	
3.1.2.4.21	Призма прямого видения		для всех	
3.1.2.4.22	Решетки дифракционные		для всех	+
3.1.2.4.23	Фотоэлемент вакуумный и газонаполненный		для всех	
3.1.2.4.24	Фотореле демонстрационное		для всех	
3.1.2.4.25	Стробоскоп		углубленный	
3.1.2.4.26	Индикатор ионизирующих частиц		для всех	
3.1.2.4.27	Комплект приборов для определения постоянной Планка		углубленный	
3.1.2.4.28	Светофильтры		для всех	+
3.1.2.4.29	Фильтры инфракрасные и ультрафиолетовые		для всех	
3.1.4	Аудиовизуальные			
3.1.4.1	Механика	Основы кинематики, динамики, статики, законы сохранения и превращения энергии в механических и тепловых процессах, механические колебания и волны, запись и усиление звука, простые механизмы и их использование в технике, транспорт и окружающая среда.	для всех	+
3.1.4.2	Тепловые явления, молекулярная физика	Первоначальные сведения о строении вещества, тепловые явления, основы молекулярно-кинетической теории, молекулярная физика, гидравлические машины и инструменты, теплогелиоустановки, свойства жидкостей, твердых тел, кристаллов, полупроводников, плазмы и их использование в технике	для всех	+

3.1.4.3	Электрические и электромагнитные явления	Из истории электрического освещения, электрические явления, законы постоянного тока, электрический ток в различных средах, электрические машины, электроизмерительные и электронагревательные приборы, магнитное поле, магнитное поле Земли, электромагнитные явления, токи сверхвысокой частоты и здоровье человека, телеграф, телефон, радиолокация, распространение радиоволн, физические основы телевидения.	для всех	+
3.1.4.4	Световые явления, квантовая физика	Световые явления, глаз, дефекты зрения и их коррекция, построение изображений в оптических приборах, интерференция и дифракция света, поляризация света, скорость света, давление света, рентгеновские лучи, лазеры и их использование в народном хозяйстве, голография, атом и его строение, дискретность энергетических уровней атома, трековые приборы в ядерной физике	для всех	+
3.1.4.5	Физика, знаменитые физики и современность	Что изучает физика, космос должен исследоваться в мирных целях, атомное оружие должно быть запрещено, современные методы обработки материалов, физика в игрушках, физика и защита окружающей среды, использование солнечной энергии в Беларуси, знаменитые физики и их труды в области физики	для всех	+
3.1.5.	Компьютерные			
3.1.5.1	Мультимедийные обучающие комплексы	по основным разделам	для всех	могут быть ориентированы на осуществление проблемно-проектной деятельности учеников +
3.1.5.1.1		“Многофункциональная измерительная система с комплектом датчиков и оборудования по основным темам с коммутатором, управляемым ПК”	для всех	
3.1.5.1.2		“Моделирование на базе средств виртуальной реальности”	для всех	

3.1.5.1.3		“Открытая физика” ч. 1-3	для всех	
3.1.5.2	Мультимедийные тренинговые и контролирующие программы	должны предоставлять техническую возможность построения системы текущего и итогового контроля уровня подготовки учащихся (в т.ч. в форме тестового контроля)	для всех	+
3.1.5.3	Электронные библиотеки	включают комплекс информационно-справочных материалов (тематические базы данных, таблицы, схемы, иллюстративные материалы, аудио- и видеоматериалы), объединенных единой системой навигации	для всех	+
3.1.5.3.1		"МедiateкаКиМ. Физика"		
3.1.5.4	Игровые компьютерные программы	по разделам курса	для всех	могут быть использованы во внеклассной работе в кружках и в домашних условиях. +
3.2	Элементы УМК для обеспечения учебной деятельности учеников			
3.2.1	Печатные			
3.2.1.1	Раздаточный материал по физике		для всех	+
3.2.2	Материально-технические: приборы, модели			
3.2.2.1	Модель электродвигателя разборного		для всех	+
3.2.2.2	Прибор для изучения движения тел по окружности		для всех	
3.2.2.3	Прибор по кинематике и динамике		для всех	
3.2.2.4	Прибор по кинематике и динамике с движущейся тележкой		для всех	
3.2.2.5	Прибор для изучения деформации растяжения		для всех	+
3.2.2.6	Прибор для определения длины звуковой волны		для всех	
3.2.2.7	Комплект по дифракции и интерференции света		для всех	+
3.2.2.8	Прибор для измерения длины световой волны		для всех	
3.2.2.9	Прибор для изучения газовых законов		для всех	
3.2.2.10	Прибор для определения заряда электрона		углубленный	
3.2.2.11	Камера для наблюдения альфа-частиц		углубленный	
3.2.2.12	Камера для наблюдения броуновского		для всех	

	движения		
3.2.2.13	Комплект лабораторный по оптике	для всех	
3.2.2.14	Осциллограф с комплектом принадлежностей	углубленный	
3.2.2.15	Комплект приборов для изучения полупроводников	для всех	
3.2.2.16	Комплект «Радиоприемник»	для всех	
3.2.2.17	Комплект электроизмерительных приборов для практикума	углубленный	
3.2.2.18	Набор катушек	для всех	
3.2.2.19	Наборы микросхем	углубленный	
3.2.2.20	Набор конденсаторов	углубленный	+
3.2.2.21	Набор «Электронный усилитель»	углубленный	
3.2.2.22	Набор с электромагнитным реле и датчиками	углубленный	
3.2.2.23	Прибор «Спектр»	для всех	
3.2.2.24	Прибор для измерения относительной влажности воздуха	для всех	
3.2.2.25	Прибор для измерения силы поверхностного натяжения	для всех	
3.2.2.26	Прибор для измерения термического коэффициента сопротивления проволоки	углубленный	
3.2.2.27	Прибор для изучения фотоэффекта	для всех	+
3.2.2.28	Прибор для демонстрации спектров электромагнитных полей	для всех	
3.2.2.29	Спектроскоп двухтрубный	для всех	+
3.2.2.30	Трансформатор лабораторный	для всех	+
3.2.2.31	Трубки спектральные	для всех	+
3.2.2.32	Пистолеты баллистические лабораторные	углубленный	+
3.2.2.33	Прибор для изучения закона сохранения энергии	для всех	
3.2.2.34	Прибор для изучения удара шаров	для всех	
3.2.2.35	Прибор для снятия резонансной кривой	углубленный	
3.2.2.36	Прибор для проверки закона сохранения импульса	для всех	
3.2.2.37	Прибор для определения ускорения свободного падения	для всех	
3.2.2.38	Средства измерения веса, массы		
3.2.2.38.1	Набор динамометров учебных	для всех	+
3.2.2.38.2	Весы с комплектом дополнительных устройств (система мер баланса равновесия и др.)	углубленный	+
3.2.2.38.3	Набор грузов по механике	для всех	+
3.2.2.38.4	Набор пружин	для всех	+
3.2.2.38.5	Набор малых тел для измерений	для всех	+
3.2.2.38.6	Набор тел для измерения выталкивающей силы		
3.2.2.38.7	Набор для измерения массы, объема, плотности	для всех	

3.2.2.38.8	Весы технические 2-го класса с набор гирь	для всех	+
3.2.2.39	Средства измерения длины, углов, площади, объемов		
3.2.2.39.1	Лента измерительная с сантиметровыми делениями	для всех	+
3.2.2.39.2	Рычаги-линейки	для всех	+
3.2.2.39.3	Штангенциркуль	для всех	+
3.2.2.39.4	Микрометр	для всех	+
3.2.2.39.5	Транспортир	для всех	+
3.2.2.40	Средства измерения температуры, энергии		
3.2.2.40.1	Термометр комнатный	для всех	+
3.2.2.40.2	Термометры лабораторные спиртовые от 0 °С до 100 °С	для всех	+
3.2.2.40.3	Дозиметр	для всех	+
3.2.2.40.4	Радиометр школьный	для всех	
3.2.2.41	Средства измерения плотности, вязкости, влажности, трения		
3.2.2.41.1	Ареометры (набор)	для всех	+
3.2.2.41.2	Барометр-анероид	для всех	+
3.2.2.41.3	Трибометр лабораторный	для всех	
3.2.2.41.4	Гигрометр волосяной	для всех	
3.2.2.42	Средства измерения времени и координат		
3.2.2.42.1	Компас	для всех	+
3.2.2.42.2	Секундомер	для всех	
3.2.2.42.3	Счетчик импульсов лабораторный	для всех	
3.2.2.43	Средства, используемые при измерении электрических и магнитных характеристик		
3.2.2.43.1	Амперметр лабораторный	для всех	+
3.2.2.43.2	Вольтметр лабораторный	для всех	+
3.2.2.43.3	Ключ замыкания тока	для всех	+
3.2.2.43.4	Магниты полосовые, дугообразные, кольцевые (набор)	для всех	+
3.2.2.43.5	Набор резисторов	для всех	+
3.2.2.43.6	Реостаты ползунковые	для всех	+
3.2.2.43.7	Стрелки магнитные на подставке	для всех	+
3.2.2.43.8	Спираль-резистор	для всех	+
3.2.2.43.9	Электроосветитель с колпачками	для всех	+
3.2.2.43.10	Миллиамперметр	для всех	+
3.2.2.43.11	Амперметр переменного тока	для всех	+
3.2.2.43.12	Вольтметр переменного тока	для всех	
3.2.2.43.13	Вольтметр	для всех	
3.2.2.43.14	Генератор низкой частоты лабораторный	углубленный	
3.2.2.43.15	Лабораторный источник питания	для всех	+
3.2.2.43.16	Источник электропитания для практикума	для всех	+
3.2.2.43.17	Лампы электрические с прямой нитью накаливания	для всех	

3.2.2.43.18	Реостат ползунковый 10-10 000 Ом		для всех	+
3.2.2.44	Средства измерения оптических характеристик			
3.2.2.44.1	Наборы линз, зеркал, стеклянных призм		для всех	+
3.2.2.44.2	Пластины стеклянные (призмы) с косыми гранями		для всех	
3.2.2.45	Приспособления, принадлежности и инструменты		для всех	
3.2.2.45.1	Водонагреватель		для всех	+
3.2.2.45.2	Электропаяльник		для всех	+
3.2.2.45.3	Лоток дугообразный		для всех	
3.2.2.45.4	Плитка электрическая		для всех	+
3.2.2.45.5	Спиртовка		для всех	
3.2.2.45.6	Катушка-моток		для всех	
3.2.2.45.7	Молоточек резиновый для камертонов		для всех	+
3.2.2.45.8	Набор пробок		для всех	+
3.2.2.45.9	Дрель с набором сверл		для всех	
3.2.2.45.10	Диск фанерный		для всех	
3.2.2.45.11	Желоб		для всех	+
3.2.2.45.12	Комплект проводов соединительных		для всех	+
3.2.2.43.10	Удлинитель-разветвитель		для всех	+
3.2.2.45.13	Шарик диаметром 25 мм		для всех	+
3.2.2.45.14	Комплект для обеспечения безопасности работы в кабинете физики (защитные очки, резиновые рукавицы, экраны и др.)		для всех	+
3.2.2.45.15.1	Экран	матовый с сеткой	для всех	+
3.2.2.45.15.2		со щелью	для всех	+
3.2.2.45.15.3		флуоресцентный	для всех	
3.2.2.45.15.4		стеклянный с сеткой миллиметровой	для всех	
3.2.2.45.16	Столик подъемный		для всех	+
3.2.2.45.17.1	Штатив	универсальный	для всех	+
3.2.2.45.17.2		изолированный	для всех	+
3.2.2.45.17.3		для фронтальных работ	для всех	+
3.2.2.45.18	Лампы миниатюрные 3,5 В; 0,2 А/2,5 В; 0,16 А/1 В;		для всех	
3.2.2.45.19	Цилиндры измерительные с носиком (50 мл, 100 мл)		для всех	+
3.2.2.45.20	Стакан 2 л, с носиком		для всех	+
3.2.3	Комплекты для лабораторно-практических занятий			
3.2.3.1	Комплект по механике для практикума		углубленный	
3.2.3.3	Комплект посуды и принадлежностей для демонстраций, исследований и лабораторных работ		для всех	обязательно присутствие стеклянного прямоугольного сосуда (аквариума) и лабораторной

				электрическо й плитки +
3.2.5	Компьюте рные			
3.2.5.1	Мультимедийные обучающие программы	для самообразования учеников	для всех	могут использоваться для дистанционного обучения +
3.2.5.2	Материалы	для самотестирования	для всех	+

АСТРОНОМИЯ. ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ УЧРЕЖДЕНИЯ				
<i>Код</i>	<i>Наименование</i>		<i>Уровень обучения</i>	<i>Примечание</i>
3.	Элементы учебно-методического комплекса (УМК) - средства обучения			
3.1	Элементы УМК для обеспечения деятельности учителя (демонстрационные)			
3.1.1	Печатные			
3.1.1.1	Портреты	знаменитых астрономов	для всех	+
3.1.1.2.1	Карта	движения планет	для всех	+
3.1.1.2.2		звездного неба демонстрационная	для всех	+
3.1.1.2.3		звездного неба с системами горизонтальных координат	для всех	+
3.1.1.2.4		Луны демонстрационная	для всех	
3.1.1.2.5		Меркурия, Венеры, Марса, Юпитера и Сатурна и их спутников	для всех	
3.1.1.2.6		звездного неба, подвижная, ученическая	для всех	
3.1.1.2.7		звездного неба с подсветом	для всех	+
3.1.1.3	Таблицы	по курсу астрономии	для всех	
3.1.2	Материально-технические: приборы, модели			
3.1.2.1	Телескоп школьный		для всех	+
3.1.2.2.1	Глобус	звездный	для всех	+
3.1.2.2.2	Глобус	Земли физический	для всех	
3.1.2.2.3	Глобус	Луны	для всех	
3.1.2.3.1	Модель небесной сферы		для всех	+
3.1.2.3.2	Модель движения Солнца через зодиакальные созвездия		для всех	
3.1.2.3.3	Модель для демонстрации солнечных и лунных затмений, Теллурий		для всех	+
3.1.2.3.4	Модель орбитальных ИСЗ		для всех	

3.1.2.3.5	Модель планетной системы	для всех	
3.1.5	Компьютерные		
3.1.5.1	Мультимедийные обучающие комплексы	по основным разделам	могут быть ориентированы на осуществление проблемно-проектной деятельности учеников +
3.1.5.2	Мультимедийные тренинговые и контролирующие программы	должны предоставлять техническую возможность построения системы текущего и итогового контроля уровня подготовки учащихся (в т. ч. в форме тестового контроля)	
3.1.5.3	Электронные библиотеки	включают комплекс информационно-справочных материалов (тематические базы данных, таблицы, схемы, иллюстративные материалы, аудио- и видеоматериалы), объединенных единой системой навигации.	
3.1.5.3.1		Компьютерная мультимедийная энциклопедия по астрономии и астрофизическим исследованиям	
3.1.5.3.2		Подвижная карта звездного неба	
3.1.5.4	Игровые компьютерные программы	по разделам курса	могут быть использованы во внеклассной работе в кружках и в домашних условиях
3.2	Элементы УМК для обеспечения учебной деятельности учащихся		
3.2.1	Печатные		
3.2.1.1	Атлас звездный учебный	для всех	+
3.2.5	Компьютерные		
3.2.5.1	Мультимедийные обучающие программы	для самообразования учеников	могут использоваться для дистанционн

				ого обучения
3.2.5.2	Материалы	для самотестирования		

8.3.2. Портреты ученых

1. Алессандро Вольт (1745-1827)
2. Сергей Иванович Вавилов (1891-1951)
3. Джеймс Прескотт Джоуль (1818-1889)
4. Георг Ом (1787-1854)
5. Алберт Эйнштейн (1879-1955)
6. Исаак Ньютон (1643-1727)
7. Галилео Галилей (1564-1642)
8. Андреа Ампер (1775-1836)
9. Генрих Герц (1857-1894)
10. Джеймс Максвелл (1831-1879)

8.3.3. Таблицы по физике

8.3.3.1. Механика, кинематика и динамика

Таблица 1. Методы физических исследований

Таблица 2. Измерение расстояний и времени

Таблица 3. Кинематика прямолинейного движения

Таблица 4. Относительность движения

Таблица 5. Первый закон Ньютона

Таблица 6. Второй закон Ньютона

Таблица 7. Третий закон Ньютона

Таблица 8. Упругие деформации. Вес и невесомость

Таблица 9. Сила всемирного тяготения

Таблица 10. Сила трения

Таблица 11. Искусственные спутники Земли

Таблица 12. Динамика вращательного движения

8.3.3.2. Физика атомного ядра

Таблица 1. Атомное ядро

Таблица 2. Ядерные реакции

Таблица 3. Радиоактивность

Таблица 4. Свойства ионизирующих излучений

Таблица 5. Методы регистрации заряженных частиц

Таблица 6. Дозиметрия

Таблица 7. Допустимые и опасные дозы облучения

Таблица 8. Ядерная энергия

Таблица 9. Фундаментальные взаимодействия

Таблица 10. Эволюция Вселенной

8.3.3.3. Молекулярная физика

Таблица 1. Дискретное строение вещества

Таблица 2. Взаимодействие частиц вещества

Таблица 3. Количество вещества

Таблица 4. Температура

Таблица 5. Давление газа

Таблица 6. Уравнение состояния идеального газа

Таблица 7. Теплоёмкость

Таблица 8. Кристаллы

Таблица 9. Модели кристаллических решёток

Таблица 10. Ионный проектор

8.3.3.4. Термодинамика

Таблица 1. Внутренняя энергия

Таблица 2. Работа газа

Таблица 3. Законы термодинамики

Таблица 4. Паровая машина Ползунова

Таблица 5. Паровая турбина

Таблица 6. Четырёхкратный двигатель внутреннего сгорания

Таблица 7. Газотурбинный двигатель

Таблица 8. Компрессионный холодильник

Таблица 9. Ракетные двигатели

Таблица 10. Энергетика и энергетические ресурсы

8.3.3.5. Квантовая физика

Таблица 1. Открытие электрона

Таблица 2. Фотоэффект

Таблица 3. Спектры

Таблица 4. Планетарная модель атома

Таблица 5. Модель атома водорода по Бору

Таблица 6. Опыт Франка и Герца

Таблица 7. Корпускулярно-волновой дуализм

Таблица 8. Соотношение неопределённостей

Таблица 9. Лазеры

Таблица 10. Частицы и античастицы

8.3.3.6. Законы сохранения в механике. Механические колебания и волны

Таблица 1. Статика

Таблица 2. Закон сохранения импульса

Таблица 3. Закон сохранения момента импульса

Таблица 4. Закон сохранения энергии в механике

Таблица 5. Закон Бернулли

Таблица 6. Механические волны

Таблица 7. Механические волны

Таблица 8. Звуковые волны

8.3.3.7. Электростатика. Законы постоянного тока

Таблица 1. Электрические заряды

Таблица 2. Потенциал. Разность потенциалов

Таблица 3. Диэлектрики в электрическом поле

Таблица 4. Емкость

Таблица 5. Постоянный электрический ток

Таблица 6. Магнитное поле тока

Таблица 7. Движение заряженных частиц в электрических и магнитных полях

Таблица 8. Электромагнитная индукция

Таблица 9. Магнетики

Таблица 10. Электрические генераторы и двигатели

Таблица 11. Трёхфазная система токов

Таблица 12. Электроизмерительные приборы

8.3.3.8. Электромагнитные колебания и волны

Таблица 1. Электромагнитные колебания

Таблица 2. Переменный ток

Таблица 3. Закон Ома для цепи переменного тока

Таблица 4. Электромагнитные волны

Таблица 5. Излучение электромагнитных волн

Таблица 6. Радио и телевидение

8.3.3.9. Оптика и специальная теория относительности

Таблица 1. Законы распространения света

Таблица 2. Скорость света

Таблица 3. Дисперсия света

Таблица 4. Рентгеновское излучение

Таблица 5. Применение электромагнитных волн

Таблица 6. Интерференция света

Таблица 7. Дифракция света

Таблица 8. Линзы

Таблица 9. Оптические приборы

Таблица 10. Глаз

Таблица 11. Экспериментальные основы СТО

Таблица 12. Энергия и импульс в СТО

Таблица 13. Законы сохранения в СТО

Таблица 14. Масса и энергия системы частиц в СТО

8.3.4. Таблицы по астрономии

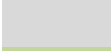
1. Звёзды
2. Планеты земной группы
3. Другие галактики
4. Малые тела солнечной системы
5. Луна
6. Наша галактика
7. Планеты-гиганты
8. Солнце
9. Строение солнца
10. Солнечная система

8.4. ЭСО и электронные материалы по предмету

Учет ЭСО в кабинете физики

<i>№</i>	<i>Название ЭСО</i>	<i>ФИО разработчика, фирма</i>	<i>Год выпуска</i>
1.	Физика 8	в рамках программы информатизации системы образования	2007
2.	Физика 7	в рамках программы информатизации системы образования	2006
3.	Астрономия для ребят	Сидарович И.Я. (г.Слоним)	2009
4.	Электрический ток в газах	Малашко Е. Мисюля К. г.Слоним	2009
5.	Физика. Электричество (лабораторные)	Полоцкий гос.университет	2008
6.	Физика. Волновая оптика. Комплект компьютерных моделей	Полоцкий гос.университет	2008
7.	Физика 9. Основы кинематики	Синица А.А. г.Свислочь	2011
8.	Повторение и контроль знаний по физике на уроках и на внеклассных мероприятиях 7-9 классы	Глобус (Россия)	2009
9.	Физика. 10 класс (Г.Я. Мякишев и др.)	Просвещение. Физика (Россия)	2011
10.	Физика. 11 класс (Г.Я. Мякишев и др.)	Просвещение. Физика (Россия)	2009
11.	Физика 7. Средние физические величины	Синица А.А. г.Свислочь	2013
12.	Лаборатория Barsic 6 класс (объем, масса, плотность)	Санкт-Петерб. университет Монахов	2008
13.	Лабораторные по физике (7-11)	Россия	2007
14.	Лабораторные по физике	Физикон Россия	2008
15.	Начала электроники	Новый диск. Россия	2009
16.	Наглядная физика. Введение	ИНФО триумф	2009
17.	Наглядная физика. Часть 1	ИНФО триумф	2009
18.	Наглядная физика. Часть 2	ИНФО триумф	2009
19.	Подготовка к ЦТ, математика	ИНФО триумф	2012

20.	Подготовка к ЦТ, физика	ИНФО триумф	2012
21.	Наглядная геометрия. Планиметрия.	ИНФО триумф	2012
22.	Тесты по физике для ЗНАКа	Гродненская обл. Вороновский р-н	2008
23.	Физика. 11 класс. Квантовая физика	ИНФО триумф	2012
24.	Дракоша учит физику	Россия	2002
25.	Школьный репетитор. Физика 7-11 класс	Питер Пресс	2008
26.	Уроки физики Кирилла и Мефодия 7-8 класс	Кирилла и Мефодий	2000
27.	Дракоша и занимательная физика	Media(Россия)	2002
28.	Русский язык. Физика Химия. Биология	1С: Репетитор	1998
29.	Наглядная физика. Часть III	ИНФО триумф	2013
30.	Наглядная физика. Часть IV	ИНФО триумф	2013
31.	Геометрическая оптика. Часть 1. Зеркала и призмы	Россия(видео)	2007
32.	Геометрическая оптика. Часть 2. Линзы	Россия(видео)	2007
33.	Волновая оптика	Россия(видео)	2007
34.	Излучение и спектры	Россия(видео)	2007
35.	Излучение и спектры. Ток в разных средах	Россия(видео)	2007
36.	Волновая оптика	Россия(видео)	2007
37.	Квантовые явления. Электромагнитные колебания	Россия(видео)	2007
38.	Открытая астрономия 2.5	Физикон	2004
39.	Видеозадачи по физике	Казанский гос.универ.	2001
40.	Физика 6-11	Синица А.А., г.Свислочь	2009
41.	Физика 7 класс (В.В. Белага и др.)	Просвещение. Сфера	2012
42.	Физика 8 класс (В.В. Белага и др.)	Просвещение. Сфера	2012
43.	Физика 9 класс (В.В. Белага и др.)	Просвещение. Сфера	2012

 Российские программы, материалы разработаны для каждого урока
 Программные средства по физике разработанные Синица А.А. и
 учащимися
 Белорусские продукты, постоянно используемые на уроках

9. Информация о результатах педагогической деятельности

9.1. Банк одаренных учащихся 2013

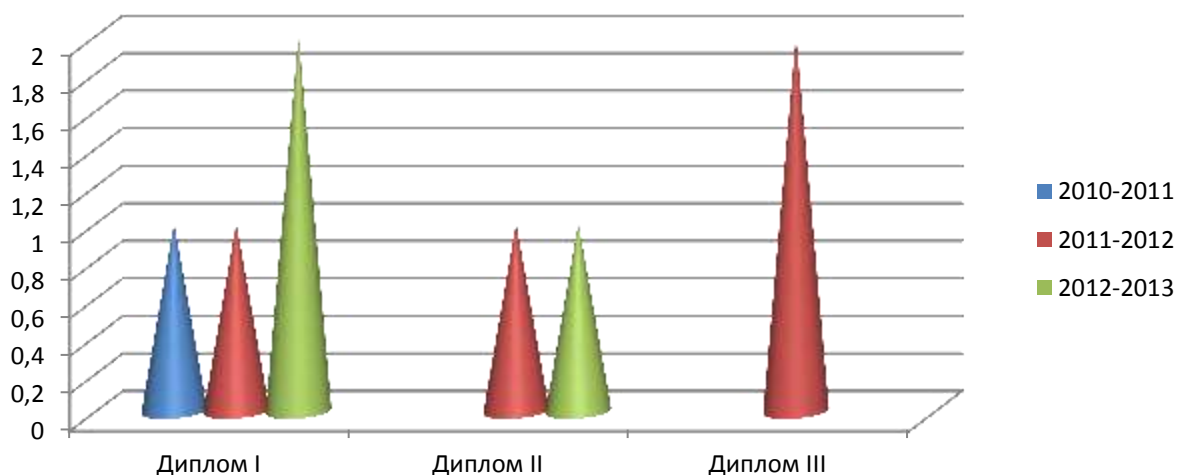
2012-2013				
№	ФИ	Класс	Олимпиады, «Зубренок»	НОУ
1	Синица Денис	9	I диплом, районная олимпиада по физике, участие в областной олимпиаде, I диплом в заочной дистанционной интернет-олимпиаде по физике Санкт-Петербургского университета, грамота в очной дистанционной интернет-олимпиаде по физике Санкт-Петербургского университета, приз 2 «Зубренок»	Средние физические величины: II диплом на гимназической конференции, III диплом на районной конференции, участник областной конференции «От альфа к омеге...»
2	Фетисенко Мирослав	7	I диплом, районная олимпиада по физике, I диплом в заочной дистанционной интернет-олимпиаде по физике Санкт-Петербургского университета	Средние физические величины: II диплом на гимназической конференции, III диплом на районной конференции, участник областной конференции «От альфа к омеге...»
3	Жук Мария	7		Средние физические величины: II диплом на гимназической конференции, III диплом на районной конференции, участник областной конференции «От альфа к омеге...»
4	Борель Дмитрий	9	Грамота в заочной дистанционной интернет-олимпиаде по физике Санкт-Петербургского университета	
5	Трохимик Яна	8	III диплом, районная олимпиада по физике	
6	Пац Егор	10	Участник школьной олимпиады, приз 2 «Зубренок»	
7	Кочетова Анна	8	III диплом, районная олимпиада по физике	
8	Синица Евгений	10	Участник школьной и районной олимпиады, приз 2 «Зубренок»	
9	Семакович Дмитрий	7	приз 3 «Зубренок»	
10	Маркевич	7	приз 3 «Зубренок»	

	Маргарита			
11	Палто Елена	7	приз 3 «Зубренок»	
12	Якута Владислав	6	приз 3 «Зубренок»	

9.2. Сведения об участии в олимпиаде по физике

Год	Фамилия, имя, отчество участника	Класс	Фамилия, имя, отчество учителя	Награждения р-н	Награждения обл.
2010-2011	Песняк Владислав Сергеевич	9	Гулевич Н.М.	Диплом I	Участник
	Чернецкий Андрей Александрович	10	Гулевич Н.М.	Грамота	
2011-2012	Синица Евгений Сергеевич	9	Гулевич Н.М.	Грамота	
	Песняк Владислав Сергеевич	10	Гулевич Н.М.	Грамота	
	Далидовский Дмитрий Валерьевич	10	Гулевич Н.М.	Грамота	
	Чернецкий Андрей Александрович	11	Гулевич Н.М.	Грамота	
	Синица Денис Сергеевич	8	Гулевич Н.М.	Диплом I	
	Курбат Екатерина Владимировна	7	Синица А.А.	Диплом III	
	Кочетова Анна Владимировна	7	Синица А.А.	Диплом III	
	Фетисенко Мирослав Валерьевич	6	Синица А.А.	Диплом II	
2012-2013	Синица Денис Сергеевич	9	Синица А.А.	Диплом I	Участник
	Фетисенко Мирослав Валерьевич	7	Синица А.А.	Диплом I	
	Лукша Ольга Александровна	6	Синица А.А.	Диплом II	

Количество дипломов, на районной олимпиаде по физике



9.3. Общая динамика

Средний балл

Класс	2011-2012	Класс	2012-2013	Класс	1 четверть 2013-2014
				6	7,63
		6	8,05	7	7,65
6а	8,4	7а	7,6	8а	7,73
6б	8,07	7б	7,79	8б	7,57
7а	7,27	8а	7,06	9а	6,78
7б	7,57	8б	7,38	9б	7,17
8а	7,61	9а	7,56	10	7,05
8б	6,63	9б	6,88		
9а	6,62	10а	6,7	11а	6,5
9б	8,16	10б	8,32	11б	8,13
10	7,85	11	7,95		
11	8,13				
Всего	7,63	Всего	7,53	Всего	7,36

Степень обученности

Класс	2011-2012	Класс	2012-2013	Класс	1 четверть 2013-2014
				6	81,1
		6	87,6	7	81,6
6а	90,3	7а	80,3	8а	82,9
6б	87,1	7б	84,4	8б	81
7а	75,1	8а	72,8	9а	69
7б	79,4	8б	77,1	9б	74,7
8а	80,7	9а	78,9	10	72,5
8б	67,3	9б	70,9		
9а	67,4	10а	68,9	11а	64,8
9б	87,6	10б	88,9	11б	87,3
10	83,8	11	85,5		
11	82,2				
Всего	80,09	Всего	79,53	Всего	77,91

Качество знаний

Класс	2011-2012	Класс	2012-2013	Класс	1 четверть 2013-2014
				6	100
		6	100	7	100
6а	100	7а	100	8а	100
6б	92,9	7б	92,9	8б	92,9
7а	100	8а	93,8	9а	83,3
7б	92,9	8б	84,6	9б	75
8а	94,4	9а	94,4	10	95,2
8б	87,5	9б	100		
9а	84,6	10а	90	11а	90
9б	100	10б	100	11б	100
10	100	11	100		
11	100				
Всего	95,16	Всего	95,57	Всего	92,93

9.4. Работа с учащимися

9.4.1. Творческие работы учащихся

Дополнительным направлением изучения физики является вовлечение учащихся в творческую деятельность по предмету: создание кроссвордов и ребусов. Задание это не из простых, но если учитель научит, то ученики сделают.

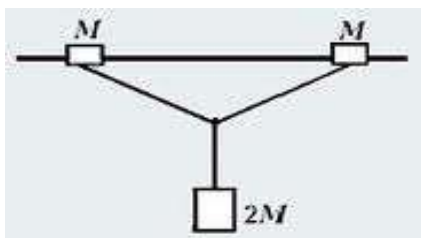
Кроссворд на тему «Сила – количественная мера воздействия одного тела на другое»

Вопросы:

- 1) Сила, с которой тело вследствие притяжения Земли действует на опору или подвес.



- 2) Так часто называют силу упругости



- 3) Количественная мера воздействия одного тела на другое



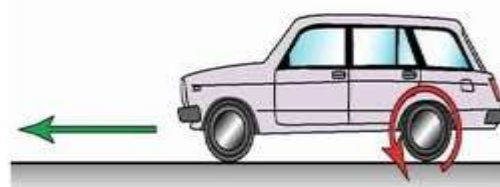
- 4) Прибор для измерения силы



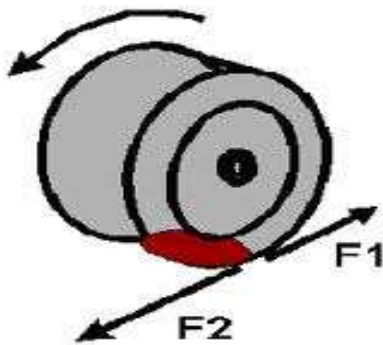
- 5) Предварительно заданная величина, размер, кратным которому принимаются остальные размеры при разработке или при оценке проекта здания.

$$|a| = \begin{cases} a & (a \geq 0) \\ -a & (a < 0) \end{cases}$$

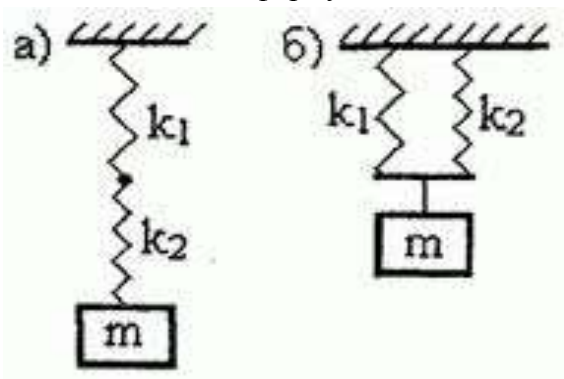
- 6) Если равнодействующая сил, приложенных к телу, равна нулю, тело находится в состоянии покоя или равномерного ... движения



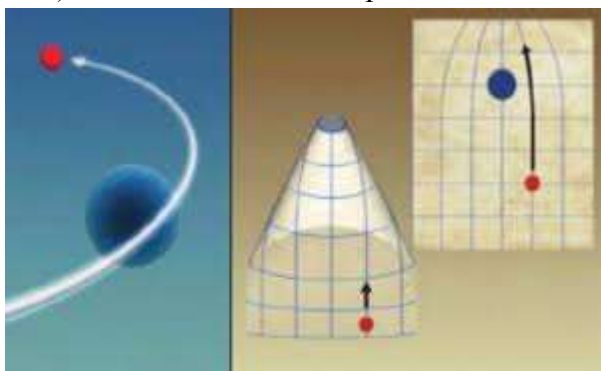
- 7) Сопротивление движению, возникающее при перекатывании тел друг по другу



8) Сила, без которой и растяжение, сжатие или прогиб исчезают, т. е. деформированное тело восстанавливает свои первоначальные размеры и форму



9) Явление взаимного притяжения тел



10) Единица силы в СИ

Силу можно измерять
Единица измерения силы.

$[F] = \text{Н}$
 $1\text{Н} = \text{кг} \cdot \text{м} / \text{с}^2$

Единица измерения
силы –
1 НЬЮТОН

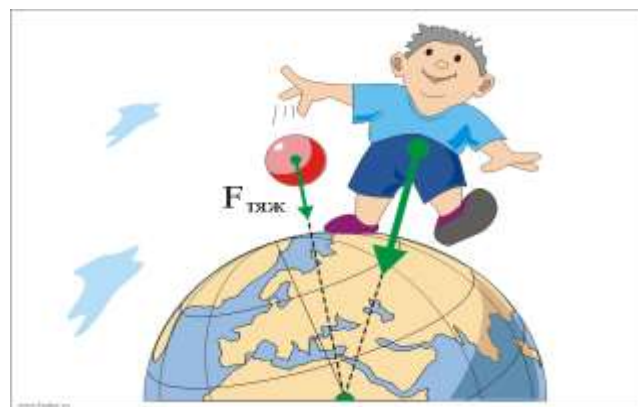
Сила в 1 Н,
приложенная
покоящемуся
массой 1 кг, будет
ежесекундно
увеличивать
его
скорость на 1 м/с.

1 МН = 1000000 Н
1 кН = 1000 Н
1 мН = 0,001 Н

11) Возникает при движении одного тела на поверхности другого и направлена в сторону, противоположную движению



12) Сила, с которой Земля притягивает к себе тело



13) Возникает, когда на покоящееся тело действует сила, стремящаяся вызвать его движение



Ответы:

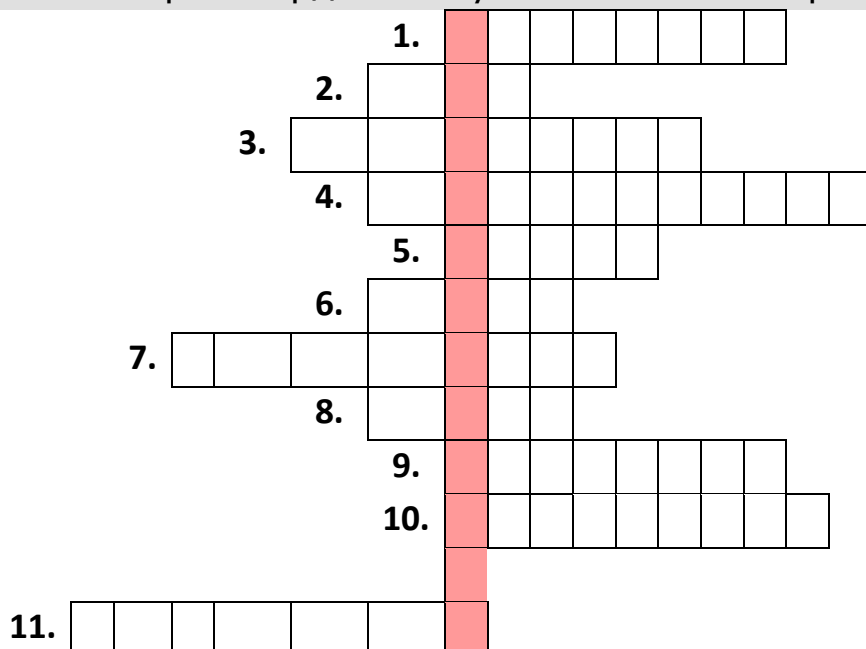
1. вес
2. сила реакции
3. сила
4. динамометр
5. модуль
6. прямолинейно
7. сила трения качения
8. деформирующая сила
9. всемирное тяготение
10. Ньютон
11. сила трения скольжения
12. сила тяжести
13. сила трения покоя

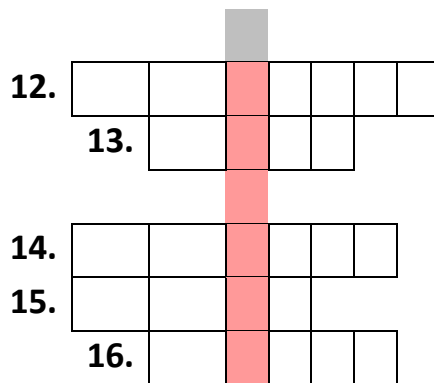
Ключевое слово:

сила, возникающая при деформации опоры или подвеса.

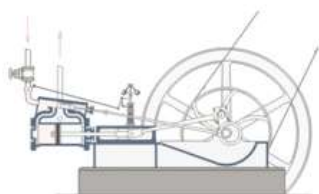
Автор: Гуляй Анна, 7 класс, гимназия №1 г.Свислочь

Кроссворд на тему «Механическая работа, мощность»

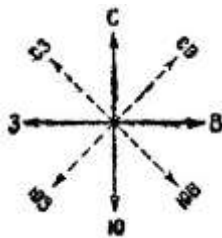




1. Физическая величина, численно равная работе, совершённой за единицу времени.
2. Сила, с которой тело вследствие притяжения Земли действует на опору или подвес.
3. Что изображено на рисунке?



4. Что изображено на рисунке?



5. Английский физик, математик и астроном, один из создателей классической физики.



6. Количественная мера воздействия одного тела на другое, причина изменения скорости движения тела.
7. Она и физическая, и математическая...
8. Всё, что вокруг нас.
9. Физическая величина, характеризующая быстроту перемещения.
10. Основная единица массы.
11. Свойство тела сохранять состояние покоя или равномерного прямолинейного движения (сохранять свою скорость неизменной) при отсутствии действия на него других.
12. Она математическая, физическая, химическая.

$$S = \pi R^2$$

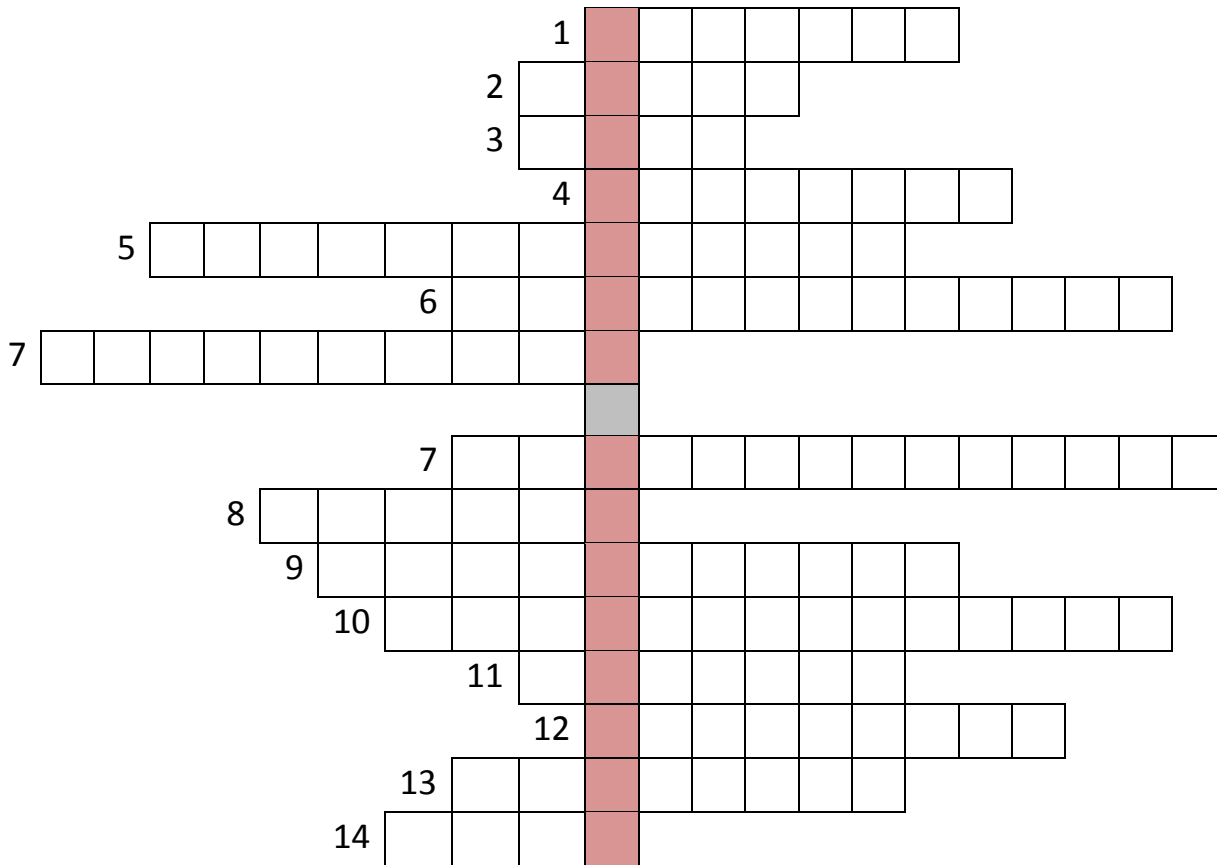
13. Единица мощности.
14. Работа, производимая силой 1Н на пути 1 м.
15. Расстояние, пройденное путником.
16. Физическая величина, которая измеряется в кг, г, ц, т.

Автор: Палто Елена, 7 класс, гимназия №1 г.Свислочь

Ответы:

1. Мощность
 2. Вес
 3. Механизм
 4. Направление
 5. Ньютон
 6. Сила
 7. Величина
 8. Тело
 9. Скорость
 10. Килограмм
 11. Инерция
 12. Формула
 13. Ватт
 14. Джоуль
 15. Путь
 16. Масса
- Ключевое слово:** механическая работа

Кроссворд на тему «Механическое движение»



Вопросы:

1) Основная единица времени.



2) Что нужно знать, чтобы найти скорость, если известен путь?



3) Основная единица пути.



4) Непрерывное изменение положения тела в пространстве относительно других тел с течением времени.



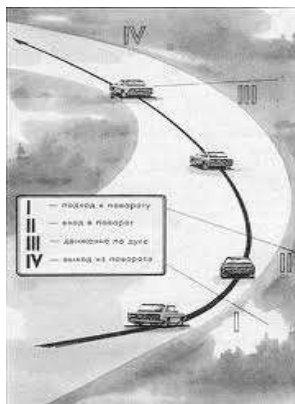
5) Движение, при котором траектория – кривая линия.



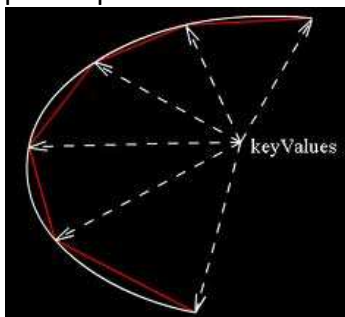
6) Движение, при котором траектория – прямая линия.



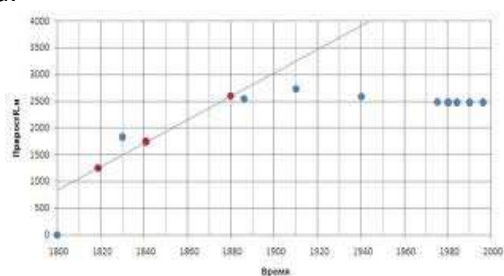
7) Линия, которую описывает тело при своём движении.



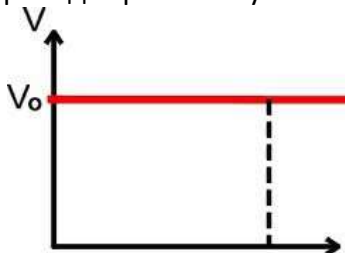
8) Движение, при котором все точки тела описывают одинаковые по форме и равные по длине траектории.



9) Наглядное представление о движении тела.



10) Прямолинейное движение, при котором тело за любые равные промежутки времени проходит равные пути.



11) Основная единица скорости.

12) Принятая в математике, а также физике и прикладных науках символическая запись законченного логического суждения.

$$c^2 = a^2 + b^2$$

13) Измерительный прибор для определения мгновенной скорости движения транспортного средства.



14) Прибор, служащий для измерения промежутков времени.



15) Длина той части траектории, которую описывает тело за данный промежуток времени.

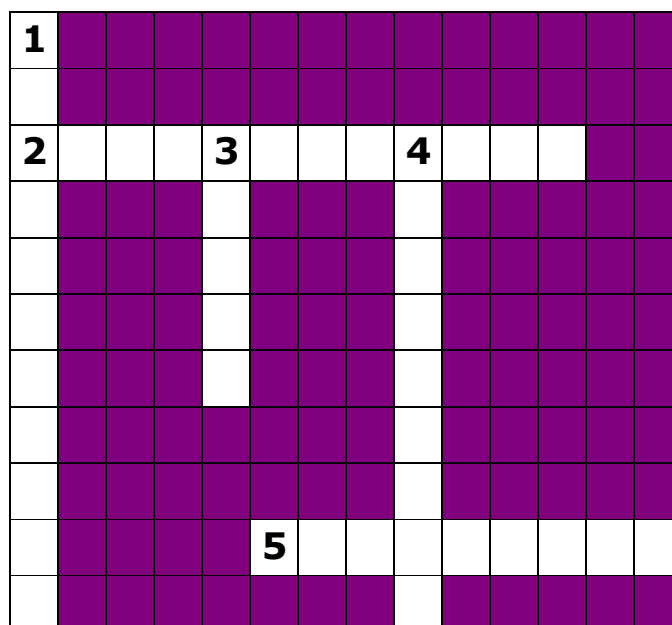


Ответы:

1. секунда
 2. время
 3. метр
 4. движение
 5. криволинейное
 6. прямолинейное
 7. траектория
 8. поступательное
 9. график
 10. равномерное
 11. метр в секунду
 12. формула
 13. спидометр
 14. метроном
 15. путь
- Ключевое слово:**
средняя скорость.

Автор: Гуляй Анна, 7 класс, гимназия №1
г.Свислочь

Кроссворд по теме «Основы термодинамики»



По горизонтали:

2. Структура деятельности, ролей межличностных отношений, переживаемых развивающейся личностью в данном конкретном окружении, с его характерными физическими и материальными свойствами.
5. Скалярная физическая величина, определяемая как отношение массы тела к занимаемому этим телом объёму или площади.

По вертикали:

- 1 Характеристика хода интенсивности излучения источника света, как . функции длины волны в оптическом диапазоне.
- 3 Количественная характеристика пространства, занимаемого телом или . веществом.
- 4 Прибор для измерения температуры воздуха, почвы, воды и так далее. .

Ответы: 1. температура, 2. микросистема, 3. Объем, 4. Термометр, 5. Плотность.

Подготовил с помощью программы HotPotatoes Сеница Евгений, 11 класс

Кроссворд по теме «Работа и энергия»



По горизонтали:

- 1 КПД - это ... полезного действия
- 3 Энергия движения.
- 4 Энергия взаимодействия.

По вертикали:

- 2 Кинетическая или потенциальная.

Ответы: 1. коэффициент, 2. энергия, 3. кинетическая, 4. потенциальная.
 Подготовила с помощью программы HotPotatoes Славецкая Оксана, 11 класс

Ребусы по оптике





;



;



1,2



НВ



;



2,4,2,3



4,5,6



;

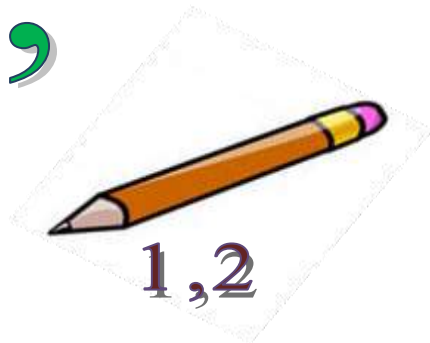


1,2

Л=3



;



1,2

Подготовил Наливайко Андрей, выпускник 2013

9.4.2. Исследовательские работы учащихся

Дата	Тема	Результативность
2009-2010	Влажная уборка	Исследование Участие в фестивале исследовательских и творческих работ ученика «Потрфолио ученика» на портале 1september.ru http://project.1september.ru/work.php?id=591852
2010-2011	Физика 9. Основы кинематики	Диплом I степени на районной научно-практической конференции Участник XVI республиканской конференции учащихся по астрономии, биологии, информатике, математике, физике, химии http://www.znatok.grodno.by/phishics_9/index.htm 
2011-2012	Виртуальные лаборатории по физике	Грамота на конференции физического факультета ГрГУ имени Я.Купалы Грамота на районной научно-практической конференции http://www.svgimnazia1.grodno.by/index.php?do=static&page=nou
2012-2013	Средние физические величины	Электронное пособие Диплом юного исследователя на конференции «От альфа к омеге...» http://www.znatok.grodno.by/physics_7/index.htm 



СОШ №2
им. Н.П. Массонова
г. Свислочь
Гродненская обл.

Исследовательское задание:
ВЛАЖНАЯ УБОРКА



Выполнили:
8 класс: Калач Валерия, Пац
Егор, Бaleyко Алексей, Жук
Максим, Хмурчик Никита
7 класс: Смолей Андрей
Руководитель: Синица Алла
Александровна

Свислочь, 2010

Оглавление

ВВЕДЕНИЕ	72
ОСНОВНАЯ ЧАСТЬ	72
Сила трения	74
Вес	76
Смачивание	77
Опыты	78
Теоретическое обоснование	82
Заключение	84
Список использованных источников	84

ВВЕДЕНИЕ

ВЛАЖНАЯ УБОРКА. Расправленную мокрую тряпку трудно тащить по полу. Проанализируйте, от чего зависит сила сопротивления при движении тряпки.

Гипотеза 1. Для того, чтобы сила сопротивления тряпки была наибольшая, необходимо взять ткань большего размера, имеющую свойство смачиваться, намочить как можно больше. Кроме того необходимо, чтобы пол был не гладкой, а шероховатой поверхности. (Ситец, махровое полотенце, пол)

Гипотеза 2. Для того, чтобы сила сопротивления тряпки была наименьшая, необходимо взять ткань меньшего размера, имеющую свойство смачиваться минимально, намочить как можно меньше. Кроме того необходимо, чтобы пол был гладкой, а не шероховатой поверхности.

(драп, синтетическая ткань)

ОСНОВНАЯ ЧАСТЬ

Для начала выясним: давит ли тряпка на пол и почему? Да, тряпка давит на пол по двум причинам: сила тяжести тряпки, сила веса жидкости, находящейся в тряпке. Кроме того перемещать тряпку по полу трудно, когда пол не гладкий.

Проведем опыты.

Таблица 1. ОПЫТЫ.

<i>№ опыта</i>	<i>Материал</i>	<i>Вес ткани</i>	<i>Вес смоченной ткани</i>	<i>Сила, необходимая для перемещения</i>	<i>Сила, необходимая для перемещения</i>
1	Махровое полотенце №1	140 г	420 г	2,5 Н	4,5 Н
2	Махровое полотенце №2	90 г	225 г	2 Н	2,2 Н
3	Ситец	50 г	140 г	2,5 Н	3,5 Н
4.1	Синтетика 1	40 г	50 г	0,3 Н	1,5 Н
4.2	Синтетика 2	40 г	50 г	0,2 Н	0,5 Н
5.1	Драп 1	95 г	150 г	0,8 Н	1 Н
5.2	Драп 2	160 г	300 г	1 Н	1,5 Н

Таблица 2. ОПЫТЫ.

<i>№ опыта</i>	<i>Материал</i>	<i>Вес ткани</i>	<i>Вес более смоченной ткани</i>	<i>Сила, необходимая для перемещения</i>	<i>Сила, необходимая для перемещения</i>
1	Махровое полотенце №1	140 г	520 г	3,5 Н	5,5 Н
2	Махровое полотенце №2	90 г	300 г	2,4 Н	2,8 Н
3	Ситец	50 г	190 г	3,5 Н	4,5 Н
4.1	Синтетика 1	40 г	70 г	0,5 Н	1,9 Н
4.2	Синтетика 2	40 г	70 г	0,4 Н	0,8 Н
5.1	Драп 1	95 г	250 г	1,2 Н	1,4 Н
5.2	Драп 2	160 г	400 г	1,5 Н	2 Н

Результаты опытов подтвердили наше предположение о том, что сила сопротивления при движении тряпки зависит от веса тряпки и ее смоченности. Но проведенные опыты показали еще несколько причин зависимости силы сопротивления при движении тряпки. Во-первых, это структура материала (шелк, ситец, драп, синтетика и др.).

Во-вторых, это гладкость поверхности (свойство верхнего слоя поверхности: гладкая или шероховатая поверхности). А из структуры волокна вытекла еще одна причина: смачиваемость ткани.

В результате проделанных опытов можем сделать выводы, что сила сопротивления при движении тряпки зависит:

1. от силы тяжести тряпки (веса тряпки);
2. от веса жидкости смоченной тряпки;
3. от материала тряпки (структура ткани);
4. от смачиваемости ткани;
5. от свойства верхнего слоя поверхности.

Сила трения

Трение — процесс взаимодействия твёрдых тел при их относительном движении (смещении) либо при движении твёрдого тела в газообразной или жидкой среде. По-другому называется фрикционным взаимодействием (англ. friction). Изучением процессов трения занимается раздел физики, который называется механикой фрикционного взаимодействия, или трибологией.

При наличии относительного движения двух контактирующих тел силы трения, возникающие при их взаимодействии, можно подразделить на:

Трение скольжения — сила, возникающая при поступательном перемещении одного из контактирующих/взаимодействующих тел относительно другого и действующая на это тело в направлении, противоположном направлению скольжения;

Трение качения — момент сил, возникающий при качении одного из двух контактирующих/взаимодействующих тел относительно другого;

При отсутствии относительного движения двух контактирующих тел и наличии сил, стремящихся осуществить такое движение, в ряде ситуаций возникает

Трение покоя — сила, возникающая между двумя контактирующими телами и препятствующая возникновению относительного движения. Эту силу необходимо преодолеть для того, чтобы привести два контактирующих тела в движение друг относительно друга. Она действует в направлении, противоположном направлению возможного движения.

В физике взаимодействия трение принято разделять на:

- сухое, когда взаимодействующие твёрдые тела не разделены никакими дополнительными слоями/смазками — очень редко

встречающийся на практике случай. Характерная отличительная черта сухого трения — наличие значительной силы трения покоя;

- жидкостное (вязкое), при взаимодействии тел, разделённых слоем твёрдого тела (порошком графита), жидкости или газа (смазки) различной толщины — как правило, встречается при трении качения, когда твёрдые тела погружены в жидкость, величина вязкого трения характеризуется вязкостью среды;
- смешанное, когда область контакта содержит участки сухого и жидкостного трения;
- граничное, когда в области контакта могут содержаться слои и участки различной природы (окисные плёнки, жидкость и т. д.) — наиболее распространённый случай при трении скольжения.

В связи со сложностью физико-химических процессов, протекающих в зоне фрикционного взаимодействия, процессы трения принципиально не поддаются описанию с помощью методов классической механики.

Основной характеристикой трения является коэффициент трения μ , который определяется материалами, из которых изготовлены поверхности взаимодействующих тел.

В простейших случаях сила трения F и нормальная нагрузка (или сила нормальной реакции) N_{normal} связаны неравенством

$|F| \leq \mu N_{normal}$, обращаясь в равенство только при наличии относительного движения. Это соотношение называется законом Амонтона — Кулона.

В большинстве традиционных механизмов (ДВС, автомобили, зубчатые шестерни и пр.) трение играет отрицательную роль, уменьшая КПД механизма. Для уменьшения силы трения используются различные натуральные и синтетические масла и смазки. В современных механизмах для этой цели используется также напыление покрытий (тонких плёнок) на детали. С миниатюризацией механизмов и созданием микроэлектромеханических систем (МЭМС) и нанoeлектромеханических систем (НЭМС) величина трения по сравнению с действующими в механизме силами увеличивается и становится весьма значительной ($\mu \geq 1$), и при этом не может быть уменьшена с помощью обычных смазок, что вызывает значительный теоретический и практический интерес инженеров и учёных к данной области. Для решения проблемы трения создаются новые методы его снижения в рамках трибологии и науки о поверхности (англ.).

Наличие трения обеспечивает возможность перемещаться по поверхности. Так, при ходьбе именно за счёт трения происходит

сцепление подошвы с полом, в результате чего происходит отталкивание от пола и движение вперёд. Точно так же обеспечивается сцепление колёс автомобиля с поверхностью дороги. В частности, для увеличения величины этого сцепления разрабатываются специальные типы резины для покрышек, а на гоночные болиды устанавливаются антикрылья, сильнее прижимающие машину к трассе.

Вес

Вес — сила воздействия тела на опору (или другой вид крепления в случае подвешенных тел), возникающая в поле сил тяжести. Единица измерения веса в СИ — ньютон, иногда используется единица СГС — дина.

Вес в инерциальной системе отсчёта P совпадает с силой тяжести и пропорционален массе m и ускорению свободного падения g в данной точке:

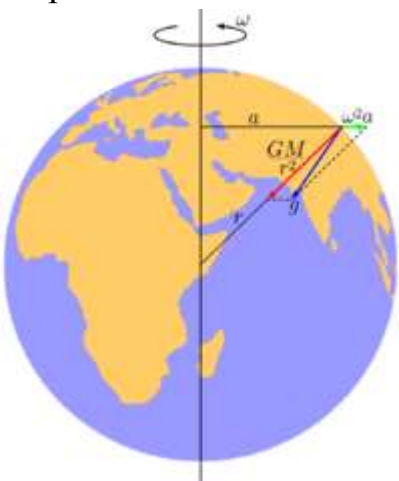
$$P = mg$$

Значение веса (при неизменной массе тела) пропорционально ускорению свободного падения, которое зависит от высоты над земной поверхностью, и, ввиду несферичности Земли от географических координат точки измерения. Другим фактором, влияющим на ускорение свободного падения и, соответственно, вес тела, являются гравитационные аномалии, обусловленные особенностями строения земной поверхности и недр в окрестностях точки измерения.

При движении системы тело — опора (или подвес) относительно инерциальной системы отсчёта с ускорением a вес перестаёт совпадать с силой тяжести:

$$P = m(g + a)$$

В результате из-за суточного вращения Земли существует широтное уменьшение веса: на экваторе примерно на 0,3 % меньше, чем на полюсах.



Широтное уменьшение веса.

Вес можно измерять с помощью пружинных весов, которые могут служить и для косвенного измерения массы, если их соответствующим образом проградуировать; рычажные весы в такой

градуировке не нуждаются, так как в этом случае сравниваются массы, на которые действует одинаковое ускорение свободного падения или сумма ускорений в неинерциальных системах отсчёта. При взвешивании с помощью технических пружинных весов вариациями ускорения свободного падения обычно пренебрегают, так как влияние этих вариаций обычно меньше практически необходимой точности взвешивания.

На вес тела в жидкой или газообразной среде влияет также сила Архимеда, таким образом, вес тела, погружённого в среду, уменьшается на вес вытесненного объёма среды; в случае если плотность тела меньше плотности среды вес становится отрицательным (то есть на тело действует выталкивающая сила). Сила Архимеда может оказать влияние и на взвешивание с помощью рычажных весов, если сравниваются тела с различной плотностью.

Состояние отсутствия веса (невесомость) наступает при удалении тела от притягивающего объекта, либо когда тело находится в свободном падении, то есть $\mathbf{g} + \mathbf{a} = 0$.

В современной науке вес и масса — разные понятия. Вес — сила, с которой тело действует на горизонтальную опору или вертикальный подвес. Масса же не является силовым фактором; масса — мера инертности тела. Например, в условиях невесомости у всех тел вес равен нулю, а масса у каждого тела своя. И, если, покоясь на весах, показания последних будут нулевыми, то при ударе по весам тел с одинаковыми скоростями воздействие будет разным.

Вместе с тем о разнице веса и массы стало известно относительно недавно, и во многих повседневных ситуациях слово «вес» продолжает использоваться, когда фактически речь идет о «массе». Например, мы говорим, что какой-то объект «весит один килограмм», несмотря на то, что килограмм представляет собой единицу массы. Кроме того, термин «вес» в значении «масса» традиционно используется в цикле наук о человеке — в сочетании «вес тела человека».

Смачивание

Смачивание — это поверхностное явление, заключающееся во взаимодействии жидкости с поверхностью твёрдого тела или другой жидкости. Смачивание бывает двух видов:

- Иммерсионное (вся поверхность твёрдого тела контактирует с жидкостью)
- Контактное (состоит из трёх фаз — твердая, жидкая, газообразная)

Смачивание зависит от соотношения между силами сцепления молекул жидкости с молекулами (или атомами) смачиваемого тела (адгезия) и силами взаимного сцепления молекул жидкости (когезия).

Степень смачивания характеризуется углом смачивания. Угол смачивания (или краевой угол смачивания) это угол, образованный касательными плоскостями к межфазным поверхностям, ограничивающим смачивающую жидкость, а вершина угла лежит на линии раздела трёх фаз. Измеряется методом лежащей капли. В случае порошков надёжных методов, дающих высокую степень воспроизводимости. Предложен весовой метод определения степени смачивания, но он пока не стандартизован.

Измерение степени смачивания весьма важно во многих отраслях промышленности (лакокрасочная, фармацевтическая, косметическая и т. д.). К примеру, на лобовые стёкла автомобилей наносят особые покрытия, которые должны быть устойчивы против разных видов загрязнений. Состав и физические свойства покрытия стёкол и контактных линз можно сделать оптимальным по результатам измерения контактного угла.

К примеру, популярный метод увеличения добычи нефти при помощи закачки воды в пласт исходит из того, что вода заполняет поры и выдавливает нефть. В случае мелких пор и чистой воды это далеко не так, поэтому приходится добавлять специальные ПАВ. Оценку смачиваемости горных пород при добавлении различных по составу растворов можно измерить различными приборами.

Опыты



ФОТО 1



ФОТО 2



ФОТО 3



ФОТО 4



ФОТО 5



ФОТО 6



ФОТО 7

Приборы и материалы: динамометр на 4 Н, динамометр на 12 Н, ткани разной структуры, половое покрытие, парта, подоконник, весы, вода.

Исследование силы сопротивления при движении тряпки нас очень увлекло. Нами было поставлено ряд опытов (фото 1-8).

Теоретическое обоснование

Проведенные опыты подтверждают действие на тряпку сил сопротивления. Вес тряпки сухой и смоченной доказывают зависимость силы сопротивления от силы тяжести тряпки и веса воды в тряпке. Т.к. сила тяжести и вес направлены перпендикулярно поверхности и препятствуют движению тряпки.

Причины возникновения силы трения доказывают зависимость силы сопротивления при движении тряпки от рода поверхности и структуры ткани, а так же возможности смачивания ткани.

СИЛА ТЯЖЕСТИ

Сила тяготения (для любых тел)

Если $m_1 = M$ (масса Земли), $m_2 = m$ (масса тела над Землей),

По второму закону Ньютона

$$F_T = G \frac{Mm}{r^2} \quad \xleftarrow{\text{Сила тяжести}} \quad \xrightarrow{\quad} \quad \vec{F}_T = m\vec{g}$$

$$g = G \frac{M}{r^2} \quad \xrightarrow{\quad} \quad \text{Не зависит от массы тела}$$

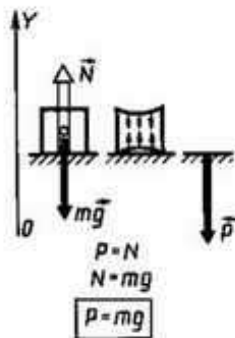
g зависит:

- | | |
|---|---|
| 1. От высоты над Землей | 3. От пород земной коры (гравиметрия) |
| 2. От широты места (Земля – неинерциальная система отсчета) | 4. От формы Земли (приплюснута у полюсов) |

Полюс – 9,83 м/с² - 9,78 м/с² - экватор

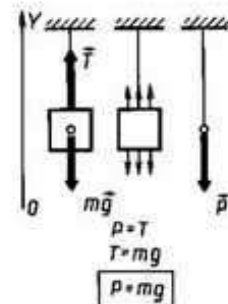
ВЕС ТЕЛА

Р – вес – сила упругости!



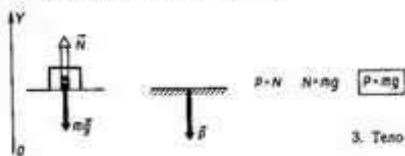
Природа веса

Под действием mg и $\vec{N}(\vec{T})$ тело деформируется, в нем возникает сила упругости. Это и есть вес! Приложен к опоре (подвесу). По III закону Ньютона:
 $\vec{P} = -\vec{N}$ $P = N$

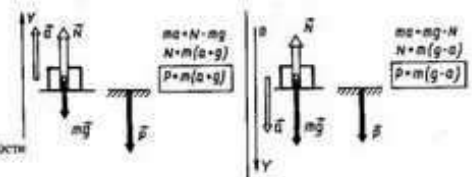


Вес тела в разных условиях движения

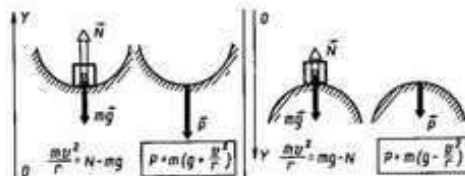
1. Опора покоится или движется равномерно



2. Опора движется с ускорением, направленным вверх или вниз

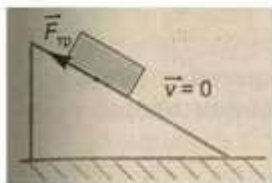


3. Тело движется по окружности в вертикальной плоскости

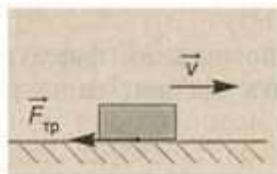


СИЛА ТРЕНИЯ

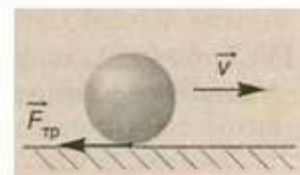
1. При соприкосновении
2. Вдоль поверхности
3. Против движения



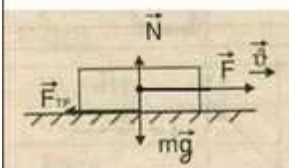
Трение покоя
 $(F_{тр})_{\max} = \mu N$



Трение скольжения
 $F = \mu N$



Трение качения



$\vec{N}$ – сила нормального давления
 μ – коэффициент трения

μ

Зависит от:

- от рода трущихся поверхностей
- от обработки поверхностей тел

Не зависит:

- от силы давления
- от площади соприкасающихся поверхностей

Причины трения



шероховатости



Взаимодействие молекул

Заключение

Проведенные нами опыты и вычисления подтверждают выдвинутую нами гипотезу о том, что сила сопротивления тряпки зависит от веса тряпки, веса жидкости в ней, свойства смачивания ткани, структуры ткани и покрытия поверхности.

! В будущем хотелось бы продолжить исследование силы сопротивления тряпки от температуры воды и от влияния моющих средств.

Список использованных источников

1. <http://ru.wikipedia.org/wiki/Смачивание>
2. http://ru.wikipedia.org/wiki/Сила_тяжести
3. http://ru.wikipedia.org/wiki/Сила_трения



9.4.3. Рефераты

Рефераты не являются неотъемлемой частью предметов физика и астрономия. Но учащиеся должны познакомиться с таким видом учебной деятельности, так как в будущем это им пригодится. Важно не переборщить: нужно научить учащихся писать и создавать рефераты, не нужно превращать этот вид обучения в часто используемый.

Созданные учащимися рефераты (как и другие продукты творчества: кроссворды, ребусы) размещаются на сайте гимназии, что накладывает на учащихся ответственность и уважение к авторским правам. Авторские права учащегося, так и пользователей сети, оговариваются в работе.

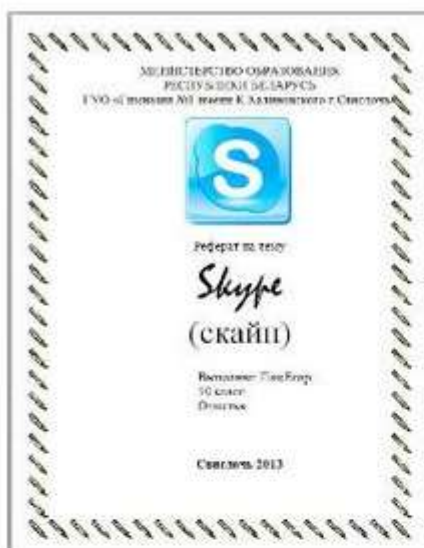
Правила оформления реферата оговариваются на уроке. Итоговый результат получается в процессе нескольких собеседований с учителем.

Адрес размещения рефератов учащихся на сайте гимназии:

<http://www.svgimnazia1.grodno.by/index.php?do=cat&category=referaty>

Автор: admin 17-05-2013, 09:03

Категория: Информатика, Творчество, Виртуальный кабинет физики, Рефераты



Как подготовить реферат? Просто! Скажете Вы. Нет! Хочется с вами не согласиться. Скачать информацию из сети - это еще не реферат.

[ПОДРОБНЕЕ >](#)

Просмотров: 301

Комментариев: 0

Оформление реферата

Автор: admin 2-04-2013, 11:23

Категория: Ученики, Творчество, Виртуальный кабинет физики, Рефераты



Реферат - это просто???? Тогда попробуйте сделать сами.

[ПОДРОБНЕЕ >](#)

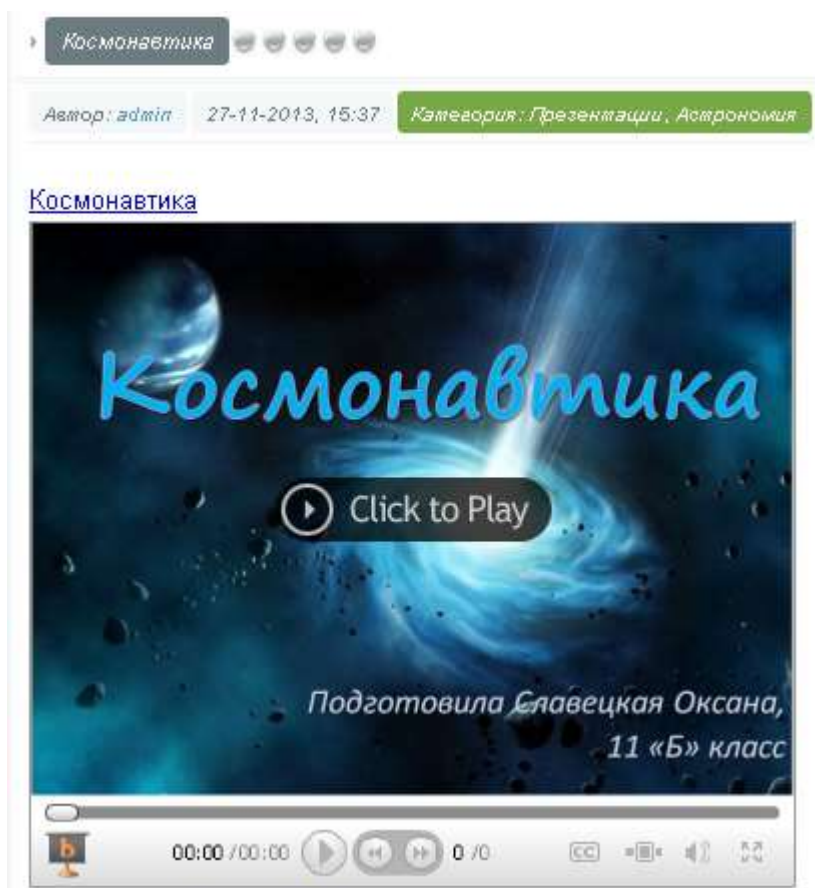
Просмотров: 892

Комментариев: 0

9.4.4. Презентации

Презентации имеют огромное значение в преподавании для учителя, а для учащихся – это дополнительный вид учебной деятельности. Для вовлечения учащихся изучать астрономию им предлагается возможность выступать

практически на каждом уроке. Для эстетичности и практичности своего выступления ученики готовят презентации. Презентация становится помощником их подачи материала, а для учителя – это возможность развить творческие способности обучаемого, а так же научить делать презентации еще лучше и качественнее.



Адрес страницы сайта гимназии с презентациями:

<http://www.svgimnazia1.grodno.by/index.php?do=cat&category=prezentacii>

9.4.5. Другие виды творчества учащихся

Современные технологии совершенствуются и разрабатываются ежедневно. Поэтому учитель должен идти в ногу со временем, что означает интересоваться новшествами общества, уметь ими пользоваться. Интернет – это уже не новшество, это средство, которым нужно уметь пользоваться. Учащиеся ежегодно на уроках информатики осваивают новые программные средства. Сайтостроение изучается в 11-м классе или ранее на факультативных занятиях, а иногда и самостоятельно. Еще одним видом творчества стало веб-конструирование или сайтостроение, где учащиеся создают мини-сайты

по физике или астрономии. Адрес страницы:
<http://www.svgimnazia1.grodno.by/index.php?do=cat&category=nashe-tvorchestvo>

Astron nomos

Автор: admin

Сегодня, 23:29

Категория: Виртуальный кабинет физики » Наше творчество



Мини-сайт Astron nomos создал ученик 11-го класса Сеница Евгений. Перейти на сайт [Astron nomos](#)

ПОДРОБНЕЕ >

Просмотров: 0

Комментариев: 0

!

Скорость. Колебания и волны

Автор: admin

Сегодня, 23:25

Категория: Виртуальный кабинет физики » Наше творчество



Мини-сайт подготовила Радионик Рената, ученица 11 класса. Сконструировано несколько заданий по теме "Колебания и волны", а так же несколько заданий по теме "Скорость". Перейти на сайт ["Задания по физике"](#)

ПОДРОБНЕЕ >

Просмотров: 0

Комментариев: 0

!

9.5. Методическая копилка учителя

9.5.1.Заседания районных МО на базе гимназии

<i>Дата</i>	<i>Тема</i>	<i>Степень участия</i>
24 ноября 2011 г.	Современные подходы к проектированию урока физики	<i>Открытый урок физики в 7 классе с применением модульной технологии</i> “Решение задач по теме “Взаимодействие тел. Сила””
6 ноября 2012 г.	Проектирование образовательного процесса на основе современных образовательных технологий	<i>Выступление по теме:</i> Эффективность использования в образовательном процессе электронных средств обучения <i>Разбор олимпиадных задач:</i> Колебания. Закон сохранения энергии
4 января 2013 г.	Семинар-практикум 1. Решение олимпиадных задач. 2. Совершенствование практических навыков создания электронных документов. 3. Работа с интернет-ресурсами.	<i>Организация и проведение семинара-практикума</i>
25 октября 2013 г.	Современные требования к уроку физики как основной форме организации обучения. Организация работы в кабинете физики.	<i>Выступление по теме:</i> Организация работы в кабинете физики. <i>Открытый урок в 7-м классе:</i> «Единицы измерения силы. Динамометр.»
13 декабря 2013 г.	Специфика деятельности учителя при комплексном использовании традиционных и современных информационных технологий обучения физике.	<i>Разбор олимпиадных задач.</i> Решение олимпиадных задач по физике в 8-м классе.

9.5.2.Статьи в печатных изданиях

1. А. Сеница. Уровневая дифференциация, 7 класс, с.13-19. №14, 2010
Физика (Приложение к 1 сентября)
2. А.А. Сеница. Уровневая дифференциация и модульный подход на уроках физики, с. 452-456. Материалы международной научной конференции. Мтинск, 27-30 октября 2010 г.

3. Синица А.А. Содержание методической подготовки учителя физики к использованию НИТ в условиях уровневой дифференциации, с.75-76. Материалы VII республиканской научной конференции молодых ученых и студентов. Брест. Часть II, 24-26 ноября 2011.
4. А.А. Синица. Ключевые учебные ситуации (Как научить учащихся решать задачи по физике), с.3 – 7. №1, 2012 Фізика: проблеми викладання
5. А.А. Синица. Информационные технологии как средство реализации уровневой дифференциации обучения школьников физике, с. 358-362. Материалы международной научной конференции. Мтинск, 24-27 октября 2012 г.
6. А.А. Синица. Как научить школьника учиться самостоятельно? С. 20-24. №9, 2013 Народная Асвета

9.5.3.Самообразование

Дистанционное обучение при Педагогическом университете “Первое сентября” и отделении педагогического образования факультета глобальных процессов МГУ им. М.В. Ломоносова

<i>Год прохождения</i>	<i>Название курсов</i>	<i>Продукт</i>
1 сентября 2009 – 30 мая 2010	Учет особенностей мышления учащихся при обучении физике (интегрально-дифференцированный подход)	Создание блока модулей по темам: “Движение и силы.”, “Молекулярная физика”, “Давление”
1 сентября 2010 – 30 мая 2011	Как научить решать задачи по физике (Ключевые учебные ситуации)	Создание брошюр с элементами ключевых учебных ситуаций по темам: “Объем. Единицы объема”, “Электрические цепи...”, “Повторение по теме “Основы кинематики””
1 сентября 2011 – 30 мая 2012	Виртуальный физический эксперимент	Создание брошюр с фрагментами уроков, где используются виртуальные лаборатории по физике: “Лаборатории по механике”, “Лаборатории по электричеству”, Урок по теме “Основы динамики”

Темы по самообразованию

<i>Год</i>	<i>Тема</i>	<i>Продукт</i>
2009-2010	Модульное обучение	Разработка модулей по физике
2010-2011	Ключевые учебные ситуации по физике	Разработка уроков с использованием методики “ключевой учебной ситуации”
2011-2012	Виртуальный эксперимент по физике	Использование виртуальных лабораторий на уроках физики (особенно лабораторных по электричеству)
2012-2013	Олимпиадный материал в повседневной работе учителя	Решение олимпиадных задач, использование банка задач на уроках
2013-2014	Организация дистанционных олимпиад с помощью площадки Moodle	Подготовка, организация и проведение дистанционных олимпиад по физике и астрономии с помощью площадки Moodle

9.5.4.Обобщение опыта работы

1. 2012 г. Обобщен опыт работы по теме «Модульно-дифференцированный подход при изучении темы «Давление»» (на уровне района)
2. 2012 г. Окончание магистратуры Гродненского государственного университета, написание и защита магистерской диссертации на тему «Информационные технологии как средство реализации уровневой дифференциации обучения школьников физике».

9.5.5.Виртуальный кабинет физики

Рис. 49.4.1 Виртуальный кабинет физики

Потребность постоянно идти в ногу со временем требовала новых форм работы по физике. Для их реализации был создан виртуальный кабинет физики на сайте гимназии:

<http://www.svgimnazia1.grodno.by/index.php?do=cat&category=virt-physics>

Цель создания виртуального кабинета физики: совершенствование урочной и внеурочной деятельности учащихся, создание банка материалов по физике для учащихся и учителей по физике и астрономии.

Виртуальный кабинет содержит все необходимые документы до организации учебного процесса по физике: раздел – кабинет/

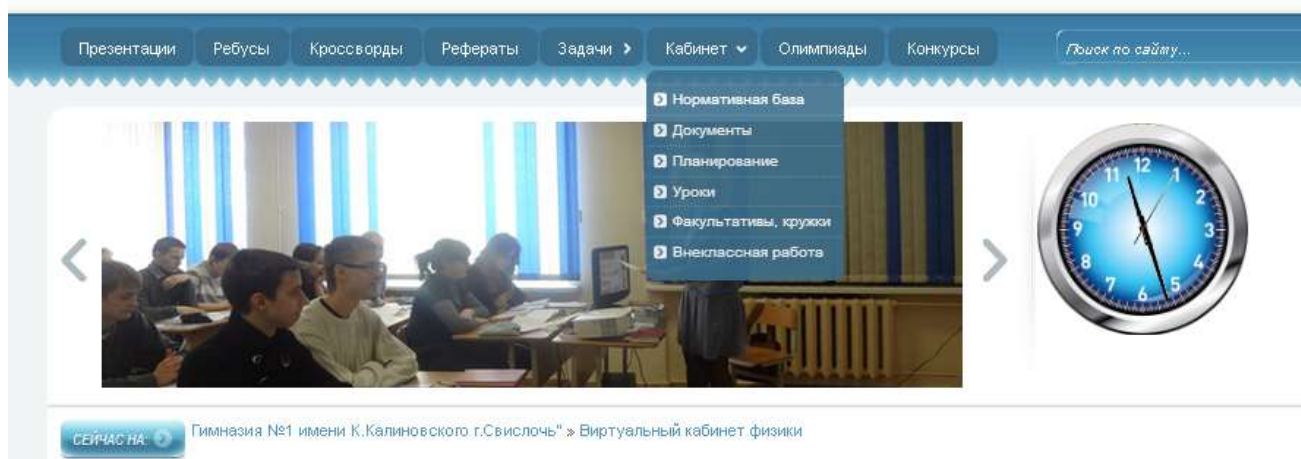


Рис. 49.4.2 Содержание раздела **Кабинет**

Для методической помощи учащимся созданы разделы **Задачи** и **Олимпиады**, где размещены ссылки на источники информации по некоторым темам, либо материалы по теме, разработанные А.А. Сеница.



Рис. 49.4.3 Материал по астрономии, выложен 13.11.2013, кол-во просмотров: 39.

Разделы **Презентации**, **Кроссворды**, **Ребусы**, **Наше творчество** предназначены для систематизации творческих работ учащихся. Оригинальностью отметить необходимо раздел **Презентации**. Презентации

можно просматривать сразу с сайта, не загружая на компьютер. Это стало возможным после размещения презентаций на сайте <http://www.slideboom.com/presentations/874923>. Разметить презентацию по указанному адресу может каждый. Для начала необходимо зарегистрироваться на сайте <http://www.slideboom.com/>. Далее следовать инструкциям.

Виртуальный кабинет начал свою работу с 1 сентября 2013 года, но материалов там собрано большое количество. Хочется отметить, что результаты счетчика посещений свидетельствуют о востребованности данного портала.

9.5.6. Конспект урока: «Обобщение и систематизация знаний по теме «Основы динамики»»

Тип урока: урок обобщения, повторения и закрепления материала.

Цели урока: обобщение и систематизация знаний о физических величинах, характеризующих основы динамики, умений применять знания при решении расчетных, графических и качественных задач.

Задачи по воспитанию и развитию учащихся:

- способствовать развитию логического мышления, вычислительной культуры, развивать навыки и умения решения задач на использование законов Ньютона, закона Гука, закона всемирного тяготения;
- развитию их познавательного интереса к изучению физики через анимационные модели по физике;
- создать условия для воспитания грамотности устной речи и информационной культуры.

Оборудование: IBM PC, мультимедийный проектор.

Методическое обеспечение: 1) презентация, 2) флэш-анимации; 3) карточки, предназначенные для самоконтроля учеников; 4) карточки с заданиями; 5) карточки с ответами к заданиям; 6) карточки для домашнего выполнения.

План урока

1. Оргмомент. Мотивация на деятельность. Целеполагание. 5 мин.
2. Актуализация комплекса знаний и способов деятельности. 10 мин.
3. Самостоятельное применение знаний и способов деятельности в сходной и новой ситуации. 15 мин
4. Решение задач. 12 мин
5. Домашнее задание. 1 мин.
6. Рефлексия деятельности. 1 мин
7. Итог урока. 1 мин.

Ход урока

I. Организационно-мотивационный этап.

Учитель.

Без знаний физики науки-
Сегодня жизнь была бы пресной,
И был бы быт подобен муке,
Совсем бы был неинтересный...
Ни телевизор не включался,
Ни шла б FM волна в эфир,
По рельсам поезд бы не мчался,
И скучен сразу стал бы мир!
Познать, чтоб физики явления,
Себя прославить и страну,
Должны вы быть полны стремленья
Учить и вширь и в глубину.
И будут в этом вам подмогой
Законы Ньютона, друзья!
Начнем урок! И будь вам в помощь
ГОСПОДЬ, соседи, ну и я!



Тема сегодняшнего урока: «Обобщение и систематизация знаний по теме
«Основы динамики»».

Эпиграф:

Только когда мы приходим к цели, мы решаем, что путь был верен.

Поля Валери

Как вы считаете, какие цели на уроке Вы должны поставить перед собой.

Ученики. Обобщить, повторить и закрепить знания и умения по теме «Основы динамики».

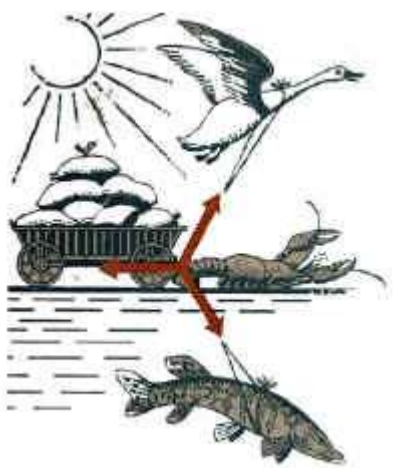
Учитель. В конце урока мы вернемся к высказыванию Поля Валери, мы с вами посмотрим, придем ли мы к цели, верен ли был наш путь.

На уроке вы будете оценивать свою деятельность, в этом вам поможет Лист 1. Карта оценочной деятельности учащегося.

II. Актуализация комплекса знаний и способов деятельности.

Учитель. Обратимся в начале к литературному произведению - басня И.А. Крылова.

....Лебедь рвется в облака,
Рак пятится назад,
А щука тянет в воду.



С литературной точки зрения все понятно с исторической тоже: в басне выражено скептическое отношение к Александру I, она высмеивает неурядицы в Государственном Совете 1816 г. реформы и комитеты, затеваемые Александром I не в силах были стронуть с места глубоко увязший воз самодержавия.

А как же объяснить с физической точки зрения ситуацию: а воз и ныне там?

Какой раздел механики в этом нам поможет?

Кто основоположник этого раздела?

Ученики отвечают на поставленные вопросы.

Учитель. Перед вами выдающийся математик, физик и астроном Исаак Ньютон.

Дата рождения: 4 января 1643.

Месторождения: Вулсторп (графство Линкольншир)

Датасмерти: 31 марта 1727

Местосмерти: Лондон, Англия

Научнаясфера: физика, математика, астрономия

Надпись на могиле Ньютона гласит:

Здесь покоится сэр Исаак Ньютон, дворянин, который почти божественным

разумом первый доказал с факелом математики движение планет, пути комет и приливы океанов.

Он исследовал различие световых лучей и появляющиеся при этом различные свойства цветов, чего ранее никто не подозревал.

Прилежный, мудрый и верный истолкователь природы, древности и Св. писания, он утверждал своей философией величие Всемогущего Бога, а нравом выражал

евангельскую простоту.



Пусть смертные радуются, что существовало такое украшение рода человеческого.

Статуя Ньютона в Тринити-колледже

На статуе, воздвигнутой Ньютону в 1755 г. в Тринити-колледже, высечены стихи из Лукреция:

Qui genus humanum ingenio superavit (Разумом он превосходил род человеческий)

Ребята, давайте вместе вспомним теоретический материал по разделу “Основы динамики”, и приведем его в систему, построив дерево темы, т.е. структурную схему на основе обобщенного плана “что надо знать о теории”. Для этого самостоятельно поработаем с анимационными моделями. (Приложение 1)

Ребята! Выбирайте модели по уровню усвоения вами материала: сначала – самое трудное, плохо усвоенное, затем – менее...

Учащиеся после работы с анимационными моделями заполняют структурную схему (Учитель контролирует деятельность учащихся).

Приложение 3. Структура динамики.

Приложение 4. Структура динамики. (Для самопроверки).

Учитель. Ребята, оцените данный этап на карте оценочной деятельности учащегося. (Приложение 2)

III. Самостоятельное применение знаний и способов деятельности в сходной и новой ситуации.

Работа в парах.

1) Задание “Кто лучше знает и помнит”. Установите соответствие между столбцами таблицы. (Приложение 5.)

Самопроверка. Учитель оглашает критерии оценки. (Приложение 6.) Оценки учащиеся вносят в карту урока.

Групповая работа.

4 группы: 2 группы выполняют задание “Работа с графиками”, 2 другие - задание “Сложение сил”

2) Задание “Работа с графиками”. Приложение 7.

3) Задание “Сложение сил”. Повторение основных сведений из курса алгебры и геометрии о действиях над векторами, соотношения в треугольнике, формулы приведения и т.д. Приложение 9.

Взаимопроверка. Группы обмениваются заданиями и выставляют друг другу баллы. Группа проверяет задание, которое сама выполняла. Листы с ответами – приложения 8 и 10. Баллы вносят в карту урока.

IV. Решение задач.

Задание «Реши задачи до конца». (Приложение 11.) Учащимся предлагаются задачи и часть решения (так как на уроке ставится цель: повторить и систематизировать знания).

Работа в парах. Учащиеся выбирают 1 задачу, которая их заинтересовала, и изучают её условие и начальный этап решения, а затем решают её до конца.

Полное решение задач.

1. Тело массой $m = 3$ кг, прикрепленное к пружине динамометра, поднимают с ускорением $a = 1,7 \frac{\text{м}}{\text{с}^2}$. Найдите абсолютное удлинение пружины динамометра, если её жесткость $k = 1000 \frac{\text{Н}}{\text{м}}$.

Дано:

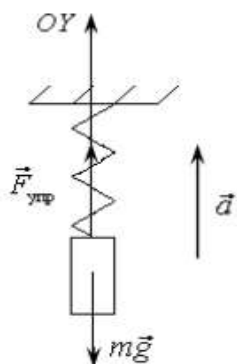
$$m = 3 \text{ кг}$$

$$a = 1,7 \frac{\text{м}}{\text{с}^2}$$

$$k = 1000 \frac{\text{Н}}{\text{м}}$$

$\Delta l = ?$

Решение:



Систему отсчета свяжем с поверхностью Земли и будем считать её инерциальной. Ось ОУ направим по направлению движения тела массой m .

В качестве физической системы рассмотрим тело массой m и примем его за материальную точку. Тело взаимодействует:

- 1) с гравитационным полем Земли;
- 2) с пружиной динамометра;
- 3) с воздухом.

Этим взаимодействиям соответствуют сила тяжести $m\vec{g}$, направленная вертикально вниз, и сила упругости пружины $\vec{F}_{\text{упр}}$, направленная вертикально вверх.

Если выталкивающей силой и силой сопротивления воздуха пренебречь, то, согласно второму закону Ньютона, $m\vec{a} = \vec{F}_{\text{упр}} + m\vec{g}$. Если спроецировать векторные величины на ось ОУ, получим: $ma = F_{\text{упр}} - mg$.

Согласно закону Гука, модуль силы упругости $F_{\text{упр}} = k\Delta l$.

Следовательно, $k\Delta l = m(a + g)$, откуда $\Delta l = \frac{m(a+g)}{k}$.

Подставив в полученную формулу значения физических величин, и выполнив вычисления, получим:

$$\Delta l = \frac{3 \text{ кг} \cdot (1,7 \frac{\text{м}}{\text{с}^2} + 10 \frac{\text{м}}{\text{с}^2})}{1 \cdot 10^3 \frac{\text{Н}}{\text{м}}} = 0,0351 \text{ м} \approx 3,5 \text{ см.}$$

Ответ: $\Delta l = 3,5$ см.

2. Два шарика массами $m_1 = 1$ кг и $m_2 = 2$ кг подвешены на нити. Первый шарик тянут с силой модуль которой $F = 3$ Н. В некоторый момент верхнюю нить пережигают. Определить с каким ускорением начнут двигаться шарики. Чему равна сила натяжения связывающей их нити?

Дано:

$$m_1 = 1 \text{ кг}$$

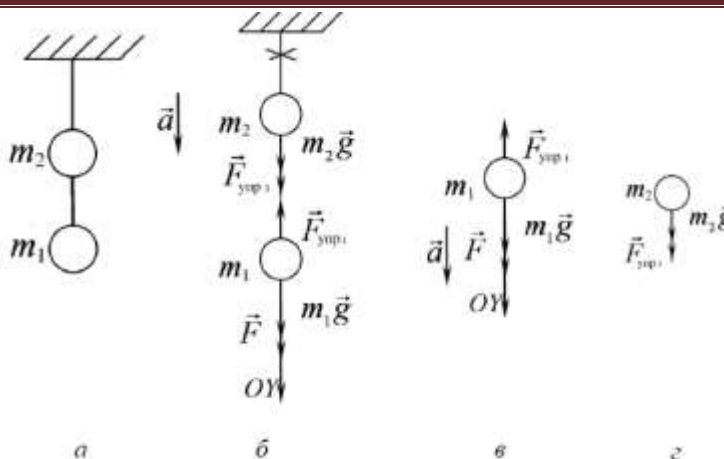
$$m_2 = 2 \text{ кг}$$

Решение:

$$F = 3 \text{ Н}$$

$$a = ?$$

$$F_H = ?$$



Систему отсчета свяжем с поверхностью Земли и будем считать её инерциальной. Ось ОУ направим по направлению падения шариков. В качестве физической системы рассмотрим каждый из двух шариков по отдельности и примем их за материальные точки. Нить будем считать невесомой и нерастяжимой.

Если пренебречь взаимодействием шариков с воздухом, то:

• первый шарик (рис. в):

- 1) взаимодействует с гравитационным полем Земли;
- 2) взаимодействует с нитью;
- 3) испытывает внешнее воздействие.

Этим взаимодействиям соответствуют сила тяжести $m_1 \vec{g}$, направленная вертикально вниз, и сила упругости нити $\vec{F}_{\text{упр1}}$, направленная вертикально вверх, и сила $\vec{F}$, направленная вертикально вниз.

• второй шарик (рис. г):

- 1) взаимодействует с гравитационным полем Земли;
- 2) взаимодействует с нитью.

Этим взаимодействиям соответствуют сила тяжести $m_2 \vec{g}$, направленная вертикально вниз, и сила упругости нити $\vec{F}_{\text{упр2}}$, направленная вертикально вниз.

Используя второй закон Ньютона, для каждого из шариков запишем систему уравнений:

$$\begin{cases} \vec{F}_{\text{упр1}} + \vec{F} + m_1 \vec{g} = m_1 \vec{a} & \text{1-ый шарик} \\ \vec{F}_{\text{упр2}} + m_2 \vec{g} = m_2 \vec{a} & \text{2-ый шарик} \end{cases}$$

Если спроецировать векторные величины на ось ОУ, то, приняв во внимание, что согласно третьему закону Ньютона $F_{\text{упр1}} = F_{\text{упр2}} = F_{\text{упр}}$ (нить невесома), и кроме того $a_1 = a_2$ (нить нерастяжима), получим:

$$\begin{cases} F + m_1 g - F_{\text{упр}} = m_1 a, \\ F + m_2 g = m_2 a. \end{cases}$$

Откуда $\frac{F + m_1 g - F_{\text{упр}}}{m_1} = \frac{F + m_2 g}{m_2}$. Следовательно, $F_{\text{упр}} = \frac{m_2 F}{m_1 + m_2}$.

По третьему закону Ньютона $F_H = F_{\text{упр}}$. Подставив в полученные формулы значения физических величин, и выполнив вычисления, получим:

$$F_H = \frac{2 \text{ кг} \cdot 3 \text{ Н}}{1 \text{ кг} + 2 \text{ кг}} = 2 \text{ Н}, a = 10 \frac{\text{м}}{\text{с}^2} + \frac{3 \text{ Н}}{1 \text{ кг} + 2 \text{ кг}} = 11 \frac{\text{м}}{\text{с}^2}.$$

Ответ: $F_H = 2 \text{ Н}, a = 11 \frac{\text{м}}{\text{с}^2}$.

3. На гладком горизонтальном столе лежит брусок массой $m_1 = 2 \text{ кг}$, на котором находится второй брусок массой $m_2 = 1 \text{ кг}$. Оба бруска соединены нитью, перекинутой через невесомый блок. Определить модуль силы, которую нужно приложить к нижнему бруску, чтобы он начал двигаться от блока с ускорением $a = 4,9 \frac{\text{м}}{\text{с}^2}$? Коэффициент трения между брусками $\mu = 0,5$.

Дано:

$$m_1 = 2 \text{ кг}$$

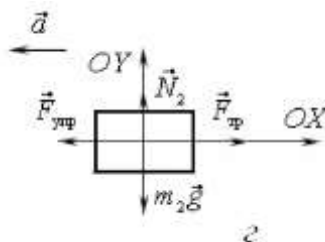
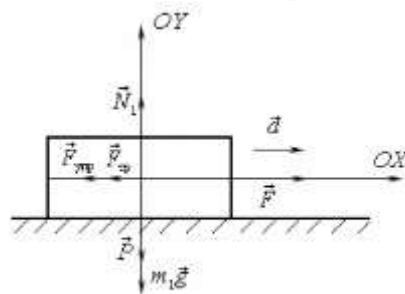
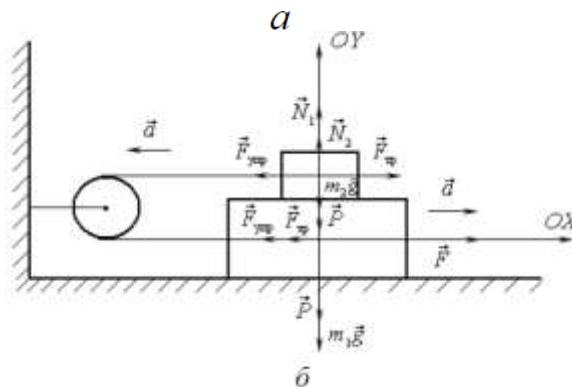
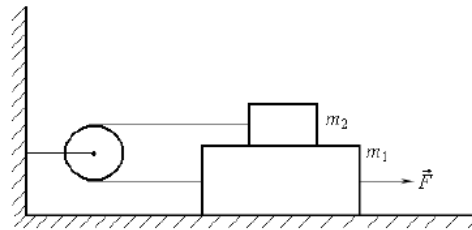
$$m_2 = 1 \text{ кг}$$

$$a = 4,9 \frac{\text{м}}{\text{с}^2}$$

$$\mu = 0,5.$$

F—?

Решение:



Систему отсчета свяжем со столом и будем считать её инерциальной. Ось OX направим по направлению движения

бруска массой m_1 , ось ОУ – вертикально вверх. В качестве физических систем рассмотрим поочередно каждый из двух брусков и примем их за материальные точки. Взаимодействием с воздухом пренебрегаем.

Первый брусок (рис. в):

- 1) взаимодействует с гравитационным полем Земли;
- 2) взаимодействует со столом;
- 3) взаимодействует со вторым бруском;
- 4) испытывает внешнее воздействие;
- 5) взаимодействует с нитью.

Этим взаимодействиям соответствуют:

- сила тяжести $m_1\vec{g}$, направленная вертикально вниз;
- сила нормальной реакции опоры $\vec{N}_1$, направленная вертикально вверх и сила трения скольжения $\vec{F}_{\text{тр}1}$, направленная по оси ОХ;
- сила веса $\vec{P}$, направленная вертикально вниз;
- сила внешнего воздействия $\vec{F}$, направленная по оси ОХ;
- сила упругости нити $\vec{F}_{\text{упр}1}$, направленная противоположно оси ОХ.

Второй брусок (рис. г):

- 1) взаимодействует с гравитационным полем Земли;
- 2) взаимодействует со столом;
- 3) взаимодействует со первым бруском;
- 4) взаимодействует с нитью.

Этим взаимодействиям соответствуют:

- сила тяжести $m_2\vec{g}$, направленная вертикально вниз;
- сила нормальной реакции опоры $\vec{N}_2$, направленная вертикально вверх и сила трения скольжения $\vec{F}_{\text{тр}2}$, направленная противоположно оси ОХ;

сила упругости нити $\vec{F}_{\text{упр}2}$, направленная противоположно оси ОХ.

Используя второй закон Ньютона, для брусков запишем систему уравнений:

$$\begin{cases} \vec{F}_{\text{упр}1} + \vec{F} + m_1\vec{g} + \vec{P} + \vec{F}_{\text{тр}1} + \vec{N}_1 = m_1\vec{a}_1 & \text{1-ый брусок} \\ \vec{F}_{\text{упр}2} + m_2\vec{g} + \vec{F}_{\text{тр}2} + \vec{N}_2 = m_2\vec{a}_2 & \text{2-ой брусок} \end{cases}$$

Нить считаем невесомой и нерастяжимой, поэтому

$$\begin{cases} a_1 = a_2 = a, \\ F_{\text{упр}1} = F_{\text{упр}2} = F_{\text{упр}}, \\ F_{\text{тр}1} = F_{\text{тр}2} = F_{\text{тр}}. \end{cases}$$

Если спроецировать векторные величины на ось ОХ, получим:

$$\begin{cases} F - F_{\text{тр}} - F_{\text{упр}} = m_1 a \\ F_{\text{тр}} - F_{\text{упр}} = -m_2 a \end{cases}, \begin{cases} F = F_{\text{тр}} + F_{\text{упр}} + m_1 a \\ F_{\text{упр}} = F_{\text{тр}} + m_2 a \end{cases}.$$

Если спроецировать векторные величины на ось ОУ, получим: $N_2 - m_2 g = 0$, откуда $N_2 = m_2 g$.

Так как $F_{\text{тр}} = \mu N$, то $F_{\text{тр}} = \mu m_2 g$, откуда $F_{\text{упр}} = m_2 a + \mu m_2 g$. $F = m_1 a + \mu m_2 g + m_2 a + \mu m_2 g = m_1 a + m_2 a + 2\mu m_2 g = (m_1 + m_2)a + 2\mu m_2 g$.

Подставив в полученную формулу значения физических величин и выполнив вычисления, получим:

$$F = (2 \text{ кг} + 1 \text{ кг}) \cdot 4,9 \frac{\text{м}}{\text{с}^2} + 2 \cdot 0,5 \cdot 1 \text{ кг} \cdot 10 \frac{\text{м}}{\text{с}^2} = 24,7 \text{ Н},$$

$$F \approx 25 \text{ Н. Ответ: } F = 25 \text{ Н.}$$

Учитель сообщает правильные ответы, критерии оценивания.

V. Домашнее задание

Повторить §§16-26;

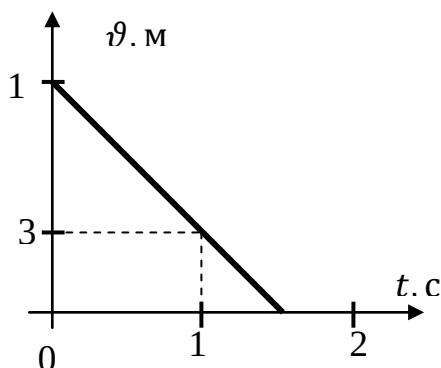
Задачи:

1) Свободное падение – это ...

а) движение тела вниз, б) движение тела только под действием силы тяжести, в) притяжение тела к Земле, г) падение тела вертикально вниз.

2) Тело бросили вертикально вверх с поверхности Земли с начальной скоростью, модуль которой $\vartheta_0 = 5 \frac{\text{м}}{\text{с}}$. Запишите кинематический закон движения тела.

3) Тело бросили вертикально вверх с поверхности Земли. Используя данные, приведенные на графике зависимости модуля скорости движения тела от времени, найдите расстояние h , которое проходит тело за промежуток времени $\Delta t = 0,5 \text{ с}$.



4) Мяч бросают с высоты $h = 10 \text{ м}$ с некоторой начальной скоростью. Найдите модуль этой скорости ϑ_0 , если в момент соприкосновения с поверхностью Земли скорость мяча направлена под углом $\alpha = 60^\circ$ к горизонту.

5) Во время волейбольного матча мяч, поданный игроком, перелетает сетку, едва её коснувшись. Высота сетки $h = 2,5 \text{ м}$, модуль её начальной скорости мяча

$\vartheta_0 = 10^\circ$, угол, под которым произведен удар, $\alpha = 60^\circ$, высота, с которой посылается мяч, $h_0 = 1$ м. На каком расстоянии l от сетки произведен удар? Желающие поработать с материалом, предложенным на уроке, могут скачать его с сайта гимназии

VI. Рефлексия деятельности

Учитель. Ребята! Мы с вами славно потрудились. Заполните оценочные листы. Там же кратко ответьте на вопросы словами «да» или «нет». Сдайте свои оценочные листы.

VII. Итог урока

Учитель. Давайте ещё раз вспомним слова Поля Валери:

Только когда мы приходим к цели, мы решаем, что путь был верен.

- Верен ли был наш путь?
- Достигли ли вы тех целей, которые поставили в начале урока?
- На что вам стоит обратить внимание при подготовке к следующему уроку?
- Было ли для вас что-то новое на уроке?
- Каким материалом или сведениями, полученными на уроке, ты поделишься со своим другом (подругой).

Учитель. Крепкого всем здоровья! И пускай путь, выбранный вами, всегда будет верен.

Литература

1. Физика: учебное пособие для 9-го класса общеобразовательных учреждений с русским языком обучения / Л.А. Исаченкова, Г.В. Пальчик, А.А. Соколовский; под ред. А.А. Соколового. – Минск: Нар. Асвета, 2010. 213 с.: ил.
2. Исаченкова, Л.А. Сборник задач по физике. 9 класс: пособие для учащихся учреждений общ. сред. образования с русск. яз. обучения / Л.А. Исаченкова, Г.В. Пальчик, В.В. Дорофейчик. – Минск: Аверсэв, 2011. – 2008 с.: ил. – (Школьникам, абитуриентам, учащимся).
3. Физика 7-9: самостоятельные и контрольные работы: пособие для учителей общеобразоват. учреждений с русск. яз. Обучения / И.Э. Слесарь, В.Н. Поддубский. – Минск: Аверсэв, 2008. – 172 с.: ил. – (Дидактические материалы).
4. <http://phys.bspu.unibel.by/static/um/mpf/materials/4.pp/3.mr/5.pdf>
5. <http://festival.1september.ru/articles/579005/>.

ПРИЛОЖЕНИЕ 1. Примеры анимационных моделей

1. Анимационная модель «Законы взаимодействия и движения тел».

1. Законы взаимодействия и движения тел

1.1. Материальная точка. Система отсчета

Девиз легендарного корабля Наutilus, который придумал Жюль Верн, «Mobiles in Mobiles» — подвижный в подвижном, этот девиз можно приписать нашему миру. Вокруг нас непрерывное движение: мы идем по земле, Земля вращается вокруг Солнца и т.д. Движение тел изучается в разделе физики, который называется **механикой**. По характеру решаемых задач механику делят на два раздела: кинематику и динамику. В **кинематике** (от греч. «кинема» — движение) рассматривается движение тел без выделения причин этого движения. В **динамике** (от греч. «динамис» — сила) изучается действие одних тел на другие, как причина, определяющая характер движения тел.



Рисунок 1.1. Примеры механического движения

1. Законы взаимодействия и движения тел

1.1. Материальная точка. Система отсчета

Вспомним, что **механическим движением** тела называют изменения его положения в пространстве относительно других тел с течением времени. Основная задача механики состоит в том, чтобы определить положение тела в любой момент времени.

Чтобы судить о том, движется данное тело или нет, надо сначала выбрать **тело отсчета**, а затем посмотреть, изменяется ли положение рассматриваемого тела относительно выбранного тела отсчета. При этом тело может двигаться относительно одного какого-либо тела отсчета и покоиться относительно другого тела отсчета.

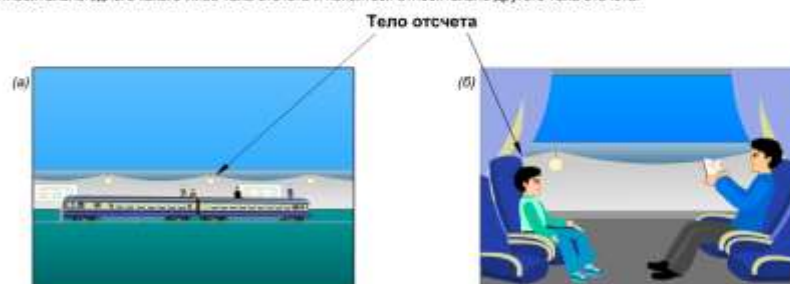


Рисунок 1.2. Примеры выбора тела отсчета, относительно которого поезд движется (а) и покоится (б)

1. Законы взаимодействия и движения тел

1.1. Материальная точка. Система отсчета

Часто при движении тела можно не учитывать его собственные размеры, то есть считать точкой. Тело, размерами которого в определенных условиях можно пренебречь, называется **материальной точкой**. Например, если требуется определить скорость самолета, который летел из Москвы в Сочи, можно принять самолет за материальную точку. Но при вычислении сопротивления воздуха, которое испытывал самолет, считать его материальной точкой нельзя, так как необходимо учитывать размеры самолета.

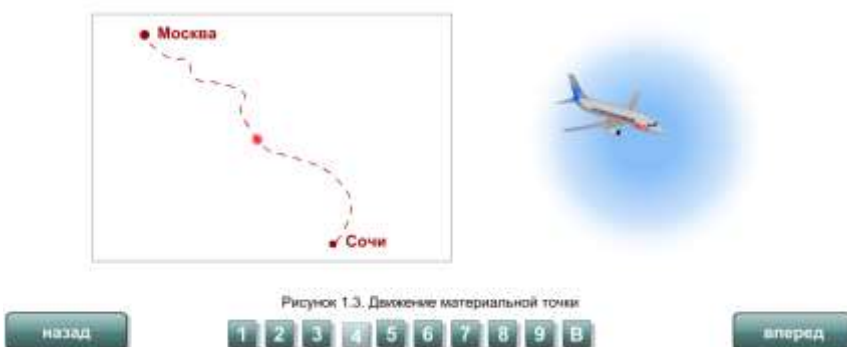


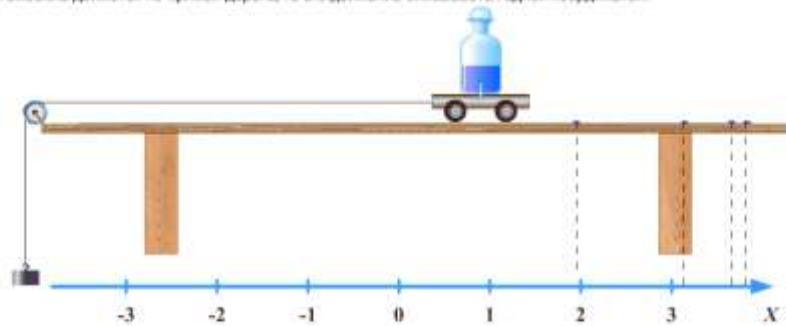
Рисунок 1.3. Движение материальной точки

1. Законы взаимодействия и движения тел

1.1. Материальная точка. Система отсчета

Для определения положения тела в пространстве используются системы координат.

При прямолинейном движении тела для определения его положения достаточно одной координатной оси. Например, если автомобиль движется по прямой дороге, то его движение описывается одной координатой.



Модель 1.1. Одномерная система координат

назад

1 2 3 4 5 6 7 8 9 В

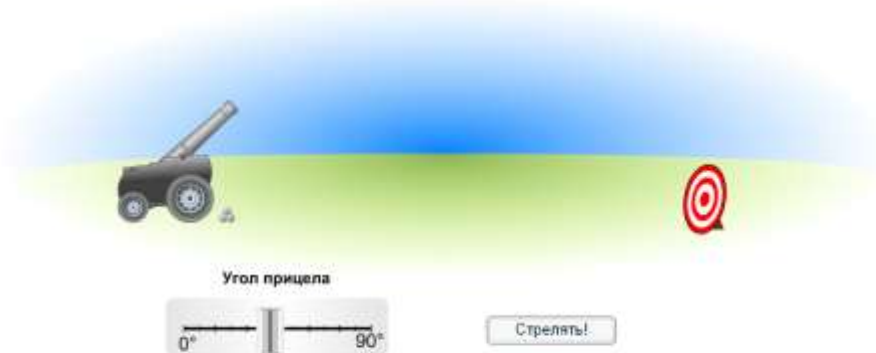
вперед

2. Анимационная модель «Движение тела под действием силы тяжести».

1. Законы взаимодействия и движения тел

1.13. Движение тела под действием силы тяжести

Перемещая бегунок, подберите угол наклона ствола пушки, чтобы попасть в цель.



Модель 1.56. Попади в «яблочко»

назад

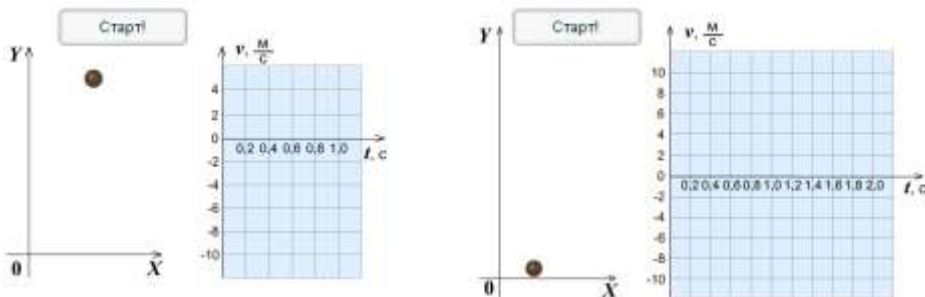
1 2 3 4 5 6 7 В

вперед

1. Законы взаимодействия и движения тел

1.13. Движение тела под действием силы тяжести

Ранее мы рассматривали самый простой случай движения под действием силы тяжести — свободное падение с начальной скоростью равной нулю или движение тела, брошенного вертикально вверх. В этом случае тело движется прямолинейно с ускорением свободного падения, направленным вертикально вниз к центру Земли.



Модель 1.57. Свободное падение тел

назад

1 2 3 4 5 6 7 В

вперед

1. Законы взаимодействия и движения тел

1.13. Движение тела под действием силы тяжести

Часто приходится иметь дело с движением тел, получивших начальную скорость не параллельно линии действия силы тяжести, а под некоторым углом к ней (или к горизонту). Например, когда спортсмен толкает ядро, метает диск или копье, он сообщает этим предметам именно такую скорость. В этом случае движение тела не является прямолинейным.

Рассмотрим движение тела, брошенного в горизонтальном направлении с некоторой высоты h и начальной скоростью v_0 . Траектория такого движения имеет вид спадающей ветви параболы.



Старт!

Модель 1.58. Движение тела брошенного горизонтально

назад

1 2 3 4 5 6 7 В

вперед

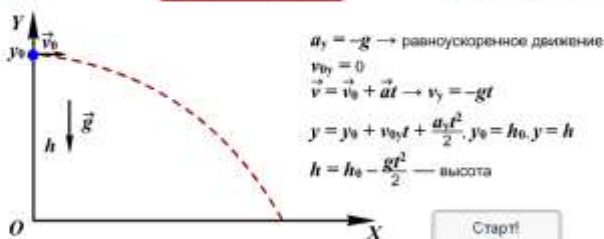
1. Законы взаимодействия и движения тел

1.13. Движение тела под действием силы тяжести

Для описания движения тела удобно одну из осей системы координат направить вертикально вверх (ось OY), а другую (ось OX) расположить горизонтально. Тогда движение тела по криволинейной траектории можно представить как сумму двух движений, протекающих независимо друг от друга — движения с ускорением свободного падения вдоль оси OY и равномерного прямолинейного движения вдоль оси OX .

Относительно оси OX Относительно оси OY

Скорость в любой момент времени



Старт!

Модель 1.59. Характеристики движения тела, брошенного горизонтально

назад

1 2 3 4 5 6 7 В

вперед

3. Анимационная модель «Взаимодействие тел».

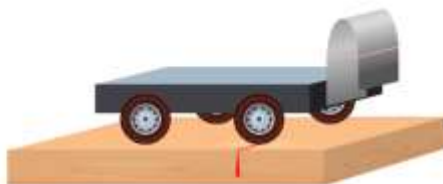
3. Взаимодействие тел

3.7. Взаимодействие тел

В предыдущем уроке вы узнали, что изменение скорости тела происходит в результате действия на него других тел.

Проведем следующий опыт. К тележке прикреплена упругая пластинка, изогнутая и связанная нитью.

Нажмите на нить, связывающую пластинку.



Модель 3.22. Опыт, показывающий, что изменение скорости тела происходит в результате действия на него других тел.

В этом опыте пластинка, выпрямляясь, не действует на другие тела (тележку). Поэтому тележка остается в покое, то есть ее скорость не изменяется.

назад

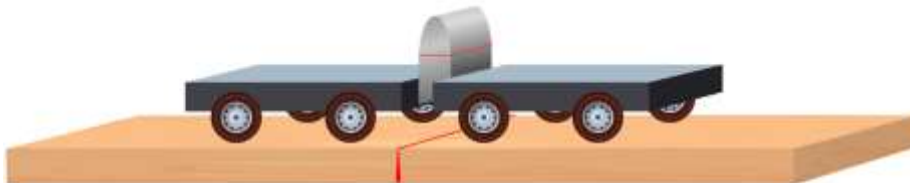
1 2 3 4 5 6 В

вперед

3. Взаимодействие тел

3.7. Взаимодействие тел

Теперь вплотную к согнутой пластинке поставим вторую тележку.
Нажмите на нить, связывающую пластинку.



Модель 3.23. Опыт, показывающий, что изменение скорости тела происходит в результате действия на него других тел

В этом опыте пластинка, выпрямляясь, действует на вторую тележку. А вторая тележка в свою очередь действует на первую. В результате обе тележки начинают двигаться относительно стола.

назад

1 2 3 4 5 6 В

вперед

3. Взаимодействие тел

3.7. Взаимодействие тел

С явлением взаимодействия тел мы часто сталкиваемся и в повседневной жизни.

Столкновение бильярдных шаров, сжатие человеком пружины, давление порошмы на землю — все это примеры взаимодействия тел.

Например, перед выстрелом снаряд находится в покое относительно пушки. Во время выстрела снаряд и пушка взаимодействуют (действуют друг на друга) и начинают двигаться в разные стороны. Происходит явление отдачи.

Старт!



Модель 3.24. Пример взаимодействия тел

назад

1 2 3 4 5 6 В

вперед

3. Взаимодействие тел

3.7. Взаимодействие тел

В результате взаимодействия оба тела могут **изменить свою скорость** (начать движение или остановиться), а также **изменить направление своего движения**.



Модель 3.25. Пример взаимодействия тел

назад

1 2 3 4 5 6 В

вперед

4. Анимационная модель «Сила тяжести на других планетах».

3. Взаимодействие тел

3.14. Закон Гука. Динамометр

Проведем следующий опыт. К штативу подвесим пружинку. Длина нерастянутой пружины равна l_0 . Если теперь к пружинке подвешивать различные грузики, то пружина растянется, и ее длина станет равна l . Растяжение пружины равно $\Delta l = l - l_0$.

Подвесьте к пружине различные грузики.



Модель 3.40. Опыт по установлению зависимости силы упругости от деформации

назад

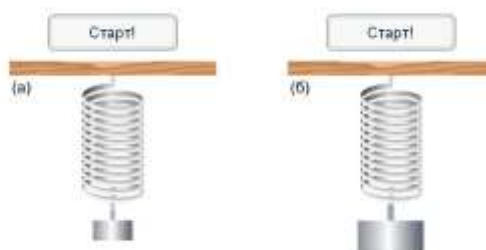
1 2 3 4 5 6 7 8 В

вперед

3. Взаимодействие тел

3.14. Закон Гука. Динамометр

Закон Гука справедлив только для упругой деформации. Если после прекращения действия сил, деформирующих тело, оно возвращается в исходное положение, то такая деформация является упругой. Если, например, пружину растянуть, а затем отпустить, то она снова примет первоначальную форму. Но эту же пружину можно растянуть настолько, что после того, как ее отпустят, она так и останется растянутой. Деформации, которые не исчезают после прекращения действия сил, называют пластическими.



Модель 3.41. Упругие (а) и пластические (б) деформации

назад

1 2 3 4 5 6 7 8 В

вперед

6. Анимационная модель «Сила трения. Трение в природе и технике».

3. Взаимодействие тел

3.17. Сила трения. Трение в природе и технике

Вы знаете, что если на тело не действуют никакие силы, то оно либо покоится, либо движется равномерно и прямолинейно, если на него не действуют другие тела в горизонтальном направлении.

Автомобиль после выключения двигателя должен ехать равномерно и прямолинейно, так как на него не действуют другие тела. Однако через некоторое время он останавливается. Значит, на автомобиль действовала сила. Эта сила — сила трения.

Старт!



Модель 3.50. Пример действия силы трения на автомобиль

назад

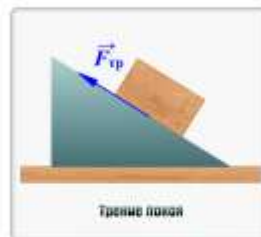
1 2 3 4 5 6 7 8 9 В

вперед

3. Взаимодействие тел

3.17. Сила трения. Трение в природе и технике

Различают три вида трения: трение покоя, скольжения и качения. Нажмите на элементы схемы, чтобы увидеть подробное описание.



Модель 3.53. Виды трения

назад

1 2 3 4 5 6 7 8 9 В

вперед

3. Взаимодействие тел

3.17. Сила трения. Трение в природе и технике

Проведем простой эксперимент. На книгу, край которой чуть-чуть приподнят, положите ручку или карандаш вдоль и поперек книги. Посмотрите, что произойдет.

Старт!



Старт!



Модель 3.54. Сравнение силы трения скольжения и силы трения качения

В первом положении карандаш удерживается на книге и не движется (не скользит).

Сила трения скольжения препятствует движению карандаша так, что движение даже не может начаться. Во втором положении карандаш, естественно, покатится.

Это говорит о том, что при равных нагрузках сила трения качения всегда меньше силы трения скольжения.

Назад

1 2 3 4 5 6 7 8 9 В

вперед

3. Взаимодействие тел

3.17. Сила трения. Трение в природе и технике

В природе и технике трение имеет большое значение. Трение может быть полезным и вредным. Когда оно полезно, его стараются увеличить, когда вредно — уменьшить.

Увеличение трения



Резбистые шины колес.

Уменьшение трения



Введение смазки между деталями.

Рисунок 3.37. Роль трения в природе и технике

назад

1 2 3 4 5 6 7 8 9 В

вперед

ПРИЛОЖЕНИЕ 2. Лист 1. Карта оценочной деятельности учащегося

Лист 1. Карта оценочной деятельности учащегося

Ф.И. учащегося _____

Этап урока	Вид оценки	Количественная оценка (по десятибалльной шкале)
Структура динамики	самооценка	
Установи соответствие	Взаимооценка	
Работа с графиками	Взаимооценка	
Сложение сил	Взаимооценка	
Решение задач	Взаимооценка	
Оценка деятельности на уроке	Самооценка	

Рефлексия деятельности:

Полностью удовлетворен(а) результатами деятельности на уроке

В основном удовлетворен(а) результатами деятельности на уроке

Не удовлетворен(а) результатами деятельности на уроке

Структура динамики

Примечание. Оценивание: за логическое совпадение ячейки – по 1 баллу.

Кто лучше знает и помнит

1			2 балла
2			2 балла
3			1 балл
4			1 балл
5			1 балл
6			1 балл
7			1 балл
8			1 балл

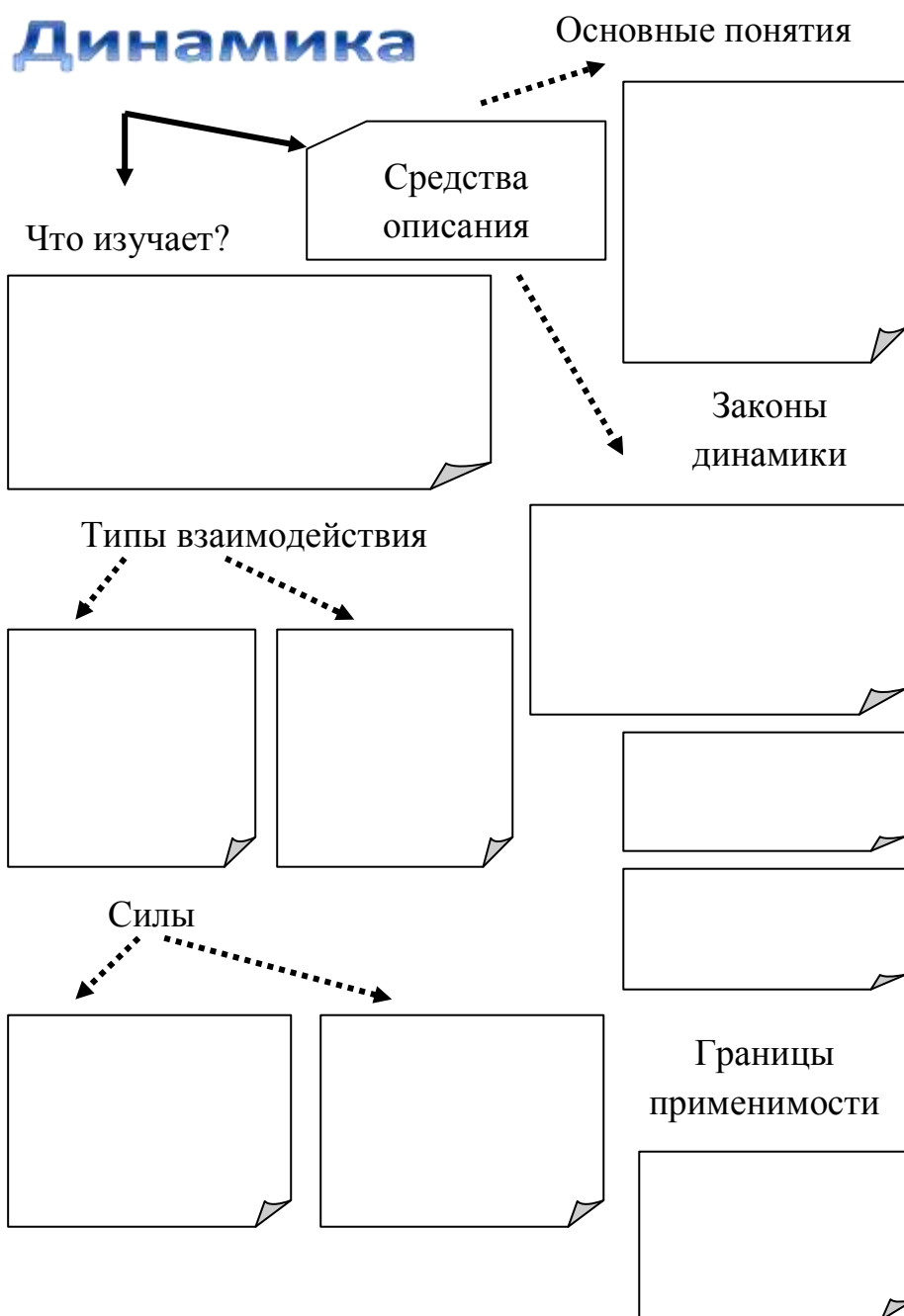
Решение задач

№ задачи	Ответ получен, баллы	Решена, но не полностью, баллы
1	10	6
2	10	8
3	10	8

Примечание. Оценивание за решение задач: найдите средний балл.

ПРИЛОЖЕНИЕ 3. Лист 2. Структура динамики

Динамика



ПРИЛОЖЕНИЕ 4. Лист 2. Структура динамики (Для самопроверки)



ПРИЛОЖЕНИЕ 5. Лист 3. “Кто лучше знает и помнит”. Установите соответствие между столбцами таблицы.

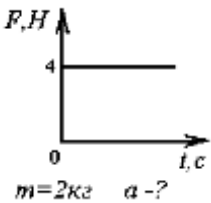
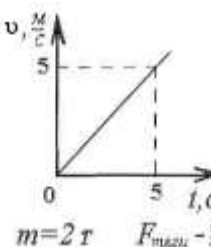
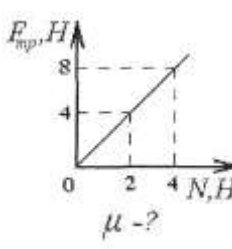
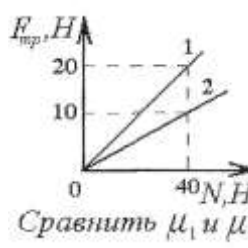
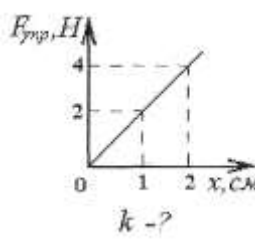
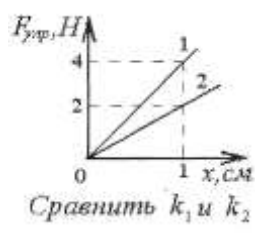
1. Первый закон Ньютона	1. Сила, возникающая при соприкосновении поверхностей тел, препятствующая их относительному перемещению, направленная вдоль поверхности соприкосновения.	1. $\vec{F}_{\text{упр}} = -k\Delta\vec{x}$
2. Второй закон ньютона	2. Сила упругости, возникающая при деформации тела, прямо пропорциональна его удлинению и направлена противоположно деформации.	2. $\vec{F}_{\text{тр}} = \mu\vec{N}$
3. Третий закон Ньютона	3. Тело находится в покое или движется равномерно и прямолинейно, если на тело не действуют другие тела или их действие скомпенсировано.	3. $\vec{P} = m(\vec{g} \pm \vec{a})$
4. Закон Всемирного тяготения	4. Сила притяжения тела к Земле.	4. $\vec{F} = m\vec{g}$
5. Сила тяжести	5. Сила, действующая на тело, равна произведению массы тела на сообщаемое этой силой ускорение.	5. $F = G \frac{m_1 m_2}{R^2}$
6. Вес тела	6. Тела действуют друг на друга с силами равными по величине и противоположными по направлению.	6. $\vec{F} = m\vec{a}$
7. Сила трения	7. Сила, с которой тело вследствие его притяжения к Земле действует на опору или подвес.	7. $\vec{F}_1 = -\vec{F}_2$
8. Закон Гука	8. Сила взаимного притяжения двух тел (материальных точек) прямо пропорциональна произведению масс этих тел и обратно пропорциональна квадрату расстояния между ними	8. $\vec{v} = \text{const} \Leftrightarrow \vec{F} = 0$

ПРИЛОЖЕНИЕ 6. Ответы: “Кто лучше знает и помнит”.

1	3	8
2	5	6
3	6	7
4	8	5
5	4	4
6	7	3
7	1	2
8	2	1

ПРИЛОЖЕНИЕ 7. Лист 4. Работа с графиками.

Найдите неизвестную величину или сравните величины.

1	 F, H 4 0 t, c $m = 2 \text{ кг}$ $a = ?$
2	 $v, \frac{m}{c}$ 5 0 t, c $m = 2 \text{ т}$ $F_{\text{max}} = ?$
3	 $F_{\text{тр}}, H$ 8 4 0 2 4 N, H $\mu = ?$
4	 $F_{\text{тр}}, H$ 20 10 0 40 N, H Сравнить μ_1 и μ_2
5	 $F_{\text{упр}}, H$ 4 2 0 1 2 $x, \text{ см}$ $k = ?$
6	 $F_{\text{упр}}, H$ 4 2 0 1 $x, \text{ см}$ Сравнить k_1 и k_2

ПРИЛОЖЕНИЕ 8. Ответы: Работа с графиками.

	Ответ	Баллы
1	$a = \frac{F}{m} = \frac{4}{2} = 2 \text{ м/с}$	1
2	По графику найдем ускорение: $a = \frac{v}{t} = \frac{5}{5} = 1 \text{ м/с}$ $F = ma = 2000 \cdot 1 = 2 \text{ кН}$	2
3	$\mu = \frac{F}{N} = \frac{8}{4} = 2$	1
4	$\mu_1 = \frac{F}{N} = \frac{20}{40} = 0,5$ $\mu_2 = \frac{F}{N} = \frac{10}{40} = 0,25$ $\mu_1 > \mu_2$	2
5	$k = \frac{F}{x} = \frac{4}{0,02} = 200 \frac{\text{Н}}{\text{м}}$	2
6	$k_1 = \frac{F}{x} = \frac{4}{0,01} = 400 \frac{\text{Н}}{\text{м}}$ $k_2 = \frac{F}{x} = \frac{2}{0,01} = 200 \frac{\text{Н}}{\text{м}}$ $k_1 > k_2$	2

ПРИЛОЖЕНИЕ 9. Лист 5. Сложение сил.

Вариант 1

Найди сумму сил, если модуль первой из них равен 8Н, второй 6Н в четырех случаях:

1. Силы одинаково направлены.
2. Силы противоположно направлены.
3. Силы перпендикулярны друг другу.
4. Между направлениями сил угол равен 60°

Вариант 2

Найди сумму сил, если модуль первой из них равен 3Н, второй 4Н в четырех случаях:

1. Силы одинаково направлены.
2. Силы противоположно направлены.
3. Силы перпендикулярны друг другу.
4. Между направлениями сил угол равен 60° .

ПРИЛОЖЕНИЕ 10. Ответы: Сложение сил.**Вариант 1**

Найди сумму сил, если модуль первой из них равен 8Н, второй 6Н в четырех случаях:

1. Силы одинаково направлены: $8 + 6 = 14\text{Н}$
2. Силы противоположно направлены: $8 - 6 = 2\text{Н}$
3. Силы перпендикулярны друг другу.

$$F = \sqrt{8^2 + 6^2} = \sqrt{64 + 36} = \sqrt{100} = 10$$

4. Между направлениями сил угол равен 60°

$$F_y = F_1 \cos 30 + F_2 \cos 30 = 8 \cdot 0,866 + 6 \cdot 0,866 = 12,12\text{Н}$$

$$F = \sqrt{F_y^2 + F_x^2} = \sqrt{12,12^2 + 0} = 12,12\text{Н}$$

Вариант 2

Найди сумму сил, если модуль первой из них равен 3Н, второй 4Н в четырех случаях:

1. Силы одинаково направлены. $3 + 4 = 7\text{Н}$
2. Силы противоположно направлены: $4 - 3 = 1\text{Н}$
3. Силы перпендикулярны друг другу.

$$F = \sqrt{3^2 + 4^2} = \sqrt{9 + 16} = \sqrt{25} = 5$$

4. Между направлениями сил угол равен 60°

$$F_y = F_1 \cos 30 + F_2 \cos 30 = 3 \cdot 0,866 + 4 \cdot 0,866 = 6,06\text{Н}$$

$$F = \sqrt{F_y^2 + F_x^2} = \sqrt{6,06^2 + 0} = 6,06\text{Н}$$

Задание	Баллы
1	1
2	2
3	3
4	4

ПРИЛОЖЕНИЕ 11. Лист 6. Реши задачи до конца

1. Тело массой $m = 3 \text{ кг}$, прикрепленное к пружине динамометра, поднимают с ускорением $a = 1,7 \frac{\text{м}}{\text{с}^2}$. Найдите абсолютное удлинение пружины динамометра, если её жесткость $k = 1000 \frac{\text{Н}}{\text{м}}$.

Дано:

$$m = 3 \text{ кг}$$

$$a = 1,7 \frac{\text{м}}{\text{с}^2}$$

$$k = 1000 \frac{\text{Н}}{\text{м}}$$

$\Delta l = ?$

Решение:

Систему отсчета свяжем с поверхностью Земли и будем считать её инерциальной. Ось ОУ направим по направлению движения тела массой m .

В качестве физической системы рассмотрим тело массой m и примем его за материальную точку. Тело взаимодействует:

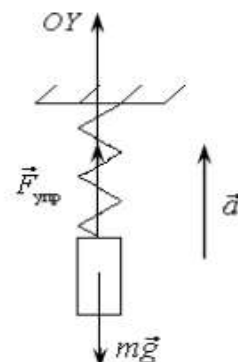
- 1) с гравитационным полем Земли;
- 2) с пружиной динамометра;
- 3) с воздухом.

Этим взаимодействиям соответствуют сила тяжести $m\vec{g}$, направленная вертикально вниз, и сила упругости пружины $\vec{F}_{\text{упр}}$, направленная вертикально вверх.

Если выталкивающей силой и силой сопротивления воздуха пренебречь, то, согласно второму закону Ньютона, $m\vec{a} = \vec{F}_{\text{упр}} + m\vec{g}$. Если спроецировать векторные величины на ось ОУ, получим:

Согласно закону Гука, модуль силы упругости $F_{\text{упр}} = k\Delta l$.

Следовательно,



2. Два шарика массами $m_1 = 1 \text{ кг}$ и $m_2 = 2 \text{ кг}$ подвешены на нити. Первый шарик тянут с силой модуль которой $F = 3 \text{ Н}$. В некоторый момент верхнюю нить пережигают. Определить с каким ускорением начнут двигаться шарик. Чему равна сила натяжения связывающей их нити?

Дано:

$$m_1 = 1 \text{ кг}$$

$$m_2 = 2 \text{ кг}$$

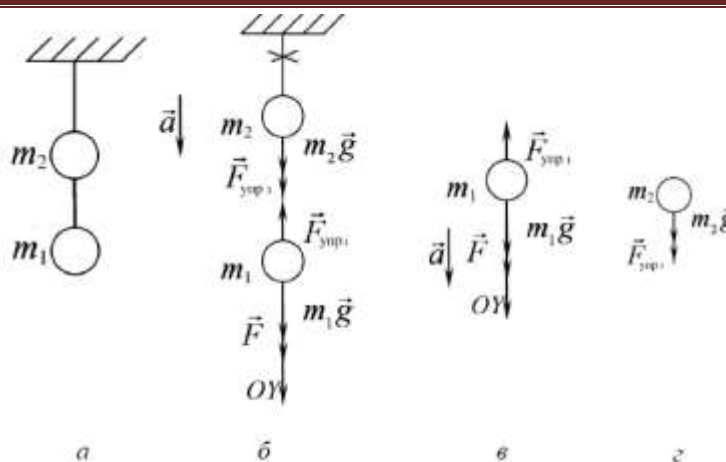
$$F = 3 \text{ Н}$$

$a = ?$

$F_{\text{Н}} = ?$

Решение:

Систему отсчета свяжем с поверхностью Земли и будем считать её инерциальной. Ось ОУ направим по направлению падения шариков. В качестве физической системы рассмотрим каждый из двух шариков по отдельности и примем их за материальные точки. Нить будем считать невесомой и нерастяжимой.



Если пренебречь взаимодействием шариков с воздухом, то:

- первый шарик (рис. в):

- 1) взаимодействует с гравитационным полем Земли;
- 2) взаимодействует с нитью;
- 3) испытывает внешнее воздействие.

Этим взаимодействиям соответствуют сила тяжести $m_1\vec{g}$, направленная вертикально вниз, и сила упругости нити $\vec{F}_{упр1}$, направленная вертикально вверх, и сила $\vec{F}$, направленная вертикально вниз.

- второй шарик (рис. г):

- 1) взаимодействует с гравитационным полем Земли;
- 2) взаимодействует с нитью.

Этим взаимодействиям соответствуют сила тяжести $m_2\vec{g}$, направленная вертикально вниз, и сила упругости нити $\vec{F}_{упр2}$, направленная вертикально вниз.

Используя второй закон Ньютона, для каждого из шариков запишем систему уравнений:

$$\begin{cases} \vec{F}_{упр1} + \vec{F} + m_1\vec{g} = m_1\vec{a} & \text{1-ый шарик} \\ \vec{F}_{упр2} + m_2\vec{g} = m_2\vec{a} & \text{2-ой шарик} \end{cases}$$

Если спроецировать векторные величины на ось ОУ, то, приняв во внимание, что согласно третьему закону Ньютона $F_{упр1} = F_{упр2} = F_{упр}$ (нить невесома), и кроме того $a_1 = a_2$ (нить нерастяжима), получим:

3. На гладком горизонтальном столе лежит брусок массой $m_1 = 2$ кг, на котором находится второй брусок массой $m_2 = 1$ кг. Оба бруска соединены нитью, перекинутой через невесомый блок. Определить модуль силы, которую нужно приложить к нижнему бруску, чтобы он начал двигаться от блока с ускорением $a = 4,9 \frac{m}{c^2}$? Коэффициент трения между брусками $\mu = 0,5$.

Дано:

$m_1 = 2$ кг

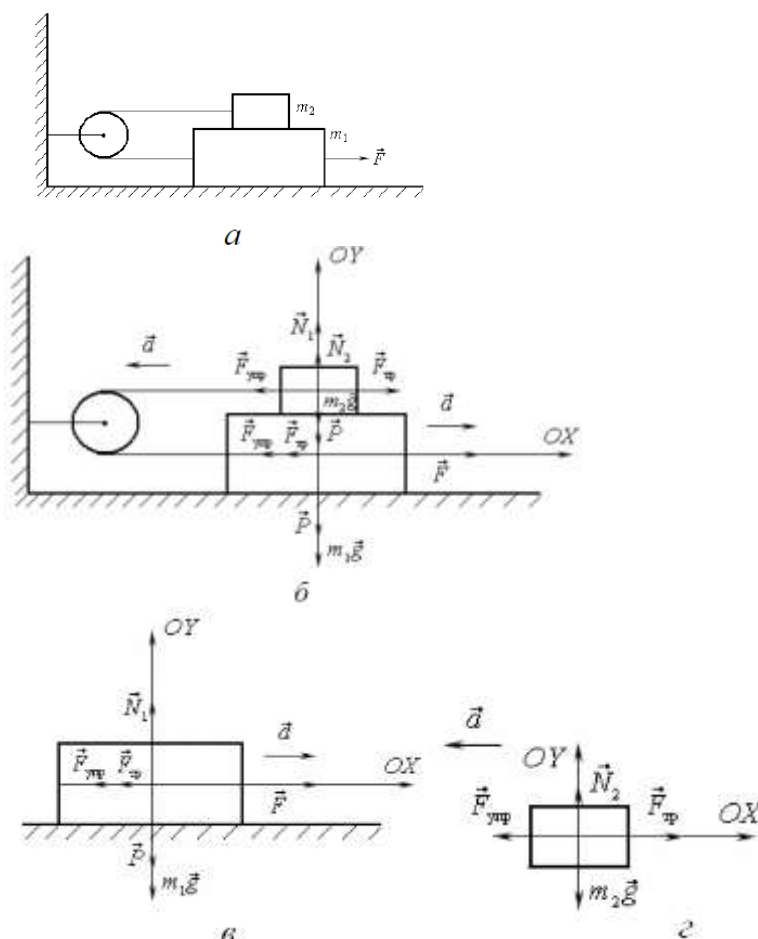
Решение:

$$m_2 = 1 \text{ кг}$$

$$a = 4,9 \frac{\text{м}}{\text{с}^2}$$

$$\mu = 0,5$$

$$F = ?$$



Систему отсчета свяжем со столом и будем считать её инерциальной. Ось OX направим по направлению движения бруска массой m_1 , ось OY – вертикально вверх. В качестве физических систем рассмотрим поочередно каждый из двух брусков и примем их за материальные точки. Взаимодействием с воздухом пренебрегаем.

Первый брусок (рис. в):

- 1) взаимодействует с гравитационным полем Земли;
- 2) взаимодействует со столом;
- 3) взаимодействует со вторым бруском;
- 4) испытывает внешнее воздействие;
- 5) взаимодействует с нитью.

Этим взаимодействиям соответствуют:

- сила тяжести $m_1 \vec{g}$, направленная вертикально вниз;
- сила нормальной реакции опоры $\vec{N}_1$, направленная вертикально вверх и сила трения скольжения $\vec{F}_{\text{тр}1}$, направленная по оси OX ;
- сила веса $\vec{P}$, направленная вертикально вниз;
- сила внешнего воздействия $\vec{F}$, направленная по оси OX ;
- сила упругости нити $\vec{F}_{\text{уп}1}$, направленная

противоположно оси ОХ.

Второй брусок (рис. 2):

- 1) взаимодействует с гравитационным полем Земли;
- 2) взаимодействует со столом;
- 3) взаимодействует со первым бруском;
- 4) взаимодействует с нитью.

Этим взаимодействиям соответствуют:

- сила тяжести $m_2 \vec{g}$, направленная вертикально вниз;
- сила нормальной реакции опоры $\vec{N}_2$, направленная вертикально вверх и сила трения скольжения $\vec{F}_{\text{тр}2}$, направленная противоположно оси ОХ;
- сила упругости нити $\vec{F}_{\text{упр}2}$, направленная противоположно оси ОХ.

Используя второй закон Ньютона, для брусков запишем систему уравнений:

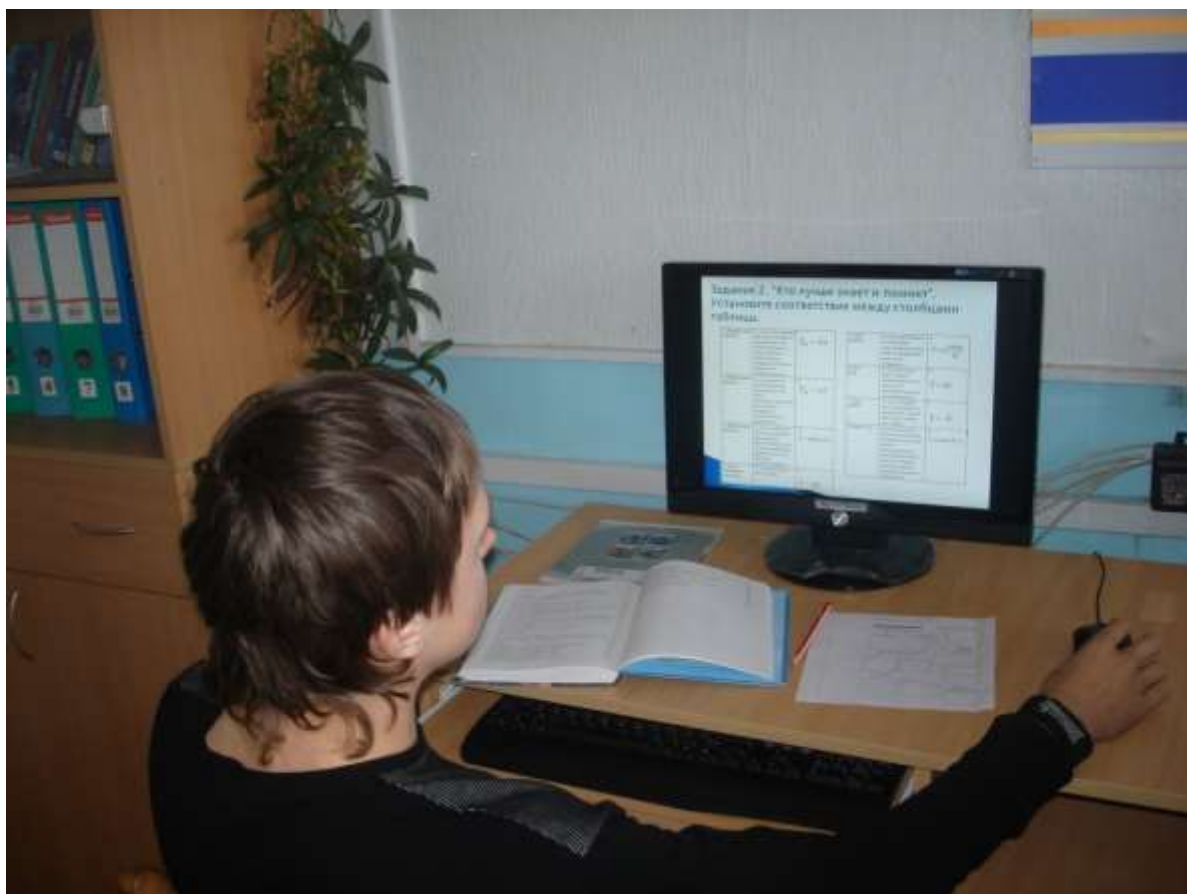
$$\begin{cases} \vec{F}_{\text{упр}1} + \vec{F} + m_1 \vec{g} + \vec{P} + \vec{F}_{\text{тр}1} + \vec{N}_1 = m_1 \vec{a}_1 & \text{1-ый брусок} \\ \vec{F}_{\text{упр}2} + m_2 \vec{g} + \vec{F}_{\text{тр}2} + \vec{N}_2 = m_2 \vec{a}_2 & \text{2-ой брусок} \end{cases}$$

Нить считаем невесомой и нерастяжимой, поэтому

$$\begin{cases} a_1 = a_2 = a, \\ F_{\text{упр}1} = F_{\text{упр}2} = F_{\text{упр}}, \\ F_{\text{тр}1} = F_{\text{тр}2} = F_{\text{тр}}. \end{cases}$$

Если спроецировать векторные величины на ось ОХ, получим:, на ось ОУ, получим:

ПРИЛОЖЕНИЕ 12. Фото с урока



Оглавление

I. Организационно-мотивационный этап.	93
II. Актуализация комплекса знаний и способов деятельности.	93
III. Самостоятельное применение знаний и способов деятельности в сходной и новой ситуации.	95
IV. Решение задач.	95
V. Домашнее задание.	100
VI. Рефлексия деятельности.	101
VII. Итог урока.	101
Литература.	101
ПРИЛОЖЕНИЕ 1. Примеры анимационных моделей.	102
1. Анимационная модель «Законы взаимодействия и движения тел».	102
2. Анимационная модель «Движение тела под действием силы тяжести».	103
3. Анимационная модель «Взаимодействие тел».	104
4. Анимационная модель «Сила тяжести на других планетах».	105
5. Анимационная модель «Закон Гука. Динамометр».	106
6. Анимационная модель «Сила трения. Трение в природе и технике».	107
ПРИЛОЖЕНИЕ 2. Лист 1. Карта оценочной деятельности учащегося.	109
ПРИЛОЖЕНИЕ 3. Лист 2. Структура динамики.	110
ПРИЛОЖЕНИЕ 4. Лист 2. Структура динамики (Для самопроверки).	111
ПРИЛОЖЕНИЕ 5. Лист 3. «Кто лучше знает и помнит». Установите соответствие между столбцами таблицы.	112
ПРИЛОЖЕНИЕ 6. Ответы: «Кто лучше знает и помнит».	112
ПРИЛОЖЕНИЕ 7. Лист 4. Работа с графиками.	113
ПРИЛОЖЕНИЕ 8. Ответы: Работа с графиками.	114
ПРИЛОЖЕНИЕ 9. Лист 5. Сложение сил.	115
ПРИЛОЖЕНИЕ 10. Ответы: Сложение сил.	116
ПРИЛОЖЕНИЕ 11. Лист 6. Реши задачи до конца.	117
ПРИЛОЖЕНИЕ 12. Фото с урока.	121

9.5.7. Модуль к уроку: Решение задач по теме «Графики пути и скорости при равномерном движении»

	Модуль Вариант 1	Решение задач по теме «Графики пути и скорости при равномерном движении»
Цель модуля. ▲ ОЗНАКОМИТЬСЯ с решениями простейших задач по данной теме. ■ УМЕТЬ применять теоретические знания при решении задач по данной теме. ● УМЕТЬ применять теоретические знания при решении задач в нестандартных условиях.		

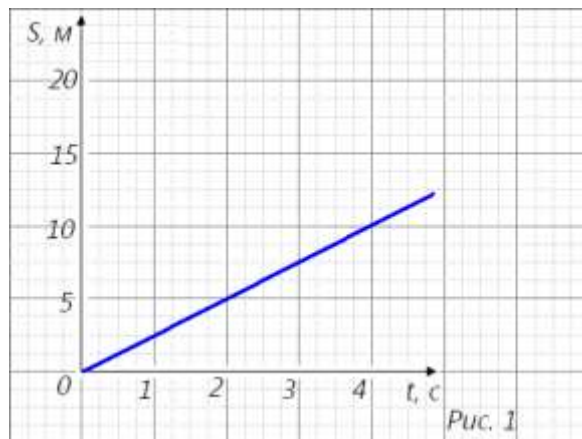
Учебный материал

АОЗ о понятии «равномерное движение», формулах вычисления пути, времени и скорости, единицах измерения данных физических величин, графиках зависимостей пути и скорости от времени.

Цель: ЗНАТЬ определение понятия «равномерное движение», формулы для вычисления пути, скорости и времени, единицы измерения данных величин. УМЕТЬ строить и читать графики зависимостей пути и скорости от времени.

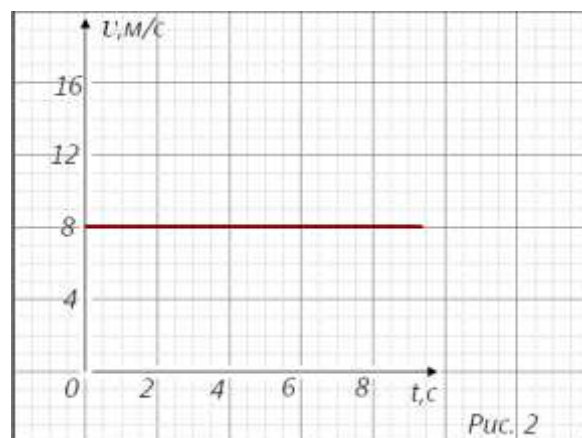
Ответьте на вопросы:

1. Какое движение называют равномерным?
2. Что такое скорость?
3. Какова формула скорости при равномерном прямолинейном движении?
4. В каких единицах измеряется скорость?
5. Что представляет уравнение равномерного прямолинейного движения?
6. Как из уравнения движения найти время движения тела?
7. Уравнение движения имеет вид $s = 2,5t$ (м). Какую информацию мы можем извлечь из этой записи?



Решите задачи:

1. Выполните перевод единиц: $144 \text{ км/ч} = \text{___ м/с}$.
2. Выполните перевод единиц: $6 \text{ м/с} = \text{___ км/ч}$.
3. Скорость зайца 15 м/с , а дельфина – 18 км/ч . Кто из них движется быстрее?
4. В течение 30 с поезд двигался равномерно со скоростью 72 км/ч . Какой путь он прошел за это время?
5. За какое время плывущий по течению реки плот пройдет 15 км ,



если скорость течения 0,5 м/с?

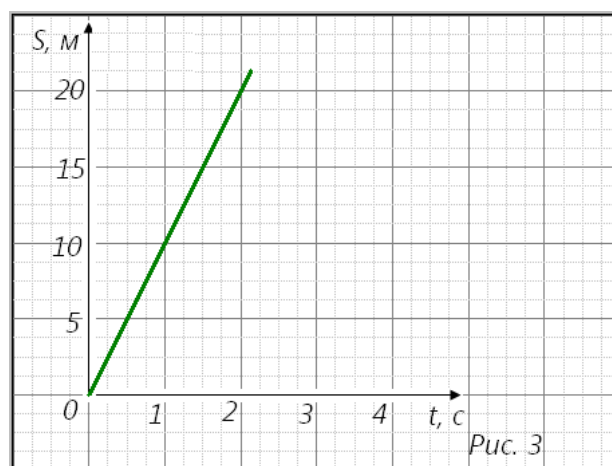
6. По графику пути (рис. 1) определите скорость движения тела.
7. По графику скорости (рис. 2) определите путь. Пройденный телом за 6 с. Как представить числовое значение пути, используя график скорости?
8. Скорость тела 18 м/с. Постройте график зависимости скорости от времени. Единицы масштаба выберите самостоятельно.
9. Двигаясь прямолинейно и равномерно пешеход прошел 8 км за 2 часа. Постройте график зависимости пути от времени. Вычислите скорость пешехода и постройте график зависимости скорости от времени.

Решение задач

Цель: ▲ РЕШАТЬ простейших задачи по данной теме.
■ РЕШАТЬ задачи по данной теме.
● РЕШАТЬ задачи в нестандартных ситуациях.

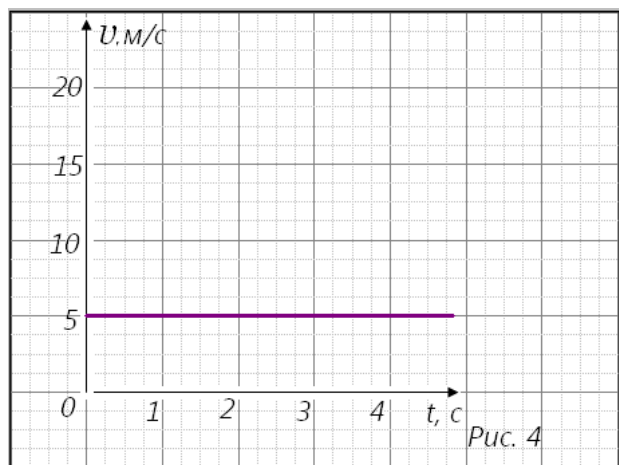
▲ Задача 1.

По графику пути (рис. 3) определите скорость движения тела.



▲ Задача 2.

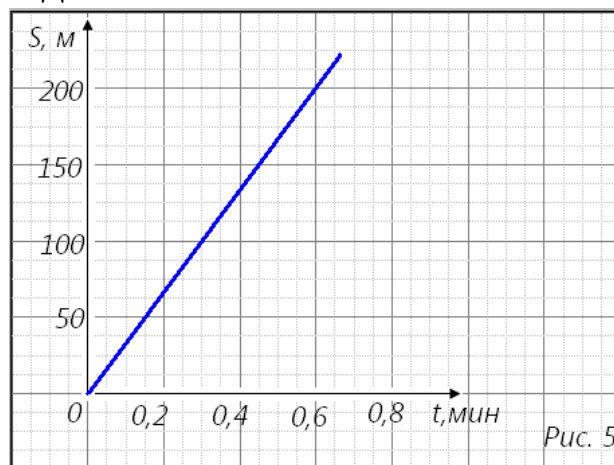
По графику скорости (рис. 4) определите путь, пройденный телом за 6 с. Как представить числовое значение пути, используя график скорости?



▲ Задача 3.

Скорость тела 20 м/с. Постройте график зависимости скорости от времени. Единицы масштаба выберите самостоятельно.

▲ Задача 4.



Двигаясь прямолинейно и равномерно автомобиль проехал 240 км за 3 часа. Постройте график зависимости пути от времени. Вычислите скорость автомобиля и

постройте график зависимости скорости от времени.

■ Задача 5.

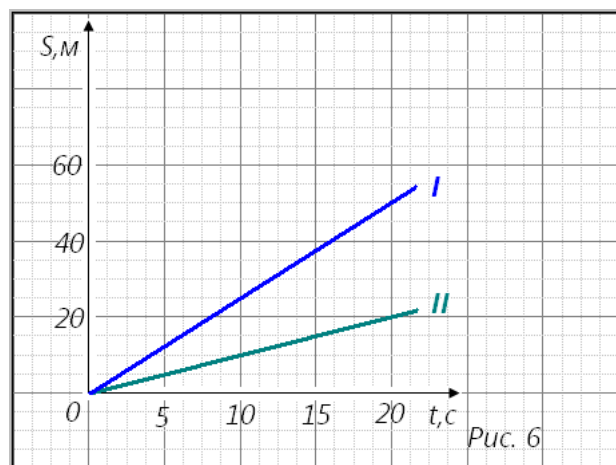
Какова скорость катера, график движения которого представлен на рис. 5?

■ Задача 6.

По графикам движений тел (рис. 6) можно утверждать, что:

- а) тела движутся по горкам разных наклонов;
- б) что скорости обоих тел одинаковы;
- в) скорость первого тела в 2,5 раза меньше скорости второго тела;
- г) скорость первого тела в 2,5 раза больше скорости второго тела.

Постройте графики скорости движения тел.



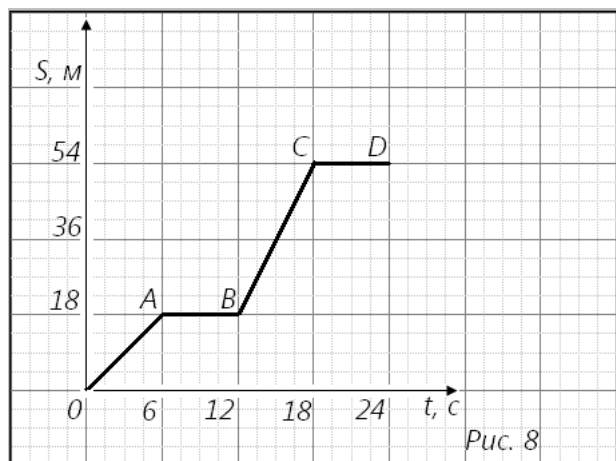
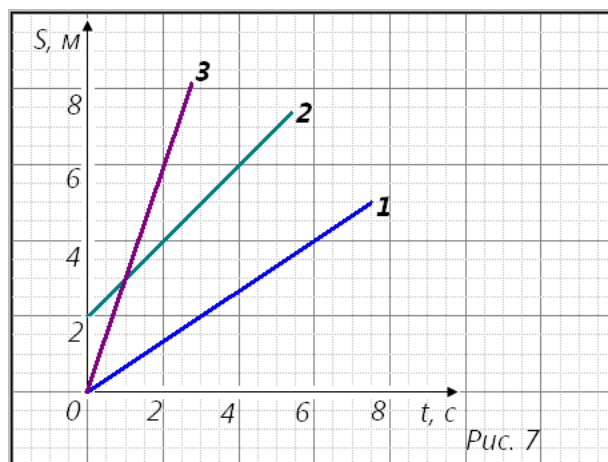
■ Задача 7.

Двигаясь с постоянными скоростями, пешеход прошел 5,4 км за час, а велосипедист 200 м проехал за 20 с. Постройте в одной системе координат:

- а) графики скорости названных тел; б) графики пути за 20 с движения.

● Задача 8.

На рисунке 7 представлены графики зависимости пути трех тел от времени. Как двигались эти тела? Определите скорости



движения каждого тела, постройте графики зависимости скорости u_1 , u_2 , u_3 тел от времени.

● Задача 9.

На рисунке 8 представлен график зависимости пути от времени. Как

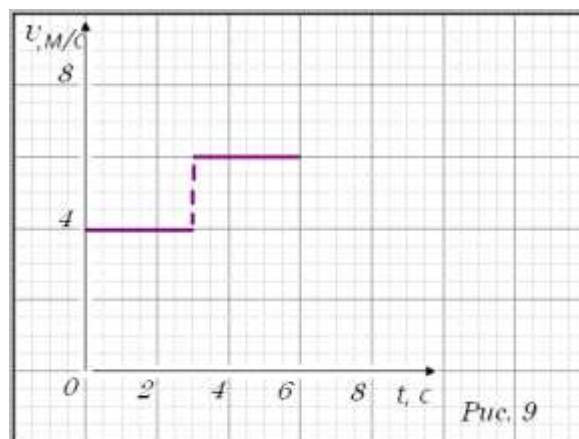
двигалось тело в течение времени движения? Определите путь s , пройденный телом, и скорости u_1 , u_2 , u_3 тела на всех участках движения.

Задача 10.

Используя график скорости движения тела (рис. 9), можно утверждать, что путь s_1 , пройденный за первые три секунды, и путь s_2 , пройденный за три последние секунды, связаны отношением:

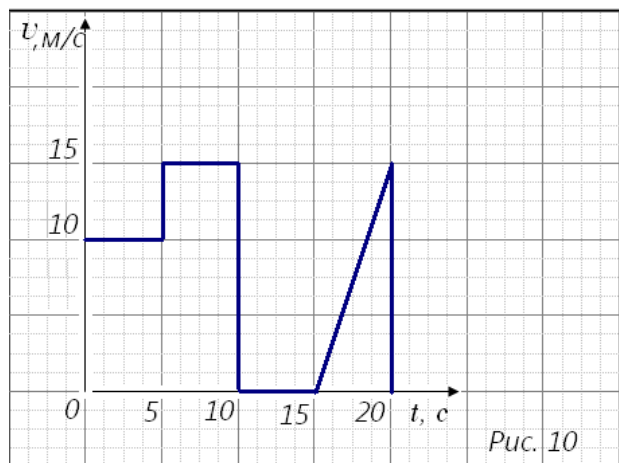
а) $s_2 = 0,5s_1$;

б) $s_2 = 1,5s_1$;



в) $s_2 = s_1$;

г) $s_2 = 3s_1$.

**Задача 11.**

Упрощенный график скорости v движения автомобиля приведен на рисунке 10. Охарактеризуйте движение автомобиля. Какие пути пройдены автомобилем на каждом

участке движения? Какие детали графика опущены?

Задача 12.

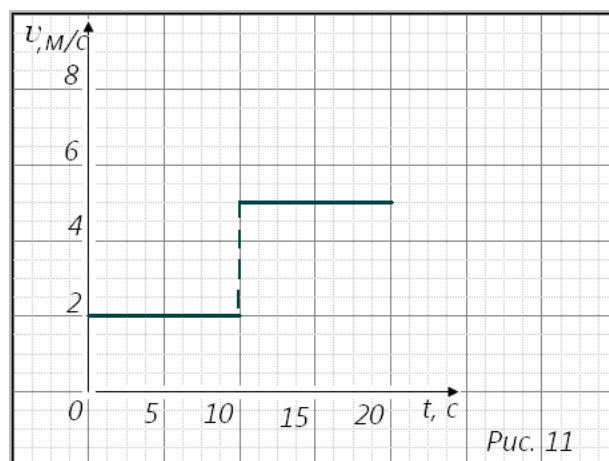
Используя график скорости движения тела (рис. 11), можно доказать, что половина всего пути будет пройдена телом:

а) к концу 10-й секунды;

б) к концу 13-й секунды;

в) к концу 18-й секунды;

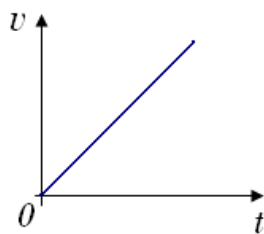
г) к концу 20-й секунды.

**Выходной контроль**

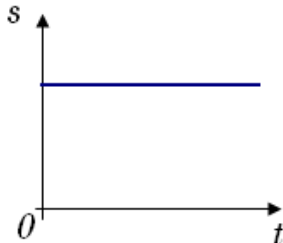
Цель: ПРОВЕРИТЬ усвоение учебных элементов.

1. Какой из графиков соответствует графику зависимости пути от времени при равномерном прямолинейном движении?

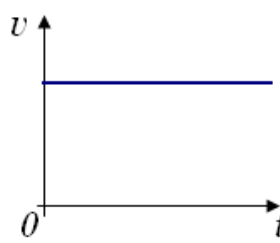
а.



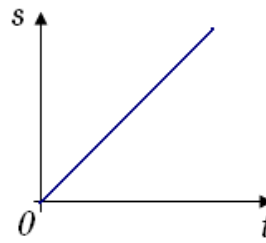
б.



в.



г.

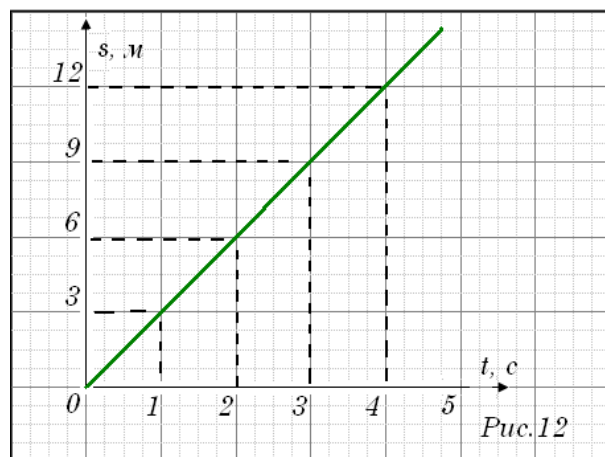


2. Определите по графику (рис.12) путь, который проехал велосипедист за 3 с.

- а. 12 м;
- б. 9 м;
- в. 6 м;
- г. 3 м.

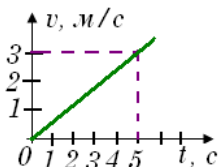
3. По графику (рис. 12) определите скорость движения в момент времени 3 с от начала движения.

- а. 27 м/с;
- б. 12 м/с;
- в. 3 м/с;
- г. 0 м/с.

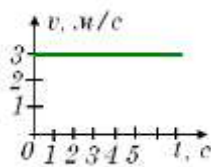


4. Какой из графиков скорости соответствует скорости велосипедиста, зависимость пути от времени которого представлена на рис. 12.

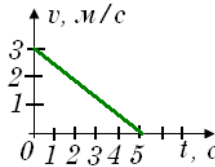
а.



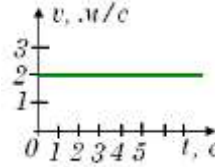
б.



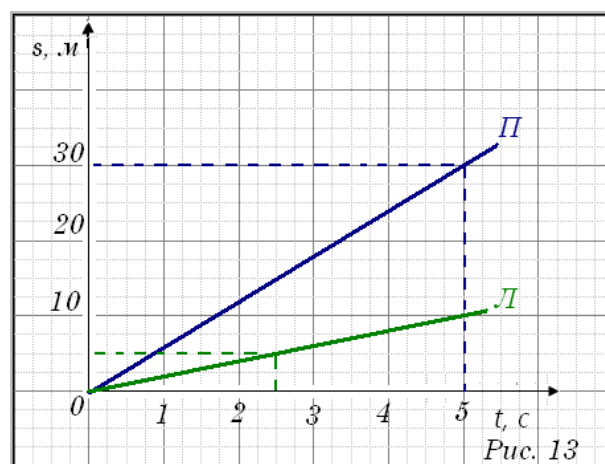
в.



г.



5. Во сколько раз скорость движения лыжника Л (рис. 13) больше скорости движения пешехода П?



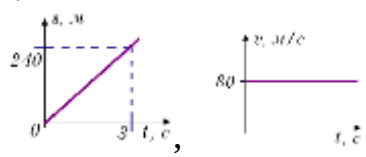
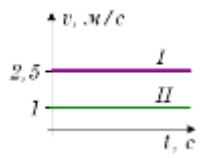
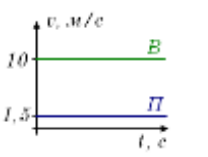
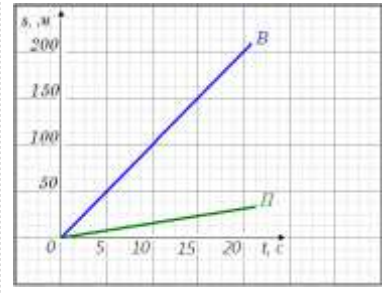
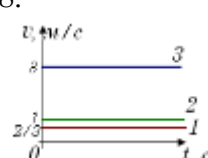
Наука никогда не решает вопроса, не поставив при этом десятка новых. Джордж Бернард Шоу

Подведение итогов

Цель: ЗАПОЛНИТЬ лист контроля; ОЦЕНИТЬ знания.

ЛИСТ КОНТРОЛЯ

Учебный элемент	Ответ	Баллы	Результат
Решение задач	1. $v = 10$ м/с 2. $s = 30$ м 3.	2 2	Поставьте себе итоговую оценку:
		2	37-71 балла – «отлично» 17-36 балла – «хорошо»; 6-16 баллов – «зачет»; ≤5 баллов – «незачет».

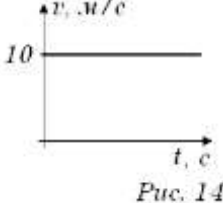
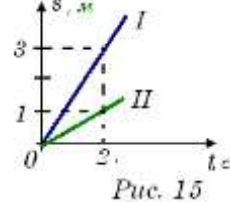
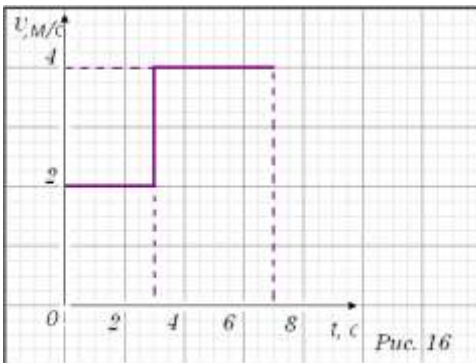
	4.  5. $v \approx 333,3$ м/мин $\approx 5,5$ м/с 6. г.  7.   8.  9. $s = 54$ м, $v_1 = 3$ м/с, $v_2 = 0$ м/с, $v_3 = 6$ м/с, $v_4 = 0$ м/с 10. б 11. $s_1 = 50$ м – равномерн., $s_2 = 75$ м – равномерн., $s_3 = 0$ м – не двигался, $s_4 = 38$ м – не равномерн. 12. б	4 4 4 3 3 3 3 4 5 5 8 8	Сдайте лист контроля учителю. ОЦЕНКА ↓
Выходной контроль	1. г 2. б 3. в 4. в 5. в 3 раза	2 2 2 2 4	
Итого:		71	

То, что должно вознестись на самый верх, начинается в самом низу.

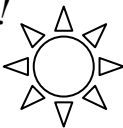
Человек, который попадает в цель, - талант; человек, который попадает в цель невидимую, - гений.

Артур Шопенгауэр

ДИФФЕРЕНЦИРОВАННОЕ ДОМАШНЕЕ ЗАДАНИЕ

«Незачет»	▲ 1. По какой формуле можно рассчитать путь, пройденный телом при равномерном движении? а. $s = vt$ б. $v = s/t$ в. $t = s/v$ г. $v = t/s$
«Зачет»	▲ 2. Запишите уравнение равномерного движения. ▲ 3. На рисунке 14 показан график зависимости скорости тела от времени. Найдите путь s, пройденный телом за $t = 10$ с.  Рис. 14
«Хорошо»	■ 4. На рисунке 15 показаны графики зависимости пути от времени двух тел. Во сколько раз n отличаются скорости движения двух тел?  Рис. 15
«Отлично»	● 5. На рисунке 16 показан график зависимости скорости тела от времени на различных участках пути. Используя график, найдите путь пройденный телом на всем участке.  Рис. 16

РЕФЛЕКСИЯ. Вырази своё отношение к изучаемому материалу:

Тема неинтересна! 	Очень интересная тема! 	Нормальная тема 
--	---	--

Оцени уровень своих достижений на уроке с помощью смайлика:

Отлично 	Хорошо 	Неудовлетворительно 
--	---	--

--	--	--

9.5.8.Дидактический материал к уроку

Астрономия

Решение задач по теме «Законы Кеплера»

1. Определите афелийное расстояние астероида Минск, если большая полуось его орбиты равна 2,88 а.е., а эксцентриситет составляет 0,24.

<i>Дано:</i>	<i>Решение:</i>
$a = 2,88 \text{ а.е.}$	$Q = a(1 + e);$
$e = 0,24$	$Q = 2,88(1 + 0,24) = 3,57 \text{ а.е.}$
$Q - ?$	<i>Ответ:</i> $Q = 3,57 \text{ а.е.}$

2. Определите перигелийное расстояние астероида Икар, если большая полуось его орбиты равна 160 млн. км, а эксцентриситет составляет 0,83.

<i>Дано:</i>	<i>Решение:</i>
$a = 160 \cdot 10^6 \text{ км}$	$q = a(1 - e);$
$e = 0,83$	$q = 160 \cdot 10^6(1 - 0,83) \approx 27 \cdot 10^6 \text{ км}$
$q - ?$	<i>Ответ:</i> $q = 27 \text{ млн. км.}$

3. Звездный период обращения Юпитера вокруг Солнца составляет 12 лет. Каково среднее расстояние от Юпитера до Солнца?

<i>Дано:</i>	<i>Решение:</i>
$T = 12 \text{ лет}$	$T^2 = \frac{a^3}{T_3^2}$
$T_3 = 1 \text{ год}$	$\frac{T^2}{T_3^2} = \frac{a^3}{a_3^3}$
$a_3 = 1 \text{ а.е.}$	$a^3 = T^2; a = \sqrt[3]{T^2} = \sqrt[3]{12^2} \approx 5,2 \text{ а.е.}$
$a - ?$	<i>Ответ:</i> $a \approx 5,2 \text{ а.е.}$

4. Считая, орбиты Земли и Марса круговыми, рассчитайте продолжительность года на Марсе. При решении задачи необходимо учитывать, что Марс находится дальше от Солнца, чем Земля, в 1,5 раза.

<i>Дано:</i>	<i>Решение:</i>
$a = 1 \text{ а.е.}$	$\frac{T^2}{T_3^2} = \frac{a^3}{a_3^3}$
$a_3 = 1 \text{ а.е.}$	$T^2 = a^3; T = a \sqrt{a} = 1,5 \sqrt{1,5} \approx 1,8 \text{ года}$
$T - ?$	<i>Ответ:</i> $T \approx 1,8 \text{ года.}$

Решение задач по теме «Закон всемирного тяготения»

5. Определите массу Сатурна (в Массах Земли) путем сравнения системы «Сатурн - Титан» с системой «Земля - Луна», если известно, что спутник Сатурна Титан отстоит от него на расстоянии 1220 тыс. км и обращается с периодом 16 суток. Для получения данных о Луне воспользуйтесь справочником. Массы Луны и Титана считайте пренебрежимо малыми по сравнению с массами планет.

<i>Дано:</i>	<i>Решение:</i>
$a = 1,22 \cdot 10^6 \text{ км}$	$\frac{T^2(M_C + m_T)}{T_L^2(M_3 + m_L)} = \frac{a^3}{a_L^3}$
$T = 16 \text{ сут}$	Пренебрегая массами Титана и Луны, получим:
$a_L = 0,384 \cdot 10^6 \text{ км}$	
$T_L = 27,3 \text{ сут}$	
$M_3 = 1$	$\frac{T^2 M_C}{T_L^2 M_3} = \frac{a^3}{a_L^3}$
$M_C - ?$	

$$M_c = \frac{a^3 T_L^2 M_3}{a_L^3 T^2}$$

$$M_c = \left(\frac{1,22 \cdot 10^6}{0,384 \cdot 10^6} \right)^3 \cdot \left(\frac{27,3}{16} \right)^2 \cdot M_3 =$$

$$= 93,4 M_3 \text{ Ответ: } M_c = 93,4 M_3.$$

6. Определите массу Плутона (в Массах Земли) путем сравнения системы «Плутон - Харон» с системой «Земля - Луна», если Харон отстоит от Плутона на расстоянии 19,7 тыс. км и обращается с периодом 6,4 суток. Массы Луны и Харона считайте пренебрежимо малыми по сравнению с массами планет.

Дано:
 $a = 19,7 \cdot 10^3 \text{ км}$
 $T = 6,4 \text{ сут}$
 $a_L = 384 \cdot 10^3 \text{ км}$
 $T_L = 27,3 \text{ сут}$
 $M_3 = 1$
 $M_{\text{П}} - ?$

Решение:

$$\frac{T^2 (M_{\text{П}} + m_{\text{Х}})}{T_L^2 (M_3 + m_{\text{Л}})} = \frac{a^3}{a_L^3}$$

Пренебрегая массами Харона и Луны, получим:

$$\frac{T^2 M_{\text{П}}}{T_L^2 M_3} = \frac{a^3}{a_L^3}$$

$$M_{\text{П}} = \frac{a^3 T_L^2 M_3}{a_L^3 T^2}$$

$$M_{\text{П}} = \left(\frac{19,7 \cdot 10^3}{384 \cdot 10^3} \right)^3 \cdot \left(\frac{27,3}{6,4} \right)^2 \cdot M_3 =$$

$$= 0,0025 M_3 = \frac{1}{400} M_3$$

Ответ: $M_{\text{П}} = \frac{1}{400} M_3.$

Физика

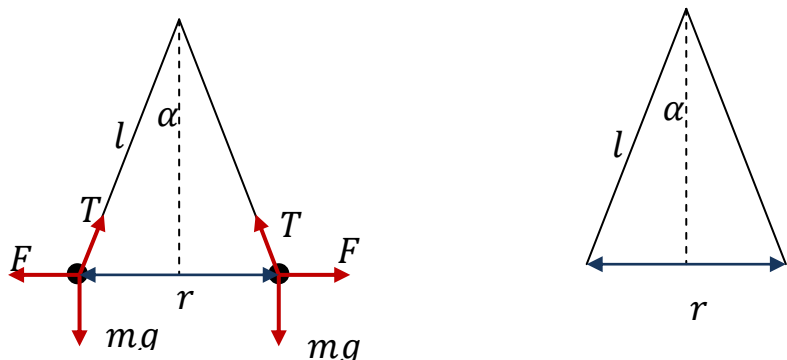
Решение задач по теме «Напряженность электростатического поля»

Цель: углубление и обобщение знаний о понятии «напряженности электрического поля», решение задач с применением формул: закон Кулона, закон сохранения заряда, принцип суперпозиции электрических полей, напряженность электрического поля.

Проверка домашнего задания: упражнения 13 и 14.

13.5. Два одинаковых металлических шарика массами $m_1 = m_2 = 1$ г подвешены на шелковых нитях длиной $l_1 = l_2 = 1$ м и соприкасаются. После сообщения каждому шарiku некоторого заряда q они разошлись на расстояние $r = 0,1$ м. Определите величину сообщенного шариками заряда q .

Решение:



$\vec{T} + m\vec{g} + \vec{F} = 0$, запишем проекции на оси ОХ и ОУ.

$$\begin{cases} F = T \sin \alpha \\ mg = T \cos \alpha \end{cases} \rightarrow \frac{F}{mg} = \tan \alpha, \quad \tan \alpha = \frac{\sin \alpha}{\cos \alpha} = \frac{r}{\sqrt{4l^2 - r^2}}.$$

$$F = \frac{kq_1^2}{r^2} = mg \frac{r}{\sqrt{4l^2 - r^2}}$$

$$q_1^2 = \frac{mgr^3}{k\sqrt{4l^2 - r^2}} = \frac{10^{-3} \cdot 9.81 \cdot 10^{-3}}{9 \cdot 10^9 \sqrt{4 - 10^{-2}}} = 5,4 \cdot 10^{-16} \text{ Кл}$$

$$q_1 = \sqrt{5,4 \cdot 10^{-16}} = 2,3 \cdot 10^{-8} = 0,23 \cdot 10^{-9} \text{ Кл} = 0,23 \text{ нКл}$$

Ответ: $q = 0,23$ нКл.

13.6. В простейшей ядерной модели атома водорода предполагается, что электрон движется вокруг ядра по круговой орбите со скоростью $v = 1,1 \cdot 10^6$ м/с. Определите радиус r его орбиты.

Решение:

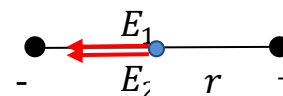
$$a = \frac{v^2}{r}, \quad F = ma = \frac{kq^2}{r^2} \rightarrow m \frac{v^2}{r} = \frac{kq^2}{r^2} \rightarrow r = \frac{kq^2}{mv^2}.$$

$$r = \frac{9 \cdot 10^9 \cdot (1.6 \cdot 10^{-19})^2}{(1,1 \cdot 10^6)^2 \cdot 9,11 \cdot 10^{-31}} = 2,0818 \cdot 10^{-10} \approx 2,1 \cdot 10^{-10} \text{ м}$$

Ответ: $r \approx 2,1 \cdot 10^{-10}$ м.

14.1. Определите модуль напряженности E электростатического поля в вакууме в точке посередине между точечными зарядами $q_1 = -20$ пКл и $q_2 = 40$ пКл, находящимися на расстоянии $r = 40$ см друг от друга.

Решение:



$$E_1 = \frac{kq_1}{r^2} = \frac{4 \cdot 9 \cdot 10^9 \cdot 20 \cdot 10^{-12}}{(4 \cdot 10^{-1})^2} = 4,5 \text{ В/м}$$

$$E_2 = \frac{kq_2}{r^2} = \frac{4 \cdot 9 \cdot 10^9 \cdot 40 \cdot 10^{-12}}{(4 \cdot 10^{-1})^2} = 9 \text{ В/м}$$

$$E = E_1 + E_2 = 4,5 + 9 = 13,5 \text{ В/м}$$

Ответ: $E = 13,5 \text{ В/м}$.

14.2. Имеются два точечных заряда $2q$, находящиеся в вакууме на расстоянии l друг от друга. Существует ли точка на соединяющей их прямой, в которой $\vec{E} = \vec{0}$, если заряды: а) одноименные; б) разноименные? Если существует, то укажите, где находится эта точка.

Решение:

Для одноименных зарядов:

$$E = \begin{cases} \left| \frac{kq}{r^2} - \frac{2kq}{(l-r)^2} \right|, r \in [0; l] \\ \left| \frac{kq}{r^2} + \frac{2kq}{(l-r)^2} \right|, r \in (-\infty; 0] \cup [l; +\infty) \end{cases}, \text{ где } r \text{ расстояние от}$$

заряда q .

Решение можно получить из первого уравнения системы:

$$\left| \frac{kq}{r^2} - \frac{2kq}{(l-r)^2} \right|, r \in [0; l]$$

$$(l-r)^2 = 2r^2, r^2 + 2lr - l^2 = 0, D = 4l^2 + 4l^2 = 8l^2$$

$$r = \frac{-2l \pm \sqrt{8l^2}}{2} = -l \pm l\sqrt{2}, r = l(\sqrt{2} - 1), r \in [0; l]$$

Для разноименных зарядов:

$$E = \begin{cases} \left| \frac{kq}{r^2} + \frac{2kq}{(l-r)^2} \right|, r \in [0; l] \\ \left| \frac{kq}{r^2} - \frac{2kq}{(l-r)^2} \right|, r \in (-\infty; 0] \cup [l; +\infty) \end{cases}, \text{ где } r \text{ расстояние от}$$

заряда q .

Решение можно получить из второго уравнения системы:

$$\left| \frac{kq}{r^2} - \frac{2kq}{(l-r)^2} \right|, r \in (-\infty; 0] \cup [l; +\infty)$$

$$r = -l\sqrt{2} - l = -l(\sqrt{2} + 1), r \in (-\infty; 0] \cup [l; +\infty)$$

Ответ: а) на расстоянии $r = l(\sqrt{2} - 1)$ от заряда q между зарядами; б) на расстоянии $r = -l(\sqrt{2} + 1)$ от заряда q за ним.

14.3. Два разноименных точечных заряда $q_1 = 20 \text{ мкКл}$ и $q_2 = -30 \text{ мкКл}$ находящиеся в вакууме на расстоянии $r = 50 \text{ см}$ друг от друга. Найдите модуль напряженности E электростатического поля в точке, находящейся на расстоянии соответственно $r_1 = 40 \text{ см}$ и $r_2 = 30 \text{ см}$ от данных зарядов.

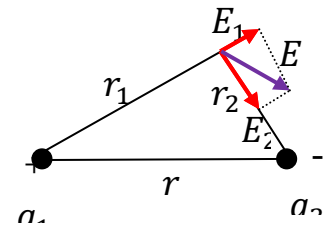
Решение:

Рисунок – один из главных моментов решения задач по физике. У нас имеется три стороны 30, 40 и 50 см. Комплект чисел составляет прямоугольный треугольник. Для решения задачи это очень важно.

Теперь все понятно и можно браться за расчёты.

$$E_1 = \frac{kq_1}{r_1^2} = \frac{9 \cdot 10^9 \cdot 20 \cdot 10^{-6}}{(4 \cdot 10^{-1})^2} = 1,125 \cdot 10^6 \text{ В/м}$$

$$E_2 = \frac{kq_2}{r_2^2} = \frac{9 \cdot 10^9 \cdot 30 \cdot 10^{-6}}{(3 \cdot 10^{-1})^2} = 3 \cdot 10^6 \text{ В/м}$$



Так $\vec{E}$ является гипотенузой треугольника, $\vec{E}_1$ и $\vec{E}_2$ - катеты, то $E = \sqrt{(\vec{E}_1)^2 + (\vec{E}_2)^2} = \sqrt{1,125^2 + 3^2} \cdot 10^6 = 3,2 \cdot 10^6 \text{ В/м}$

Ответ: $E = 3,2 \cdot 10^6 \text{ В/м}$.

14.4. Какой угол α с вертикалью составляет нить, на которой висит шарик массой m и зарядом q , помещенный в однородное горизонтальное электрическое поле напряженностью $\vec{E}$.

Решение:

$\vec{T} + m\vec{g} + \vec{F} = 0$, запишем проекции на оси OX и OY.

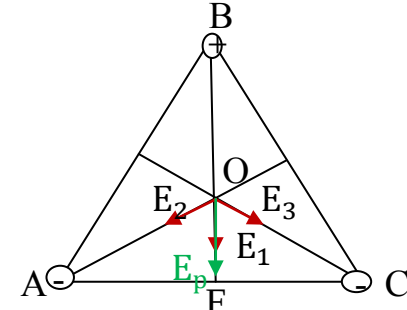
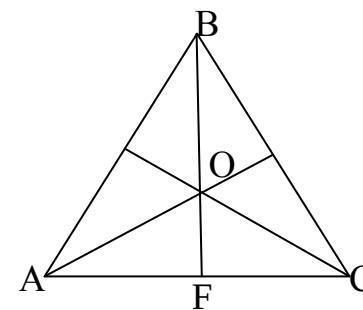
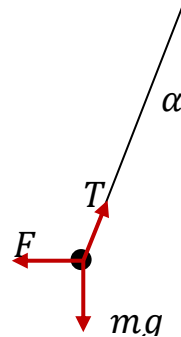
$$\begin{cases} F = T \sin \alpha \\ mg = T \cos \alpha \end{cases} \rightarrow \frac{F}{mg} = \tan \alpha, \quad \tan \alpha = \frac{qE}{mg}.$$

Ответ: $\tan \alpha = \frac{qE}{mg}$.

14.5. В вершинах правильного треугольника расположены точечные заряды $q_1 = 20 \text{ мкКл}$, $q_2 = -20 \text{ мкКл}$, $q_3 = -20 \text{ мкКл}$. Найдите модуль напряженности E электростатического поля в центре треугольника со стороной $a = 1 \text{ м}$.

Решение:

Сначала найдем расстояние от каждого заряда до центральной точки треугольника. Так как треугольник является равносторонним, то эта точка – точка пересечения медиан, высот и биссектрис треугольника.



$$BF = \sqrt{1^2 + 0,5^2} = 0,5\sqrt{3} \text{ м}, \quad OF = \frac{1}{3}BF = \frac{0,5}{\sqrt{3}} \text{ м},$$

$$AO = \sqrt{AF^2 + OF^2} = \sqrt{0,5^2 + \left(\frac{0,5}{\sqrt{3}}\right)^2} = \frac{1}{\sqrt{3}} \text{ м} = r$$

$$E_1 = E_2 = E_3,$$

$$E_2 = \frac{kq_1}{r^2} = \frac{9 \cdot 10^9 \cdot 20 \cdot 10^{-6}}{\left(\frac{1}{\sqrt{3}}\right)^2} = 54 \cdot 10^4 \text{ В/м}$$

$E_{p23} = E_2 = E_3$, так как E_2 и E_{p23} образуют равносторонний треугольник, аналогично E_3 и E_{p23} .

$$E_p = E_{p123} = E_{p23} + E_1 = 2E_2 = 2 \cdot 54 \cdot 10^4 \text{ В/м}$$

$$= 108 \cdot 10^4 \text{ В/м}$$

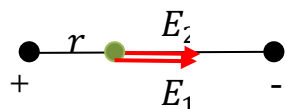
$$E_p \approx 1,1 \text{ мкВ/м}$$

Ответ: $E_p \approx 1,1 \text{ мкВ/м}$.

14.6. Два точечных разноименных заряда $q_1 = 50 \text{ мкКл}$, $q_2 = -50 \text{ мкКл}$ находятся на расстоянии

$l = 120$ см друг от друга. Определите модуль напряженности E электростатического поля между зарядами на расстоянии $r = 2,5$ см от положительного заряда. С какой стороны от положительного заряда (сверху, снизу, справа или слева) напряженность поля максимальна? Минимальна?

Решение:



$$E_1 = \frac{kq_1}{r^2} = \frac{9 \cdot 10^9 \cdot 50 \cdot 10^{-6}}{(2,5 \cdot 10^{-2})^2} = 7,2 \cdot 10^8 \text{ В/м}$$

$$E_2 = \frac{kq_2}{(l-r)^2} = \frac{9 \cdot 10^9 \cdot 50 \cdot 10^{-6}}{((120 - 2,5) \cdot 10^{-2})^2} = 32,5 \cdot 10^4 \text{ В/м}$$

$$E_p = E_1 + E_2 \approx 7,2 \cdot 10^8 \text{ В/м}$$

Минимальная напряжённость справа от положительного заряда, например, посередине между зарядами:

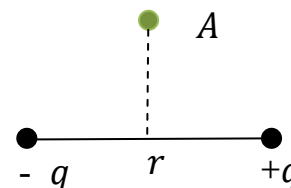
$$E_{\text{мин}} = \frac{2kq_1}{\left(\frac{l}{2}\right)^2} = \frac{2 \cdot 9 \cdot 10^9 \cdot 50 \cdot 10^{-6}}{(60 \cdot 10^{-2})^2} = 2,5 \cdot 10^6 \text{ В/м}$$

Максимальная напряжённость будет слева от положительного заряда, например, на расстоянии 1 мм.

Ответ: $E_p \approx 7,2 \cdot 10^8 \text{ В/м}$, $E_{\text{мин}} \approx 2,5 \cdot 10^6 \text{ В/м}$, $E_{\text{макс}} \approx 45 \cdot 10^{10} \text{ В/м}$.

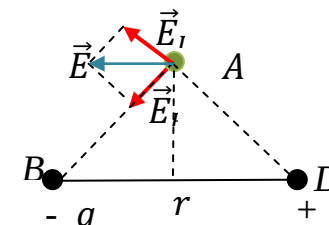
РЕШЕНИЕ ЗАДАЧ

1. Как направлена напряженность $\vec{E}$ в точке А электростатического поля, создаваемого двумя зарядами, равными по модулю и противоположными по знаку?



Решение:

Выполним рисунок. Напряженность $\vec{E}_D$ электростатического поля, образованного зарядом $+q$ в точке А, направлена вдоль прямой DA от заряда, а напряженность $\vec{E}_B$ поля, образованного зарядом $-q$, направлена вдоль прямой AB к заряду $(-q)$, причем модули равны: $E_B = E_D$. Результирующая напряженность $\vec{E} = \vec{E}_B + \vec{E}_D$ и направлена влево.



2. Заряженный шарик на длинной нити, внесенный в положении равновесия в однородное электростатическое поле, отклоняется от вертикали на угол $\alpha_1 = 20^\circ$. Определите, каким будет угол отклонения α_2 шарика от

вертикали, если модуль напряженности $\vec{E}$ электрического поля увеличить в $n = 3$ раза.

Решение:

Выполним рисунок. На шарик с зарядом q действует сила тяжести $m\vec{g}$, сила со стороны электростатического поля $\vec{F}$ и сила натяжения нити $\vec{T}$. Шарик находится в равновесии. Условие равновесия шарика:

$$\vec{T} + m\vec{g} + \vec{F} = 0$$

Запишем проекции на ось ОХ и ось ОУ.

$$\text{ОХ: } F = T \sin \alpha$$

$$\text{ОУ: } mg = T \cos \alpha$$

$$\begin{cases} F = T \sin \alpha \\ mg = T \cos \alpha \end{cases} \rightarrow \frac{F}{mg} = \tan \alpha, \quad \tan \alpha_1 = \frac{qE_1}{mg}.$$

После изменения E_1 в 3 раза, получим:

$$\tan \alpha_2 = \frac{qE_2}{mg}, \quad \tan \alpha_2 = \frac{3qE_1}{mg}, \quad \tan \alpha_2 = 3 \tan \alpha_1 \rightarrow \alpha_2 =$$

$$\arctg(3 \tan \alpha_1) \approx 47,5^\circ$$

Вычисление подобного характера удобно выполнять в программе Excel:

	A	B
1	0,363769843	Вычисление значения $\tan 20^\circ$
2	1,091309528	Вычисление значения $3 \tan 20^\circ$
3	0,829031864	Вычисление $\arctg(3 \tan 20^\circ)$
4	47,52411957	Перевод предыдущего значения в градусы из радиан

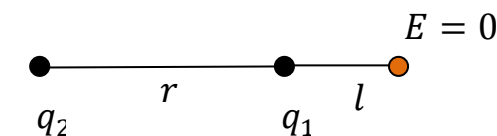
	A	B
1	=TAN(3,14*20/180)	Вычисление значения $\tan 20^\circ$
2	=3*A1	Вычисление значения $3 \tan 20^\circ$

3	=ATAN(A2)	Вычисление $\arctg(3 \tan 20^\circ)$
4	=A3*180/3,14	Перевод предыдущего значения в градусы из радиан

Ответ: $\alpha_2 \approx 47,5^\circ \approx 48^\circ$.

3. Найдите отношение зарядов $n = \frac{q_1}{q_2}$, если известно, что напряженность электростатического поля $\vec{E} = \vec{0}$ в точке, находящейся на расстоянии $l = \frac{1}{3}r$ от заряда q_1 , где r — расстояние между зарядами.

Решение:



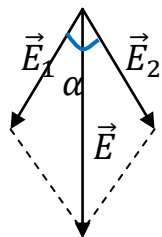
$$E = \frac{F}{q}, \quad q = \frac{F}{E}, \quad q_1 = \frac{F}{E_1}, \quad q_2 = \frac{F}{E_2}$$

$$\frac{q_1}{q_2} = \frac{E_2}{E_1} = \frac{kq_2r_1^2}{r_2^2kq_1} = \frac{q_2r_1^2}{r_2^2q_1} \rightarrow \left(\frac{q_1}{q_2}\right)^2 = \left(\frac{r_1}{r_2}\right)^2, \quad \frac{q_1}{q_2} = \frac{r_1}{r_2} = \frac{\frac{1}{3}r}{\frac{4}{3}r} = \frac{1}{4}$$

Ответ: $n = \frac{q_1}{q_2} = \frac{1}{4}$.

4. При каком угле α между векторами напряженностей электростатических полей $\vec{E}_1$ и $\vec{E}_2$ ($|\vec{E}_1| = |\vec{E}_2| = E$) модуль напряженности результирующего поля E' будет составлять $\eta = 20\%$ от модуля напряженности E каждого из исходных полей?

Решение:



$$\vec{E} = \vec{E}_1 + \vec{E}_2, E = 0,2E_1 + 0,2E_2$$

$$E_1 = E_2, E = 0,4E_1 - \text{по условию}$$

$$E = E_1 \cos \frac{\alpha}{2} + E_2 \cos \frac{\alpha}{2} = 2E_1 \cos \frac{\alpha}{2}$$

$$0,4E_1 = 2E_1 \cos \frac{\alpha}{2} \rightarrow 0,2E_1 = E_1 \cos \frac{\alpha}{2} \rightarrow 0,2 = \cos \frac{\alpha}{2}$$

$$\frac{\alpha}{2} = \arccos(0,2) \rightarrow \alpha = 2 \arccos(0,2)$$

$$\alpha = 168,6 \approx 169^\circ$$

Для вычислений удобно выполнять программу Excel.

	А	В
1	1,470629	Вычисляем arccos(0,1) в рад
2	84,30357	Переводим радианы в градусы
3	168,6071	Умножаем на 2

	А	В
1	=ACOS(0,1)	Вычисляем arccos(0,1) в рад
2	=A1*180/3,14	Переводим радианы в градусы
3	=A2*2	Умножаем на 2

Ответ: $\alpha \approx 169^\circ$.

5. Неподвижный точечный заряд $q = 50$ нКл находится в однородном электростатическом поле, модуль

напряженности которого $E = 200 \frac{\text{В}}{\text{м}}$. Определите точки, в которых напряженность результирующего поля $\vec{E} = \vec{0}$.

Решение:

$$E = \frac{kq}{r^2}, r^2 = \frac{kq}{E}, r = \sqrt{\frac{kq}{E}} = \sqrt{\frac{9 \cdot 10^9 \cdot 50 \cdot 10^{-9}}{200}} = \sqrt{\frac{9}{4}} = \frac{3}{2} =$$

$$1,5 \text{ м}$$

Ответ: $r = 1,5 \text{ м}$.

6. Определите модуль напряженности E электростатического поля в точке посередине между точечными зарядами заряда $q_1 = 10$ нКл и $q_2 = -20$ нКл, находящимися на расстоянии $r = 40$ см друг от друга. Можно ли указать точку между зарядами, в которой $\vec{E} = \vec{0}$?

Решение:

$$\vec{E} = \vec{E}_1 + \vec{E}_2, E = E_1 + E_2$$

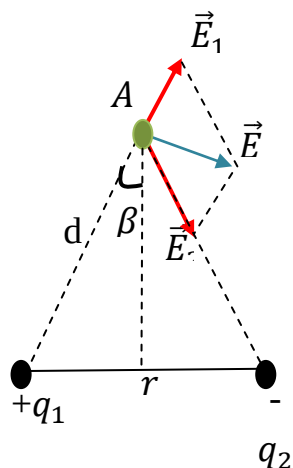
$$E_1 = \frac{kq_1}{\left(\frac{r}{2}\right)^2} = \frac{9 \cdot 10^9 \cdot 10 \cdot 10^{-9}}{(0,2)^2} = \frac{9000}{4} \text{ В/м}$$

$$E_2 = \frac{kq_2}{\left(\frac{r}{2}\right)^2} = \frac{9 \cdot 10^9 \cdot 20 \cdot 10^{-9}}{(0,2)^2} = \frac{9000}{2} \text{ В/м}$$

$$E = \frac{9000}{4} + \frac{9000}{2} = 6750 \text{ В/м} = 6,75 \text{ кВ/м}$$

Ответ: $E \approx 6,75 \text{ кВ/м}$.

7. Два точечных заряда $q_1 = 2 \cdot 10^{-8}$ Кл и $q_2 = -3 \cdot 10^{-8}$ Кл расположены на расстоянии $r = 1,0$ см друг от друга. Определим модуль напряженности E электростатического поля в точке А, находящейся на перпендикуляре, проведенном к середине соединяющего заряды отрезка на расстоянии $d = 3,0$ см от заряда q_1 .



Решение:

E_1 - напряженность положительного заряда, направлена от заряда.

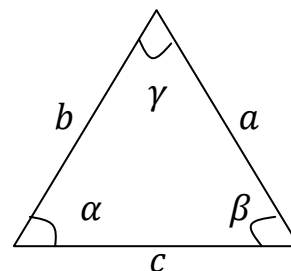
E_2 - напряженность отрицательного заряда, направлена к заряду.

$$E_1 = \frac{kq_1}{d^2} = \frac{9 \cdot 10^9 \cdot 2 \cdot 10^{-8}}{(0,03)^2} = 2 \cdot 10^5 \text{ В/м}$$

Расстояние до второго заряда тоже равно 3 см.

$$E_2 = \frac{kq_2}{d^2} = \frac{9 \cdot 10^9 \cdot 3 \cdot 10^{-8}}{(0,03)^2} = 3 \cdot 10^5 \text{ В/м}$$

Теперь самое сложное. Надо найти $\vec{E} = \vec{E}_1 + \vec{E}_2$.



В данном случае применим теорему косинусов:

$$c^2 = a^2 + b^2 + 2ab \cos \gamma.$$

В нашем случае

$$E^2 = E_1^2 + E_2^2 + 2E_1E_2 \cos 2\beta$$

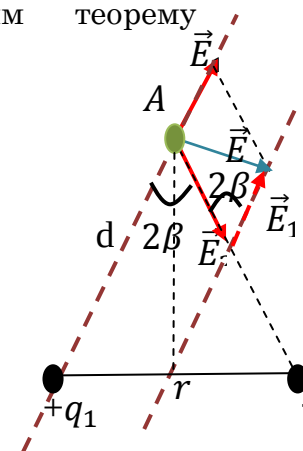
Найдем $\cos 2\beta$:

$$1^2 = 3^2 + 3^2 + 2 \cdot 3 \cdot 3 \cos 2\beta$$

$$\cos 2\beta = \frac{1 - 18}{18} = -\frac{17}{18}$$

$$E = \sqrt{E_1^2 + E_2^2 + 2E_1E_2 \cos 2\beta}$$

$$E = \sqrt{(2 \cdot 10^5)^2 + (3 \cdot 10^5)^2 + 2 \cdot 2 \cdot 10^5 \cdot 3 \cdot 10^5 \left(-\frac{17}{18}\right)} = 1,29 \cdot 10^5 \approx 1,3 \cdot 10^5 \text{ В/м}$$



Ответ: $E \approx 1,3 \cdot 10^5 \text{ В/м}$.

Задания для самостоятельного выполнения

1. Точечный заряд создает в некоторой точке в вакууме поле, модуль напряженности которого $E_0 = 600 \frac{\text{В}}{\text{м}}$. Каким будет модуль напряженности поля в этой точке, если заряд

увеличить в $n = 5$ раз, а пространство вокруг него заполнить керосином с диэлектрической проницаемостью $\varepsilon = 2$?

2. Модуль напряженности поля, создаваемого точечным зарядом на расстоянии $r_1 = 10$ см от него, $E_1 = 0,8$ кВ/м.

Найдите модуль напряженности поля в точке на расстоянии $r_2 = 20$ см от заряда.

3. Два разноименных точечных заряда $q_1 = 4$ нКл и $q_2 = -4$ нКл находятся в вакууме на расстоянии $l = 60$ см друг от друга. Найдите модуль напряженности поля в точке, которая находится на середине отрезка, соединяющего заряды.

4. Электрическое поле создается двумя положительными точечными зарядами $q_1 = 9$ нКл и $q_2 = 4$ нКл. Чему равно расстояние между этими зарядами, если известно, что точка, в которой напряженность поля равна нулю, находится на расстоянии $r = 33$ см от первого заряда?

5. В центре изолированной металлической сферы находится точечный заряд. Отклонится ли подвешенное на шелковой нити заряженное тело, помещенное вблизи внешней поверхности сферы, если: а) сфера не заземлена; б) сфера заземлена?

6. Определите напряженность $\vec{E}$ электростатического поля в точке, равноудаленной от точечных зарядов $q_1 =$

2 нКл, $q_2 = 0,2 \cdot 10^{-8}$ Кл, $q_3 = -0,04 \cdot 10^{-8}$ Кл, расположенных в вершинах правильного треугольника со стороной $a = 10$ см, и находящейся с ними в одной плоскости.

7. В вершинах квадрата со стороной $a = 1,0$ см находятся одинаковые точечные заряды $q = 10$ мкКл каждый. Найдите модули напряженностей E_1 электростатического поля в центре квадрата и E_2 в точке, равноудаленной от всех вершин на расстояние $d = 1,0$ см.

8. В вершинах равностороннего треугольника находятся равные по модулю точечные заряды. В основании треугольника заряды положительные, а в вершине – отрицательный. Определите модуль напряженности в центре треугольника, если модуль напряженности электростатического поля, создаваемого этими зарядами в точке, расположенной на середине основания треугольника, $E = 1$ В/м.

Ответы: 1. $E = 1,5$ кВ/м; 2. $E_2 = 0,2$ кВ/м; 3. $E = 0,8$ кВ/м; 4.

$l = \left(1 + \sqrt{\frac{q_2}{q_1}}\right) r = 55$ см; 5. а) отклонится, б) не отклонится; 6. $E = 6,5$ кВ/м; 7. $E_1 = 0$, $E_2 = 2,5$ ГВ/м;

8. $E = 4,5$ В/м.

Домашние задания

Вариант 1

1. Точечные заряды $q_1 = 10$ нКл и $q_2 = 90$ нКл, находящиеся в вакууме, взаимодействуют с силой, модуль которой $F = 90$ мкН. Определите модуль напряженности электростатического поля в точке, являющейся серединой отрезка, соединяющего заряды.
2. В трёх вершинах квадрата со стороной 60 см находятся одинаковые заряды по 50 нКл каждый. Определите напряженность электростатического поля в центре квадрата.

Вариант 2

1. На середине отрезка, соединяющего два точечных неподвижных заряда $q_1 = 2$ нКл и $q_2 = -4$ нКл, модуль напряженности результирующего поля $E = 6$ В/м. Вычислите модуль напряженности поля, созданного первым зарядом.
2. В трёх вершинах квадрата со стороной 30 см находятся одинаковые заряды по 50 нКл каждый. Определите напряженность поля в четвертой вершине квадрата.

Ответы:

Вариант 1: 1. $E = 32$ кВ/м, 2. $E = 2,5$ кВ/м.

Вариант 2: 1. $E = 2$ В/м, 2. $E = 9,6$ кВ/м.

Автор: Синица А.А., учитель физики гимназии
№1 имени К.Калиновского г.Свислочь,
saassl@mail.ru

2013, Свислочь

Литература

1. Подготовка к тестированию по физике / В.Г. Шепелевич. – Минск: Экоперспектива, 2011. – 360 с.

2. Физика для школьника и абитуриента. Электродинамика: краткая теория, примеры решения задач, задания для самостоятельного решения, тестовые задания / В.В. Дорофейчик, В.Н. Жилко. – Минск: Сэр-Вит, 2012. – 264 с. – (Домашний учитель).
3. Сборник задач по физике. 10-11 классы: пособие для учащихся учреждений общ. сред. образования / В.В. Жилко, Л.Г. Маркович. – Минск: Аверсэв, 2012. – 253 с.: ил. - (Школьникам, абитуриентам, учащимся).
4. Физика. 10 класс: учимся решать домашние задания / С.Н. Капельян, Л.А. Аксенович. – Минск: Аверсэв, 2010. – 251 с.: ил. - (Школьникам, абитуриентам, учащимся).



9.5.9.Интернет-олимпиада по физике 2012. 1 тур

ТЕСТОВОЕ ЗАДАНИЕ по теме "ЕДИНИЦЫ ИЗМЕРЕНИЯ ФИЗИЧЕСКИХ ВЕЛИЧИН"

1. Какая из перечисленных единиц измерения использовали на Руси?

- а) фут;
- б) аршин;
- в) метр;
- г) километр.

2. Сколько футов составляют 61 см?

3. Каждая физическая величина имеет ...

- а) индекс;
- б) направление;
- в) символьное обозначение;
- г) вспомогательное имя;
- д) числовое значение;
- е) единицу измерения.

4. Какая из перечисленных единиц является основной единицей измерения температуры?

- а) метр;
- б) литр;

- в) Кельвин;
- г) секунда.

5. Сколько ярдов составляют 4570 см?

6. Основная единица измерения скорости - это...

- а) ч/км;
- б) км/ч;
- в) с/м;
- г) м/с.

7. Переведите в литры 14 м³.

8. Выберите верные выражения:

- а) 8 аршин > 8 метров;
- б) 500 см > 10 аршин;
- в) 3 аршина < 250 см;
- г) 3 ядра < 300 см;
- д) 4 фута = 122 см;
- е) 2 литра = 2 м³;
- ж) 5 с/м = 15 км/ч;
- з) 4 ч > 250 мин.

9. Для измерения массы на Руси использовали...

- а) пуд;
- б) грамм;
- в) тонна;
- г) кг.

10. Сколько метров в 5-ти верстах?



ТЕСТОВОЕ ЗАДАНИЕ по теме "ДВИЖЕНИЕ И СИЛЫ"

1. Изменение положение тела в пространстве относительно других тел с течением времени называется ...

- а) траекторией;
- б) механическим движением;
- в) длиной траектории;
- г) путем, пройденным телом.

2. Как называется прибор, изображенный на рисунке?



3. Какие силы, действуют на груз, который лежит на столе?

- а) масса;
- б) Сила тяжести;
- в) Вес;
- г) Сила упругости;
- д) объем;
- е) Равнодействующая.

4. Если траектория - кривая линия, то движение называется...

- а) прямолинейным;
- б) равномерным;
- в) равноускоренным;
- г) криволинейным.

5. Выполните перевод в Ньютоны: $23 \text{ кН} = \dots \text{Н}$

6. Прибор для измерения силы - это ...

- а) метр;
- б) часы;
- в) весы;
- г) динамометр.

7. Выполните перевод в Ньютоны: $25 \text{ мН} = \dots \text{Н}$

8. Какие виды трения бывают?

- а) простое;
- б) сложное;
- в) обычное;
- г) скольжения;
- д) покоя;
- е) движения;
- ж) качения.

9. Что будет с движущимся телом, если действие на него других тел прекратиться?

- а) Скорость тела будет увеличиваться.
- б) Скорость тела будет уменьшаться.
- в) Тело станет двигаться равномерно и прямолинейно.
- г) Движение тела прекратиться.

10. Под действием силы, модуль которой $F = 20 \text{ Н}$, тележка массой $m = 4 \text{ кг}$ равномерно перемещается по лабораторному столу. Какую часть составляет сила трения $F_{\text{тр}}$ от веса тележки?



ТЕСТОВОЕ ЗАДАНИЕ по теме "ТЕПЛОВЫЕ ЯВЛЕНИЯ"

1. Самым убедительным доказательством дискретности вещества и беспорядочного движения его частиц является ...

- а) цвет вещества;
- б) броуновское движение;

- в) количество вещества;
- г) правильный вариант отсутствует.

2. Если при нагревании стального шарика на $\Delta t = 80^\circ\text{C}$ им было поглощено $Q = 500 \text{ Дж}$ теплоты, то сколько теплоты выделится при его остывании на $\Delta t = 40^\circ\text{C}$?

3. Способы изменения внутренней энергии:

- а) равномерное перемещение тела;
- б) теплопроводность;
- в) совершение механической работы;
- г) деление тела на части.

4. Процесс переноса теплоты от более нагретых тел к более холодным в результате теплового движения и взаимодействия частиц без переноса вещества называется

- а) излучением;
- б) конвекцией;
- в) теплопроводностью;
- г) нагреванием.

5. Какое количество теплоты потребуется для того, чтобы 15 см^3 воды нагреть на 1°C ?

6. Какая формула необходима для вычисления количества теплоты, необходимого для сгорания топлива?

- а) $Q = qm$;
- б) $Q = Lm$;
- в) $Q = \lambda m$;
- г) $Q = cm\Delta t$.

7. Во сколько раз больше теплоты идет на плавление 1 кг чугуна, чем на нагревание 1 кг чугуна на 1°C ?

8. Выберите верные выражения.

а) Тела с темной поверхностью излучают больше энергии, чем тела со светлой поверхностью.

б) Тела с темной поверхностью поглощают больше энергии, чем тела со светлой поверхностью.

в) Тело которое больше поглощает энергии, излучает её меньше.

г) При конвекции происходит перемещение вещества – жидкости или газа.

д) Теплопроводность – это перенос вещества.

е) При теплопроводности процесс переноса энергии идет от более нагретых тел или частей тела к менее нагретым.

ж) Процесс теплопроводности продолжается до тех пор, пока температура не станет одинаковой по всему телу.

з) Конвекция возможна во всех состояниях тела.

9. Чтобы температура жидкости при испарении была постоянной, необходимо:

а) отводить от жидкости теплоту;

б) подводить к жидкости теплоту;

в) создать над жидкостью воздушный поток;

г) держать постоянным давление над свободной поверхностью жидкости.

10. Сколько потребуется спирта, чтобы расплавить 1 кг льда при 0°C , если КПД спиртовки 10 %?



ТЕСТОВОЕ ЗАДАНИЕ по теме "ВЕКТОРЫ. ДЕЙСТВИЯ НАД ВЕКТОРАМИ"

1. Какие величины определяются числовым значением и направлением?

а) скалярные;

б) векторные;

в) скалярные и векторные;

г) правильный вариант отсутствует.

2. Пусть человек переместился из точки А в точку В, причем модуль вектора АВ равен 2 км. Затем он переместился из точки В в точку С, модуль вектора АС равен 5 км. Векторы АВ и АС находятся на одной прямой и направлены в одну сторону. Найдите модуль вектора ВС.

3. Какие действия можно выполнять над векторами?

а) сложение векторов;

- б) умножение векторов;
- в) умножение вектора на число;
- г) деление векторов;
- д) деление вектора на число;
- г) вычитание векторов.

4. Даны точки $O(0,0)$, $A(3,0)$, $B(0,-4)$. Найдите сумму векторов OA и OB .

- а) 3;
- б) 4;
- в) 7;
- г) 5.

5. Модуль вектора $AB = 2$. Найдите модуль нового вектора, полученного умножением вектора AB на число -5 .

6. Даны координаты вектора AB : $A(2,6)$ (начало вектора), $B(4,3)$ и координаты вектора CD : $C(8,0)$ (начало вектора), $D(6,0)$. Найдите сумму векторов AB и CD .

- а) 8;
- б) 7;
- в) 15;
- г) 3.

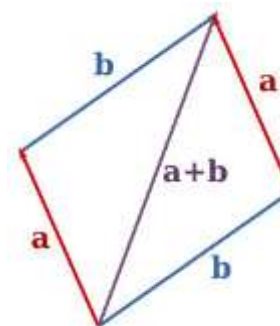
7. Вектор $\vec{c}$ является суммой векторов $\vec{a}$ и $\vec{b}$.

Найдите модуль вектора $\vec{c} = \vec{a} + \vec{b}$, если векторы $\vec{a}$ и $\vec{b}$ заданы проекциями $a_x = 4$ см, $a_y = 2$ см, $b_x = 1$ см, $b_y = -6$ см.

8. Дан вектор $\vec{AB}$, где $A(6,4)$ (начальная точка вектора), $B(2, -2)$. Определите проекции вектора AB на координатные оси.

- а) $a_x = 4$;
- б) $a_x = 6$;
- в) $a_x = -4$;
- г) $a_x = -6$;
- д) $a_y = -6$;
- е) $a_y = -2$;
- ж) $a_y = 0$;
- з) $a_y = -4$.

9. Как называется правило для выполнения действий с векторами, изображенное на рисунке?



- а) правило треугольника;
- б) правило параллелограмма;
- в) правило прямоугольника;
- г) правильный вариант отсутствует.

10. Вектор задан на плоскости проекциями на оси Ox и Oy : $a_x = 5$, $a_y = -12$. Найдите модуль вектора $\vec{a}$.



6 клас

- б) аршин;
- 61 см = 2 фута;
- в) символьное обозначение; д) числовое значение; е) единицу измерения;
- в) Кельвин;
- 4570 см = 50 ярдов;
- г) м/с;
- $14 \text{ м}^3 = 14000 \text{ л}$;
- в) 3 аршина < 250 см; д) 4 фута = 122 см; е) 2 литра = 2 м^3 ;
- а) пуд;
- 5 верст = 5334 м.

7 класс

- б) механическим движением;
- метрономом;
- б) Сила тяжести; г) Сила упругости;
- г) криволинейным;
- $23 \text{ кН} = 23000 \text{ Н}$;
- г) динамометр;

7. $25 \text{ мН} = 0,025 \text{ Н}$;

8. г) скольжения; д) покоя; ж) качения;

9. в) Тело станет двигаться равномерно и прямолинейно.

10. $\frac{F_{\text{тр}}}{P} = 0,5$.

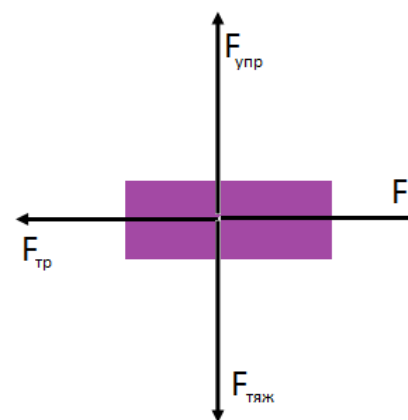
Дано:

$F = 20 \text{ Н}$

$m = 4 \text{ кг}$

$\frac{F_{\text{тр}}}{P} - ?$

Решение:



На тело действуют 4 силы. Так как тело перемещается равномерно, то

равнодействующая равна нулю и $F_{\text{тр}} = F$,

$F_{\text{упр}} = F_{\text{тяж}}$.

Значит $F_{\text{тр}} = F = 20 \text{ Н}$,

$P = mg = 4 \cdot 10 = 40 \text{ Н}$.

$\frac{F_{\text{тр}}}{P} = \frac{20}{40} = 0,5$.

Ответ: $\frac{F_{тр}}{P} = 0,5H$.

8 класс

1. б) броуновское движение;

2. 250 Дж;

Дано:

$$\Delta t_1 = 80^\circ\text{C}$$

$$Q = 500 \text{ Дж}$$

$$\Delta t_2 = 40^\circ\text{C}$$

$$\Delta Q - ?$$

Решение:

$Q = 500 \text{ Дж}$, $Q = cm\Delta t_1$. Отсюда найдем массу:

$$m = \frac{Q}{c\Delta t_1}, \quad Q = cm\Delta t_2,$$

$$Q = \frac{cQ\Delta t_2}{c\Delta t_1} = \frac{Q\Delta t_2}{\Delta t_1} = \frac{500 \cdot 80}{40} = 250 \text{ Дж}$$

Ответ: $\Delta Q = 250 \text{ Дж}$.

3. б) теплопроводность;

в) совершение механической работы;

4. в) теплопроводностью;

5. 63 Дж;

6. а) $Q = qm$;

7. 178 раз;

Дано:

$$m = 1 \text{ кг}$$

$$\lambda = 96000 \frac{\text{Дж}}{\text{кг}}$$

$$c = 540 \frac{\text{Дж}}{\text{кг} \cdot \text{K}}$$

$$\Delta t = 1^\circ\text{C}$$

$$\frac{Q_{нл}}{Q_{нагр}} - ?$$

Решение:

$$\frac{Q_{нл}}{Q_{нагр}} = \frac{\lambda m}{cm\Delta t} = \frac{\lambda}{c\Delta t} = \frac{96000}{540 \cdot 1} \approx 178$$

Ответ: $\frac{Q_{нл}}{Q_{нагр}} \approx 178 \text{ раз}$.

8. а) Тела с темной поверхностью излучают больше энергии, чем тела со светлой поверхностью.

б) Тела с темной поверхностью поглощают больше энергии, чем тела со светлой поверхностью.

г) При конвекции происходит перемещение вещества - жидкости или газа.

е) При теплопроводности процесс переноса энергии идет от более нагретых тел или частей тела к менее нагретым.

ж) Процесс теплопроводности продолжается до тех пор, пока температура не станет одинаковой по всему телу.

9. б) подводить к жидкости теплоту;

10. 123 г.

Дано:

$$m_{л} = 1 \text{ кг}$$

$$\lambda_{л} = 333000 \frac{\text{Дж}}{\text{кг}}$$

Решение:

$$\frac{\eta}{100} Q_{сг} = Q_{нл}, \quad \frac{\eta}{100} qm_{сн} = \lambda m_{л},$$

$$q_{cn} = 27 \frac{\text{МДж}}{\text{кг}}$$

$$t = 0^\circ\text{C}$$

$$\eta = 10\%$$

$$m_{cn} - ?$$

$$m_{cn} = \frac{100 \lambda m_a}{\eta q} = 0,123 \text{ кг}$$

Ответ: $m_{cn} = 123 \text{ г}$.

9 класс

1. б) векторные;

2. 3;

3. а) сложение векторов; в) умножение вектора на число;

д) деление вектора на число; г) вычитание векторов;

4. г) 5;

Решение: $|\vec{OA} + \vec{OB}| = \sqrt{3^2 + (-4)^2} = \sqrt{25} = 5$.

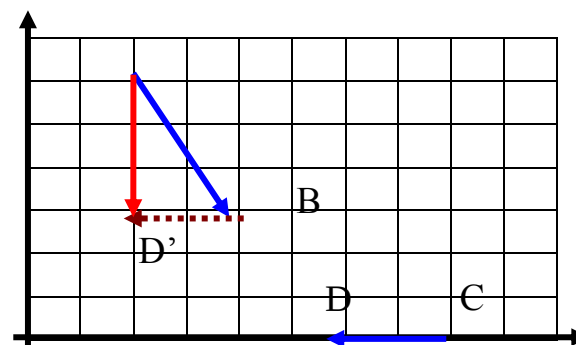
5. -10;

Решение: $|\vec{AB}| \cdot (-5) = 2 \cdot (-5) = -10$.

6. г) 3.

Решение: Нужно построить вектора, сместить второй вектор параллельным переносом. Искомый вектор – катет AD' треугольника ABD' .

$$|\vec{AD'}| = \sqrt{(\sqrt{(4-2)^2 + (3-6)^2})^2 - (\sqrt{(6-8)^2})^2} = \sqrt{13-4} = \sqrt{9} = 3$$



7. 6,4;

Решение: $|\vec{c}| = \sqrt{(4+1)^2 + (2-6)^2} = \sqrt{25+16} = \sqrt{41} = 6,4$.

8. в) $ax = -4$; д) $ay = -6$;

9. б) правило параллелограмма;

10. 13.

Решение: $|\vec{a}| = \sqrt{(5)^2 + (-12)^2} = 13$.

Приложения. Таблицы результатов

6 класс

№	ФИ	школа	учитель	1 тур
1	Палто Елена	Гимназия №1	Синица А.А.	10
2	Жук Мария	Гимназия №1	Синица А.А.	9
3	Левончук Аполлинария	Хоневичская СШ	Левончук Т.А.	8
4	Семакович Дмитрий	Гимназия №1	Синица А.А.	9
5	Фетисенко Мирослав	Гимназия №1	Синица А.А.	5
6	Будник Максим	Добровольский УПК	Савосько И.Г.	1
7	Лобач Майя	Добровольский УПК	Савосько И.Г.	8
8	Басалай Александр	Добровольский УПК	Савосько И.Г.	8
9	Семенчук Вероника	Добровольский УПК	Савосько И.Г.	6
10	Нагородский Андрей	Добровольский УПК	Савосько И.Г.	8
11	Радион Владислав	Порозовская СШ	Хмурчик А.Л.	6
12	Белава Павел	Порозовская СШ	Хмурчик А.Л.	4

7 класс

№	ФИ	школа	учитель	1 тур
1	Пастырчук Анастасия	Хоневичская СШ	Левончук Т.А.	9
2	Шарик Дима	Гимназия №1	Синица А.А.	8
3	Пармоник Наталия	Гимназия №1	Синица А.А.	9
4	Гутовский Валентин	Гимназия №1	Синица А.А.	6
5	Василенко Артур	СШ №2	Прокопчик Е.И.	5
6	Иванюк Мария	Добровольский УПК	Савосько И.Г.	7
7	Дерегриб Андрей	Добровольский УПК	Савосько И.Г.	8
8	Нагородская Мария	Добровольский УПК	Савосько И.Г.	5
9	Турок Николай	Добровольский	Савосько И.Г.	3

		УПК		
10	Карнилович Сергей	Порозовская СШ	Хмурчик А.Л.	6
11	Казимирчик Диана	Порозовская СШ	Хмурчик А.Л.	6
12	Балюк Елизавета	Порозовская СШ	Хмурчик А.Л.	7
13	Якута Константин	Порозовская СШ	Хмурчик А.Л.	8

8 класс

№	ФИ	школа	учитель	1 тур
1	Чимба Алексей	Хоневичская СШ	Левончук Т.А.	7
2	Крисеня Виктория	Хоневичская СШ	Левончук Т.А.	7
3	Синица Денис	Гимназия №1	Гулевич Н.М.	9
4	Гичкалов Вадим	Добровольский УПК	Савосько И.Г.	7
5	Груша Александар	Добровольский УПК	Савосько И.Г.	7
6	Урбанович Ольга	Добровольский УПК	Савосько И.Г.	7
7	Лобач Иван	Добровольский УПК	Савосько И.Г.	8
8	Яблонская Алёна	Добровольский УПК	Савосько И.Г.	6

9 класс

№	ФИ	школа	учитель	1 тур
1	Пастырчук Александра	Хоневичская СШ	Левончук Т.А.	7
2	Носевич Екатерина	Порозовская СШ	Хмурчик А.Л.	6
3	Панкевич Вадим	Порозовская СШ	Хмурчик А.Л.	5
4	Синица Евгений	Гимназия №1	Гулевич Н.М.	10
5	Комарова Кристина	Добровольский УПК	Савосько И.Г.	6
6	Сухоцкая Алеся	Добровольский УПК	Савосько И.Г.	7

Оглавление

1. Характеристика кабинета физики	2
2. Анализ работы за 2012-2013 учебный год	9
3. Задачи кабинета на 2013-2014 учебный год	11
4. Режим работы кабинета.....	12
5. Совет кабинета.....	14
6. Перспективный план развития кабинета	15
7. План работы кабинета на 2013-2014 учебный год	18
8. Перечень структурно-содержательных компонентов кабинета	21
8.1. Нормативно-правовое обеспечение преподавания кабинета.....	21
8.2. Учебно-методическое обеспечение предметов.....	23
8.2.1. ФИЗИКА	23
8.2.1.1. Учебники и учебные издания	23
8.2.1.2. Учебно-методические комплексы для факультативных занятий	24
8.2.1.3. Контрольно-измерительные материалы.....	24
8.2.1.4. Учебно-методические издания.....	25
8.2.1.5. Электронные средства обучения.....	28
8.2.1.6. Статьи.....	29
8.2.1.7. Научно-популярная литература:.....	32
8.2.1.8. Дополнительная литература по физике	32
8.2.2. АСТРОНОМИЯ	36
8.2.3. Учебно-методические комплексы для факультативных занятий.....	36
8.2.4. Контрольно-измерительные материалы	36
8.2.5. Учебно-методические издания	36
8.2.6. Электронные средства обучения	37
8.2.7. Учебные пособия.....	37
8.2.8. Статьи	37
8.3. Техническое и дидактическое оснащение предмета	38
8.3.1. Средства обучения, учебное оборудование по предметам физика и астрономия	38
8.3.2. Портреты ученых	51
8.3.3. Таблицы по физике	51
8.3.3.1. Механика, кинематика и динамика	51
8.3.3.2. Физика атомного ядра.....	51
8.3.3.3. Молекулярная физика.....	52
8.3.3.4. Термодинамика.....	52
8.3.3.5. Квантовая физика	52
8.3.3.6. Законы сохранения в механике. Механические колебания и волны	52
8.3.3.7. Электростатика. Законы постоянного тока	53
8.3.3.8. Электромагнитные колебания и волны.....	53
8.3.3.9. Оптика и специальная теория относительности	53
8.3.4. Таблицы по астрономии	54
8.4. ЭСО и электронные материалы по предмету	55
9. Информация о результатах педагогической деятельности	57

9.1. Банк одаренных учащихся 2013	57
9.2. Сведения об участии в олимпиаде по физике	58
9.3. Общая динамика.....	59
9.4. Работа с учащимися	61
9.4.1.Творческие работы учащихся	61
Кроссворд на тему «Сила – количественная мера воздействия одного тела на другое».....	61
Кроссворд на тему «Механическая работа, мощность»	63
Кроссворд на тему «Механическое движение»	65
Кроссворд по теме «Основы термодинамики».....	67
Кроссворд по теме «Работа и энергия»	68
Ребусы по оптике.....	68
9.4.2.Исследовательские работы учащихся.....	70
9.4.3Рефераты	84
9.4.4.Презентации	85
9.4.5.Другие виды творчества учащихся	86
9.5. Методическая копилка учителя	88
9.5.1. Заседания районных МО на базе гимназии	88
9.5.2. Статьи в печатных изданиях.....	88
9.5.3. Самообразование	89
9.5.4. Обобщение опыта работы.....	90
9.5.5. Виртуальный кабинет физики	90
9.5.6. Конспект урока: «Обобщение и систематизация знаний по теме «Основы динамики»»	92
9.5.7. Модуль к уроку: Решение задач по теме «Графики пути и скорости при равномерном движении»	123
9.5.8. Дидактический материал к уроку.....	131
9.5.9. Интернет-олимпиада по физике 2012. 1 тур.....	142

Счастье не в том,
чтобы делать всегда,
что хочешь,
а в том, чтобы всегда
хотеть того,
что делаешь.

Л. Толстой