



**Структурно-содержательные особенности УМК "Физика"
О.Ф.Кабардина (7 - 9 кл.) и "Физика" В.В.Белага (7 - 9 кл.)
издательства «Просвещение» в условиях введения и
реализации требований ФГОС ООО**

Колоколова Наталья Ивановна, ведущий методист
издательства «Просвещение», канд.пед.наук

План:

- 1) структурно-содержательные особенности УМК «Физика» В.В.Белага и др. Под ред. Ю.А.Панебратцева;
- 2) структурно-содержательные особенности УМК «Физика» О.Ф.Кабардина;
- 3) возможности УМК «Физика» издательства "Просвещение» в формировании универсальных учебных действий у обучающихся ООО.



**В 2015 г.
издательству
«Просвещение»
85 лет!**

**Образовательный комплекс
«Просвещение»**

**Учебно-методический комплекс
«Просвещение»**

**Учебники
издательства
«Просвещение»**



**На наших
учебниках
выросло
8 поколений
россиян!**

Федеральный государственный образовательный стандарт общего образования

Чему учить?



Ради чего учить?



Как учить?

Круг задач, устанавливаемых требованиями ФГОС и планируемыми результатами

Россия: ФГОС ОО

...классы задач:

- Освоение системы знаний
- Приобретение и интеграция знаний
- Разрешение проблем и проблемных ситуаций
- Коммуникация
- Сотрудничество
- Самоорганизация и саморегуляция
- Использование ИКТ в целях обучения и развития
- **Личностный смысл учения и рефлексия**
- **Ценностно-смысловые установки**



Навыки 21го века

... включают:

- Приобретение знаний
- Решение проблем и инновационность
- Коммуникация
- Сотрудничество
- Самостоятельное планирование своей работы учащимися, мониторинг индивидуального прогресса в учении
- Использование ИКТ для обучения



Цель - общекультурное, личностное и познавательное развитие обучающихся, обеспечивающее такую ключевую компетенцию образования как «научить учиться»

Дошкольное образование



Начальное общее образование



Основное общее образование



Среднее общее образование



ИОС

Результат – становление и развитие учебной самостоятельности обучающихся

Реализация требований ФГОС:

- ✓ достижение предметных результатов;
- ✓ формирование универсальных учебных действий:
личностных, коммуникативных, регулятивных,
познавательных;
- ✓ приобретение опыта проектной деятельности;
- ✓ развитие читательской компетенции;
- ✓ совершенствование навыков работы с информацией.

ЛИЧНОСТНЫЕ

Самоопределение:

внутренняя позиция школьника;
самоидентификация;
самоуважение и самооценка

Смыслообразование:

мотивация (учебная,
социальная); границы
собственного
знания и «незнания»

Ценностная и морально-этическая ориентация:

ориентация на выполнение
морально-нравственных норм;
способность к решению моральных
проблем на основе децентрации;
оценка своих поступков

МЕТАПРЕДМЕТНЫЕ

Регулятивные:

управление своей
деятельностью;
контроль и коррекция;
инициативность и
самостоятельность

Коммуникативные:

речевая деятельность;
навыки сотрудничества

Познавательные:

работа с информацией;
работа с учебными моделями;
использование знако-
символических средств,
общих схем решения;
выполнение логических
операций сравнения, анализа,
обобщения, классификации;
установления аналогий;
подведения под понятие

ПРЕДМЕТНЫЕ

Основы системы научных знаний

Опыт «предметной»
деятельности по
получению,
преобразованию
и применению
нового знания

Предметные и
метапредметные
действия с учебным
материалом

УУД – умение учиться, т.е. способность субъекта к саморазвитию и самосовершенствованию путем сознательного и активного присвоения нового социального опыта.

УУД – совокупность способов действий учащегося, обеспечивающих его способность к самостоятельному усвоению новых знаний и умений, включая организацию этого процесса.

Фундаментальное ядро содержания общего образования / Под ред. В.В.Козлова, А.М.Кондакова. – М.: Просвещение, 2010. – 59 с.

Включены в Федеральный перечень учебников в 2014 г.



УМК «Сферы»
(1.2.4.1.1.1-3)

Белага В.В., Ломаченков
И.А., Панебратцев Ю.А.

УМК «Архимед»
(1.2.4.1.4.1-3)
Кабардин О.Ф.



7	Физика	УМК «Сферы» (1.2.4.1.1.1-3) Белага В.В., Ломаченков И.А., Панебратцев Ю.А.	УМК «Архимед» (1.2.4.1.4.1-3) Кабардин О.Ф.
8	Физика		
9	Физика		
10	Физика	УМК «Классический курс» Авторы: Г.Я. Мякишев, Б.Б. Буховцев, Н.Н. Сотский, В.М. Чаругин (1.3.5.1.4.1-2)	УМК для углубленного изучения физики под ред. А.А. Пинского, О.Ф. Кабардина (1.3.5.2.1.1-2)
11	Физика		



1. Структурно-содержательные особенности УМК «Физика» В.В.Белага и др. Под ред. Ю.А.Панебратцева.



- Учебник с электронным приложением
- Тетрадь-практикум
- Тетрадь-тренажер
- Тетрадь-экзаменатор
- Задачник
- Поурочное тематическое планирование
- Поурочные методические рекомендации
- Рабочие программы
- Сайт интернет-поддержки (www.spheres.ru)

СТРУКТУРА ИОС «СФЕРЫ»

Учебно-методический комплект

- Учебник с электронным приложением
 - Тетрадь - тренажер
 - Тетрадь - практикум
 - Тетрадь – экзаменатор
 - Задачник
 - Аудиокурс
 - Методические рекомендации
 - Навигатор (материалы для учителя)
- Интернет-поддержка УМК

Вспомогательные информационные ресурсы

- Терминологический словарь
- Сборник предметных таблиц
- Справочники
- Хрестоматии и книги для чтения
- Пособия для подготовки к итоговой аттестации
- Настенные таблицы и карты
- Электронные пособия и образовательные программы
- Программы повышения квалификации учителей

Дополнительные информационные ресурсы

- Пособия для поступающих в вузы
 - Энциклопедии
 - Коллекции видео- и фотоматериалов
 - Интернет и СМИ
- Художественная и научно-популярная литература
 - Развивающие игры

С Ф Е Р Ы

<http://spheres.ru>

«СФЕРЫ» – математика, физика, химия, биология, география, история, обществознание, английский язык



Рабочие программы: основная школа

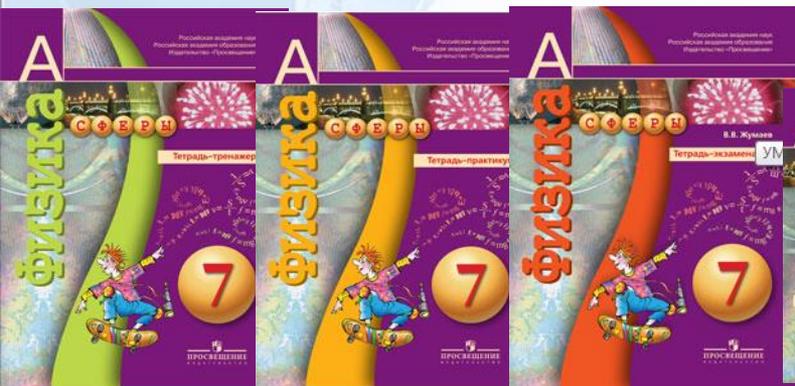


Учебник с электронным приложением (с 01.01.2015 г. электронная форма учебника) – ядро учебно-методического комплекса

Средствами полноценного УМК можно решить задачи, поставленные ФГОС: достичь **личностных, метапредметных и предметных результатов**, сформировать ИОС.

Каждый компонент шлейфа имеет строгое функциональное назначение.

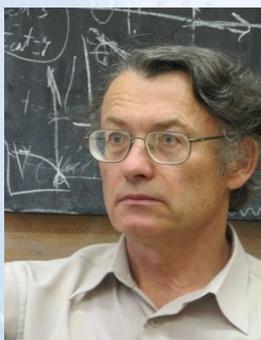
Методический и дидактический шлейф - пособия для учителя и обучающегося.



Авторский коллектив под руководством доктора физико-математических наук Панебратцева Юрия Анатольевича



Доктор физ.-мат. наук, профессор. Начальник научно-экспериментального отдела фундаментальных исследований Лаборатории высоких энергий ОИЯИ, Дубна. Область научных интересов - релятивистская ядерная физика и физика элементарных частиц. Автор более 150 научных работ. Участник крупнейших международных проектов по исследованию свойств ядерной материи при экстремальных условиях. Инициатор и руководитель международного научно-образовательного проекта для школьников по естественным наукам «Online Science Classroom».



Ломаченков Иван Алексеевич – кандидат физ.-мат. наук
Белага Виктория Владимировна - кандидат физ.-мат. наук



Логика построения курса

7 класс:

1. Физика и мир в котором мы живем.
2. Строение вещества.
3. Движение, взаимодействие, масса.
4. Силы вокруг нас.
5. Давление твердых тел, жидкостей и газов.
6. Атмосфера и атмосферное давление.
7. Закон Архимеда. Плавание тел.
8. Работа, мощность, энергия.
9. Простые механизмы. «Золотое правило» механики.

50 параграфов



СОДЕРЖАНИЕ		
Введение	5	
I. ФИЗИКА И МИР В КОТОРОМ МЫ ЖИВЕМ		
1. Что изучает физика	8	
2. Некоторые физические термины	10	
3. Измерения и округ	12	
4. Физические величины и их измерение	14	
5. Измерения и точность измерений	16	
6. Человек и окружающий его мир	18	
Подведем итоги	20	
II. СТРОЕНИЕ ВЕЩЕСТВА		
7. Строение вещества	22	
8. Молекулы и атомы	24	
9. Броуновское движение. Диффузия	26	
10. Вязкое притяжение и отталкивание молекул	28	
11. Связывание и наплавление	30	
12. Агрегатные состояния вещества	32	
Подведем итоги	34	
III. ДВИЖЕНИЕ, ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ, МАССА		
13. Механическое движение	36	
14. Скорость	38	
15. Средняя скорость. Ускорение	40	
16. Инерция	42	
17. Взаимодействие тел и масса	44	
18. Плотность и масса	46	
Решение задач	48	
Подведем итоги	50	
IV. СИЛЫ ВОКРУГ НАС		
19. Сила	52	
20. Сила тяжести	54	
21. Реагирующая сила	56	
22. Сила упругости	58	
23. Закон Гука. Динамометр	60	
24. Вес тела. Невозможность	62	
25. Сила трения	64	
26. Трение в природе и технике	66	
Решение задач	68	
Подведем итоги	68	
V. ДАВЛЕНИЕ ТВЕРДЫХ ТЕЛ, ЖИДКОСТЕЙ И ГАЗОВ		
27. Давление	70	
28. Способы увеличения и уменьшения давления	72	
29. Пароля давления газов и жидкостей	74	
30. Давление в жидкости и газе. Закон Паскаля	76	
31. Расчет давления жидкости на дно и стенки сосуда	78	
32. Сообщающиеся сосуды	80	
33. Использование давления и технические устройства	82	
Подведем итоги	86	
VI. АТМОСФЕРА И АТМОСФЕРНОЕ ДАВЛЕНИЕ		
34. Вес воздуха. Атмосферное давление	88	
35. Измерения атмосферного давления. Осцил Терричелла	90	
36. Приборы для измерения давления	92	
Подведем итоги	94	
VII. ЗАКОН АРХИМЕДА. ПЛАВАНИЕ ТЕЛ		
37. Действие жидкости и газа на погруженное в них тело	96	
38. Закон Архимеда	98	
39. Плавание тел. Воздухоплавание	100	
Решение задач	102	
Подведем итоги	104	
VIII. РАБОТА, МОЩНОСТЬ, ЭНЕРГИЯ		
40. Механическая работа	106	
41. Мощность	108	
42. Энергия	110	
43. Потенциальная и кинетическая энергия	112	
44. Закон сохранения механической энергии	114	
45. Источники энергии	116	
46. Невозможность создания вечного двигателя	118	
Решение задач	120	
Подведем итоги	120	
IX. ПРОСТЫЕ МЕХАНИЗМЫ. «ЗОЛОТОЕ ПРАВИЛО» МЕХАНИКИ		
47. Рычаг и наклонная плоскость	122	
48. Блок и система блоков	124	
49. «Золотое правило» механики	126	
50. Коэффициент полезного действия	128	
Решение задач	130	
Подведем итоги	132	
Имена в истории физики		133
Заключение	139	
Предметно-тематический указатель	140	

Логика построения курса

8 класс:

1. Внутренняя энергия.
 2. Изменения агрегатного состояния вещества
 3. Тепловые двигатели.
 4. Электрический заряд. Электрическое поле.
 5. Электрический ток.
 6. Расчёт характеристик электрических цепей
 7. Магнитное поле.
 8. Основы кинематики.
 9. Основы динамики.
- 59 параграфов

СОДЕРЖАНИЕ	
Введение	5
I. Внутренняя энергия	
1. Температура и тепловое движение	8
2. Внутренняя энергия	10
3. Способы изменения внутренней энергии	12
4. Теплопроводность	14
5. Конвекция	16
6. Излучение	18
7. Количество теплоты	20
8. Удельная теплоёмкость. Расчёт количества теплоты	22
Подведём итоги	24
II. ИЗМЕНЕНИЯ АГРЕГАТНОГО СОСТОЯНИЯ ВЕЩЕСТВА	
9. Агрегатные состояния вещества	26
10. Плавление и отвердевание кристаллических тел	28
11. Удельная теплота плавления. Плавление аморфных тел	30
12. Испарение и конденсация. Насыщенный пар	32
13. Кипение	34
14. Удельная теплота парообразования	36
15. Влажность воздуха	38
Подведём итоги	40
III. ТЕПЛОВЫЕ ДВИГАТЕЛИ	
16. Энергия топлива. Принципы работы тепловых двигателей	42
17. Двигатель внутреннего сгорания	44
18. Паровая турбина	46
19. Реактивный двигатель. Холодильные машины	48
20. Тепловые машины и экология	50
Подведём итоги	52
IV. ЭЛЕКТРИЧЕСКИЙ ЗАРЯД. ЭЛЕКТРИЧЕСКОЕ ПОЛЕ	
21. Электрический заряд. Электрическое поле	54
22. Электроскоп. Проводники и диэлектрики	56
23. Давление электрического заряда. Электрон	58
24. Ток электрического заряда. Закон сохранения заряда	60
25. Притяжение электризации тел. Закон сохранения заряда	62
26. Электрическое поле	64
27. Электрические явления в природе и технике	66
Подведём итоги	68
V. ЭЛЕКТРИЧЕСКИЙ ТОК	
28. Электрический ток. Источники электрического тока	70
29. Гальванические элементы. Аккумуляторы	72
30. Электрический ток в различных средах	74
31. Примеры действия электрического тока	76
32. Электрическая цепь. Направление электрического тока	78
33. Сила тока	80
34. Электрическое напряжение	82
35. Электрическое сопротивление	84
36. Закон Ома	86
Решение задач	88
Подведём итоги	90
VI. РАСЧЁТ СОСТАВЛЯЮЩИХ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ ЦЕПЕЙ	
37. Расчёт сопротивления проводника	92
38. Последовательное и параллельное соединения проводников	94
39. Сопротивление при последовательном и параллельном соединении проводников	96
40. Работа электрического тока. Закон Джоуля-Ленца	98
41. Мощность электрического тока	100
42. Электрические измерительные приборы	102
Решение задач	104
Подведём итоги	106
VII. МАГНИТНОЕ ПОЛЕ	
43. Магнитное поле прямолинейного тока	108
44. Магнитное поле катушки с током	110
45. Постоянное магнитное поле	112
46. Магнитное поле Земли	114
47. Действие магнитного поля на проводник с током. Электродвигатели	116
Подведём итоги	118
VIII. ОСНОВЫ КИНЕМАТИКИ	
48. Система отсчёта. Перемещение	120
49. Перемещение и описание движения	122
50. Графическое представление прямолинейного равномерного движения	124
51. Скорость при равномерном движении	126
52. Ускорение и скорость при равнопеременном движении	128
53. Перемещение при равнопеременном движении	130
Решение задач	132
Подведём итоги	134
IX. ОСНОВЫ ДИНАМИКИ	
54. Инерция и первый закон Ньютона	136
55. Второй закон Ньютона	138
56. Третий закон Ньютона	140
57. Импульс силы. Импульс тела	142
58. Закон сохранения импульса	144
59. Реактивное движение	146
Решение задач	148
Подведём итоги	150
	151
	150

Логика построения курса

9 класс:

1. Движение тел вблизи поверхности Земли и гравитация.
2. Механические колебания и волны.
3. Звук.
4. Электромагнитные колебания и волны.
5. Геометрическая оптика.
6. Электромагнитная природа света.
7. Квантовые явления.
8. Строение и эволюция Вселенной.

57 параграфов



СОДЕРЖАНИЕ	
Введение	5
I. Движение тел вблизи поверхности Земли и гравитация	
1. Движение тела, брошенного вертикально вверх	8
2. Движение тела, брошенного горизонтально	10
3. Движение тела, брошенного под углом к горизонту	12
4. Движение тела по окружности	14
5. Период и частота	16
6. Закон всемирного тяготения	18
7. Движение искусственных спутников Земли	20
8. Гравитация и Весовая Подведём итоги	22
II. МЕХАНИЧЕСКИЕ КОЛЕБАНИЯ И ВОЛНЫ	
9. Механические колебания	26
10. Математическое колебательное движение	28
11. Период колебаний математического маятника	30
12. Гармонические колебания. Затухающие колебания	32
13. Вынужденные колебания. Резонанс	34
14. Волновые явления	36
15. Длина волны. Скорость распространения волны	38
Подведём итоги	40
III. ЗВУК	
16. Звуковые колебания. Источники звука	42
17. Звуковые волны. Скорость звука	44
18. Громкость звука. Высота и тембр звука	46
19. Отражение звука. Эхо	48
20. Резонанс в акустике	50
21. Ультразвук и инфразвук в природе и технике	52
Подведём итоги	54
IV. ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫЕ КОЛЕБАНИЯ И ВОЛНЫ	
22. Индукция магнитного поля	56
23. Однородное магнитное поле. Магнитная индукция	58
24. Электромагнитная индукция	60
25. Переменный электрический ток	62
26. Электромагнитные колебания	66
27. Электромагнитные волны	68
28. Электромагнитные волны	70
29. Практическое применение электромагнетизма	72
Подведём итоги	72
V. ГЕОМЕТРИЧЕСКАЯ ОПТИКА	
30. Свет. Источники света	74
31. Распространение света в однородной среде	76
32. Отражение света	78
33. Плоское зеркало	80
34. Преломление света	82
35. Линзы	84
36. Изображение, получаемое с помощью линзы	86
37. Глаз как оптическая система	88
38. Оптические приборы	92
Подведём итоги	94
VI. ЭЛЕКТРОМАГНИТНАЯ ПРИРОДА СВЕТА	
39. Скорость света. Методы определения скорости света	96
40. Рассеяние белого света на цветах. Дисперсия света	100
41. Интерференция волн	102
42. Интерференция и волновые свойства света	104
43. Дифракция волн. Дифракция света	106
44. Поверхностные световые волны. Электромагнитная природа света	108
Подведём итоги	110
VII. КВАНТОВЫЕ ЯВЛЕНИЯ	
45. Опыты с катодными лучами. Открытие электронов	112
46. Излучение и спектры. Квантовая гипотеза Планка	114
47. Атом Бора	116
48. Радиоактивность	120
49. Состав атомного ядра	122
50. Ядерные силы и ядерные реакции	124
51. Деление и синтез ядер	126
52. Атомная энергетика	128
Подведём итоги	130
VIII. СТРОЕНИЕ И ЭВОЛЮЦИЯ ВСЕЛЕННОЙ	
53. Структура Вселенной	132
54. Физическая природа Солнца и звёзд	134
55. Спектр электромагнитного излучения	136
56. Рождение и эволюция Вселенной	138
57. Современные методы исследования Вселенной	140
Подведём итоги	144
Векторы в физике	
Использование векторов для решения задач	145
153	153
161	161
170	170
172	172

Кинематика

III. ДВИЖЕНИЕ, ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ, МАССА	
13. Механическое движение	36
14. Скорость	38
15. Средняя скорость. Ускорение	40
16. Инерция	42
17. Взаимодействие тел и масса	44
18. Плотность и масса	46
Решение задач	48
Подведём итоги	50

7 кл.

8 кл.

9 кл.

Относительность движения

VIII. ОСНОВЫ КИНЕМАТИКИ	
48. Система отсчёта. Перемещение	120
49. Перемещение и описание движения	122
50. Графическое представление прямолинейного равномерного движения	124
51. Скорость при неравномерном движении	126
52. Ускорение и скорость при равнопеременном движении	128
53. Перемещение при равнопеременном движении	128
Решение задач	
Подведём итоги	

Системы координат для описания движения.
 Система координат для атома.
 История изучения движения тел.
 Равномерное движение в природе
 Относительность движения.
 Скорость: от самой маленькой до самой большой.
 Кинематика в спорте.

I. ДВИЖЕНИЕ ТЕЛ ВБЛИЗИ ПОВЕРХНОСТИ ЗЕМЛИ И ГРАВИТАЦИЯ	
1. Движение тела, брошенного вертикально вверх	8
2. Движение тела, брошенного горизонтально	10
3. Движение тела, брошенного под углом к горизонту	12
4. Движение тела по окружности	14
5. Период и частота	16
6. Закон всемирного тяготения	18
7. Движение искусственных спутников Земли	20
8. Гравитация и Вселенная	22
Подведём итоги	24

Рефераты и творческие работы

Как развивалась баллистика.
 Почему все планеты вращаются.
 Космическая гонка.
 Искусственные спутники Земли.

Динамика

III. ДВИЖЕНИЕ, ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ, МАССА

13. Механическое движение	36
14. Скорость	38
15. Средняя скорость. Ускорение	40
16. Инерция	42
17. Взаимодействие тел и масса	44
18. Плотность и масса	46
Решение задач	48
Подведём итоги	50

7 кл.

IV. СИЛЫ ВОКРУГ НАС

19. Сила	52
20. Сила тяжести	54
21. Равнодействующая сила	56
22. Сила упругости	
23. Закон Гука. Динамометр	
24. Вес тела. Невесомость	
25. Сила трения	
26. Трение в природе и технике	
Подведём итоги	

8 кл.

IX. ОСНОВЫ ДИНАМИКИ

54. Инерция и первый закон Ньютона	136
55. Второй закон Ньютона	138
56. Третий закон Ньютона	140
57. Импульс силы. Импульс тела	142
58. Закон сохранения импульса	144
59. Реактивное движение	146
Решение задач	
Подведём итоги	

9 кл.

I. ДВИЖЕНИЕ ТЕЛ ВБЛИЗИ ПОВЕРХНОСТИ ЗЕМЛИ И ГРАВИТАЦИЯ

1. Движение тела, брошенного вертикально вверх	8
2. Движение тела, брошенного горизонтально	10
3. Движение тела, брошенного под углом к горизонту	12
4. Движение тела по окружности	14
5. Период и частота	16
6. Закон всемирного тяготения	18
7. Движение искусственных спутников Земли	20
8. Гравитация и Вселенная	22
Подведём итоги	24

Инерция в жизни и технике.
 Может ли изменяться масса.
 Причины изменения скорости. История открытия.
 Как достичь скорости света.
 Можно ли определить массу звезды.
 Вред и польза трения.
 Способы победить трение.
 Силы тяжести на космических объектах.
 Как открыли силу тяжести.
 Всемирное тяготение.
 Как добиться невесомости.
 Деформации в технике.

Инерциальные системы отсчёта в природе.
 Законы Ньютона и спорт.
 История покорения космоса.
 Устройство современных ракет.
 Фотонный двигатель: реальность или фантастика?
 Всегда ли справедливы законы Ньютона?
 Учёт закона сохранения импульса в технических устройствах

Почему все планеты вращаются.
 История открытия закона всемирного тяготения.
 Везде ли справедлив закон всемирного тяготения.
 Как преодолеть гравитацию.
 Космическая гонка.
 Искусственные спутники Земли.
 Сила тяжести на планетах.
 Запускаем спутник.
 Закон всемирного тяготения и природные процессы.

Рефераты и творческие работы

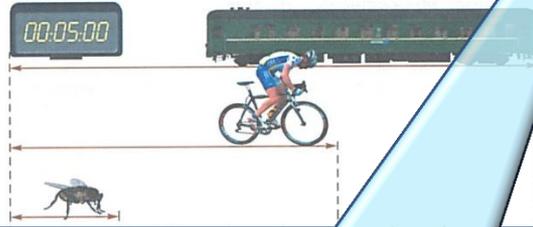
ВЫ УЗНАЕТЕ:

- Что такое скорость.
- Как можно определить скорость движения тел.
- Каковы единицы скорости.
- Как вычислить скорость тела при равномерном движении.
- Как построить графики зависимости скорости от времени.
- Как построить графики зависимости пути от времени.

ВСПОМНИТЕ:

- В каком случае тело движется равномерно?
- Что такое путь, единицы пути?

За одно и то же время различные тела могут проходить разные расстояния. За 5 мин движения поезд прошёл большее расстояние, чем проехал велосипедист, а велосипедист — большее расстояние, чем пролетела муха. Значит, одно и то же расстояние поезд проезжает быстрее, чем велосипедист, а велосипедист — быстрее, чем пролетает муха.



Введение векторных величин (7 кл.)

В окружающем нас мире встречаются самые разные скорости. Так, черепаха может ползти со скоростью от 0,05 до 0,14 м/с. Идущий в среднем темпе человек движется со скоростью 1,4 м/с. Скорость гепарда может превышать 30 м/с. Скорость ветра во время урагана может превышать 32,6 м/с. Звук в воздухе распространяется со скоростью приблизительно 333 м/с, а Земля движется вокруг Солнца со скоростью около 30 000 м/с.

Скорость света в вакууме — самая большая скорость во Вселенной — равна 299 792 458 м/с.

Если обозначить величины: скорость — v , путь — s и время — t , то скорость рассчитывают по формуле

$$v = \frac{s}{t}$$

СКОРОСТЬ ПРИ РАВНОМЕРНОМ ДВИЖЕНИИ Скорость при равномерном движении тела показывает, какой путь проходит тело за единицу времени. Так как при равномерном движении тело за равные промежутки времени проходит равные пути, то скорость при таком движении оказывается постоянной.

Для того чтобы определить скорость тела при равномерном движении, необходимо путь, пройденный телом, разделить на время, за которое этот путь пройден:

$$\text{скорость} = \frac{\text{путь}}{\text{время}}$$

ЕДИНИЦЫ СКОРОСТИ В Международной системе единиц (СИ) за единицу скорости принимают скорость такого равномерного движения, при котором движущееся тело за 1 секунду проходит путь, равный 1 метру. Эту единицу называют 1 метр в секунду и обозначают 1 м/с.

Очень часто используются и другие единицы скорости: километр в час (км/ч), километр в секунду (км/с), сантиметр в секунду (см/с). При выборе разных единиц скорость тоже будет иметь разные численные значения.

НАПРАВЛЕНИЕ СКОРОСТИ Величины, которые, кроме числового значения (модуля), имеют ещё и направление, называют векторными. Числовое значение векторной величины также называется модулем вектора.

Скорость, кроме числового значения, всегда имеет направление, следовательно, скорость — это векторная величина. Именно поэтому скорость обозначается как \vec{v} (со стрелочкой), а её модуль как v (без стрелочки).

Говоря о модуле скорости, мы можем понять, насколько быстро или медленно движется физическое тело. Для решения большинства задач необходимо ещё знать, куда направлена скорость тела.

Кроме скорости, существуют и другие векторные физические величины, которые характеризуются числовым значением и направлением (с ними вы познакомитесь чуть позже). Вместе с тем существуют и другие физические величины, которые не имеют направления, а характеризуются только числовым значением. Такие физические величины называют скалярными. Примерами скалярных величин могут служить путь, объём, площадь и т. д.

ГРАФИКИ ЗАВИСИМОСТИ ПУТИ И СКОРОСТИ ОТ ВРЕМЕНИ

Путь, пройденный телом, и скорость его движения с течением времени могут изменяться. Для большей наглядности эти изменения часто изображают графически.

Для построения графиков на горизонтальной оси (абсцисс) откладывают время, а на вертикальной оси (ординат) — путь, пройденный телом, или его скорость.

График зависимости скорости от времени при равномерном движении — это прямая, параллельная оси абсцисс. Действительно, с течением времени скорость при таком движении остаётся постоянной.

График зависимости пути, пройденного телом, от времени при прямолинейном равномерном движении — это прямая, расположенная в первой четверти координатной плоскости и проведённая из начала координат. Действительно, при движении тела с постоянной скоростью с течением времени путь, пройденный телом, увеличивается. Причём эта зависимость прямая, так как она описывается уравнением $s = vt$.

График зависимости скорости тела от времени при равномерном движении

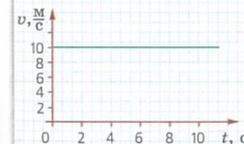
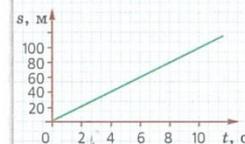


График зависимости пути, пройденного телом, от времени



МОИ ФИЗИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ

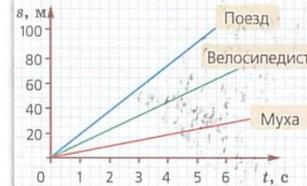
Изучите процесс падения мыльного пузыря и ответьте на вопрос, является ли его движение равномерным.

«ПОМОЩНИК»

В качестве оборудования используйте рулетку, секундомер, мыльный раствор и трубочку для выдувания пузыря.

Для получения долгоживущих пузырей добавьте в раствор немного глицерина.

График зависимости пути от времени при равномерном движении



ВОПРОСЫ:

- Что показывает скорость тела при равномерном движении?
- Одинакова ли скорость тела в начале и конце любого отрезка пути при равномерном движении?
- Каковы единицы скорости в СИ?

ВНЕ:

е инерция.
е движение по инерции.
ёт себя тело, если на
истуют другие тела.

ВНЕ:

е механическое движе-

е тело отсчёта?
е равномерное прямо-
движение?
е неравномерное дви-



Знания об окружающем нас мире подсказывают, что изменение скорости тела (по значению и направлению) не происходит самопроизвольно, а случается лишь тогда, когда на тело воздействуют другие тела. Например, играя с мячом, мы изменяем скорость его движения, ударяя по нему рукой или ногой. Скорость езды на велосипеде можно увеличить, если начать крутить педали быстрее. Автомобиль начинает тормозить, если нажать на тормоз. А что происходит с телом, если на него не действуют другие тела?

ЗАВИСИМОСТЬ ХАРАКТЕРА ДВИЖЕНИЯ ТЕЛА ОТ ВОЗДЕЙСТВИЯ НА НЕГО

Сначала попытаемся ответить на вопрос: «Почему движущиеся тела останавливаются?» Например, почему останавливается мяч, катящийся по земле. Из повседневного опыта понятно, что в одних случаях мяч останавливается быстро, а в других — медленнее. Зависит это от того, насколько гладкой является поверхность, по которой он движется, и встречаются ли на его пути препятствия (яммы, камни и т. п.). Очевидно, что, чем более гладкой является поверхность, тем дольше и дальше будет катиться мяч.

А теперь представьте себе, что поверхность абсолютно гладкая. В этом случае будет характер движения мяча?

Древнегреческий учёный Аристотель утверждал, что причиной любого движения является воздействие чего-либо на движущееся тело, т. е. движение без постороннего воздействия на тело невозможно. В качестве одного из аргументов он приводил пример с лошадью и телегой. Пока лошадь везёт телегу, она движется. Если лошадь остановится, телега двигаться перестанет. Авторитет Аристотеля в науке был так высок, что это его утверждение являлось непререкаемым на протяжении более чем двух тысячелетий. И только в XVII в. исследования Галилео Галилея доказали ошибочность этого утверждения. Галилей провёл мысленный эксперимент, в котором он представлял, что будет с телом, которое получило толчок и движется по гладкой поверхности. Основываясь на тенденции тела сохранять состояние своего движения при уменьшении внешних воздействий, Галилей утверждал, что на идеально гладкой поверхности тело после толчка уже никогда не остановится. Свою гипотезу он постарался доказать экспериментально. Для этого им были поставлены тщательные опыты по изучению движения шара по длинному наклонному желобу, переходящему в гладко отполированную поверхность.

ДВИЖЕНИЕ ПО ИНЕРЦИИ Чем меньше действие других тел на движущееся тело, тем дольше сохраняется скорость его движения и тем больше движение тела похоже на равномерное.

Галилей пришёл к выводу, что если на тело не действуют другие тела, то оно или находится в покое, или движется прямолинейно и равномерно.



Явление сохранения скорости тела при отсутствии действия на него других тел называют инерцией (от лат. *inertia* — неподвижность). Движение тела при отсутствии действия на него других тел называют движением по инерции.

Например, если выключить двигатель автомобиля, он будет продолжать двигаться дальше. Он смог бы сохранить скорость своего движения, если бы не трение шин о дорогу и сопротивление среды.

ПРИМЕРЫ ИНЕРЦИИ Проявления инерции мы наблюдаем постоянно и настолько к ним привыкли, что часто даже не замечаем их. Например, при резком торможении автобуса **а** пассажиры некоторое время продолжают по инерции своё движение и наклоняются вперёд. Когда же автобус неожиданно трогается с места, пассажиры по инерции продолжают оставаться в покое **б** и наклоняются назад.

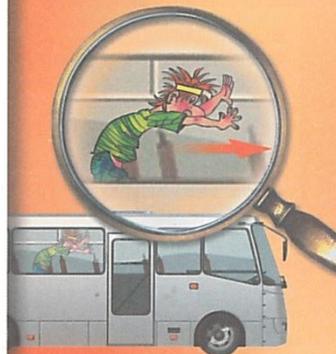
Наличие инерции объясняет невозможность мгновенной остановки автомобиля, даже если водитель резко нажал на тормоза.

Если человек бежит достаточно быстро, он не способен остановиться мгновенно, по инерции он сделает ещё хотя бы несколько шагов.

ПРИЧИНЫ ИЗМЕНЕНИЯ СКОРОСТИ Повседневный опыт показывает, что, если на катящийся мяч никак не воздействовать, он в конце концов остановится. Если велосипедист прекращает крутить педали, то скорость велосипеда начинает снижаться, и он через некоторое время остановится. Нет ли здесь противоречия с законом инерции? Противоречия нет. Это происходит потому, что движению тела оказывает сопротивление воздух, трение о поверхность и т. д. В противном случае тела двигались бы по инерции, т. е. равномерно и прямолинейно.

При взаимодействии тел скорость может изменяться как по значению, так и по направлению. Например, при игре в теннис мяч меняет направление движения после удара ракеткой по нему. Изменение скорости тела (значения и направления) происходит в результате действия на него другого тела.

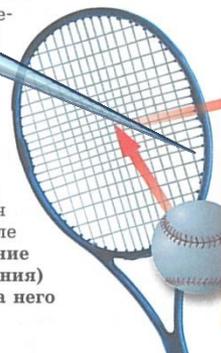
Введение векторных величин (7 кл.)



а



б

**ВОПРОСЫ:**

- Что называют инерцией?
- Какое движение называют движением по инерции?
- Как движется тело, если на него не действуют другие тела?

ВЫ УЗНАЕТЕ:

- Что такое сила.
- Каковы единицы силы.

ВСПОМНИТЕ:

- Что такое научные термины?
- Что такое взаимодействие тел?
- Что является причиной изменения скорости тела?
- В каком случае тело движется равномерно, а в каком — неравномерно?



Исаак Ньютон
(1642—1727)

Великий английский физик и математик, создавший теоретические основы механики и астрономии, открывший закон всемирного тяготения.



Когда одно тело действует на другое, то говорят, что *на тело действует сила* или *к нему приложена сила*. Силу обозначают латинской буквой F .

Введение векторных величин (7 кл.)

Сила, действующая на тело, может изменить не только скорость всего тела, но и взаимное расположение отдельных его частей. Например, под действием силы происходит сжатие пружины, изгиб упругого стального стержня и другие изменения формы и размеров тел. Тогда говорят, что тело *деформируется*.

Деформацией называют любое изменение формы и размера тела.

СИЛА КАК МЕРА ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ В зависимости от силы удара мяч приобретёт разную скорость. В зависимости от силы удара молотком гвоздь входит в доску на разную глубину. Значит, силу можно измерить, а её значение выразить численно. Результат действия силы будет зависеть от её значения. Таким образом, **сила является мерой взаимодействия тел.**

СИЛА

Слово «сила» вам хорошо знакомо, и употребляем мы его достаточно часто. При этом всем нам понятно, что означают словосочетания «силы природы», «сила ветра», «сила мышц» или «сильный характер».

ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ ТЕЛ И ПОНЯТИЕ СИЛЫ В физике также существует термин **сила**, который означает определённую физическую величину. Из предыдущих уроков мы уже знаем, что причиной изменения скорости тела является взаимодействие его с другими телами. Покоящийся мяч при ударе по нему ногой начинает движение с некоторой скоростью. Это пример действия силы при непосредственном взаимодействии.

Но есть также силы, которые действуют на расстоянии. В результате взаимодействия с магнитом изменяется скорость плавающей пробки с лежащей на ней железной гирькой.

Эти примеры показывают, что любое взаимодействие характеризуется наличием, как минимум, двух тел.



Великий физик XX в. Альберт Эйнштейн в своей работе «Эволюция физики» писал: «Что такое сила? Интуитивно мы чувствуем, что именно обозначается этим термином. Это понятие возникает из усилия, которое мы производим при толчке, броске или тяге, из того мускульного ощущения, которое сопровождает все эти действия. Но обобщение этих понятий выходит далеко за пределы столь простых примеров. Мы можем думать о силе, даже не воображая себе лошадей, тянущую повозку».

СИЛА — ВЕКТОРНАЯ ВЕЛИЧИНА Сила, как и скорость, является векторной величиной. Это значит, что она характеризуется не только численным значением (модулем), но и направлением.

Предположим, человек пытается сдвинуть с места автомобиль. Хотя силы, действующие на машины, одинаковы по модулю (значению), но они направлены в противоположные стороны и результат различен: машины едут в разные стороны. Таким образом, **результат действия силы зависит от её направления.**



ТОЧКА ПРИЛОЖЕНИЯ СИЛЫ Когда говорят о силе, важно указывать не только её направление и значение, но и точку её приложения.

Если мы двигаем книгу по столу, прикладывая силу, то результат зависит от того, в какую точку книги мы надавим пальцем. Хотя и по значению, и по направлению силы одинаковы, характер движения тела различен.

Это означает, что **результат действия силы зависит от точки приложения силы.**

ЕДИНИЦЫ СИЛЫ Так как сила — это физическая величина, то её можно измерить, т. е. сравнить с силой, принятой за единицу. За *единицу силы* принята сила, которая за время 1 с изменяет скорость тела массой 1 кг на 1 м/с. В честь великого английского учёного И. Ньютона эта единица названа **ньютоном** (1 Н). На практике также применяют **килоньютоны** и **миллиньютон**:

$$1 \text{ кН} = 1000 \text{ Н}, \quad 1 \text{ мН} = 0,001 \text{ Н}.$$

Результат действия силы на тело зависит от её модуля, направления и точки приложения.

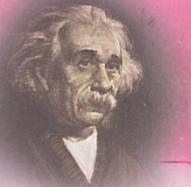
Модуль

СИЛА

Направление

Точка приложения

Силы можно изображать в виде стрелок. Длина этих стрелок должна соответствовать модулю силы: чем длиннее стрелка, тем больше значение силы.



Альберт Эйнштейн
(1879—1955)

Физик-теоретик, один из основоположников современной физики. Известен прежде всего как автор теории относительности.

ВОПРОСЫ:

- Что является причиной изменения скорости тела?
- От чего зависит результат действия силы на тело?
- Всегда ли взаимодействие тел происходит при их непосредственном контакте?

СИЛА ТЯЖЕСТИ

ИЗВЕСТИЕ:

о всемирное тяготение.
о сила тяжести.
считают силу тяжести.

НИТЕ:

о сила?
единицы силы?

сы тел невелики, то невелика их взаимного притяжения. Например, два человека, на расстоянии 2 м друг от друга притягиваются с малой силой. С такой же силой притяжения на чашу весов. Массы тел значительны, то притяжения велики. Солнце притягивает планеты, образуя Солнечную систему. Так, между Солнцем и планетой действует сила тяготения примерно $3 \cdot 10^{22}$ Н. Солнце притягивает Луну, удерживая её на орбите. Но и Луна притягивает Землю. Ведь происходят из-за притяжения приливы и отливы на Земле и Луне.

Земля, что сила тяжести притягивает к телу, на которое она

е того, что все тела падают на поверхность Земли с одинаковым ускорением, принадлежит к легенде, учёный доказал этот факт после опытов, в которых он сбрасывал лёгкие и тяжёлые тела с наклонной башни.

Если мячик подбросить вверх, то через некоторое время он падает вниз. Капли дождя и снежинки также падают на землю. То же самое происходит и с любыми другими телами. Подпрыгнув вверх, человек обязательно опустится на землю. Почему происходит так, а не иначе?

СИЛА ТЯЖЕСТИ Для всех живущих на нашей планете особенно важное значение имеет сила притяжения к Земле. Силу, с которой Земля притягивает к себе тело, называют **силой тяжести** и обозначают $F_{\text{тяж}}$. Сила тяжести всегда направлена вертикально вниз, к центру Земли.

Рассмотрим два тела, первое из которых имеет большую массу, чем второе. Мы говорим, что одно из них тяжелее, а другое легче. Почему? Дело в том, что **сила тяжести прямо пропорциональна массе тела**, т. е. во сколько раз масса одного тела больше массы другого, во столько раз сила тяжести, действующая на первое тело, превышает силу тяжести, действующую на второе.

Установлено, что вблизи поверхности Земли на тело массой 1 кг действует сила тяжести, равная 9,8 Н. На тело, масса которого в 2 раза больше, действует сила 19,6 Н и т. д. Таким образом, чтобы определить силу тяжести, действующую на тело любой массы, необходимо 9,8 Н/кг умножить на массу этого тела, выраженную в килограммах.

$$F_{\text{тяж}} = 9,8 \frac{\text{Н}}{\text{кг}} \cdot m.$$

СВОБОДНОЕ ПАДЕНИЕ На тело, падающее вниз в результате притяжения к Земле, кроме силы тяжести, действует сила сопротивления воздуха, а также возможно воздействие со стороны других тел.

Если сила сопротивления воздуха много меньше силы тяжести и ею можно пренебречь, а также отсутствует воздействие со стороны других тел, то такое движение называют **свободным падением**.

Рассмотрим падение листа бумаги и камня с одинаковой высоты. Камень упадёт на землю быстрее, чем лист бумаги, и причина этого — сопротивление воздуха. Для наблюдения свободного падения необходимо поставить эксперимент, в котором отсутствовало бы сопротивление воздуха.

Для такого опыта используют стеклянную трубку, один конец которой закрыт, а другой снабжён краном, через который из трубки можно откачать воздух. Такую трубку называют **трубкой Ньютона**.

Не откачивая воздух, поместим в неё перышко, кусочек пробки и дробинку. Если трубку резко перевернуть, все три предмета **а** упадут вниз в разные моменты времени. Теперь откачаем из трубки воздух. Если её быстро перевернуть, все три предмета **б** упадут на дно **одновременно**, так как все падающие вниз тела движутся с **одинаковым ускорением**.

УСКОРЕНИЕ СВОБОДНОГО ПАДЕНИЯ Итак, если тело падает вниз под действием силы тяжести, то за каждую секунду его скорость увеличивается на одно и то же значение независимо от его массы. Эту величину называют **ускорением свободного падения** и обозначают латинской буквой g . Вблизи поверхности Земли ускорение свободного падения равно примерно $9,8 \text{ м/с}^2$, т. е. скорость тела за каждую секунду увеличивается на $9,8 \text{ м/с}$.

ОПРЕДЕЛЕНИЕ СИЛЫ ТЯЖЕСТИ Ускорение свободного падения является тем коэффициентом пропорциональности, который связывает силу тяжести и массу тела. Таким образом, зная массу тела, можно определить силу тяжести, действующую на него:

$$F_{\text{тяж}} = mg. \quad (1)$$

Из формулы (1) следует, что

$$g = F_{\text{тяж}}/m. \quad (2)$$

Поэтому единицей ускорения свободного падения g может быть как м/с^2 , так и Н/кг .

При решении задач, которые не требуют высокой точности, g можно округлять, считая $g = 10 \text{ м/с}^2$.

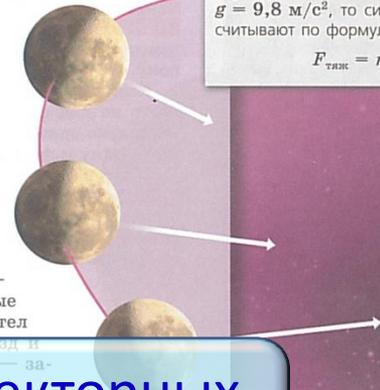
ЗАКОН ВСЕМИРНОГО ТЯГОТЕНИЯ

Английский учёный И. Ньютон сделал величайшее открытие. Он впервые понял, что притяжение различных тел к поверхности Земли, движение звезд и планет подчиняется единому закону — закону всемирного тяготения.

Притяжение всех тел Вселенной друг к другу зависит от их массы. Чем больше масса тел, тем больше, чем больше массы этих тел. Известно также, что силы притяжения между телами уменьшаются, если увеличивается расстояние между ними.



Если обозначить величины: сила тяжести — $F_{\text{тяж}}$, масса — m и ускорение свободного падения — $g = 9,8 \text{ м/с}^2$, то силу тяжести рассчитывают по формуле

$$F_{\text{тяж}} = mg.$$


Введение векторных величин (7 кл.)

ВОПРОСЫ:

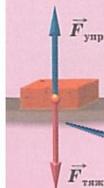
- Почему стрела, выпущенная из лука горизонтально, не летит прямолинейно?
- Что является причиной существования силы тяжести?
- Как определить силу тяжести?

22

СИЛА УПРУГОСТИ

НАЕТЕ:
какое сила упругости.
Какие бывают виды деформации?

ВНИМАНИЕ:
какое сила?
Какие единицы силы?
какое сила тяжести?



Под действием силы тяжести падает подброшенный мячик, снег, капли дождя и другие тела. Но всё же действие силы тяжести не всегда приводит к движению тела. Например, на книгу, лежащую на столе, на человека, сидящего на стуле, на шарик, подвешенный на нити, действует сила тяжести. Однако эти тела не движутся и не падают на пол.

СИЛА УПРУГОСТИ Почему же покоятся тела, подвешенные на нити или лежащие на опоре? На эти тела действует другая сила, которая по значению равна силе тяжести, но направлена в противоположную сторону и уравновешивает её.

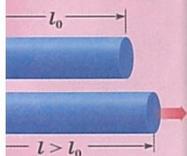
Если на деревянную доску, лежащую на двух опорах, положить тяжёлый кирпич, то сначала под действием силы тяжести кирпич начнёт двигаться вниз, прогибая доску. Однако через короткое время движение прекратится. Доска прогнётся или, другими словами, доска деформируется.

Кирпич не упал на землю, так как деформированная доска действует на него с силой, направленной вертикально вверх. Эту силу называют **силой упругости**. Сила упругости изображена стрелкой, приложенной к центру кирпича, хотя такая стрелка является достаточно условным изображением. В реальности сила упругости, действующая со стороны скамейки на кирпич, распределена по всей площади соприкосновения.

Итак, сила упругости — это сила, возникающая при деформации тела, стремящаяся вернуть тело в первоначальное состояние. Упругость — это свойство тел со стороны опоры, называемое упругостью.

ДЕФОРМАЦИЯ — это изменение формы и размеров тела. Встречаются различные виды деформаций.

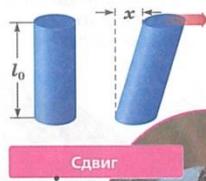
ДЕФОРМАЦИИ



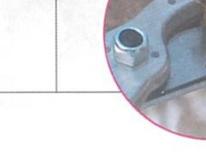
Растяжение



Сжатие



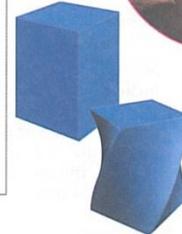
Сдвиг



Изгиб



Кручение



Деформация кручения — это деформация, при которой слои тела сдвигаются относительно друг друга, поворачиваясь при этом вокруг своей оси.

СИЛА УПРУГОСТИ Сила упругости всегда направлена противоположно той силе, которая вызвала изменение формы или размеров тела.

Сила упругости (сила реакции опоры) распределена по всему телу. Она зависит от вида деформации, и часто для разных слоёв тела её значение различно. Сила упругости изображена стрелкой, приложенной в точке подвеса гирьки к пружинке.

Деформация растяжения — деформация, при которой происходит увеличение линейных размеров тел. Данный вид деформации испытывают тросы, канаты, цепи в подъёмных устройствах, стяжки между вагонами.

Деформация сжатия — деформация, при которой происходит уменьшение линейных размеров тел. Данный вид деформации испытывают опоры мостов, фундаменты строений, материалы, подвергающиеся прессованию.

Деформация сдвига — деформация, при которой происходит смещение слоёв тела друг относительно друга. Деформации сдвига подвержены все балки в местах опор, заклёпки и болты, скрепляющие детали. Большое смещение может привести к разрушению тела — срезу. Срез происходит при использовании ножниц, долота, пилы.

Деформация изгиба — деформация, при которой происходит растяжение внешних слоёв и сжатие внутренних слоёв тела, средний слой практически не деформируется. Деформации изгиба возникают при прогибе опоры. Чем больше прогибается опора, тем больше сила упругости.

Причина деформации заключается в том, что при воздействии на тело различные части тела движутся по-разному. Если бы все части тела двигались одинаково, то тело всегда сохраняло бы свою первоначальную форму и размеры, т. е. оставалось бы недеформированным. Если нажать пальцем на мягкий кусочек пластилина, лежащий на столе, то верхние слои переместятся вниз, а нижние останутся неподвижными. Разные части пластилина смещаются по-разному, и возникает деформация.



ВОПРОСЫ:

- Когда возникает сила упругости?
- Что такое сила реакции опоры?
- Какие виды деформаций вы знаете?
- Какой вид деформации испытывают валы автомобиля, на которые насажены колёса?

23

ЗАКОН ГУКА. ДИНАМОМЕТР

ВНИМАНИЕ:

формулируется закон Гука. Коэффициент упругости от деформации прибором измеряется

НАПОМНИТЕ:

коэффициент упругости — это сила, действующая на единицу силы? коэффициент упругости — это сила тяжести? как считать силу тяжести? коэффициент упругости — это сила упругости?



Роберт Гук
1635—1703

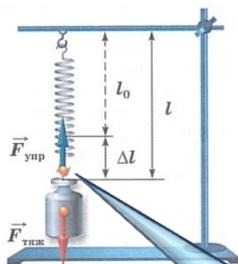
Гук — естественный философ, английский королевский инженер. Его научные интересы были очень широкими: механика, оптика, небесная механика.

Обозначить величины: коэффициент упругости — $F_{\text{упр}}$, изменение длины тела — Δl , коэффициент упругости тела — k , то закон Гука можно записать так:

$$F_{\text{упр}} = k\Delta l.$$

Английский физик Роберт Гук, современник И. Ньютона, в 1660 г. экспериментально установил, как зависит сила упругости от деформации.

ЗАКОН ГУКА Проведём следующий опыт. К штативу подвесим пружину и измерим её длину. Пусть длина нерастянутой пружины равна l_0 . Если теперь к ней подвесить грузик, то пружина растянется и её длина станет равна l . Растяжение пружины равно $\Delta l = l - l_0$. Чем тяжелее грузик, тем сильнее растягивается пружина и тем больше значение Δl .



Каждый раз при подвешивании груза пружина растягивается до определённого состояния, после чего движение груза прекращается и система приходит в состояние равновесия. Это означает, что сила тяжести, действующая на груз, компенсируется силой упругости, возникающей в пружине. Сила тяжести определяется по формуле $F_{\text{тяж}} = mg$. Следовательно, чем больше масса груза, тем больше значение силы тяжести, действующей на него, и соответственно больше значение силы упругости, уравновешивающей её. Тщательные измерения в данном опыте показывают, что растяжение пружины прямо пропорционально значению силы упругости.



Опыт подтверждает закон, названный в честь учёного, открывшего его, **законом Гука**: модуль силы упругости при растяжении (или сжатии) тела прямо пропорционален изменению длины тела.

Коэффициент пропорциональности в законе Гука называют **коэффициентом упругости** тела (стержня, пружины и т. п.). Он зависит от формы и размеров тела, а также от материала, из которого оно изготовлено. Коэффициент упругости в СИ выражается в **ньютон на метр** (Н/м).

УПРУГАЯ И ПЛАСТИЧЕСКАЯ ДЕФОРМАЦИИ Деформации, которые полностью исчезают, как только прекращается действие деформирующей силы, называют **упругими**. Деформации, которые не исчезают после прекращения действия деформирующей силы, называют **пластическими**. Если пружину растянуть, а затем отпустить, то она примет первоначальную форму. Но эту же пружину можно растянуть настолько, что после того, как её отпустят, она так и останется растянутой. Закон Гука справедлив только для упругой деформации, для пластических деформаций он не выполняется.

ДИНАМОМЕТР Закон Гука лежит в основе действия прибора для измерения силы — динамометра (от греч. *dinamis* — сила и *metron* — мера). Принцип действия пружинного динамометра основан на сравнении любой силы с силой упругости пружины. На практике используют динамометры самого разного типа.

ГРАФИЧЕСКОЕ ПРЕДСТАВЛЕНИЕ ЗАКОНА ГУКА

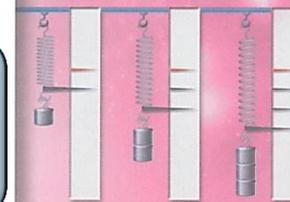
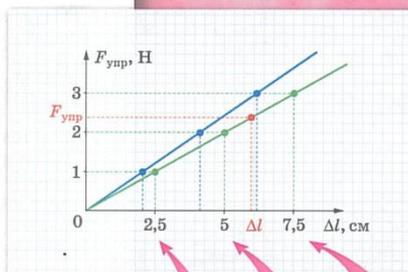
Простейший пружинный динамометр (динамометр Бакушинского) состоит из пружины с двумя крючками, укрепленной на дощечке. Дощечка снабжена шкалой, а к нижнему концу пружины прикреплен указатель.

Построим график зависимости силы упругости от деформации пружины динамометра. Для этого будем последовательно подвешивать к динамометру грузики определённой массы и измерять соответствующие значения силы упругости и растяжения пружины. Так как сила тяжести, действующая на тело массой 1 кг, равна 9,8 Н, то сила, равная 1 Н, будет действовать на тело, которое в 9,8 раза легче. Масса этого тела 102 г. Под влиянием силы тяжести, действующей на груз, пружина динамометра растягивается на $\Delta l_1 = 2,5$ см. Нанесём на график соответствующую точку (зелёным цветом).

Подвесим к крючку ещё один такой же груз и повторим описанный опыт. Суммарная масса груза в этом случае будет равна 204 г. Прделаем аналогичные действия с тремя грузами. Можно увидеть, что все точки лежат на одной прямой.

Каким образом можно определить коэффициент упругости пружины? По закону Гука $k = F_{\text{упр}}/\Delta l$. Если взять любую точку, лежащую на прямой, и определить её координаты, то по оси абсцисс мы получим значение Δl , а по оси ординат — значение $F_{\text{упр}}$. Поделив одно значение на другое, получим искомую величину.

Повторив описанный опыт с другой пружинкой, получим график другой прямой (синего цвета), которая отличается от предыдущей углом наклона к оси абсцисс. Чем больше коэффициент упругости пружины, тем угол наклона больше.



ВОПРОСЫ:

- От чего зависит коэффициент упругости тела?
- При каких условиях упругая деформация может превратиться в пластическую?

Введение векторных величин (7 кл.)

СИЛА ТРЕНИЯ

ЗНАЕТЕ:

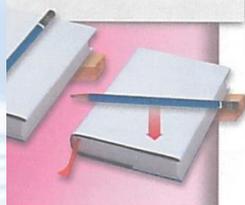
такое сила трения. Эту причину возникновения трения можно уменьшить силу трения. Виды трения существуют.

МНИТЕ:

такое сила? Эту единицы силы?



игу, край которой чуть-чуть днят, положим ручку или карандаш вдоль, а потом к книге. В первом положении карандаш удерживается на и не движется (не скользит). трения покоя препятствует нию карандаша так, что движение не может начаться. ром положении карандаш, енно, покатыся.



Как движется игрушечная машинка после того, как её толкнули? Сначала она катится по полу, а потом останавливается. Если она будет двигаться по ковру, она остановится гораздо быстрее, чем при движении по гладкому полу. После толчка на машинку больше действует сила, заставившая её двигаться. При отсутствии действия других сил машинка продолжала бы двигаться равномерно и прямолинейно, а не замедляла бы своё движение. В чём же причина её остановки?

СИЛА ТРЕНИЯ В рассмотренном примере на машинку действует сила, обусловленная соприкосновением колёс машинки с полом и препятствующая её движению.

Силу, возникающую между поверхностями соприкасающихся тел и препятствующую их относительному перемещению, называют **силой трения**.

ВИДЫ ТРЕНИЯ Различают три вида трения: скольжения, качения и покоя.



Трение скольжения возникает в случае, когда одно тело *скользит* по поверхности другого. Примером такого трения служит скольжение по снегу на санках или лыжах, перемещение коробки по поверхности пола.

В этих и подобных случаях **сила трения скольжения имеет направление, противоположное направлению движения тела**.

Трение качения возникает в случае, когда одно тело *катится* по поверхности другого тела. Например, такое трение возникает при движении колёс велосипеда или автомобиля, при перекатывании по земле мяча или другого круглого предмета.

Сила трения качения имеет направление, противоположное направлению движения тела.

Когда тело находится в покое на наклонной плоскости, оно удерживается на ней силой трения. Если бы не этой силы, то тело под действием силы тяжести соскользнуло бы вниз. Эту силу называют **силой трения покоя**. Сила трения покоя не даёт развязаться банту на ленте, удерживает нитку, когда мы шьём, благодаря силе трения покоя не расстёгиваются застёжки-липучки.

Многочисленные опыты подтверждают, что **при равных нагрузках сила трения качения всегда меньше силы трения скольжения**.

Прикрепим динамометр к бруску и попытаемся сдвинуть его с места. По мере растяжения пружины показания динамометра будут увеличиваться и, следовательно, будет увеличиваться сила трения покоя. Когда действующая на брусок сила превысит максимально возможную силу трения покоя, брусок начнёт двигаться. Если брусок движется равномерно, то приложенная к нему сила равна по модулю силе трения скольжения. Если на брусок положить груз и повторить опыт, то показания динамометра увеличатся.

Таким образом, чем больше сила, прижимающая тело к поверхности, тем больше возникающая при этом сила трения.

Положив деревянный брусок на круглые палочки, можно измерить силу трения качения. Она окажется существенно меньше силы трения скольжения.



В истории человечества Леонардо да Винчи заслуживает звания универсального гения. Среди его бесчисленных научных достижений и первая формулировка законов трения. Ещё в 1519 г. он утверждал, что сила трения, возникающая при контакте тела с поверхностью другого тела, пропорциональна нагрузке (силе прижатия), направлена против направления движения и не зависит от площади контакта. Закон Леонардо был пересмотрен через 180 лет Г. Амонтоном и получил окончательную формулировку в работах Ш. О. Кулона (1781).

ПРИЧИНЫ ВОЗНИКНОВЕНИЯ СИЛЫ ТРЕНИЯ Можно выделить две причины возникновения силы трения: шероховатость поверхностей соприкасающихся тел и взаимное прижатие молекул соприкасающихся тел.

Даже гладкие на первый взгляд соприкасающиеся поверхности имеют неровности — бугорки, царапины.

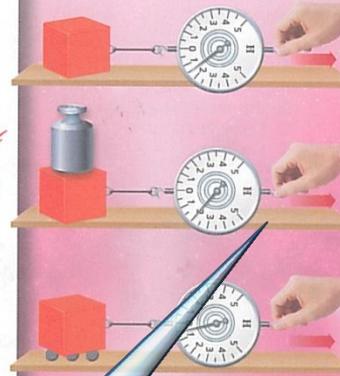
Взаимное прижатие молекул соприкасающихся тел приводит к возникновению сил трения.

Смазка уменьшает силу трения, так как создаёт тонкий слой, который вводит между трущимися поверхностями.

При наличии смазки соприкасаются не сами трущиеся поверхности, а слои смазки.

Как правило, в качестве смазки используют жидкость, так как трение между слоями жидкости слабее, чем между твёрдыми поверхностями.

Именно поэтому мокрый пол более скользкий, чем сухой.



Леонардо да Винчи
(1452—1519)

Великий итальянский живописец, скульптор, архитектор и инженер.

ВОПРОСЫ:

- Всегда ли сила трения замедляет движение тела?
- Можно ли кататься на коньках по отполированному мраморному полу?
- Тело лежит на шероховатой горизонтальной поверхности. Действует ли на тело сила трения покоя?
- В чём заключаются причины возникновения трения?
- Какими способами можно уменьшить трение скольжения?

Введение векторных величин (7 кл.)

ПОДВЕДЁМ ИТОГИ

- Когда одно тело действует на другое, то говорят, что на него действует сила. Именно поэтому сила является мерой взаимодействия тел.
- Сила, действующая на тело, может не только изменить скорость тела, но и деформировать его.
- Всемирное тяготение — это притяжение всех тел Вселенной друг к другу.
- Земля притягивает к себе все тела с силой, называемой силой тяжести.
- Сила упругости — это сила, возникающая при деформации тела, стремящаяся вернуть его в первоначальное состояние.
- Прибор для измерения силы называют динамометром.
- Силу, с которой тело действует на опору или подвес, называют весом тела.
- Силу, возникающую между поверхностями соприкасающихся тел и препятствующую их относительному перемещению, называют силой трения.



«ПОДРОБНЕЕ...»

- Енохович А. С. Справочник по физике и технике: Учеб. пособие для учащихся. — М.: Просвещение, 1989.
- Перельман Я. И. Занимательная физика. — М.: Мир, 2009.
- Хилкевич С. С. Физика вокруг нас. Библиотечка «Квант». Вып. 40. — М.: Наука, 1985.

ВОПРОСЫ ДЛЯ ОБСУЖДЕНИЯ.

- Как показывают опыты, силы, с которыми тела действуют друг на друга, всегда равны по значению и направлены противоположно. Можно ли говорить в этом случае, что равнодействующая этих сил равна нулю?
- Для получения тонкой проволоки её несколько раз протягивают через ряд отверстий с уменьшающимся диаметром. Какие виды деформации испытывает при этом проволока?
- Гирию массой 1 кг взвешивают на пружинных и рычажных весах сначала на Земле, а затем на Луне. Одинаковы ли будут показания весов? Можно ли гирию взвесить на орбитальной космической станции?
- Почему мокрая газета рвётся значительно легче, чем сухая?

ДАВЛЕНИЕ ТВЁРДЫХ ТЕЛ, ЖИДКОСТЕЙ И ГАЗОВ

- ДАВЛЕНИЕ
- СПОСОБЫ УВЕЛИЧЕНИЯ И УМЕНЬШЕНИЯ ДАВЛЕНИЯ
- ПРИРОДА ДАВЛЕНИЯ ГАЗОВ И ЖИДКОСТЕЙ
- ДАВЛЕНИЕ В ЖИДКОСТИ И ГАЗЕ. ЗАКОН ПАСКАЛЯ
- РАСЧЁТ ДАВЛЕНИЯ ЖИДКОСТИ НА ДНО И СТЕНКИ СОСУДА
- СООБЩАЮЩИЕСЯ СОСУДЫ
- ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ДАВЛЕНИЯ В ТЕХНИЧЕСКИХ УСТРОЙСТВАХ

Введение векторных величин (7 кл.)

КОРОТКО О ГЛАВНОМ...

Сила, нужная для того, чтобы воспрепятствовать воде вытекать из отверстия, пропорциональна высоте стояния воды, а не ширине сосуда. Мерой этой силы всегда является вес воды, заключённой в колонке её, с высотой, равной высоте стояния воды, и основанием, равным величине отверстия. То, что я сказал о воде, относится и ко всем другим видам жидкостей.

Блез Паскаль



СИЛА ТРЕНИЯ

$$F_{\text{тр}} = \mu mg$$

СИЛА ТЯЖЕСТИ

$$F_{\text{упр}} = k\Delta l$$

СИЛА УПРУГОСТИ

$$P = mg$$

ВЕС ТЕЛА

Равнодействующая сила

$$F = F_2 - F_1$$

Единственный разовый журнал физиков team.com

Физики в Бостоне www.mos.org

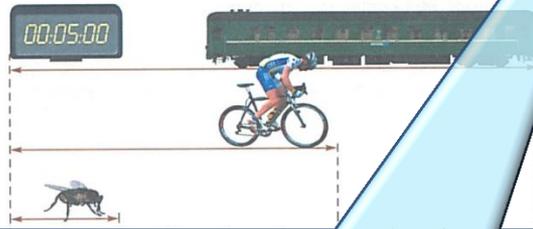
ВЫ УЗНАЕТЕ:

- Что такое скорость.
- Как можно определить скорость движения тел.
- Каковы единицы скорости.
- Как вычислить скорость тела при равномерном движении.
- Как построить графики зависимости скорости от времени.
- Как построить графики зависимости пути от времени.

ВСПОМНИТЕ:

- В каком случае тело движется равномерно?
- Что такое путь, единицы пути?

За одно и то же время различные тела могут проходить разные расстояния. За 5 мин движения поезд прошёл большее расстояние, чем проехал велосипедист, а велосипедист — большее расстояние, чем пролетела муха. Значит, одно и то же расстояние поезд проезжает быстрее, чем велосипедист, а велосипедист — быстрее, чем пролетает муха.



Введение векторных величин (7 кл.)

В окружающем нас мире встречаются самые разные скорости. Так, черепаха может ползти со скоростью от 0,05 до 0,14 м/с. Идущий в среднем темпе человек движется со скоростью 1,4 м/с. Скорость гепарда может превышать 30 м/с. Скорость ветра во время урагана может превышать 32,6 м/с. Звук в воздухе распространяется со скоростью приблизительно 333 м/с, а Земля движется вокруг Солнца со скоростью около 30 000 м/с.

Скорость света в вакууме — самая большая скорость во Вселенной — равна 299 792 458 м/с.

Если обозначить величины: скорость — v , путь — s и время — t , то скорость рассчитывают по формуле

$$v = \frac{s}{t}$$

СКОРОСТЬ ПРИ РАВНОМЕРНОМ ДВИЖЕНИИ Скорость при равномерном движении тела показывает, какой путь проходит тело за единицу времени. Так как при равномерном движении тело за равные промежутки времени проходит равные пути, то скорость при таком движении оказывается постоянной.

Для того чтобы определить скорость тела при равномерном движении, необходимо путь, пройденный телом, разделить на время, за которое этот путь пройден:

$$\text{скорость} = \frac{\text{путь}}{\text{время}}$$

ЕДИНИЦЫ СКОРОСТИ В Международной системе единиц (СИ) за единицу скорости принимают скорость такого равномерного движения, при котором движущееся тело за 1 секунду проходит путь, равный 1 метру. Эту единицу называют 1 метр в секунду и обозначают 1 м/с.

Очень часто используются и другие единицы скорости: километр в час (км/ч), километр в секунду (км/с), сантиметр в секунду (см/с). При выборе разных единиц скорость тоже будет иметь разные численные значения.

НАПРАВЛЕНИЕ СКОРОСТИ Величины, которые, кроме числового значения (модуля), имеют ещё и направление, называют векторными. Числовое значение векторной величины также называется модулем вектора.

Скорость, кроме числового значения, всегда имеет направление, следовательно, скорость — это векторная величина. Именно поэтому скорость обозначается как \vec{v} (со стрелочкой), а её модуль как v (без стрелочки).

Говоря о модуле скорости, мы можем понять, насколько быстро или медленно движется физическое тело. Для решения большинства задач необходимо ещё знать, куда направлена скорость тела.

Кроме скорости, существуют и другие векторные физические величины, которые характеризуются числовым значением и направлением (с ними вы познакомитесь чуть позже). Вместе с тем существуют и другие физические величины, которые не имеют направления, а характеризуются только числовым значением. Такие физические величины называют скалярными. Примерами скалярных величин могут служить путь, объём, площадь и т. д.

ГРАФИКИ ЗАВИСИМОСТИ ПУТИ И СКОРОСТИ ОТ ВРЕМЕНИ

Путь, пройденный телом, и скорость его движения с течением времени могут изменяться. Для большей наглядности эти изменения часто изображают графически.

Для построения графиков на горизонтальной оси (абсцисс) откладывают время, а на вертикальной оси (ординат) — путь, пройденный телом, или его скорость.

График зависимости скорости от времени при равномерном движении — это прямая, параллельная оси абсцисс. Действительно, с течением времени скорость при таком движении остаётся постоянной.

График зависимости пути, пройденного телом, от времени при прямолинейном равномерном движении — это прямая, расположенная в первой четверти координатной плоскости и проведённая из начала координат. Действительно, при движении тела с постоянной скоростью с течением времени путь, пройденный телом, увеличивается. Причём эта зависимость прямая, так как она описывается уравнением $s = vt$.

График зависимости скорости тела от времени при равномерном движении



График зависимости пути, пройденного телом, от времени



МОИ ФИЗИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ

Изучите процесс падения мыльного пузыря и ответьте на вопрос, является ли его движение равномерным.

«ПОМОЩНИК»

- В качестве оборудования используйте рулетку, секундомер, мыльный раствор и трубочку для выдувания пузыря.
- Для получения долгоживущих пузырей добавьте в раствор немного глицерина.

График зависимости пути от времени при равномерном движении



ВОПРОСЫ:

- Что показывает скорость тела при равномерном движении?
- Одинакова ли скорость тела в начале и конце любого отрезка пути при равномерном движении?
- Каковы единицы скорости в СИ?

ВЫ УЗНАЕТЕ:

- Что такое сила.
- Каковы единицы силы.

ВСПОМНИТЕ:

- Что такое научные термины?
- Что такое взаимодействие тел?
- Что является причиной изменения скорости тела?
- В каком случае тело движется равномерно, а в каком — неравномерно?



Исаак Ньютон
(1642—1727)

Великий английский физик и математик, создавший теоретические основы механики и астрономии, открывший закон всемирного тяготения.



Когда одно тело действует на другое, то говорят, что *на тело действует сила* или *к нему приложена сила*. Силу обозначают латинской буквой F .

Введение векторных величин (7 кл.)

Сила, действующая на тело, может изменить не только скорость всего тела, но и взаимное расположение отдельных его частей. Например, под действием силы происходит сжатие пружины, изгиб упругого стального стержня и другие изменения формы и размеров тел. Тогда говорят, что тело *деформируется*.

Деформацией называют любое изменение формы и размера тела.

СИЛА КАК МЕРА ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ В зависимости от силы удара мяч приобретёт разную скорость. В зависимости от силы удара молотком гвоздь входит в доску на разную глубину. Значит, силу можно измерить, а её значение выразить численно. Результат действия силы будет зависеть от её значения. Таким образом, **сила является мерой взаимодействия тел.**

СИЛА

Слово «сила» вам хорошо знакомо, и употребляем мы его достаточно часто. При этом всем нам понятно, что означают словосочетания «силы природы», «сила ветра», «сила мышц» или «сильный характер».

ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ ТЕЛ И ПОНЯТИЕ СИЛЫ В физике также существует термин **сила**, который означает определённую физическую величину. Из предыдущих уроков мы уже знаем, что причиной изменения скорости тела является взаимодействие его с другими телами. Покоящийся мяч при ударе по нему ногой начинает движение с некоторой скоростью. Это пример действия силы при непосредственном взаимодействии.

Но есть также силы, которые действуют на расстоянии. В результате взаимодействия с магнитом изменяется скорость плавающей пробки с лежащей на ней железной гирькой.

Эти примеры показывают, что любое взаимодействие характеризуется наличием, как минимум, двух тел.



Великий физик XX в. Альберт Эйнштейн в своей работе «Эволюция физики» писал: «Что такое сила? Интуитивно мы чувствуем, что именно обозначается этим термином. Это понятие возникает из усилия, которое мы производим при толчке, броске или тяге, из того мускульного ощущения, которое сопровождает все эти действия. Но обобщение этих понятий выходит далеко за пределы столь простых примеров. Мы можем думать о силе, даже не воображая себе лошадей, тянущую повозку».

СИЛА — ВЕКТОРНАЯ ВЕЛИЧИНА Сила, как и скорость, является векторной величиной. Это значит, что она характеризуется не только численным значением (модулем), но и направлением.

Предположим, человек пытается сдвинуть с места автомобиль. Хотя силы, действующие на машины, одинаковы по модулю (значению), но они направлены в противоположные стороны и результат различен: машины едут в разные стороны. Таким образом, **результат действия силы зависит от её направления.**



ТОЧКА ПРИЛОЖЕНИЯ СИЛЫ Когда говорят о силе, важно указывать не только её направление и значение, но и точку её приложения.

Если мы двигаем книгу по столу, прикладывая силу, то результат зависит от того, в какую точку книги мы надавим пальцем. Хотя и по значению, и по направлению силы одинаковы, характер движения тела различен.

Это означает, что **результат действия силы зависит от точки приложения силы.**

ЕДИНИЦЫ СИЛЫ Так как сила — это физическая величина, то её можно измерить, т. е. сравнить с силой, принятой за единицу. За *единицу силы* принята сила, которая за время 1 с изменяет скорость тела массой 1 кг на 1 м/с. В честь великого английского учёного И. Ньютона эта единица названа **ньютоном** (1 Н). На практике также применяют **килоньютоны** и **миллиньютонны**:

$$1 \text{ кН} = 1000 \text{ Н}, \quad 1 \text{ мН} = 0,001 \text{ Н}.$$

Результат действия силы на тело зависит от её модуля, направления и точки приложения.

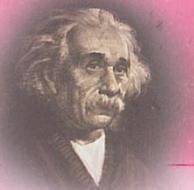
Модуль

СИЛА

Направление

Точка приложения

Силы можно изображать в виде стрелок. Длина этих стрелок должна соответствовать модулю силы: чем длиннее стрелка, тем больше значение силы.



Альберт Эйнштейн
(1879—1955)

Физик-теоретик, один из основоположников современной физики. Известен прежде всего как автор теории относительности.

ВОПРОСЫ:

- Что является причиной изменения скорости тела?
- От чего зависит результат действия силы на тело?
- Всегда ли взаимодействие тел происходит при их непосредственном контакте?

Фиксированный формат учебника на уровне темы

Подведём итоги

ДВИЖЕНИЕ, ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ, МАССА

- МЕХАНИЧЕСКОЕ ДВИЖЕНИЕ
- СКОРОСТЬ
- СРЕДНЯЯ СКОРОСТЬ. УСКОРЕНИЕ
- ИНЕРЦИЯ
- ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ ТЕЛ И МАССА
- ПЛОТНОСТЬ И МАССА

Основное содержание (параграфы)

Краткое введение («ярлык») темы

Дополнительные источники информации

КРАТКО О ГЛАВНОМ...

...Заставьте теперь корабль двигаться с любой скоростью (только без толчков и качки), так же рыбы будут плавать безразлично в любых направлениях, насекомые летать с одной и той же скоростью в разные стороны, капли падать в узкое отверстие, как и раньше! Во всех названных явлениях вы не обнаружите ни малейшего изменения!
Галилео Галилей

Обобщающая схема

ПОДВЕДЁМ ИТОГИ

- Чтобы судить о движении тела, надо узнать, меняется ли положение этого тела относительно окружающих его тел.
- Если тело за любые равные промежутки времени проходит равные пути, то его движение называют равномерным. Если же тело за равные промежутки времени проходит разные пути, то его движение называют неравномерным.
- Скорость при равномерном движении тела показывает, какой путь проходит тело за единицу времени.
- Ускорение характеризует быстроту изменения скорости тела при равнопеременном движении.
- Изменение скорости тела (значения и направления) происходит в результате действия на него другого тела.
- Масса является мерой инертности тел.
- Плотность показывает, чему равна масса вещества в единице объема.



ПОДРОБНЕЕ...

- Липсон Г. Великие эксперименты в физике. — М.: Мир, 1978.
- Перельман Я. И. Занимательная физика. Кн. 1. — М.: Ринис, 2009.
- Суорд Кл. Э. Необыкновенная физика обыкновенных явлений. Т. 1. — М.: Наука, 1986.
- Титт Т. Продолжаем научные забавы: Интересные опыты, фокусы, самоделки. — М.: ИД Мещерякова, 2007.

ВОПРОСЫ ДЛЯ ОБСУЖДЕНИЯ:

- Известно, что тело за каждую последующую секунду проходит одинаковые пути. Можно ли на основании этого утверждать, что тело движется равномерно?
- При сплаве леса по рекам брёвна часто выносятся на берег на поворотах реки. Объясните данное явление.
- Почему при прополке сорняков их не следует выдёргивать из земли рычагом?
- Что тяжелее: 1 л морской воды или 1 л озёрной воды, взятая при той же температуре?

Дискуссионные вопросы



Фиксированный формат учебника на уровне параграфа



124 48

ВЫ УЗНАЕТЕ:

- Что такое блок?
- Какой блок называют неподвижным, а какой — подвижным?
- Что представляют собой блоки?

ВСПОМНИТЕ:

- Что такое простые механизмы?
- Что такое выигрыш в силе?

Вводные рубрики

БЛОК И СИСТЕМА БЛОКОВ

Если перекинуть веревку через прочную ветку дерева, за которую привязать груз, а за другой конец веревки — ручку ведра, можно поднять груз на высоту ветки. Такая система является одним из простых механизмов — блока.

НЕПОДВИЖНЫЙ БЛОК Блок представляет собой колесо с желобом, через который пропущена веревка, трос или цепь.

Блоки бывают двух видов — неподвижные и подвижные. **Неподвижным** называют такой блок, ось которого закреплена и при подъеме грузов не поднимается и не опускается. Неподвижный блок можно рассматривать как равноплечий рычаг, у которого плечи сил равны радиусу колеса: $OA = OB$.

Согласно правилу моментов

$$F_1 l_1 = F_2 l_2,$$

где F_1 — сила, с которой действует на точку подвеса груз, F_2 — сила, которую прикладывают для того, чтобы груз поднять, а l_1 — радиус блока. Получается, что $F_1 = F_2$.

Такой блок не дает выигрыша в силе, но позволяет менять направление действия сил.

ПОДВИЖНЫЙ БЛОК Подвижный блок — это блок, ось которого поднимается и опускается вместе с грузом. Для того чтобы поднять груз, необходимо приложить силу F_1 , которая стремится повернуть блок вокруг его оси вращения, проходящей через точку O , расположенную не в центре. Плечо силы F_1 — отрезок OB — является диаметром блока. Момент этой силы таким образом равен:

$$M_1 = F_1 l_1.$$

Груз, прикрепленный к центру блока, своим весом создает момент

$$M_2 = F_2 l_2,$$

где сила F_2 равна весу груза, а плечо силы $l_2 = l_1/2$, так как l_2 — это радиус блока OA . Согласно правилу моментов

$$M_1 = M_2, \text{ т. е. } F_1 l_1 = F_2 l_1/2.$$

Получается, что $F_1 = F_2/2$.

Основной текст

КОМБИНАЦИЯ НЕПОДВИЖНОГО БЛОКА С ПОДВИЖНЫМ

На практике удобно применять комбинацию неподвижного блока с подвижным. Она не дает выигрыша в силе, но изменяет направление действия силы, например, позволяет поднимать груз, стоя на земле.

Если же выигрыша в силе в 2 раза недостаточно, можно сконструировать систему из подвижных и неподвижных блоков таким образом, чтобы она давала выигрыш в силе, например, в 4 раза и более.

Основной текст



На практике широко используется устройство, называемое **полиспастом** (греч. *poly* — много, *spastos* — натягиваемый многими веревками или канатами). Это — устройство, состоящее из собранной в подвижную и неподвижную обоймы блоков, последовательно обтягиваемых канатом, и предназначенное для выигрыша в силе. Полиспаст часто применяется для подъема небольших грузов (шлюпок на судне). Также он является частью механизма подъемного крана. В альпинизме полиспаст используется для организации переправ через пропасти.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПРОСТЫХ МЕХАНИЗМОВ ДЛЯ ПОДЪЕМА ВОДЫ ИЗ КОЛОДЕЦ

С глубокой древности и по сей день люди используют колодцы. Для подъема воды из них чаще всего применяются либо простые механизмы, либо устройства. Водяной насос состоит из барабана в форме цилиндра и прикрепленной к нему рукоятки. Вращая рукоятку, поднимают или опускают воротом, тем больше, чем больше отношение радиуса окружности, описываемой рукояткой, к радиусу барабана, на который намотана веревка.



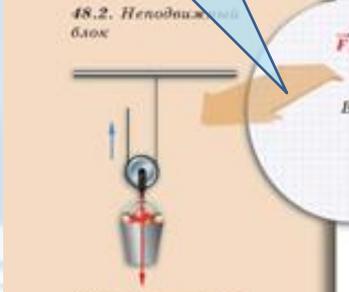
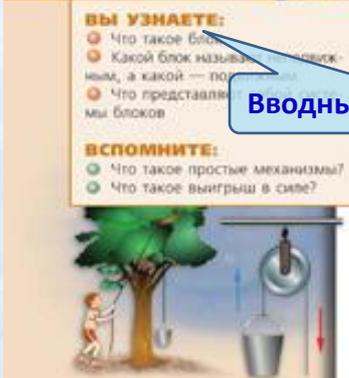
Разнообразные иллюстрации

Примеры из жизни и техники

Вопросы для закрепления

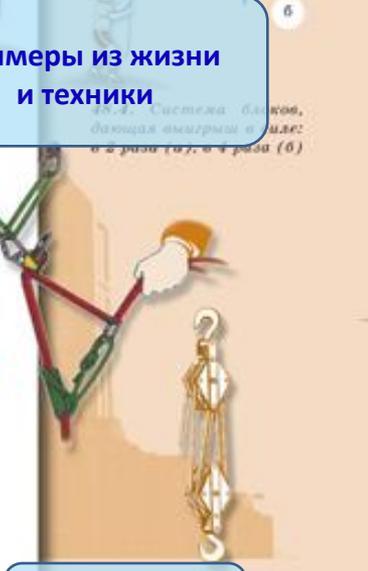
- ВОПРОСЫ:**
- Какой блок называют неподвижным?
 - Какой блок называют подвижным?
 - Какой выигрыш в силе дает подвижный блок?

Разнообразные иллюстрации



48.1. Блок
48.2. Неподвижный блок
48.3. Подвижный блок

125



ВЫ УЗНАЕТЕ:

- Что такое шкала измерительного прибора
- Что такое цена деления шкалы
- Какие проблемы возникают при измерениях
- Что влияет на точность измерения
- Что такое погрешность измерения
- Что такое среднее значение измерения

ВСПОМНИТЕ:

- Что такое измерительные приборы?

ИЗМЕРЕНИЕ И ТОЧНОСТЬ ИЗМЕРЕНИЯ

Если нам необходимо измерить какую-либо физическую величину, мы используем для этого специальные измерительные приборы.

ШКАЛА ДЕЛЕНИЯ ИЗМЕРИТЕЛЬНОГО ПРИБОРА На измерительных приборах нанесены штрихи, некоторые из которых подписаны определенными значениями. Между соседними подписанными штрихами может быть еще один или несколько штрихов поменьше. Штрихи и подписанные значения физической величины между двумя соседними штрихами и называется делением шкалы.

Значение физической величины, соответствующее самому маленькому делению, называется ценой деления шкалы прибора.

Для того чтобы определить цену деления шкалы прибора, необходимо разность двух соседних значений физической величины, которые указаны на приборе, разделить на число делений между ними. Например, на школьной линейке рассмотрим штрихи с обозначениями «1 см» и «2 см». Расстояния между этими штрихами разделены на 10 делений. Следовательно, цена каждого деления линейки равна

$$\frac{2 \text{ см} - 1 \text{ см}}{10} = 0,1 \text{ см}.$$

ПОГРЕШНОСТЬ ИЗМЕРЕНИЯ Для того чтобы измерение было более точным, необходимо учитывать соотношение значений измеряемой величины и возможностей измерительного прибора. Так, при измерении размеров тел удобнее использовать прибор, максимальное значение измерительной шкалы которого превышает значение измеряемой величины. Но и такое измерение не будет абсолютно точным.

В физике допускаемую при измерении неточность называют погрешностью измерений. Она возникает, например, в случае, когда измеряемая величина лежит между штрихами шкалы прибора. В этом случае погрешность не может быть больше цены деления. При этом, даже если нам кажется, что длина предмета в точности совпадает со штрихом на измерительном приборе, погрешность измерения все равно присутствует, потому что оценка «на глаз» не бывает идеально точной.

Единая система
навигации

Конкретизация

основного текста

Именно поэтому принято считать, что погрешность измерений равна половине цены деления шкалы измерительного прибора.

Часто нам приходится измерять величины, значения которых больше максимального значения, указанного на шкале измерительного прибора, с которым мы работаем.

Например, если необходимо измерить большой стол, то под рукой есть только короткая линейка, то нам придется приложить линейку несколько раз. При этом с каждым измерением погрешность измерения будет накапливаться.

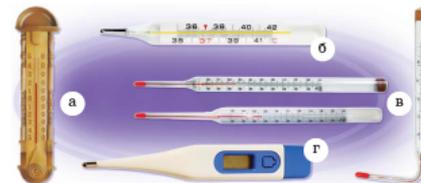
СРЕДНЕЕ ЗНАЧЕНИЕ ИЛИ Чтобы получить более точное значение, измерение производят несколько раз. Иногда для этого используют несколько измерительных приборов. В результате каждого измерения получают значения, которые могут несколько отличаться друг от друга. Как же понять, чему в итоге равна измеряемая нами величина?

Для ответа на этот вопрос вычисляют число, которое называют средним значением. Среднее значение получается следующим образом: суммируются результаты всех измерений, а затем полученная сумма делится на количество измерений.

Очевидно, что многократные измерения и нахождение их среднего значения дадут более точный результат измерения.

НАЗНАЧЕНИЕ ИЗМЕРИТЕЛЬНЫХ ПРИБОРОВ Выполняя измерения, всегда необходимо быть уверенным, что прибор, которым мы пользуемся, подходит для наших целей.

Например, всем нам хорошо знакомы термометры, предназначенные для измерения температуры. При этом для измерения температуры в комнате мы пользуемся одним термометром, для измерения температуры тела — другим, для измерения температуры воды — третьим.



6.1. Термометры: уличный (а), медицинский (б), лабораторные (в), медицинский электронный (z)

Среднее значение для двух измерений рассчитывают по формуле:

$$\text{среднее значение} = \frac{\text{измерение 1} + \text{измерение 2}}{2}$$

МОИ ФИЗИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ

Определите толщину нити с помощью линейки с ценой деления 1 мм.

- «ПОМОЩНИК» Плотко обмотайте нить вокруг линейки между штрихами, расстояние между которыми равно 0,5 см.
- Посчитайте количество полученных витков нити.
- Рассчитайте толщину нити, разделив 0,5 см на количество полученных витков.

Определите длину стола, сделав несколько измерений обычной школьной линейкой.

- «ПОМОЩНИК» Для определения длины стола приложите линейку необходимому количеству раз.
- Запишите полученные результаты измерения.
- Повторите измерение несколько раз.
- Вычислите среднее значение.

ВОПРОСЫ:

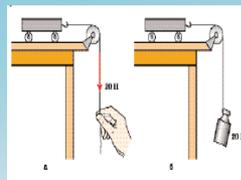
- Что такое цена деления шкалы прибора?
- Какой принято считать погрешность измерений?
- Как определить среднее значение при нескольких измерениях?

ТЕТРАДЬ - ТРЕНАЖЕР

ПОСОБИЕ ДЛЯ ОРГАНИЗАЦИИ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ УЧАЩИХСЯ



выполняем тест



считаем и
сравниваем



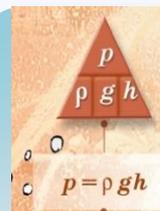
работаем с текстом



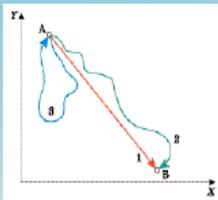
знаем и
применяем



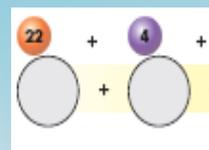
смотрим и думаем



работаем с формулами



решаем задачи



подведем итоги

ТЕТРАДЬ-ПРАКТИКУМ

МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ОРГАНИЗАЦИИ ПРАКТИЧЕСКОЙ РАБОТЫ

Сформулированы цель работ,
дан перечень оборудования и
материалов

Задан чёткий алгоритм
практической деятельности

Представлены формы для
оформления результатов
деятельности

Программные
лабораторные работы

Авторские практические
работы

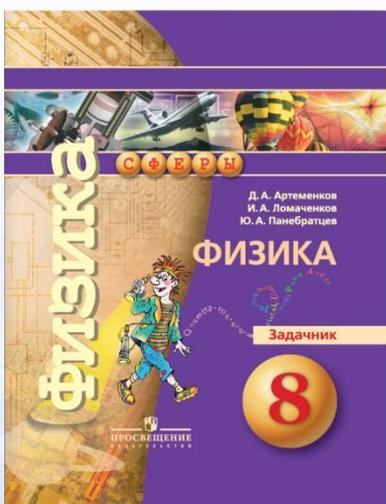
Лабораторные работы
повышенного уровня
сложности

ТЕТРАДЬ – ЭКЗАМЕНАТОР

ИНСТРУМЕНТ ДЛЯ ТРЕНИРОВКИ НАВЫКОВ ВЫПОЛНЕНИЯ ЗАДАНИЙ
ОГЭ И ЕГЭ



Задачник



12

- 2.21** Почему ожоги от водяного пара температурой 100°C сильнее, чем от кипятка той же температуры?
- 2.22** Назовите сходства и различия между процессами кипения и испарения.
- 2.23** Определите количество теплоты, необходимое для того, чтобы воду объёмом 1 л и температурой 20°C превратить в пар при температуре 100°C .
- 2.24** Определите количество теплоты, которое выделится при конденсации водяного пара массой 5 кг и температурой 100°C и при охлаждении образовавшейся воды до 18°C .
- 2.25** Определите количество теплоты, необходимое для того, чтобы превратить в пар лёд массой 100 г, взятый при температуре -5°C .
- 2.26** Из кастрюли выкипела вода объёмом 250 мл, начальная температура которой составляла 15°C . Какое количество теплоты было затрачено?
- 2.27** Две жидкости равных масс нагреваются на одинаковых горелках до кипения. Определите по графику на рисунке 7, у какой жидкости выше температура кипения, больше удельная теплоёмкость, больше удельная теплота парообразования.
- 2.28** Определите абсолютную влажность воздуха, если в его объёме $0,2\text{ м}^3$ содержится водяной пар массой 1,5 г.
- 2.29** Как, зная абсолютную влажность воздуха в помещении, определить относительную влажность воздуха? Определите относительную влажность воздуха в помещении, если абсолютная влажность $12,2\text{ г/м}^3$, а температура 26°C .
- 2.30** Определите, сколько граммов водяного пара содержится в воздухе комнаты размером $4 \times 3 \times 2,5\text{ м}$, если температура в комнате 25°C , а относительная влажность 50% .
- 2.31** Какая должна быть температура воздуха ночью, чтобы образовалась роса, если вечером температура воздуха была 20°C , а относительная влажность воздуха 60% ?

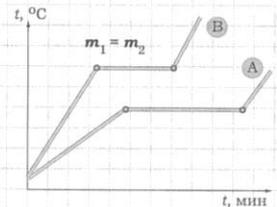


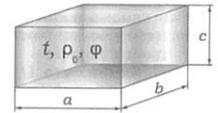
Рис. 7

13

- 2.32** Относительная влажность воздуха при температуре 20°C равна 40% . Определите, сколько может испариться воды в 1 м^3 такого воздуха.
- 2.33** При температуре 20°C относительная влажность воздуха в помещении равна 60% . Определите, сколько конденсировалось пара при понижении температуры до 10°C , если размер помещения $20 \times 10 \times 3\text{ м}$.
- 2.34** Определите, сколько конденсируется водяного пара из каждого кубического метра воздуха при его охлаждении на 15°C , если его начальная температура 26°C и относительная влажность 70% .
- 2.35** В классе, размер которого $8 \times 5 \times 4\text{ м}$, в начале урока при температуре 18°C точка росы была 7°C , в конце урока при температуре 19°C точка росы оказалась 10°C . Определите относительную влажность в начале и в конце урока и вычислите, сколько водяного пара поступило в воздух за время урока.

ПРИМЕРЫ РЕШЕНИЯ ЗАДАЧ

Задача 1. Определите, сколько граммов водяного пара содержится в воздухе комнаты размером $5 \times 4 \times 3\text{ м}$, если температура в комнате 20°C , а относительная влажность 60% .



Дано:

$a = 5\text{ м}$
 $b = 4\text{ м}$
 $c = 3\text{ м}$
 $\varphi = 60\%$
 $t = 20^\circ\text{C}$

$\rho_0 = 17,3\text{ г/м}^3$

$m = ?$

СИ:

$1,73 \cdot 10^{-2}\text{ кг/м}^3$

Решение:

Для решения задачи воспользуемся формулой для определения относительной влажности:

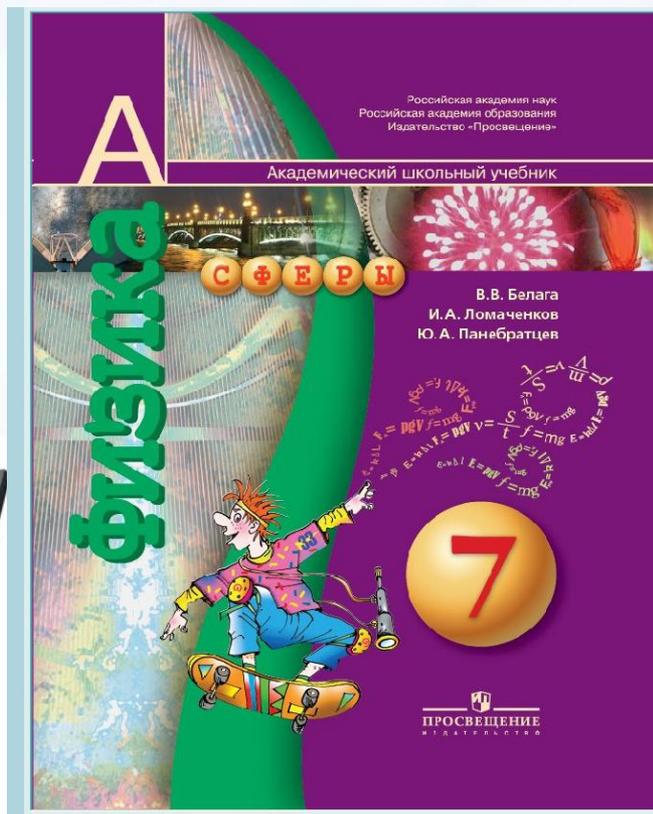
$$\varphi = \rho / \rho_0,$$

где ρ — плотность водяного пара в воздухе; ρ_0 — табличное значение плотности насыщенных водяных паров при данной температуре.

Поскольку $m = \rho V$, где $V = abc$ — объём комнаты, получим формулу для нахождения массы водяных паров в воздухе:

$$m = \frac{\rho_0 \varphi}{100} \cdot a \cdot b \cdot c.$$

Электронное приложение



- Учебник
- Справочник
- Задачник
- Практикум
- Контроль
- Поиск
- Личная папка
- Помощь
- Администрирование
- Завершение работы



МЕДИАРЕСУРСЫ

Содержательные

анимация

биография

видео

интерактивная схема

модель

рисунок

слайд-шоу

справочник

фото

это интересно

Функциональные

практикум

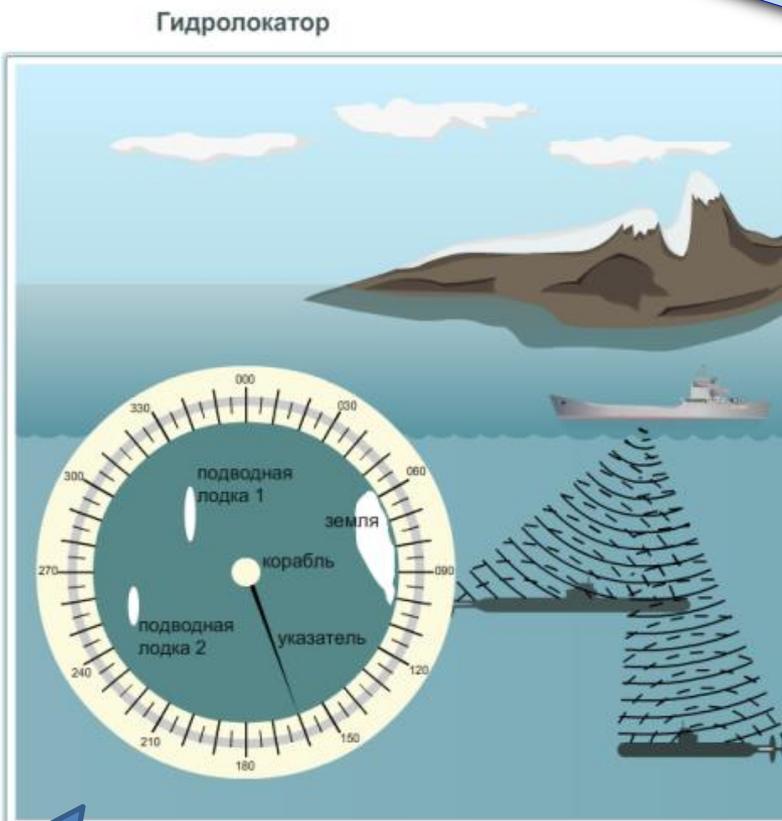
экзаменатор

тренажёр

задачник

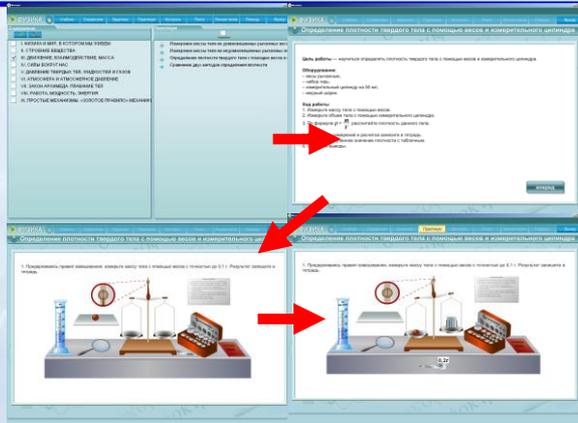
Основные
структурные
блоки ЭП

Электронное приложение к учебнику
Белага В.В., Ломаченкова И.А.,
Панебратцева Ю.А. Физика. 9 класс

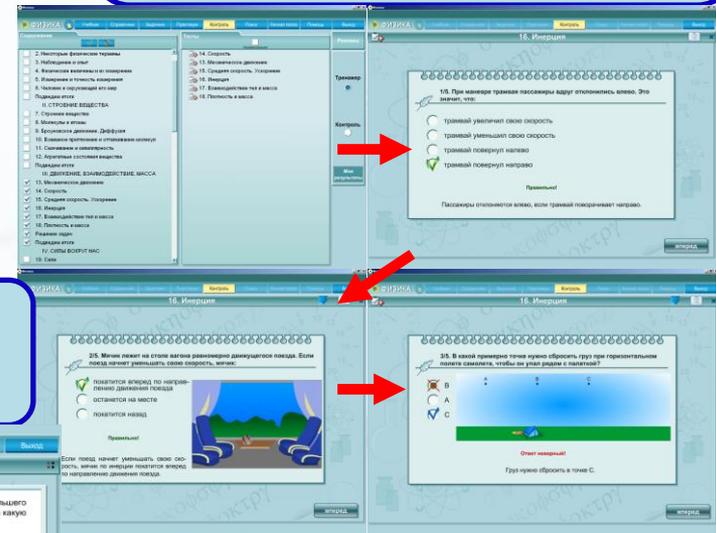


Развитие предметной ИОС

Физика. Практикум



Физика. Тренажёр



Физика. Задачник

Определение веса груза, поднятого гидравлической машиной

Малый поршень гидравлического пресса площадью 3 см^2 под действием силы опустился на 60 см . Площадь большего поршня равна 18 см^2 . Определите вес груза, поднятого поршнем, если на малый поршень действовала сила 100 Н . На какую высоту был поднят груз?



Старт

Вход

Показать

Выход

Ответ: $P = 232 \text{ Н}$; $P = 600 \text{ Н}$;
 $h_2 = 23 \text{ см}$; $h_2 = 10 \text{ см}$.

Ответ неверный!

Решение:
Обозначим: F_1 — сила, действующая на поршень, F_2 — сила воздействия второго поршня, S_1 — площадь первого поршня, S_2 — площадь второго поршня, V_1 и V_2 — изменение объемов жидкости в первом и во втором сосудах соответственно.

$$F_2 = \frac{S_2}{S_1} F_1 = \frac{18}{3} \cdot 100 = 600 \text{ Н};$$
$$P = F_2 = 600 \text{ Н};$$
$$V_1 = S_1 h_1 = 3 \cdot 60 = 180 \text{ см}^3;$$
$$V_2 = V_1;$$
$$h_2 = \frac{V_2}{S_2} = \frac{180}{18} = 10 \text{ см}.$$

ЭП не предназначено:

- ✓заменить педагога;
- ✓заменить учебник;
- ✓заменить демонстрационный эксперимент;
- ✓заменить лабораторный практикум;
- ✓заменить практикум по решению задач;
- ✓заменить существующие системы оценки и контроля знаний;
- ✓заменить научно-исследовательскую и методическую работу педагога.

Электронное приложение - ПО для ТСО.

«Конструктор уроков» – инструмент для учителя

Конструктор урока по физике

Файл Шаблон Отчёт Примеры

Подготовка урока Презентация урока Подготовка отчёта Помощь

Класс: 7 8 9

Темы уроков Ключевые слова

Выбрать всё

II. МЕХАНИЧЕСКИЕ КОЛЕБАНИЯ И ВОЛНЫ. ЗВУК

- 9. Механические колебания
- 10. Маятник. Характеристики колебательного движения
- 11. Период колебаний математического маятника
- 12. Гармонические колебания. Затухающие колебания
- 13. Вынужденные колебания. Резонанс
- 14. Волновые явления
- 15. Длина волны. Скорость распространения волны
- 16. Звуковые колебания. Источники звука
- 17. Звуковые волны. Скорость звука
- 18. Громкость звука. Высота и тембр звука

Материалы по темам

Название	Тип
Движение маятника в часах	
Периодическое движение	
Колебательные движения	
Примеры колебательных движений	
Колебательные движения	

Период колебаний математического маятника

1. Повторение материала

2. Новый материал

3. Закрепление материала

Конструктор урока по физике

Файл Шаблон Отчёт Примеры

Подготовка урока Презентация урока Подготовка отчёта Помощь

Вычисление ускорения свободного падения на Луне

Вычисление ускорения свободного падения на Луне

Один математический маятник установлен на Земле, а другой — на Луне. Оба маятника имеют одинаковую длину нити. Используя эти математические маятники, рассчитайте ускорение свободного падения на Луне.

1. Определите число полных колебаний N каждого маятника за одно и то же время $t = 1$ мин.

• $N_1 = 0$

0:00:00

ТЕТРАДЬ

Старт

Навигация по отчёту

- Заголовок
- Цели
- Задачи
- Тип урока
- Форма урока
- Методы обучения
- Форма организации учебной деятельности
- Оборудование
- Планируемые результаты
- Формируемые компетенции и универсаль
- Этапы урока
- 1. Повторение материала
- 2. Новый материал
- 3. Закрепление материала
- 4. Домашнее задание
- Используемые источники

Справочный материал

- Самоанализ урока
- Типы уроков
- Классификация методов обучения
- Федеральный государственный образовательный стандарт основного общего образования:
- Примерная программа по физике для основной школы
- Поеурочное тематическое планирование
- Универсальные учебные действия
- Фундаментальное ядро основного общего образования

План урока

Инструменты

Комментарий

Конструктор урока по физике

Файл Шаблон Отчёт Примеры

Подготовка урока Презентация урока Подготовка отчёта Помощь

План-конспект урока по физике (класс)

Автор: Воронцова НИ.

Дата: 22 июля 2011 год

Тема урока: Период колебаний математического маятника

Цели

Исследовать от чего зависит период колебаний математического маятника, вывести формулу периода колебаний математического маятника

Задачи

1) Повторить материал по теме "Маятник. Характеристики колебательного движения" 2) Освоить новый материал по теме "Период колебаний математического маятника" 3) Закрепить изученный материал.

Тип урока

Комбинированный урок

Форма урока

Традиционный урок

Методы обучения

наглядные, репродуктивные, учебная работа под руководством учителя, самостоятельная работа учеников, фронтальный опрос

Добавить раздел

Навигация по отчёту

- Заголовок
- Цели
- Задачи
- Тип урока
- Форма урока
- Методы обучения
- Форма организации учебной деятельности
- Оборудование
- Планируемые результаты
- Формируемые компетенции и универсаль
- Этапы урока
- 1. Повторение материала
- 2. Новый материал
- 3. Закрепление материала
- 4. Домашнее задание
- Используемые источники

Справочный материал

- Самоанализ урока
- Типы уроков
- Классификация методов обучения
- Федеральный государственный образовательный стандарт основного общего образования:
- Примерная программа по физике для основной школы
- Поеурочное тематическое планирование
- Универсальные учебные действия
- Фундаментальное ядро основного общего образования

просвещение - Поиск в | Физика. Конструктор уроков

cat^log.prosv.ru/item/9309

Яндекс Самоучитель англ... mail.ru Яндекс.Маркет — в...

ПРОСВЕЩЕНИЕ
ИЗДАТЕЛЬСТВО

Главная Об издательстве Каталог Где купить Контакты +7 (495) 789-30-40

Введите название, имя автора

Вся продукция → Медиа ресурсы

Скачиваются с сайта! 7, 8, 9 кл.



Физика. Конструктор уроков. 7 класс. /1 DVD/

- Загрузить электронное приложение (311.31 МБ)
- Инструкция по установке

Характеристики

7863b059-c7dc-11e0-....iso
114/311 МБ, 26 сек.

↓ Все скачанные файлы...

85!
ПРОСВЕЩЕНИЕ
ИЗДАТЕЛЬСТВО

Поурочные методические рекомендации

Пособие для учителей
общеобразовательных учреждений



Сайт интернет-поддержки: <http://www.spheres.ru>

ПРОСВЕЩЕНИЕ
ИЗДАТЕЛЬСТВО

С Ф Е Р Ы

Английский язык
Биология
География
История
Математика
Физика
Химия

новости
о "СФЕРАХ"
ФОТО/ВИДЕО
ЗАДАТЬ ВОПРОС
ГДЕ КУПИТЬ

Поиск по сайту
Поиск

Подписка на рассылку новостей.
Ваш@email

Со Сферами учиться легко и весело!

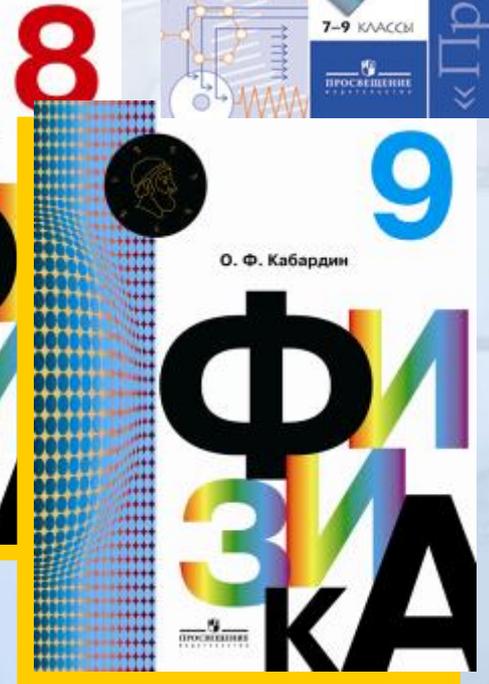
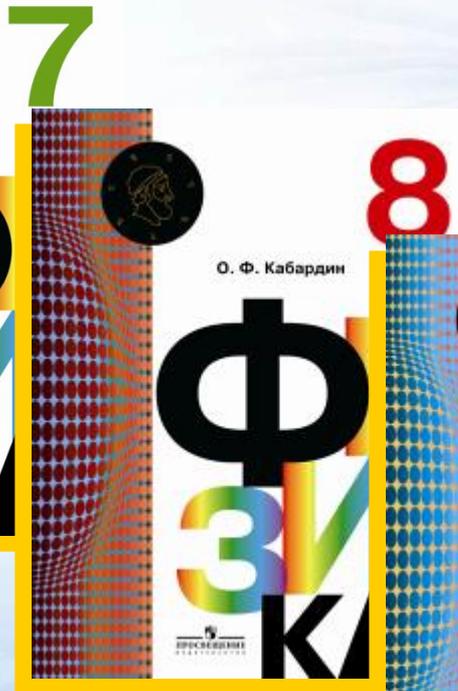
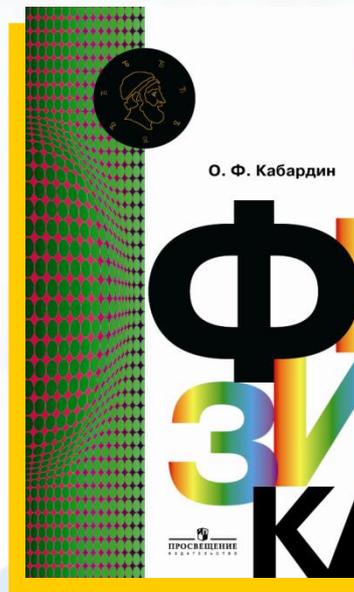
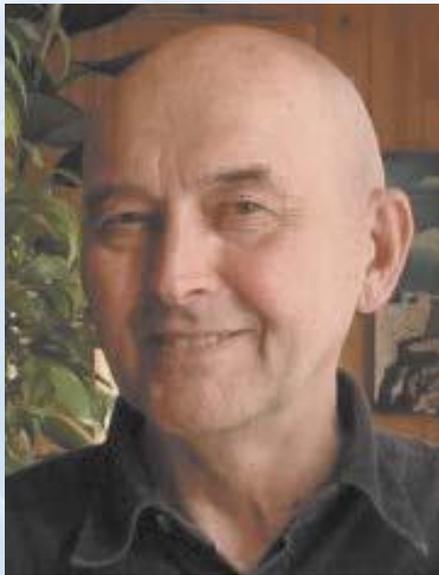
СТАНДАРТ
Федеральный
Государственный
Образовательный

Copyright © 2007-2012
Издательство «Просвещение»

Адрес: 127521, Москва,
3-й проезд Марьиной рощи, 41
Тел.: (495) 789-30-40
Факс: (495) 789-30-41

5!
ПРОСВЕЩЕНИЕ
ИЗДАТЕЛЬСТВО

2. Структурно-содержательные особенности УМК «Физика» О.Ф. Кабардина



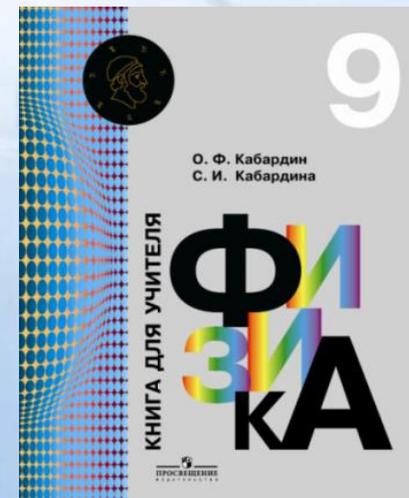
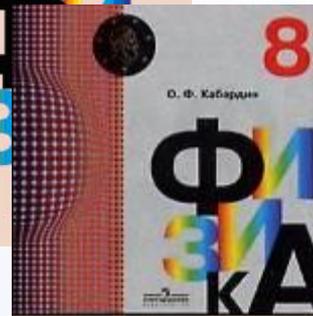
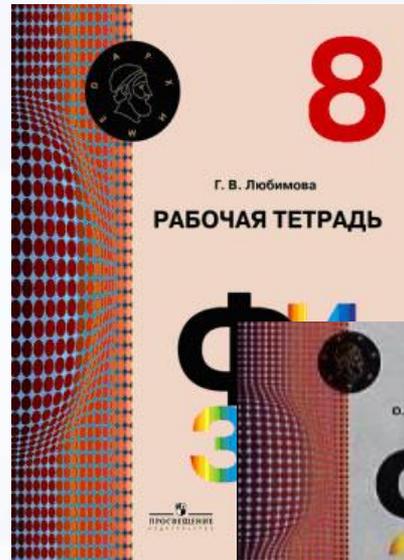
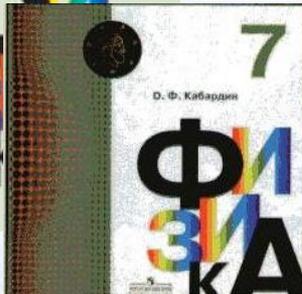
Кандидат физ.-мат. наук,
доктор пед. наук

«...Переход от вербального метода обучения к проблемному, от пассивного восприятия информации к самостоятельной деятельности учащихся ... может быть достигнут путем более строго отбора обязательного материала, выделения самого главного в каждой теме».

О.Ф. Кабардин



УМК «ФИЗИКА»





РАБОЧАЯ ПРОГРАММА



- пояснительная записка
- общая характеристика учебного предмета
- описание места в учебном плане
- **личностные, метапредметные и предметные результаты** освоения физики
- содержание курса
- тематическое планирование с характеристикой **основных видов учебной деятельности** на уроках и перечнем ресурсов УМК для каждого урока
- описание учебно-методического и материально-технического обеспечения образовательного процесса



Структура учебного материала

7 класс

- Физика и физические методы изучения природы
- Механические явления
- Строение вещества
- Тепловые явления

35 параграфов

53 экспериментальных заданий

Оглавление

Предисловие	3
Физика и физические методы изучения природы	5
1. Физические явления	6
2. Физические величины. Измерение длины	10
3. Измерение времени	14
Механические явления	19
4. Механическое движение	20
5. Скорость	24
6. Методы исследования механического движения	28
7. Таблицы и графики	32
Тест 1	36
8. Явление инерции. Масса	38
9. Плотность вещества	42
10. Сила	46
11. Сила тяжести. Вес	50
12. Сила упругости	54
13. Сложение сил	58
Тест 2	62
14. Равновесие тел	64
15. Центр тяжести тела	68
16. Давление	72
17. Закон Архимеда	76
18. Атмосферное давление	80
19. Сила трения	84
20. Энергия	88
21. Работа и мощность	92
22. Простые механизмы	96
23. Механические колебания	100
24. Механические волны	104
Тест 3	108
Строение вещества	112
25. Атомное строение вещества	116
26. Взаимодействие частиц вещества	120
27. Свойства газов	124
28. Свойства твердых тел и жидкостей	128
Тепловые явления	132
29. Температура	136
30. Внутренняя энергия	140
31. Количество теплоты. Удельная теплоемкость	144
32. Теплопроводность. Конвекция. Теплопередача излучением	148
33. Плавление и кристаллизация	152
34. Испарение и конденсация	156
Тест 4	160
35. Теплота сгорания	164
Итоговый тест	168
Ответы к задачам	172

Коды правильных ответов

Просвещение-издательский центр



Структура учебного материала

8 класс

- Электрические и магнитные явления
- Электромагнитные колебания и волны
- Оптические явления

35 параграфов

56 экспериментальных заданий

Оглавление

Электрические и магнитные явления	
1. Электрический заряд. Взаимодействие зарядов	6
2. Закон сохранения электрического заряда	10
3. Действие электрического поля на электрические заряды	14
4. Энергия электрического поля	18
Тест 1	22
5. Постоянный электрический ток	24
6. Источники постоянного тока	28
7. Сила тока	32
8. Закон Ома для участка цепи	36
9. Измерение электрических величин	40
10. Последовательное соединение проводников	44
11. Параллельное соединение проводников	48
12. Работа и мощность электрического тока	52
13. Природа электрического тока	56
14. Полупроводниковые приборы	60
15. Правила безопасности при работе с источниками электрического напряжения	64
Тест 2	68
16. Взаимодействие постоянных магнитов	70
17. Магнитное поле тока	74
18. Электромагнит	78
19. Действие магнитного поля на проводник с током	82
20. Электродвигатель	86
21. Электромагнитная индукция	90
22. Правило Ленца	94
23. Самоиндукция	98
24. Электродвигатель	102
Тест 3	106
Основные законы и правила	110
Электромагнитные колебания и волны	
25. Переменный ток	112
26. Производство и передача электроэнергии	116
27. Электромагнитные колебания	120
28. Электромагнитные волны и их свойства	124
29. Принципы радиосвязи и телевидения	128
Основные понятия	132
Оптические явления	
30. Свойства света	134
31. Отражение света	138
32. Преломление света	142
33. Линзы	146
34. Оптические приборы	150
35. Дисперсия света	154
Основные понятия и законы	158
Тест 4	160
Итоговый тест	162
Вопросы и задачи	166
Электрические величины и их единицы в СИ	168

Ответы к задачам
Коды правильных ответов
Предметно-именной указка



Структура учебного материала

9 класс

- Физика и физические методы изучения природы
- Законы механического движения
- Законы сохранения
- Квантовые явления
- Строение Вселенной

35 параграфов

26 экспериментальных заданий

Оглавление

Предисловие	3
Физика и физические методы изучения природы	
§ 1. Методы научного познания	6
Законы механического движения	
§ 2. Система отсчёта и координаты точки	12
3. Мгновенная скорость. Ускорение	16
4. Путь при равноускоренном движении	20
5. Равномерное движение по окружности	24
6. Относительность механического движения	28
Тест 1	32
§ 7. Первый закон Ньютона	34
8. Второй закон Ньютона	38
9. Сложение сил	42
10. Третий закон Ньютона	46
11. Закон всемирного тяготения	50
12. Движение тел под действием силы тяжести	54
Законы сохранения	
§ 13. Закон сохранения импульса	60
14. Кинетическая энергия	64
15. Работа	68
16. Потенциальная энергия гравитационного притяжения тел	72
17. Потенциальная энергия при упругой деформации тел	76
18. Закон сохранения механической энергии	80
19. Закон сохранения энергии в тепловых процессах	84
20. Принцип работы тепловых машин	88
Тест 2	92
Квантовые явления	
§ 21. Опыты Резерфорда. Планетарная модель атома	96
22. Линейчатые оптические спектры. Поглощение и испускание света атомами	100
23. Состав атомного ядра. Ядерные силы. Энергия связи ядра	104
24. Радиоактивность	108
25. Экспериментальные методы регистрации заряженных частиц	112
26. Ядерные реакции	116
27. Ядерная энергетика	120
28. Дозиметрия	124
Тест 3	128
Строение Вселенной	
§ 29. Геоцентрическая система мира	132
30. Гелиоцентрическая система мира	136
31. Физическая природа планет Солнечной системы	140
32. Малые тела Солнечной системы. Происхождение Солнечной системы	144
33. Физическая природа Солнца и звёзд	148
34. Строение и эволюция Вселенной	152
35. Как и зачем делаются научные открытия	156
Ответы к задачам	162
Коды правильных ответов на задания тестов	169
Предметно-именной указатель	172



Отличительные особенности УМК

«Школьный курс физики – системообразующий для естественнонаучных учебных предметов, поскольку физические законы лежат в основе содержания курсов химии, биологии, географии и астрономии.»

Примерная программа

Реализация основной цели изучения предмета

Цель:

- развитие интересов и способностей учащихся на основе передачи им знаний и опыта познавательной и творческой деятельности;*
- понимание учащимися смысла основных научных понятий и законов физики, взаимосвязи между ними;*
- формирование у учащихся представлений о физической картине мира*



Отличительные особенности УМК



Разворотный принцип построения — один параграф - два разворота:

- Материал, реализующий требования ФГОС
- Расширяющий и углубляющий знания, повышающий познавательный интерес к предмету

«Тем, кому интересна физика, учебник предоставит углубленный теоретический материал и задания для выполнения самостоятельных экспериментов, остальные учащиеся получат больше свободного времени для занятий по тем предметам, которые им более интересны».

Из интервью с О.Ф. Кабардиным

85!

ПРОСВЕЩЕНИЕ
И ОБРАЗОВАНИЕ

Второй разворот содержит:

- исторический материал,
- вопросы технического характера,
- темы, выходящие за рамки обязательного изучения,
- экспериментальные задания, выходящие за рамки обязательных,
- решения задач повышенной сложности.

Первый разворот параграфа

§ 1. Электрический заряд. Взаимодействие зарядов



Рис. 1.1

Электризация тел. Выполним простой опыт с надутыми воздухом резиновыми шарами на нитях. Опыт показывает, что нити подвеса расположены вертикально, между ними не действуют силы притяжения и отталкивания (рис. 1.1). Не действуют эти силы и между шаром и человеком (рис. 1.2).

Возьмём один шар и проведём им несколько раз по поверхности одежды (рис. 1.3), затем то же самое сделаем с другим шаром. Опыт показывает, что после этого шары будут отталкиваться друг от друга (рис. 1.4), следовательно, между ними действует сила отталкивания. А между шаром и одеждой, с которой соприкасался шар, действует сила притяжения (рис. 1.5).

С таким явлением вы, конечно, знакомы, так как оно часто происходит в нашей жизни при снятии одежды. Это явление называется **электризацией тел**.

Но название ничего не объясняет. Чтобы лучше понять особенности электризации тел, обсудим результаты экспериментов. Притяжение между резиновым шаром и одеждой возникло в результате соприкосновения тел и небольшого их взаимного перемещения, трения одного тела по поверхности другого. Как вы думаете, произойдёт ли электризация двух резиновых шаров, если их потереть друг о друга?

Опыт с двумя шарами показывает, что после их соприкосновения и взаимного перемещения сила притяжения между ними не обнаруживается, электризация тел не происходит.

То же самое наблюдается и при соприкосновении любых других тел из одинакового вещества. Отсюда можно сделать вывод, что **электризация происходит только при соприкосновении тел из разных веществ**.

Два вида электрических зарядов. Опыт показывает, что два одинаково наэлектризованных резиновых шара отталкиваются друг от друга (см. рис. 1.4), а между шаром и одеждой действует сила притяжения (см. рис. 1.5). Из этих опытов следует сделать вывод, что при соприкосновении два тела электризуются по-разному.

Явление электризации тел объясняется существованием в природе **электрических зарядов**. Электрические заряды бывают двух типов — **положительные** и **отрицательные**. Положительными называют электрические заряды, возникающие при электризации поверхности стекла.

Заряды одинакового знака отталкиваются друг от друга, заряды разного знака притягиваются друг к другу (рис. 1.6). Если в теле имеется одинаковое число отрицательных и положительных зарядов, их действие взаимно нейтрализуется, тело нейтрально.

Явление возникновения разноимённых электрических зарядов при соприкосновении тел из разных веществ называется **электризацией тел**.

Строение атомов и явление электризации. Какова связь электрических зарядов с атомами вещества, стало понятно после открытия строения атома и изучения свойств частиц, из которых состоят атомы.

Атом любого вещества состоит из атомного ядра и движущихся вокруг него частиц — **электронов**. Атомное ядро



Рис. 1.2



Рис. 1.3



Рис. 1.4



Рис. 1.5

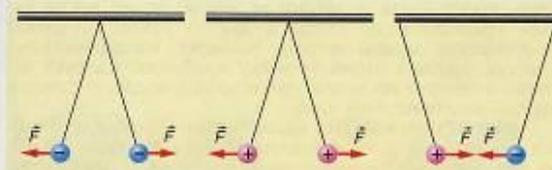


Рис. 1.6



Рис. 1.7

и электроны обладают разноимёнными электрическими зарядами. Электрический заряд, которым обладает электрон, называют отрицательным (рис. 1.7), заряд атомного ядра называют положительным. Суммарный электрический заряд ядра и электронов равен нулю, атом в целом нейтрален.

Силы притяжения электронов к положительно заряженным ядрам атомов у разных химических элементов различны. Поэтому при соприкосновении тел из разных веществ часть электронов от атомов, которые слабо удерживают электроны, может переходить к атомам, у которых атомные ядра притягивают электроны сильнее. Тело, потерявшее часть электронов, имеет положительный электрический заряд, а тело, получившее избыток электронов, имеет отрицательный электрический заряд.

Атом, потерявший один или несколько электронов, обладает положительным электрическим зарядом и называется **положительным ионом**. Атом, присоединивший к себе один или несколько лишних электронов, обладает отрицательным электрическим зарядом и называется **отрицательным ионом**.

Электрический заряд является свойством частицы, сходным с массой. Но масса любых тел одинакова по своим свойствам, а электрические заряды бывают двух типов — положительные и отрицательные. Силы гравитационного взаимодействия между любыми частицами являются силами притяжения. При взаимодействии электрических зарядов между зарядами разного знака действует сила притяжения, а между зарядами одинакового знака — сила отталкивания.

Экспериментальное задание 1.1

Обнаружение явления электризации тел при соприкосновении

Оборудование: два резиновых шара или полиэтиленовых пакета.

Выполните описанные опыты по обнаружению электризации тел при соприкосновении. Пронаблюдайте действие силы притяжения между разноимёнными зарядами и силы отталкивания между одноимёнными зарядами.

Вопросы

Что такое электризация тел? При каких условиях происходит электризация тел? Как объясняется явление электризации тел? На каком основании сделан вывод о существовании двух видов электрических зарядов? Чем отличается взаимодействие тел, обладающих электрическими зарядами, от гравитационного взаимодействия тел, обладающих массой? Каково строение атома?



Бенджамин Франклин



Рис. 1.9

Вопросы

Как объясняется принцип действия электрической машины Герике?

Зачем экспериментатор в опытах с электрической машиной становился на скамейку со стеклянными ножками?

Как объясняется возникновение искры в опыте Франклина с воздушным змеем?

Каков принцип действия громоотвода?

Открытие электрических явлений. Первое знакомство человека с электрическими явлениями произошло более 25 столетий тому назад. Фалес Милетский заметил, что кусок янтаря после натирания притягивает к себе лёгкие предметы («янтарь» по-гречески — электрон, откуда и произошли слова «электрон», «электричество»).

Немецкий учёный Отто Герике в 1660 г. построил первую электрическую машину для получения электричества трением вращающегося шара из серы (рис. 1.8).



Рис. 1.8

Экспериментатор становился на скамейку со стеклянными ножками для изоляции от земли, одной рукой касался вращающегося шара, а другой рукой передавал электрические заряды другому человеку, изолированному от земли. Когда к этому человеку приближалась рука человека, стоящего на земле, наблюдалась искра, и человек ощущал электрический удар.

Герике обнаружил, что существует не только электрическое притяжение, но и электрическое отталкивание лёгких тел после их соприкосновения с заряженным шаром, установил возможность перетекания электричества от одного тела к другому.

В 1733 г. американский физик Бенджамин Франклин предположил, что молнии имеют электрическую природу. Для проверки своего предположения он во время грозы запустил воздушного змея с прикреплённым к нему железным остриём, а к концу бечёвки, которой удерживался змей, привязал железный ключ (рис. 1.9). При прохождении грозового облака бечёвка намочла, и при приближении руки к ключу возникла искра. Предположение Франклина подтвердилось. Для защиты от ударов молний Франклин предложил устанавливать над крышами зданий громоотводы.

Опыты с извлечением искр из облаков были смертельно опасными. Такие опыты в России проводили Г. В. Рихман и М. В. Ломоносов. В 1753 г. при проведении эксперимента Георг Рихман погиб от удара молнии.

Экспериментальное задание 1.2

Исследование явления взаимодействия электрических зарядов

Оборудование: металлическая скрепка, ластик, полоска металлической фольги, эбонитовая и плексигласовая палочки, кусок шёлковой или шерстяной ткани.

1. Изогните скрепку так, как показано на рисунке 1.10, и воткните один её конец в край ластика. На горизонтально расположенную часть скрепки навесьте полоску металлической фольги, загнув её конец. При загибании конца фольги оставьте небольшой зазор, чтобы полоска могла свободно вращаться вокруг скрепки. Установите ластик с навешенной полоской фольги на краю стола.

2. Возьмите эбонитовую палочку, натрите её шёлковой или шерстяной тканью. Поднесите палочку к полоске фольги до соприкосновения (рис. 1.11). После соприкосновения уберите палочку от полоски, а потом медленно приближайте к полоске (рис. 1.12). Объясните явление, наблюдаемое при повторном приближении палочки к полоске.

3. Возьмите палочку из плексигласа, натрите её шёлковой или шерстяной тканью и медленно приближайте к полоске, наэлектризованной после соприкосновения с эбонитовой палочкой (рис. 1.13). Объясните явление, наблюдаемое при приближении палочки из плексигласа к наэлектризованной полоске.



Рис. 1.10

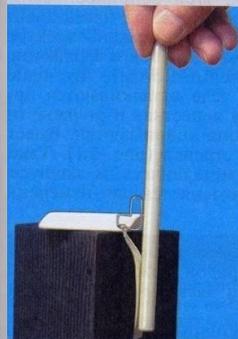


Рис. 1.11



Рис. 1.12



Рис. 1.13

Примеры материала из второго разворота для 7 класса

- История метра. Как измерили радиус Земли. Современное определение метра.
- Солнечные часы. Песочные часы. Маятниковые часы. Морской хронометр.
- Спидометр.
- История килограмма.
- Открытие Архимеда.
- История открытия атмосферного давления.
- Сейсмические волны. Фонограф.
- Загадка геккона.
- Кристаллы в природе.
- Жидкостный, газовый, электронный термометры.
- Механический эквивалент теплоты.

Пример решения задачи

Задача. В опыте по схеме, представленной на рисунке 7.2, использовался один шар массой $m_1 = 10$ г, масса m_2 другого шара неизвестна. Первый шар упал на стол на расстоянии $s_1 = 45$ см от вертикали, проходящей через шар в начальном положении, второй шар упал на стол на расстоянии $s_2 = 15$ см от вертикали его начального положения. Определите массу второго шара.

Решение

Используем равенство (7.5): $m_2 = \frac{m_1 a_1}{a_2} = \frac{m_1 s_1}{s_2}$, $m_2 = \frac{10 \text{ г} \cdot 45 \text{ см}}{15 \text{ см}} = 30 \text{ г}.$

Взаимосвязь инертных и гравитационных свойств тел. Сравнить массы тел путём измерений ускорений тел при взаимодействиях довольно сложно. На практике для измерений масс тел обычно используется свойство пропорциональности инертности тела и его способности к гравитационному притяжению к Земле. Это свойство позволяет измерять массы тел с помощью весов с набором гирь. На одну чашу равноплечих весов помещается тело, а на другую чашу помещают такой набор гирь, при котором весы находятся в равновесии из-за одинаковости притяжения тела и набора гирь к Земле. Масса тела равна сумме масс гирь, уравнивающих весы.

Задача 7.1. Если бы Луна вдруг остановилась, то под действием силы тяжести она начала бы падать на Землю с ускорением $a_1 = 0,27 \text{ см/с}^2$. С каким ускорением стала бы при этом двигаться Земля к Луне? Система отсчёта связана с Солнцем. Масса Земли равна $6 \cdot 10^{24}$ кг, масса Луны равна $7,35 \cdot 10^{22}$ кг.

Задача 7.2. Две лодки на воде озера были неподвижны относительно воды и соединены верёвкой. Когда человек на первой лодке потянул верёвку, вторая лодка стала двигаться относительно воды с ускорением $0,2 \text{ м/с}^2$. Каким было при этом ускорение движения второй лодки относительно первой лодки? Масса первой лодки 200 кг, масса второй лодки 100 кг.



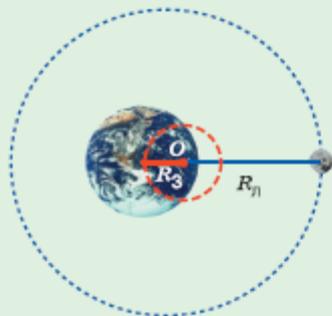
Вопросы

Сформулируйте закон инерции.

Почему быстро движущееся тело при столкновении с препятствием разрушается?

Что называется массой тела? Как можно экспериментально сравнить массы двух тел?

Какими приборами и как измеряют массы тел?



Задача. В астрономии массу Луны измерили на основе сравнения центростремительных ускорений Земли и Луны при обращении под действием сил гравитационного притяжения с одинаковым периодом обращения T вокруг общего центра масс Земли и Луны в точке O (рис. 7.3). Траектории движения центров Луны и Земли можно приблизительно считать окружностями радиусами $R_Л = 377\,753$ км и $R_З = 4635$ км. Сравнив ускорения Луны и Земли, определите, во сколько раз масса Луны меньше массы Земли.

Решение

Отношение масс Земли и Луны равно обратному отношению их ускорений. Выразим центростремительные ускорения Земли и Луны через их скорости движения, радиусы окружностей и периоды обращения:

Рис. 7.3

$$\frac{m_З}{m_Л} = \frac{a_Л}{a_З} = \frac{v_Л^2 \cdot R_З}{v_З^2 \cdot R_Л} = \frac{\left(\frac{2\pi R_Л}{T}\right)^2 \cdot R_З}{\left(\frac{2\pi R_З}{T}\right)^2 \cdot R_Л} = \frac{R_Л}{R_З}, \quad \frac{m_З}{m_Л} = \frac{R_Л}{R_З} \approx \frac{377\,753}{4635} \approx 81,5.$$

Задача 7.3. Пуля из ствола автомата Калашникова вылетает со скоростью 715 м/с. Считая движение пули в стволе равноускоренным, вычислите её ускорение. Вычислите ускорение автомата при выстреле и скорость его движения после вылета пули из ствола. Длина ствола автомата 415 мм, масса пули 7,9 г, масса автомата 3,8 кг.

max

? Вопросы

Какими опытами Ньютон доказал пропорциональность инертных и гравитационных свойств тел?
Какие системы отсчёта называются инерциальными системами?
Является ли инерциальной система отсчёта, связанная с Землёй?



Рис. 7.5

Экспериментальное задание 7.1

Исследование зависимости ускорения свободного падения тел от их массы

Оборудование: комплект «Лаборатория L-микро» по механике.
Исследуйте, зависит ли ускорение свободного падения тел от их массы.

Порядок выполнения задания

1. Подготовьте приборы, как при выполнении задания 4.1 (рис. 7.5). При проведении опытов установите направляющую плоскость почти вертикально, чтобы каретка двигалась без трения как свободно падающее тело.

Для исследования зависимости ускорения свободного падения тел от их массы нужно измерить время падения тел разной массы с одинаковой высоты и вычислить их ускорения. В первом опыте измерьте время падения каретки без груза. Измерения повторите 5 раз, найдите среднее арифметическое значение. Вычислите ускорение.

2. Во втором опыте на каретку поставьте груз массой 100 г и повторите измерения и вычисления.

По мнению Аристотеля, при одинаковой начальной высоте время свободного падения тела большей массы должно быть меньше времени падения тела меньшей массы.

Галилей утверждал, что все тела падают с одинаковой высоты за одинаковое время независимо от их массы.

А что получилось в вашем эксперименте?



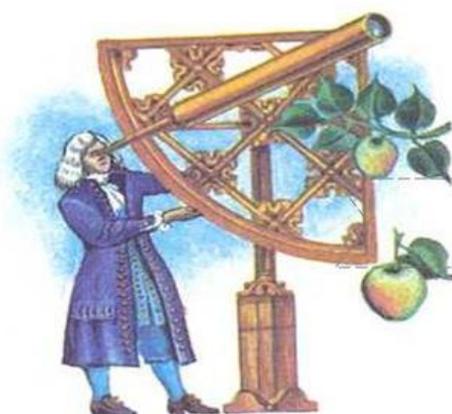
Рис. 7.5



Отличительные особенности УМК

Учет концепции личностно ориентированного обучения на основе деятельностного подхода

Работа с деятельностью учащегося, передача учащимся не просто знаний, а способов работы со знаниями





Отличительные особенности УМК



• **Большое количество экспериментальных заданий, опытов и наблюдений:**

- наблюдение физического явления;
- исследование физического явления;
- измерение физической величины;
- «классические» лабораторные работы;
- «проблемные» исследования;
- домашние исследования.





Виды заданий

7 класс

Параграф	1		2		3		4		5		6		7		Тест	8		9		
Уровень	Б	Р	Б	Р	Б	Р	Б	Р	Б	Р	Б	Р	Б	Р		Б	Р	Б	Р	
Экспериментальные задания		1.1- 1.2	2.1	2.2	3.1	3.2	4.1- 4.2		5.1- 5.2			6.1					8.1	8.2	9.1	9.2- 9.3
Решение задач									5.1- 5.4	5.6	6.1	6.2		7.1- 7.2					9.1- 9.2	

Параграф	10		11		12		13		Тест	14		15		16		17		18		
Уровень	Б	Р	Б	Р	Б	Р	Б	Р		Б	Р	Б	Р	Б	Р	Б	Р	Б	Р	
Экспериментальные задания													15.1 15.2					17.2 17.3		18.2 18.3
Решение задач	10.1- 10.3	10.4- 10.5	11.1- 11.5	11.6- 11.7							14.1 14.2	14.3		15.1- 15.3	16.1	16.2- 16.3	17.1- 17.2	17.3- 17.5	18.1- 18.2	

- ☺ - примеры решения задач
- 💬 - дискуссия
- 📖 - дополнительный источник
- 🌐 - интернет
- 📄 - темы сообщений



Виды заданий

7 класс

Параграф	19		20		21		22		23		24		Тест	25		26		27	
Уровень	Б	Р	Б	Р	Б	Р	Б	Р	Б	Р	Б	Р		Б	Р	Б	Р	Б	Р
Экспериментальные задания	19.1	19.2			21.1	21.2	22.1		23.1	23.2	24.1			25.1		26.1		27.1	27.2
Решение задач			20.1-20.3	20.4-20.7	21.1-21.3	21.4-21.11		22.1-22.8		23.1-23.3	24.1-24.3			25.1					
			☺	☺	☺	☺		☺		☺	☺	🔑	☺	🔑	🔑				

Параграф	28		29		30		31		32		33		34		Тест	35		Итоговый тест	
Уровень	Б	Р	Б	Р	Б	Р	Б	Р	Б	Р	Б	Р	Б	Р		Б	Р		
Экспериментальные задания	28.1	28.2 28.3	29.1	29.2 29.3		30.1 30.2	31.1	31.2	32.1	32.2		33.1 33.2	34.1	34.2					35.1
Решение задач				🔑			31.1	31.2-31.4				33.1	34.1	34.2			35.1-35.3		
							☺	☺		📄		☺	☺	🔑	☺	☺	📄		

☺ - примеры решения задач

🗨 - дискуссия

📄 - дополнительный источник

🔑 - интернет

📄 - темы сообщений



Раздел «Строение вещества»

Экспериментальные задания

- Наблюдение протекания явления диффузии (домашнее исследование).
- Проведение опытов по обнаружению сил молекулярного притяжения (фронтальный эксперимент).
- Исследование зависимости объёма газа от давления при постоянной температуре (лабораторная работа).
- Измерение атмосферного давления (лабораторная работа, второй разворот).
- Проведение опытов по наблюдению расширения твёрдых тел при нагревании (фронтальный эксперимент).
- Выращивание кристаллов (домашнее исследование).
- Наблюдение процесса роста кристаллов (домашняя работа).

Экспериментальное задание 26.1

Работаем самостоятельно

Выполните опыты по обнаружению сил магнитного притяжения сначала между сухими монетами, а затем между монетами, смоченными водой. Объясните результаты этих опытов.

Экспериментальное задание 12.1

Работаем в группе

Исследование зависимости удлинения стальной пружины от приложенной силы

Оборудование: стальная пружина, измерительная линейка, штатив с принадлежностями, набор грузов.

Порядок выполнения задания
1. Для исследования зависимости удлинения стальной пружины от приложенной силы закрепите один конец пружины на штативе и измерьте с помощью линейки длину пружины (см. рис. 12.1). Результат измере-

Таблица 12.1

Сила F , Н	Длина l_1 , см	Удлинение x , см
0		
1		
2		

Индивидуальное задание 16.1

Подготовьте сообщение о принципе действия прибора для измерения кровяного давления человека. Продемонстрируйте в классе применение этого прибора.

Экспериментальное задание 21.1

Измерение работы

Оборудование: динамометр, учебник физики, измерительная линейка.

а физи-



и крючок
льно, из-
учебник
21.2).
ту А си-
ого края

Домашнее экспериментальное задание

Рассмотрите устройство ножниц. Определите, какого рода рычаги используются в ножницах?

Домашнее экспериментальное задание

Рассмотрите устройство ножниц. Определите, какого рода рычаги используются в ножницах?

Вопросы

1. Что называется деформацией тел?
2. Что такое сила упругости?
3. От чего зависит сила упругости?
4. В чём причина возникновения силы упругости?
5. Как направлен вектор силы упругости?

измере-
воздух
МОЖН

Проектное задание 29.2

Работаем в группе

Часто на практике необходимо знать максимальное и минимальные значения температуры за некоторый интервал времени. Придумайте конструкцию термометра, способного измерять минимальную и максимальную температуру.



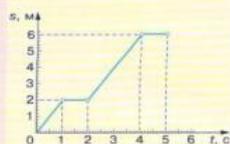


Тематический и итоговый тесты (задания в формате ГИА)

Тест 1

Физические явления. Механическое движение. Скорость. Таблицы и графики

1. Какое из слов обозначает физическое явление?
1) путь 2) метр 3) самолет 4) испарение
2. Какое из слов является названием физического прибора?
1) кипение 2) скорость 3) метр 4) весы
3. Скорость — это
1) физическая величина 2) опыт 3) наблюдение 4) физическое явление
4. Какое из слов обозначает физическую величину?
1) длина 2) секунда 3) путь 4) атом
5. Сколько сантиметров в ки
1) 100 2) 1000 3) 10 000 4) 100 000
6. Расстояние между двумя т мерили 4 раза и получили ты 74, 74, 75 и 71 см. Сред метическое значение равн
1) 73 см 2) 74 см 3) 73,5 см 4) 74,5 см
7. Автомобиль движется по тальной дороге, неподале бродатель находится на : кой буквой на рисунке Т1 чена траектория точки, о на покрышке колеса, для бродателя за один оборот



Тест 2

Масса. Сила. Сила тяжести. Сила упругости. Сложение сил

1. При попытке автомобилиста быстро набрать большую скорость колеса автомобиля прокручиваются и автомобиль разгоняется лишь постепенно. Это объясняется
1) действием большой силы трения на колеса 2) малой силой трения, действующей на колеса 3) явлением инерции 4) действием силы тяжести
2. Гири подвешена на нити, которая не обрывается под действием тяжести гири, но легко обрывается при небольшом добавлении груза. Снизу к гире привязана точно такая же нить. Если за эту нить резко дернуть, то
1) оборвется верхняя нить 2) оборвется нижняя нить 3) оборвутся обе нити, сначала верхняя, потом нижняя 4) оборвутся обе нити, сначала нижняя, потом верхняя
3. Тела А и В имеют одинаковый объем, тело А сильнее притягивается к Земле, чем тело В. Какое из этих тел инертнее?
1) инертнее тело А 2) инертнее тело В 3) тела А и В одинаково инертны 4) инертность тел не зависит ни от объема тела, ни от его способности к притяжению к Земле, поэтому по условию задачи нельзя определить, какое из тел инертнее
4. Основная единица массы в Международной системе — это
1) грамм 2) килограмм 3) ньютон 4) тонна
5. При превращении жидкой воды в лед ее объем увеличивается. Как изменяется при этом плотность воды?
1) плотность воды увеличивается 2) плотность воды уменьшается 3) плотность воды не изменяется

- 4) плотность воды может увеличиться или уменьшиться в зависимости от количества воды в опыте
6. Массы сплошных однородных тел А, Б и В одинаковы, из них тело А имеет наименьший объем, а тело В — наибольший (рис. Т2.1). Какое из этих тел обладает наименьшей плотностью вещества?



Рис. Т2.1

- 1) тело А 2) тело В 3) тело В 4) плотность вещества всех трех тел одинакова
7. Силой называется физическая величина,
1) прямо пропорциональная массе тела и изменению скорости тела 2) прямо пропорциональная массе тела и скорости тела 3) прямо пропорциональная массе тела и изменению скорости тела в единицу времени 4) прямо пропорциональная изменению скорости тела в единицу времени и обратно пропорциональная массе тела
8. Сила — векторная физическая величина, потому что она
1) характеризуется не только числовым значением, но и направлением действия 2) характеризуется только числовым значением 3) характеризуется только направлением действия и не имеет числового значения 4) прямо пропорциональна массе тела и изменению скорости тела в единицу времени

Тест 3

Равновесие тел. Давление. Закон Архимеда. Атмосферное давление. Сила трения. Энергия. Работа. Мощность. Простые механизмы. Механические колебания и волны

1. Рычаг с двумя грузами находится в равновесии на горизонтальной оси, проходящей через точку О. Расстояния от точек подвеса грузов до оси вращения указаны на рисунке Т3.1. Вес груза А равен 6 Н. Чему равен вес груза В?

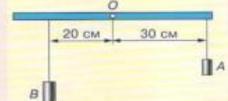


Рис. Т3.1

- 1) 9 Н 2) 6 Н 3) 4 Н 4) 2 Н
2. Под действием веса груза А и силы \vec{F} рычаг находится в равновесии на горизонтальной оси, проходящей через точку О. Расстояния от точек подвеса груза и приложения силы \vec{F} до оси вращения и другие расстояния указаны на рисунке Т3.2. Вес груза А равен 60 Н. Чему равен модуль силы \vec{F} ?

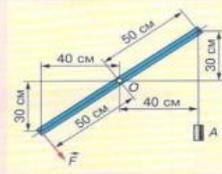


Рис. Т3.2

Тест 4

Взаимодействие частиц вещества. Свойства газов. Свойства жидкостей и твердых тел. Температура. Внутренняя энергия. Количество теплоты. Удельная теплоемкость. Теплопередача. Плавление и кристаллизация. Испарение и конденсация. Кипение

1. В процессе броуновского движения небольшие твердые частицы в жидкостях
1) медленно оседают вниз под действием силы тяжести 2) поднимаются вверх против направления действия силы тяжести 3) беспорядочно совершают небольшие перемещения под действием конвекционных потоков жидкости 4) совершают беспорядочные перемещения под действием ударов молекул жидкости
2. Атомы и молекулы вещества совершают только беспорядочные колебания относительно своих положений равновесия, если вещество находится
1) в процессе броуновского движения 2) в процессе плавления 3) в процессе кристаллизации 4) в процессе кипения
5. При установлении теплового равновесия между двумя телами у них становятся одинаковыми значения
1) веса 2) массы 3) температуры 4) температуры, массы и веса
6. Если температура газа повышается, то обязательно
1) повышается давление газа 2) увеличивается объем газа 3) увеличивается скорость хаотического движения его частиц 4) повышается давление газа, увеличивается его объем и скорость хаотического движения частиц

- 1) 36 Н 2) 48 Н 3) 60 Н 4) 75 Н 5) 80 Н

3. Центром тяжести тела называется
1) точка приложения равнодействующей сил тяжести, действующих на все точки тела 2) точка приложения равнодействующей всех сил, действующих на тело 3) единственная точка, на которую действует сила тяжести 4) единственная точка, на которую не действует сила тяжести

4. В первом сосуде налита вода объемом 1 дм³, во втором — объемом 2 дм³. Расстояние от дна до поверхности воды в первом сосуде 10 см, во втором 5 см. В каком сосуде и во сколько раз давление воды на дно сосуда больше?
1) в первом, в 2 раза 2) в первом, в 4 раза 3) во втором, в 2 раза 4) во втором, в 4 раза

5. На поверхности воды на плавающего человека действует сила Архимеда 500 Н. Каким примерно станет значение этой силы после того, как человек дополнительно вдохнет воздух объемом 1 дм³?
1) 510 Н 2) 501 Н 3) 500 Н 4) 499 Н

6. Почему в вертикально расположенном насосе при движении поршня вверх вода поднимается вслед за ним?
1) частицы воды пригнаны к поверхности поршня, поэтому вода движется за ним 2) движущийся поршень увлекает за собой воду

точнее определить температуру й воды в стакане, нужно стить термометр в воду, быстро стить и снять показания стить термометр в воду, подож- 0–15 мин и снять показания, не стить термометр в воду, дож- да его показания перестанут из- стить термометр в воду, дожд- стить и снять показания, не выни- из воды

инаковых сосуда при одинаков- ных значениях давления и темпе- герметично закрыли и стали на- В сосуде А находится воздух, в Б — воздух, насыщенный пар и е воды. При одинаковом нагрева- ление

сосуде Б повышалось быстрее сосуда А повышалось быстрее их сосудах изменилось одинаково их сосудах не изменялось

гревании в прочном герметично м при температуре ниже 100 °С т при температуре 100 °С

Оглавление

Глава 1. Методические пути реализации принципов развивающего обучения в преподавании физики. 3

- 1. Цели обучения физике в основной школе и способы их достижения —
- 2. Проблемное обучение 6
- 3. Демонстрационный эксперимент и опыты учащихся 9
- 4. Личностно ориентированное обучение 15
- 5. Содержание личностно ориентированной деятельности учащихся и методика ее организации 19
- 6. Содержание обучения физике в 7 классе 28

Глава 2. Механические явления 31

- § 1. Физические явления —
- § 2. Физические величины. Измерение длины 32
- § 3. Измерение времени —
- § 4. Механическое движение. 33
- § 5. Скорость 35
- § 6. Методы исследования механического движения. 37
- § 7. Таблицы и графики. 39
- § 8. Явление инерции. Масса 41
- § 9. Плотность вещества. 43
- § 10. Сила 44
- § 11. Сила тяжести. Вес. 47
- § 12. Сила упругости 50
- § 13. Сложение сил 52
- § 14. Равновесие тел 53
- § 15. Центр тяжести тела. 54
- § 16. Давление 55
- § 17. Закон Архимеда 57

- § 18. Атмосферное давление 62
- § 19. Сила трения 63
- § 20. Энергия 65
- § 21. Работа. Мощность 67
- § 22. Простые механизмы. 69
- § 23. Механические колебания 74
- § 24. Механические волны 76

Глава 3. Строение вещества 77

- § 25. Атомное строение вещества —
- § 26. Взаимодействие частиц вещества . 78
- § 27. Свойства газов 80
- § 28. Свойства твердых тел и жидкостей 84

Глава 4. Тепловые явления 86

- § 29. Температура —
- § 30. Внутренняя энергия. 87
- § 31. Количество теплоты. Удельная теплоемкость 89
- § 32. Теплопроводность. Конвекция. Теплопередача излучением 91
- § 33. Плавление и кристаллизация . . . 93
- § 34. Испарение и конденсация. Кипение. 97
- § 35. Теплота сгорания 98

Глава 5. Тестовый контроль знаний и умений учащихся по физике 99

- Тематические и итоговый тесты 104
- Коды правильных ответов на задания тематических тестов. 115
- Ответы и решения задач итогового теста 116
- Приложение 122



7

КНИГА ДЛЯ УЧИТЕЛЯ

§ 15. Центр тяжести тела

Равнодействующая параллельных сил. Основной задачей этой темы является формирование понятия о равнодействующей параллельных сил тяжести и введение понятия о точке приложения этой равнодействующей — центре тяжести тела. При этом необходимо обратить внимание учащихся на тот факт, что центр тяжести тела может находиться в точке, не совпадающей ни с одной из точек тела. Самый простой пример — центр тяжести обруча.

ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЕ ЗАДАНИЕ 15.1. Это задание на нахождение центра тяжести тела описано в учебнике подробно и не требует дополнительных пояснений.

ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЕ ЗАДАНИЕ 15.2. Для определения массы линейки можно воспользоваться условием равновесия тела, имеющего ось вращения. Учащимся, которые затрудняются самостоятельно спланировать и выполнить эксперимент, можно предложить следующую инструкцию.

Порядок выполнения задания

1. Положите линейку на карандаш и, перемещая ее по карандашу, найдите положение равновесия (рис. 31). Отметьте, против какого деления шкалы линейки находится линия ее соприкосновения с карандашом в положении равновесия. На этой линии находится центр тяжести линейки.

2. Положите на один край линейки гири. Перемещая линейку относительно карандаша, найдите новое положение равновесия. Заметьте деление шкалы линейки, через которое проходит новая линия равновесия (рис. 32).

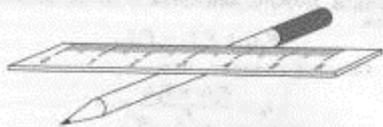


Рис. 31

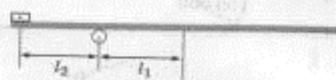


Рис. 32

3. Отсчитайте по шкале линейки расстояние l_1 от новой линии равновесия до центра тяжести линейки и расстояние l_2 от этой линии до центра тяжести гири. По условию равновесия рычага $Mgl_1 = mgl_2$, где M — масса линейки; m — масса гири. Отсюда масса линейки равна $M = \frac{ml_2}{l_1}$.

4. Результаты измерений и вычислений занесите в таблицу.

$m, \text{г}$	$l_1, \text{см}$	$l_2, \text{см}$	$M, \text{г}$

Задачи 15.1 и 15.2 на первый взгляд довольно просты. Но это только на первый взгляд. Проанализируем возможные ответы учащихся.

На задачу 15.1, скорее всего, сразу будет предложен ответ примерно в такой форме: она внизу тяжелая.

Это в определенной мере правильный ответ, но неполный. Поэтому его легко опровергнуть примером тяжелого диска, насаженного на вертикальную ось.

Все как будто бы так же, как у неваляшки, но ось диска не удается поставить вертикально, диск валится набок. Здесь особо «мудрый» ученик может загадать учителю загадку, приведя диск во вращение, во к этому ходу можно отнестись спокойно, сказав: «Подождем немного и увидим, что будет дальше».

После остановки вращения диск валится. Почему же валится диск, низко укрепленный на вертикальной оси, а неваляшка возвращается в вертикальное положение? При самом небольшом отклонении оси диска от вертикального положения действие силы тяжести и силы упругости приводит к увеличению этого отклонения, равновесие диска на вертикальной оси неустойчивое. При наклоне неваляшки точка приложения силы упругости смещается так, что совместное действие сил тяжести и упругости возвращает ее в вертикальное положение (рис. 33).

При достаточно низком положении центра тяжести неваляшки может возвращаться в вертикальное положение и из положения лежа (рис. 34).



Рис. 33

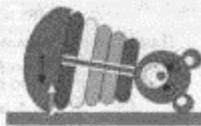


Рис. 34

Рагадка устойчивости орла на кончике клюва в том, что его центр тяжести за счет низко расположенных утяжеленных концов крыльев находится на вертикальной прямой, проходящей через кончик клюва, несколько ниже клюва. Поэтому сила тяжести и сила

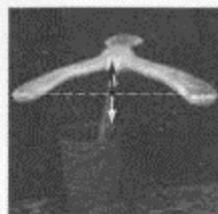


Рис. 35

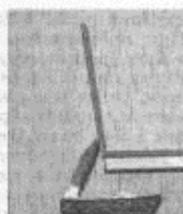


Рис. 36

упругости, действующие на кончик клюва (рис. 35), при небольших отклонениях возвращают орла в исходное положение.

Решение задачи 15.3 поясняется рисунком 36.

§ 16. Давление

Закон Паскаля. При изучении этой темы наиболее важным является ознакомление со свойством жидкостей и газов передавать оказываемое на них давление по всем направлениям одинаково. Это явление совсем неизвестное и большинству учащихся неизвестное. Поэтому начинать его изучение целесообразно с демонстрационного эксперимента. В учебнике описаны демонстрационные опыты с использованием самодельного датчика давления, изготовляемого из стеклянной воронки и резиновой пленки. Если в кабинете физики имеется датчик давления заводского изготовления, демонстрации можно выполнить в следующем порядке.

Прежде всего нужно объяснить устройство датчика давления и его принцип действия. Датчик представляет собой небольшой цилиндр из тонкой и гибкой пластмассы с гофрированными боковыми стенками. Одно основание цилиндра приклеено к прочной пластмассовой пластине. На этой пластине имеется штудер с отверстием, на который надета пластмассовая трубка. Другой конец трубки соединяется со стеклянной трубкой водяного манометра.

Воздух в цилиндре датчика давления, пластмассовой трубке и в одном колене манометра изолирован от воздуха атмосферы, поэтому при изменении

объема цилиндра датчика изменяется давление воздуха не только в цилиндре, но и в колене водяного манометра.

До измерения давления внутри жидкости нужно продемонстрировать важную особенность датчика давления: объем цилиндра датчика изменяется только под действием силы со стороны основания гофрированного цилиндра. Для демонстрации этой особенности датчика нужно соединить его трубкой с водяным манометром и показать, что при попытке сжатия цилиндра с боков объем цилиндра не изменяется, не изменяется и давление. Датчик не чувствует давление на боковые стенки. Точно так же он не чувствует давление, оказываемое на твердую пластину основания цилиндра. При легком нажатии на мягкое основание датчика гофрированный цилиндр сжимается, давление воздуха в нем увеличивается. Уровень воды в одном колене манометра понижается, в другом повышается (см. рис. 16.4 учебника).

После выяснения принципа действия датчика давления можно приступить к выполнению основных опытов. Повернув датчик чувствительным основанием вверх и обратим внимание учащихся на тот факт, что до погружения датчика вода в правом и левом коленах манометра находится на одинаковых уровнях. Следовательно, давление воздуха внутри



Домашние опыты и наблюдения

Все гениальное -
просто

Домашний
эксперимент
– элемент творчества и
самостоятельности

Домашнее экспериментальное задание

Наблюдение явления получения белого света при сложении сплошного спектра

Оборудование: белая бумага, картон, клей, ножницы, прочная нить, циркуль, карандаш.

Подготовьте картонный диск, раскрашенный в семь цветов сплошного спектра. Приведите диск в быстрое вращение и наблюдайте эффект излучения белого света. Объясните результат опыта.

Порядок выполнения задания

Вырежьте из белой бумаги круг. Разделите его радиусами от центра на примерно равных частей. Закрасьте каждую часть одним из семи цветов спектра: красным, оранжевым, жёлтым, зелёным, голубым, синим, фиолетовым. Наклейте раскрашенный диск на картон и обрежьте картон по контуру диска. Проденьте нить через отверстия и свяжите её концы. Наденьте концы нити на пальцы двух рук (рис. 35.10).

29/01/2011 21:38

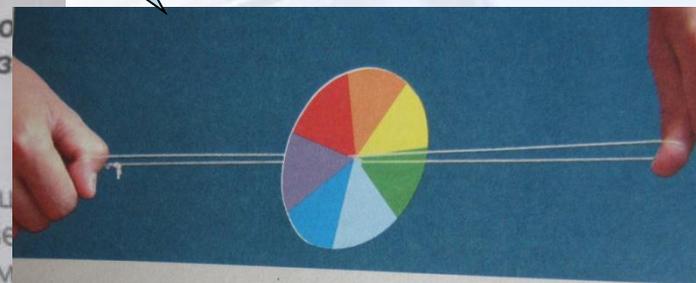


Рис. 35.10

Приведите несколько оборотов диска при слабо натянутых нитях, затем быстрыми движениями нити приведите диск в быстрое вращение. Глядя на диск, вы увидите белый свет (рис. 35.11).

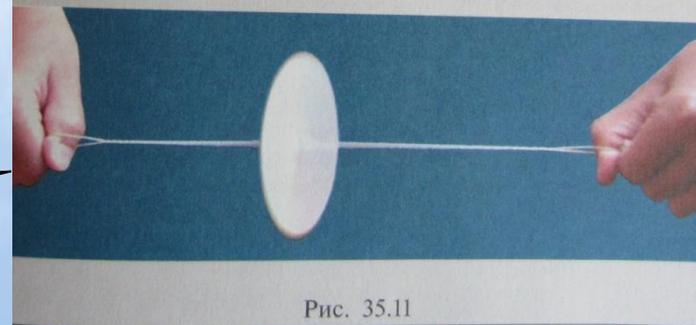


Рис. 35.11

Опыты, доступные
каждому



Домашние опыты и наблюдения



ВЫЗОВ



ВЫЗОВ



Экспериментальное задание 28.1

Исследование свойств электромагнитных волн

Оборудование: два мобильных телефона, пластмассовая или стеклянная коробка с крышкой, металлическая фольга.

Исследуйте способность электромагнитных волн проникать сквозь преграды из диэлектрика и металла.

Порядок выполнения задания

1. Проверьте способность мобильного телефона принимать электромагнитные волны от станции мобильной связи. Для этого позвоните на первый телефон со второго телефона.
2. Положите первый телефон в пластмассовую коробку с крышкой и снова позвоните на него со второго телефона (рис. 28.8). Сделайте вывод: способны ли электромагнитные волны проникать сквозь преграды из диэлектрика?
3. Заверните первый телефон в два слоя металлической фольги и снова позвоните на него со второго телефона. Сделайте вывод: способны ли электромагнитные волны проникать сквозь преграды из металла?



Рис. 28.8

Аппарат абонента
выключен или
находится вне зоны
действия сети



Электронное приложение

7 класс

Физика. 7 класс. (О.Ф. Кабардин)
Версия для учителя

→ Физика и физические методы изучения природы

→ Механические явления

→ Строение вещества

→ Тепловые явления

★ Конструктор урока

Физика

Примеры решения задач

Биографии

Анимации

Задания

Интересные сведения

Электронное приложение

Страницы учебника

Анимации

Найдите соответствие

Физический диктант

Конструктор урока

Примеры решения задач

Свойства газа

Нагревание при постоянном объеме

00:51

Электрическое напряжение

Выберите правильное утверждение:

- Напряжение определяется работой электрического поля при перемещении заряда.
- Напряжение характеризует величину перемещаемого в поле заряда.
- Электрическое напряжение определяется отношением $\varphi = \frac{A}{q}$.
- Напряжение между любыми двумя точками поля одинаково.

Зная напряжение между двумя точками поля А и В, можно определить работу электрических сил при перемещении заряда q из одной точки в другую.

Свойства света

Свет — это особый физический объект. Некоторые наблюдаемые явления, связанные со светом, можно объяснить, основываясь на волновой теории, т. е. считать, что свет — электромагнитная волна. Однако некоторые явления мы можем объяснить только на основе корпускулярной (квантовой) теории света, т. е. считать, что свет — это поток частиц (корпускул). Соединить эти две теории достаточно сложно, так как волна и частица имеют разные свойства.

Соедините свойства с одним из двух физических объектов.

Занимает конечный объем Волна Частица

Распространяется по всему объему

Переносит энергию

При соударении с частицей передает часть или всю энергию

Не имеет массы

Обладает массой

Вызывает колебания

Энергия электрического поля

Перенесите в текст недостающее слово из предлагаемого списка.

Если заряд шарика отрицательный, то шарик отталкивается движущийся к нему отрицательный заряд. Для того чтобы заряд шарика увеличился, ему нужно сообщить заряд того же знака, следовательно, внешние силы должны совершить работу. Силу поля шарика. При этом работа сил электрического поля шарика при этом увеличивается. Это происходит подобно тому, как при подъеме камня на некоторую высоту силы давления руки положительна, а работа силы тяжести отрицательна, при этом энергия камня увеличивается.

потенциальная работа

Конструктор урока

- Механическое движение
- Траекторий движение
- Траекторий движение
- Поступательное движение
- Поступательное движение
- Путь
- Тепло отчета
- Относительность движения
- Равномерное движение
- Равномерное равноускоренное движение
- Скорость
- Скорость — векторная величина
- Скорость — векторная величина

Пример решения задачи

Задача. Последовательно к источнику постоянного напряжения подключают два сопротивления. При этом сила тока в цепи изменяется в 3 раза ($\frac{I_2}{I_1} = 3$).

Каково отношение сопротивлений $\frac{R_2}{R_1}$?

Решение. Согласно закону Ома $I = \frac{U}{R}$. Поэтому $\frac{I_2}{I_1} = \frac{U}{R_2} \cdot \frac{R_1}{U} = \frac{R_1}{R_2}$. Напряжение по условию задачи постоянно, тогда $\frac{I_2}{I_1} = \frac{R_1}{R_2}$. Таким образом, $\frac{R_2}{R_1} = \frac{1}{3}$.



Поурочные разработки

Поурочное планирование Конспект каждого урока

ФИЗИКА

Ю. В. Казакова

ПОУРОЧНЫЕ РАЗРАБОТКИ

7

Пособие для учителя

Москва «Просвещение»

Ю. В. Казакова

Разработки уроков по физике 8 класс

Учебнику О. Ф. Кабардина «Физика. 8 класс»

Аннотация

Данное пособие содержит разработки уроков физики 8 класса, разработанные на основе учебника по физике 8 класса О. Ф. Кабардина, изданного в 2010 году. Пособие предназначено для учителей физики 8 класса общеобразовательных школ. Оно поможет учителю организовать учебный процесс, повысить эффективность уроков, обеспечить развитие познавательных интересов учащихся, способствовать формированию у них навыков самостоятельной работы и учебно-исследовательских умений. Пособие разработано на основе учебника О. Ф. Кабардина «Физика. 8 класс» (Москва: Просвещение, 2010).

Ю. В. Казакова

Разработки уроков по физике 9 класс

Учебнику О. Ф. Кабардина «Физика. 9 класс»

Аннотация

Данное пособие содержит разработки уроков физики 9 класса, разработанные на основе учебника по физике 9 класса О. Ф. Кабардина, изданного в 2010 году. Пособие предназначено для учителей физики 9 класса общеобразовательных школ. Оно поможет учителю организовать учебный процесс, повысить эффективность уроков, обеспечить развитие познавательных интересов учащихся, способствовать формированию у них навыков самостоятельной работы и учебно-исследовательских умений. Пособие разработано на основе учебника О. Ф. Кабардина «Физика. 9 класс» (Москва: Просвещение, 2010).

Пособие предназначено для учителей физики 9 класса общеобразовательных школ. Оно поможет учителю организовать учебный процесс, повысить эффективность уроков, обеспечить развитие познавательных интересов учащихся, способствовать формированию у них навыков самостоятельной работы и учебно-исследовательских умений. Пособие разработано на основе учебника О. Ф. Кабардина «Физика. 9 класс» (Москва: Просвещение, 2010).

- Цели образовательные и развивающие
- Задачи урока
- Ход урока в форме диалога с учащимися
- Задания на развитие мыслительных операций
- Задания на развитие информационных умений
- Вопросы для рефлексии в конце урока
- Дифференцированные домашние задания (экспериментальные задания и задания, выполняемые с применением ИКТ)
- Урок – защита творческих работ **85!**



Поурочные разработки. 7 класс.

Урок 15. Сила

Задание 1. Развиваем мышление.

1. Можно ли изменение скорости тела считать причиной (следствием) взаимодействия?
2. Назовите в приведённых ниже примерах причину и следствие.
Футболист ударил по мячу, и мяч покатился.
Две тележки столкнулись, и их скорости изменились.
Теннисист ударил ракеткой по мячику, и он отскочил.
3. Тело движется с постоянной по величине скоростью. Можно ли утверждать, что на тело не действует сила? Почему?
4. Одинаковый ли смысл имеют фразы: «в результате взаимодействия скорость тела изменилась» и «скорость тела изменилась в результате действия силы»?
5. Закончите фразы:
В результате взаимодействия с Землёй все тела ...
По изменению скорости мяча можно судить о ...
Сила является причиной ...
Следствием действия силы является ...
За единицу силы 1 Н принимают такую силу, под действием которой ...
6. Как вы понимаете фразы:
Сила – физическая величина.
Сила – векторная величина.
Сила имеет точку приложения.

3. Возможности УМК «Физика» издательства "Просвещение" в формировании универсальных учебных действий у обучающихся ООУ



Личностные УУД:

- ✓ самоопределения
- ✓ смыслообразования

4/2

ВЫ УЗНАЕТЕ:

- Как устроена лампа накаливания.
- Что такое короткое замыкание.
- Для чего применяются предохранители.

ВСПОМНИТЕ:

- Как можно объяснить нагревание проводника электрическим током?
- В чём заключается закон Джоуля—Ленца?



Александр Николаевич
Лодыгин
(1847—1923)

Русский электротехник, создатель лампы накаливания.



ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ НАГРЕВАТЕЛЬНЫЕ ПРИБОРЫ

Тепловое действие тока широко используют в различных электронагревательных приборах и устройствах. Например, такими приборами являются электрические плиты, разного рода обогреватели, фены для сушки волос, утюги, электрочайники и т. д.

НАГРЕВАТЕЛЬНЫЕ ЭЛЕМЕНТЫ Основной частью любого электронагревательного прибора является *нагревательный элемент*. Обычно он представляет собой спираль из материала с большим удельным сопротивлением, который способен выдерживать нагревание до высокой температуры. Чаще всего для изготовления электронагревательного элемента используют нихром — сплав никеля, железа, хрома и марганца.

ЛАМПЫ НАКАЛИВАНИЯ Обычные лампы накаливания превращают в световую энергию менее 10 % потребляемой электроэнергии, а остальные 90 % превращают в теплоту. Поэтому такие лампы тоже можно считать электронагревательными приборами. Впервые лампа накаливания была изобретена русским электротехником А. Н. Лодыгиным. Основным её элементом был тонкий угольный стержень, который помещался в сосуд с выкачанным воздухом. Срок службы первых ламп был небольшим — всего 30—40 мин. Американский изобретатель Т. А. Эдисон продолжил исследования Лодыгина, подбирая более совершенный материал для элемента накаливания. При этом он предложил очень удобную вставку для лампы (эдисоновский патрон), а также сконструировал выключатель, с помощью которого можно было включать и выключать свет. Позднее Лодыгин предложил вместо угольной нити использовать вольфрамовую, которая и сейчас используется в современных лампах накаливания.

Спираль с помощью специальных держателей укрепляется внутри стеклянного *баллона*, наполненного инертным газом, чтобы вольфрам не испарялся и спираль быстро не перегорала. Концы спирали приварены к двум проволокам, которые прикреплены к металлическим частям *цоколя*. Для включения лампы в сеть её ввинчивают в патрон. Он представляет собой пластмассовый корпус, в котором имеется металлическая гильза с резьбой. К ней присоединён один из

Второй лампы она

УТЮГ Хорошо всем знакомый утюг был изобретён очень давно. С появлением электричества и развитием техники появились электрические утюги.

Первоначально в качестве нагревательного элемента служила нихромовая спираль, вставленная внутрь «гирлянды» фарфоровых изоляторов. Позднее стали использовать узкую нихромовую ленту, намотанную на пластинку из жаропрочного материала — слюды или керамики.

В современных утюгах применяют провололочные спирали, заключённые внутри металлических трубок. Их заполняют специальным электроизоляционным материалом, который препятствует соприкосновению витков спирали друг с другом и, главное, с металлическими стенками трубки.

КОРОТКОЕ ЗАМЫКАНИЕ Провода, соединяющие потребителей тока с источниками электрической энергии, например квартирная проводка, всегда рассчитаны на определённый максимальный ток. По разным причинам сила тока может превысить допустимое значение, что приведёт к перегреву проводов и воспламенению их изоляции.

Одной из причин нарушения нормальной работы электрической сети может быть так называемое **короткое замыкание** проводов, при котором концы участка цепи соединяются проводником, сопротивление которого мало по сравнению с сопротивлением этого участка цепи. Такое замыкание возникает, в частности, из-за повреждения изоляции проводов.

ПРЕДОХРАНИТЕЛИ Чтобы избежать последствий короткого замыкания, в сеть включают *предохранители*. Их назначение — автоматическое отключение электрической цепи, когда в ней начинает идти ток больше допустимой нормы.

Электрическая проводка в жилых зданиях рассчитана, как правило, на силу тока 6 или 10 А. Главной частью предохранителей, используемых для её защиты, является *проволока* из легкоплавкого материала (например, из свинца).

Проволока находится внутри фарфоровой *пробки*, которая имеет *винтовую нарезку* и *центральный контакт*. Нарезка соединена с центральным контактом этой проволоки. Пробку ввинчивают в патрон



Помимо плавких предохранителей, в последнее время в быту широко распространение получили автоматические предохранители, в основу работы которых положено тепловое и/или магнитное действие тока. Если сила тока превысит допустимое значение, автоматический предохранитель разорвёт цепь. В отличие от плавкого предохранителя автоматический готов к дальнейшему использованию после устранения неисправностей в сети.

Метапредметные результаты

- ✓ ...сопоставлять теоретические знания с объективными реалиями жизни

Личностные результаты

- ✓ готовность к выбору жизненного пути...

Личностные результаты

✓ готовность к выбору жизненного пути...

Личностные УУД:

- ✓ самоопределение
- ✓ смыслообразование

Анимация

Циклотрон

48 Ca 20

244 Pu 94

243 Am 95

248 Cm 96

249 Cf 98

ВРАЩАЮЩИЕСЯ МИШЕНИ

под руководством американских лабораторий, независимый 105-й гравитационный институт 05-й элемент получил

Вселенная взрывается? Почему в Букингемском саду учёных?

§ 57.

Предметные результаты

✓ понимание значимости международного сотрудничества...



Познавательные УУД:

✓ поиск и выделение информации в различных формах

The screenshot shows a web application interface for an educational resource. At the top, there are navigation tabs: "Экзаменатор", "Справочник", "Избранное", and "Помощь". Below the tabs is a search bar and a "Выбрать всё" checkbox. The main content area is titled "ОГЛАВЛЕНИЕ" and contains a table of contents with checkboxes next to each item. The items are organized into sections: I. ДВИЖЕНИЕ ТЕЛ ВБЛИЗИ ПОВЕРХНОСТИ ЗЕМЛИ И ГРАВИТАЦИЯ, II. МЕХАНИЧЕСКИЕ КОЛЕБАНИЯ И ВОЛНЫ, and III. ЗВУК. To the right of the table of contents is a list of subjects with icons, including "Адамс Джон", "Акомодация", "Активность радиоактивных веществ", "Акустика", "Акустический резонанс", "Альфа-распад", "Амплитуда колебаний", "Астрономические единицы", "Астрономический метод измерения скорости света", "Астрономический метод определения скорости света", "Астрономия", "Астрофизика", and "Атомная единица массы". On the far right, there is a sidebar with a "Наведите курсор мышки на объект" instruction, a "Предварительный просмотр" checkbox, and a "Фильтры" section with various media types and their counts: "Анимация (170)", "Биография (76)", "Видео (25)", "Интерактивная схема (60)", "Модель (136)", and "Рисунок (289)".

Тип	Название ↑
<input checked="" type="checkbox"/>	I. ДВИЖЕНИЕ ТЕЛ ВБЛИЗИ ПОВЕРХНОСТИ ЗЕМЛИ И ГРАВИТАЦИЯ
<input checked="" type="checkbox"/>	1. Движение тела, брошенного вертикально вверх
<input checked="" type="checkbox"/>	2. Движение тела, брошенного горизонтально
<input checked="" type="checkbox"/>	3. Движение тела, брошенного под углом к горизонту
<input checked="" type="checkbox"/>	4. Движение тела по окружности
<input checked="" type="checkbox"/>	5. Период и частота
<input checked="" type="checkbox"/>	6. Закон всемирного тяготения
<input checked="" type="checkbox"/>	7. Движение искусственных спутников Земли
<input checked="" type="checkbox"/>	8. Гравитация и Вселенная
<input checked="" type="checkbox"/>	Подведём итоги
<input checked="" type="checkbox"/>	II. МЕХАНИЧЕСКИЕ КОЛЕБАНИЯ И ВОЛНЫ
<input checked="" type="checkbox"/>	9. Механические колебания
<input checked="" type="checkbox"/>	10. Маятник. Характеристики колебательного движения
<input checked="" type="checkbox"/>	11. Период колебаний математического маятника
<input checked="" type="checkbox"/>	12. Гармонические колебания. Затухающие колебания
<input checked="" type="checkbox"/>	13. Вынужденные колебания. Резонанс
<input checked="" type="checkbox"/>	14. Волновые явления
<input checked="" type="checkbox"/>	15. Длина волны. Скорость распространения волны
<input checked="" type="checkbox"/>	Подведём итоги
<input checked="" type="checkbox"/>	III. ЗВУК

Метапредметные результаты

- ✓ приобретение опыта самостоятельного поиска, анализа и отбора информации ...
- ✓ формирование умений воспринимать, перерабатывать и предъявлять информацию в словесной, образной и символических формах...

The screenshot shows the bottom part of the educational resource interface. It features a list of subjects with checkboxes, including "22. Индукция магнитного поля", "23. Однородное магнитное поле. Магнитный поток", "24. Электромагнитная индукция", "25. Переменный электрический ток", "26. Электромагнитное поле", "Бета-распад", "Бинокулярное зрение", "Биоломинесценция", "Близорукость", and "Бойль Роберт". To the right of the list is a search bar with a magnifying glass icon.

Познавательные УУД:

- ✓ расширенный поиск информации с использованием ресурсов библиотек и Интернета;
- ✓ рефлексивное чтение



21

ВЫ УЗНАЕТЕ:

- Где в природе встречаются ультразвуки и инфразвуки.
- Где используется ультразвук и инфразвук.

ВСПОМНИТЕ:

- Что такое инфразвук и ультразвук?
- Что такое эхо?
- Что такое акустический резонанс?

Если шторм разыгрывается за сотни километров от берега, то он придёт в эти места почти через сутки, а медузы уже слышат его и уходят на глубину. Происходит это потому, что медузы улавливают инфразвуки с частотой 8—13 Гц при помощи крошечных слуховых колобок, расположенных на краю «колокола» медузы.

УЛЬТРАЗВУК И ИНФРАЗВУК В ПРИРОДЕ И ТЕХНИКЕ

Ультразвук и инфразвук играют существенную роль в жизни животных.

исследования обстановки и «свист» для коммуникации с соратниками. Дельфинов используют в пет-терапии для лечения людей при помощи ультразвукового сонара.

Впервые идея практического использования ультразвука возникла в первой половине XX в. в связи с разработкой методов и приборов для обнаружения в глубине моря различных объектов: подводных лодок, рифов, подводных частей айсбергов и т. д. Это было вызвано прежде всего начавшимся участием подводных лодок в военных операциях во время Первой мировой войны.

Муравьи также издают ультразвуковые сигналы с различными частотами в разных ситуациях. Все муравьиные звуковые сигналы можно разделить на три группы:

Личностные результаты

- ✓ самостоятельность в приобретении новых знаний

вливания на организм.

Диагностические ультразвуковые исследования (УЗИ) позволяют распознавать различные изменения органов и тканей. Специальное

Метапредметные результаты

- ✓ организация учебной деятельности, планирование...

ВОПРОСЫ:

- Где в природе встречаются ультразвуки и инфразвуки?

С

Регулятивные УУД:

- ✓ планирование
- ✓ целеполагание

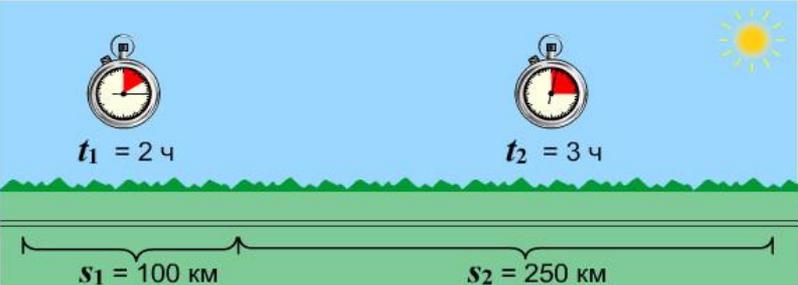
ФИЗИКА Учебник Справочник **Задачник** Практикум Контроль Поиск Личная папка Помощь Выход

Определение средней скорости движения тела

Поезд, двигаясь неравномерно, проехал первый отрезок пути за 2 часа, а второй отрезок пути — за 3 часа. Известно, что длина первого отрезка пути составляет 100 км, а второго — 250 км. Рассчитайте среднюю скорость движения поезда на первом отрезке пути, на всем пути.

Дано:
 $t_1 = 2$ ч
 $t_2 = 3$ ч
 $s_1 = 100$ км
 $s_2 = 250$ км

Решение:



Обозначим: t — время всего движения, s — длина всего пути.

$v_1 = ?$
 $v = ?$

$v_1 = \frac{s_1}{t_1} = \frac{100}{2} = 50 \frac{\text{км}}{\text{ч}}$
 $t = t_1 + t_2 = 2 + 3 = 5$ ч;
 $s = s_1 + s_2 = 100 + 250 = 350$ км;
 $v = \frac{s}{t} = \frac{350}{5} = 70 \frac{\text{км}}{\text{ч}}$

Старт!

Ввод

Метапредметные результаты

- ✓ овладение навыками самоконтроля и оценки результатов своей деятельности...

Познавательные логические УУД:

- ✓ установление причинно-следственных связей
- ✓ построение логической цепи рассуждения

Познавательные общеучебные УУД:

- ✓ выбор эффективного способа решения задач

Столкновение частиц в коллайдере

Столкновения

- 1) $p + p$
- 2) $Au + Au$
- 3) $p + \bar{p}$
- 4) $e^+ + e^-$
- 5) $p + Au$
- 6) $e^- + p$

Набор частиц

- p — протон
- \bar{p} — антипротон
- Au — золото
- e^+ — электрон
- e^- — позитрон

Запуск

Столкновение частиц в коллайдере

ПОЗДРАВЛЯЕМ!!!

Закреть

...одцы! Вы смоделировали эксперимент ближайшего будущего, в результате которого учёные от открыть самую загадочную частицу Вселенной — бозон Хиггса! Эксперимент планируется осуществить на ультрасовременном Большом адронном коллайдере расположенном в Европейском центре ядерных исследований (ЦЕРН) в Женеве (Швейцария).

Протон-протонное столкновение:

Набор частиц

- протон
- антипротон
- золото
- электрон
- позитрон

Запуск

Предметные результаты

- ✓ формирование первоначальных представлений о физической сущности явлений природы...

Познавательные УУД:

✓ поиск и выделение информации

тор Справочник Избранное Помощь

128 129

Анимация

Схема управляемой цепной ядерной реакции

Нейтроны, испускаемые при делении ядер в топливном стержне, тормозятся замедлителем и могут поглощаться атомами урана, вызывая дальнейшие деления.

Отражатель Регулирующий стержень Отражатель

Замедлитель Замедлитель

Топливный стержень Топливный стержень

γ – квант γ – квант

85Br 148La

Старт

Первая атомная электростанция в нашей стране была построена в 1954 г. в г. Обнинске. Ее мощность составляла 5 МВт.

Корпус реактора

Паро-водяной сепаратор

Регулирующий стержень

Отверстие для выпуска пара

Топливные стержни

Насос

Входное отверстие для воды

Механизм подъема регулирующего стержня

Углекислый газ (CO₂) и окислы азота (NO_x) образуют ядовитые органические соединения.

В сравнении с традиционными электростанциями атомные электростанции имеют ряд преимуществ. Во-первых, они не выделяют углекислого газа, который является причиной парникового эффекта. Во-вторых, они имеют высокую эффективность и могут работать в течение длительного времени без необходимости дозаправки.

Метапредметные результаты:

- ✓ понимание физических основ и принципов действия машин и механизмов,
- ✓ осознание возможных причин техногенных катастроф...

Регулятивные УУД:

✓ планирование и контроль результата

Познавательные УУД:

✓ установление причинно-следственных связей
✓ построение логической цепи рассуждения

делению, называется ценой деления шкалы прибора.

Для того чтобы определить цену деления шкалы прибора, необходимо разность двух соседних значений физической величины, которые указаны на приборе, разделить на число делений между ними. Например, на школьной линейке рассмотрим штрихи с обозначениями «1 см» и «2 см». Расстояния между этими штрихами разделены на 10 делений. Следовательно, цена каждого деления линейки равна

$$\frac{2 \text{ см} - 1 \text{ см}}{10} = 0,1 \text{ см.}$$

ПОГРЕШНОСТЬ ИЗМЕРЕНИЯ Для того чтобы измерение было более точным, необходимо учитывать соотношение значений измеряемой величины и возможностей измерительного прибора. Так, при измерении размеров тел удобнее использовать прибор, максимальное значение измерительной шкалы которого превышает значение измеряемой величины. Но и такое измерение не будет абсолютно точным.

Часто нам приходится измерять величины, значения которых больше максимального значения, указанного на шкале измерительного прибора, с которым мы работаем.

Например, если необходимо измерить большой стол, но под рукой есть только короткая линейка, то нам придется приложить линейку несколько раз. При этом с каждым измерением погрешность измерения будет накапливаться.

СРЕДНЕЕ ЗНАЧЕНИЕ ИЗМЕРЕНИЙ Чтобы получить более точное значение, измерение производят несколько раз. Иногда для этого даже используют разные измерительные приборы. В результате каждого измерения получают значения, которые могут несколько отличаться одно от другого. Как же понять, чему в итоге равна измеряемая нами величина?

Для ответа на этот вопрос вычисляют число, которое называют **средним значением**. Среднее значение получают следующим образом: суммируют результаты всех измерений, а затем полученную сумму делят на количество измерений.

Очевидно, что многократные измерения и нахождение их среднего значения дадут более точный результат измерения.

НАЗНАЧЕНИЕ ИЗМЕРИТЕЛЬНЫХ ПРИБОРОВ Выполняя измерения, всегда нужно быть уверенным, что прибор, которым мы пользуемся, подходит для наших целей.

Например, всем нам хорошо знакомы термометры, предназначенные для измерения температуры. При этом для измерения температуры в комнате мы пользуемся одним термометром a , для измерения температуры тела — другим b , для измерения температуры воды — третьим $в$.

Среднее значение для двух измерений рассчитывают по формуле

$$\text{среднее значение} = \frac{\text{измерение 1} + \text{измерение 2}}{2}$$

МОН ФИЗИЧЕСКОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ

Определите толщину нити с помощью линейки с ценой деления 1 мм.

- «ПОМОЩНИК»
 - Плотно обмотайте нить вокруг линейки между штрихами, расстояние между которыми равно 0,5 см.
 - Посчитайте количество полученных витков нити.
 - Рассчитайте толщину нити, разделив 0,5 см на количество полученных витков.

Определите длину стола, сделав несколько измерений обычной школьной линейкой.

- «ПОМОЩНИК»
 - Для определения длины стола приложите линейку необходимое количество раз.
 - Запишите полученный результат измерения.
 - Повторите измерение несколько раз.
 - Вычислите среднее значение.

ВОПРОСЫ:

- Измерить длину стола можно либо с помощью металлической рулетки, либо с помощью короткой линейки с такой же ценой деления. Каким прибором следует воспользоваться для получения более точного результата?
 - Как измерили, какими инструментами?

Личностные результаты

✓ формирование познавательных интересов...

Метапредметные результаты

✓ овладение навыками самостоятельного приобретения новых знаний, организации учебной деятельности...

a — результат измерения,
 Δa — погрешность измерений
(Δ — греческая буква «дельта»).

Име
ность
шкалы

Познавательные УУД:

✓ поиск и выделение информации в различных формах

Метапредметные результаты

✓ формирование умений воспринимать, перерабатывать и информацию в словесной, образной и символических формах...

31 ПРИМЕРЫ ДЕЙСТВИЯ ЭЛЕКТРИЧЕСКОГО ТОКА

ВЫ УЗНАЕТЕ:

Какие примеры иллюстрируют различные действия электрического тока.

ВСПОМНИТЕ:

Что такое электрический ток?

Как известно, увидеть движущиеся заряды (электроны, ионы) мы не можем, так как они очень малы. Но как тогда можно обнаружить электрический ток?

ДЕЙСТВИЯ ЭЛЕКТРИЧЕСКОГО ТОКА. При протекании электрического тока могут происходить различные явления, которые называются действиями электрического тока.



ТЕПЛОВОЕ ДЕЙСТВИЕ ТОКА

Электрический ток, протекая по проводам, вызывает их нагревание.

Присоединим к полюсам источника тока железную или никелевую проволоку. Замкнув ключ, можно наблюдать, как проволока провиснет, т. е. она нагреется и удлинится. Таким образом её можно даже раскалисть докрасна.

ХИМИЧЕСКОЕ ДЕЙСТВИЕ ТОКА Как показывает опыт, на электродах, опущенных в раствор электролитов, происходит выделение чистого вещества. Этот процесс называется электролизом. Например, пропуская ток через раствор медного купороса, можно выделить чистую медь.

МАГНИТНОЕ ДЕЙСТВИЕ ТОКА

На большой железный гвоздь намотаем тонкий изолированный провод. Концы провода через ключ соединим с источником тока. Если замкнуть ключ, то гвоздь намагнитится и будет притягивать к себе гвоздики, железные стружки, опилки. С прекращением тока в проводнике магнитные свойства гвоздя исчезнут.

МЕХАНИЧЕСКОЕ ДЕЙСТВИЕ

Металлическую рамку ним с источником тока пропускаем электрический ток через рамку она вращается. Если эту рамку поместить между полюсами подковообразного магнита, то она начнёт поворачиваться.

В этом опыте мы наблюдали механическое действие электрического тока, которое заключается в том, что электрический ток при протекании по рамке, помещённой между полюсами магнита, вызывает её вращение.

Тело человека является проводником электрического тока, который, проходя через организм человека, может производить тепловое, химическое, механическое, биологическое и другое воздействие.

При тепловом действии происходит перегрев и функциональное расстройство органов на пути прохождения тока, возникают ожоги. Химическое действие тока выражается в электролизе жидкости в тканях организма, в том числе крови, и нарушении её физико-химического состава.

Механическое действие связано с сильным сокращением мышц, вплоть до их разрыва.

Биологическое действие тока выражается в раздражении и возбуждении нервной системы.

Явление взаимодействия катушки с током и магнита лежит в основе работы прибора, называемого **гальванометром**. С помощью гальванометра можно судить о наличии тока и его направлении. Стрелка притягивается к подвижной катушке. Когда в катушке появляется электрический ток, стрелка отклоняется.

Личностные УУД:

✓ смыслообразование

Действия электрического тока на организм человека используются в медицине. **Дефибрилляторы** используют для восстановления ритма сердечной деятельности путём воздействия на организм человека высоковольтных электрических разрядов. При радикулите, невралгии и некоторых других заболеваниях применяют **гальванизацию**, через тело человека пропускают слабый электрический ток, который оказывает болеутоляющее действие и улучшает кровообращение.

ВОПРОСЫ:

Какие действия электрического тока вы знаете?
Какое действие на организм человека оказывает электрический ток?

Личностные результаты

✓ формирование познавательных интересов...

Коммуникативные УУД

Познавательные УУД

150

ПОДВЕДЁМ ИТОГИ

- Первый закон Ньютона: существуют такие системы отсчёта, относительно которых поступательно движущееся тело сохраняет свою скорость постоянной, если на него не действуют другие тела или действие других тел компенсируется.
- Системы отсчёта, в которых выполняется закон инерции, называются инерциальными, а системы, в которых этот закон не выполняется, — неинерциальными.
- Второй закон Ньютона: ускорение тела прямо пропорционально действующей силе, приложенной к телу, и обратно пропорционально его массе.
- Третий закон Ньютона: силы, с которыми два тела действуют друг на друга, равны по модулю и противоположны по направлению.
- Закон сохранения импульса: суммарный импульс тел, составляющих замкнутую систему, в результате взаимодействия тел системы не изменяется.

ПЕРВЫЙ

ВТОРОЙ

ТРЕТИЙ

ЗАКОНЫ НЬЮТОНА

«ПОДРОБНЕЕ...»

- Белонучкин В. Е. Кеплер, Ньютон и все-все-все... Библиотечка «Квант», выпуск 78. — М.: Наука, 1990.
- Перельман Я. И. Заинтересованная физика. Кн. 2. Римск, 2010.
- Энциклопедия для детей. Т. 14. Техника. — М.: Аванта+, 2001.

ВОПРОСЫ ДЛЯ ОБСУЖДЕНИЯ:

- Почему футбольный вратарь, блокируя сильный удар нападающего, сначала отбивает мяч ладонями, а лишь затем берёт его в руки?
- При ДТП легковой автомобиль всегда получает большие повреждения, чем грузовой. Как это согласуется с равенством действия и противодействия?
- Может ли ракета двигаться в пустоте?

ЗАКОН СОХРАНЕНИЯ ИМПУЛЬСА

$$\vec{P}_{01} + \vec{P}_{02} = \vec{P}_1 + \vec{P}_2$$

Архив фотографий НАСА
<http://apod.nasa.gov/apod/archiverx.html>
 Мемориальный музей космонавтики
<http://www.museum.ru/m329#web>

22

ДВИЖЕНИЕ ТЕЛ ВБЛИЗИ

5*

СОСТАВЛЕНИЕ ПРЕЗЕНТАЦИИ НА ТЕМУ «СОЛНЕЧНАЯ СИСТЕМА И ГРАВИТАЦИЯ»

ЦЕЛЬ: Научиться искать информацию по заданной теме, анализировать и оценивать её достоверность и полноту; составить презентацию об основных характеристиках планет Солнечной системы и их взаимодействии с Солнцем и представить результаты своей работы.

ОБОРУДОВАНИЕ И МАТЕРИАЛЫ: Учебник, электронное приложение к учебнику, ресурсы библиотек, персональный компьютер, программа для создания презентаций, доступ в Интернет.

ХОД РАБОТЫ:

- Пользуясь интернет-ресурсами, подберите необходимую информацию о Солнечной системе (фотографии, рисунки, значения масс и радиусов Солнца и планет Солнечной системы, расстояния от планет до Солнца и периоды обращения вокруг Солнца).
- Для анализа достоверности найденных числовых характеристик сравните данные, полученные из нескольких источников. Сравните найденные данные со значениями, опубликованными в печатных справочных изданиях (таблицы из справочников, энциклопедий, задачник).
- Занесите данные, которые вы считаете достоверными, в таблицу 1.11. При этом, где необходимо, используйте запись чисел в виде $a \cdot 10^n$.

Таблица 1.11

Объект Солнечной системы	Масса, кг	Радиус, м	Расстояние до Солнца R		Период обращения T	
			м	а. е.	год/сут.	с
Солнце			—	—	—	—
Меркурий						

Метапредметные результаты

- ✓ формирование ценностных отношений друг к другу, учителю...
- ✓ формирование коммуникативной компетентности...

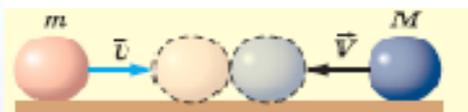


Рис. 8.1

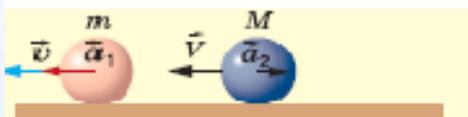


Рис. 8.2

Сила. Для полной характеристики взаимодействия тел в физике используется понятие **сила**. Сила есть причина изменения скорости. В формулах сила обозначается латинской буквой F . Силой F называется физическая величина, равная произведению массы m тела на ускорение a его движения:

$$\vec{F} = m\vec{a}. \quad (8.1)$$

Сила — векторная величина, направление вектора силы \vec{F} совпадает с направлением вектора ускорения \vec{a} тела.

Сила, под действием которой тело массой 1 кг движется с ускорением 1 м/с², в Международной системе единиц принимается за единицу силы и называется **ньютон** (1 Н). Из формулы (8.1) следует: 1 Н = 1 кг · 1 м/с² = 1 (кг · м)/с².

Второй закон Ньютона. Из определения силы (8.1) следует, что при взаимодействии тела с другими телами **ускорение \vec{a} его движения прямо пропорционально действующей силе \vec{F} и обратно пропорционально массе m тела.** Это утверждение называется **вторым законом Ньютона** или **вторым законом механики**:

$$\vec{a} = \frac{\vec{F}}{m}. \quad (8.2)$$

Если на тело действуют одновременно несколько сил, **ускорение \vec{a} его движения прямо пропорционально равнодействующей силе \vec{F} всех сил и обратно пропорционально массе m тела.**

Второй закон механики выполняется только в инерциальных системах отсчёта. Система отсчёта называется **инерциальной**, если в ней выполняется первый закон Ньютона.

- ✓ Структурирование и отбор учебного материала.
- ✓ Система заданий разного типа (вопросы, задачи расчетные, графические, экспериментальные).
- ✓ Изложение учебного материала с использованием физического эксперимента и теоретического исследования в форме постановки и разрешения проблем.

? Вопросы

Что называется силой?
Как определяется единица силы в Международной системе единиц?
Сформулируйте второй закон Ньютона.
Как измеряют силы?
В каких системах отсчёта выполняется второй закон Ньютона?
Какие системы отсчёта называются инерциальными системами отсчёта?

Личностные результаты

- ✓ сформированность познавательных интересов,
- ✓ интеллектуальных и творческих способностей учащихся



Личностные результаты

- ✓ убежденность в возможности познания природы, в необходимости разумного использования достижений науки и технологий,
- ✓ уважение к творцам науки и техники,
- ✓ отношение к физике как элементу общечеловеческой культуры

§ 11. Закон всемирного тяготения



Исаак Ньютон

Зависимость силы тяжести от расстояния. Сила тяжести действует на любое тело у поверхности Земли, на вершине самой высокой горы и на расстоянии более 30 км от поверхности Земли, достигаемом стратостатами. Зависит ли сила тяжести от расстояния до Земли? На этот вопрос впервые дал обоснованный ответ в XVII в. английский физик Исаак Ньютон (1643—1727).

Ньютон предположил, что сила тяжести действует на любом расстоянии от Земли, а её значение убывает обратно пропорционально квадрату расстояния от центра Земли. Для проверки этого предположения нужно было измерить силу притяжения какого-то тела на большом расстоянии от Земли и сравнить её с силой притяжения у поверхности Земли. Ньютон решил эту задачу почти за 300 лет до запуска первого искусственного спутника Земли, используя результаты астрономических наблюдений.

и Кавендиш не авильность такого оложения, но и определил значение гравитационной нной. Гравитационную постоянную можно опреде- ю закону всемирного тяготения, измерив силу при- я F двух тел с известными массами m_1 и m_2 на

$$G = \frac{FR^2}{m_1 m_2}$$

я проведения опыта Кавендиш подвесил на тонкой й проволоке стержень с двумя свинцовыми шарами гром по 5 см на его концах. Против этих шаров он тил два свинцовых шара диаметром по 20 см. В ре- те взаимного притяжения двух пар шаров по закону рного тяготения стержень поворачивался и закручи- едную проволоку подвеса. Возникающая при этом ругости, пропорциональная углу ϕ поворота стерж- , противодействовала закручиванию нити. Сила взаим- ного притяжения шаров измерялась по углу ϕ максималь- ного поворота стержня (рис. 11.2).

Фотография современного лабораторного прибора для измерения силы гравитационного взаимодействия пред- ставлена на рисунке 11.3.

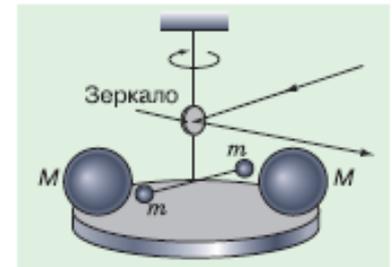


Рис. 11.2

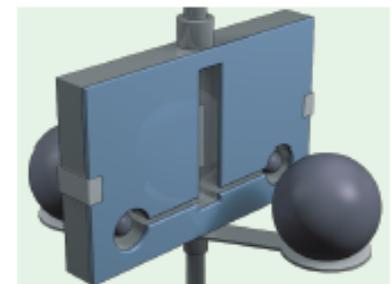


Рис. 11.3

Экспериментальное задание 11.1

Измерение массы Земли

Оборудование: гиря, динамометр.

Измерьте силу гравитационного притяжения гири известной массы к Земле и вычислите массу Земли.

Порядок выполнения задания

1. Подвесьте гирю массой m на крючок динамометра и измерьте силу F гравитационного притяжения гири к Земле.
2. Используя закон всемирного тяготения, вычислите массу M Земли:

$$F = G \frac{mM}{R^2}, M = \frac{FR^2}{Gm}$$

Средний радиус R Земли равен 6371 км.



Личностные результаты

- ✓ готовность к выбору жизненного пути в соответствии с собственными интересами и возможностями

§ 12. Движение тел под действием силы тяжести



Рис. 12.5

Вес тела. Силу P действия тела на опору или подвес в результате притяжения Земли называют **весом** тела. По третьему закону Ньютона на тело действует сила реакции опоры \vec{F} , равная по модулю силе веса \vec{P} и направленная противоположно (рис. 12.4):

$$\vec{P} = -\vec{F}. \quad (12.2)$$

Если под действием силы тяжести $m\vec{g}$ и силы реакции опоры \vec{F} тело остаётся неподвижным или движется с постоянной скоростью, то сумма этих сил равна нулю:

$$m\vec{g} + \vec{F} = 0, \quad m\vec{g} = -\vec{F}. \quad (12.3)$$

Из выражений (12.2) и (12.3) следует, что вес \vec{P} неподвижного или равномерно движущегося тела равен силе тяжести $m\vec{g}$, действующей на тело со стороны Земли:

$$\vec{P} = m\vec{g}. \quad (12.4)$$

Явление отсутствия веса при движении тела и опоры с ускорением свободного падения называется **невесомостью**. При движении самолёта в пикировании вниз с ускорением свободного падения самолёт и находящиеся в нём люди движутся с одинаковым ускорением, поэтому вес человека равен нулю. В состоянии невесомости находятся космонавты при движении под действием силы тяжести вокруг Земли (рис. 12.5).

Перегрузка. Если при ускоренном движении тела и опоры вес тела оказывается больше действующей на него силы тяжести, отношение веса P к силе тяжести mg называют **перегрузкой**. Перегрузки испытывают на себе космонавты при старте ракет, лётчики и водители спортивных автомобилей при ускоренном движении.



Рис. 12.4

Метапредметные результаты

- ✓ понимание различий между исходными фактами и гипотезами, теоретическими моделями и реальными объектами,
- ✓ овладение УУД на примерах гипотез для объяснения известных фактов и экспериментальной проверки выдвигаемых гипотез, разработки теоретических моделей процессов или явлений



Рис. 7.4

Ньютон придумал и осуществил такой эксперимент.

В кадочки, подвешенные как маятники, он помещал грузы одинакового веса из разных веществ, например из золота и дерева. При отклонении кадочки от положения равновесия притяжение Земли заставляет её двигаться к положению равновесия. После достижения положения равновесия кадочка по инерции продолжает движение, а притяжение Земли тормозит это движение до остановки, и таким образом продолжаются периодические колебания (рис. 7.4). На кадочки

одинакового веса с грузами из разных веществ Земля действует одинаково. Поэтому в случае одинаковой инертности грузов кадочки должны двигаться в любой момент времени одинаково. Если же инертность одной из кадочек больше, чем другой, то эта кадочка должна двигаться медленнее и постепенно отставать от менее инертной кадочки.

В опытах Ньютона было установлено, что кадочки одинакового веса с разными веществами колеблются одинаково. Этим была доказана пропорциональность силы притяжения тела к Земле и свойства инертности тела.

Задача 9.2. Объясните, почему при небольшом наклоне доски положенный на её поверхность кирпич не движется под действием силы тяжести вниз, а при увеличении угла наклона скользит вниз, хотя на кирпич действует такая же сила тяжести.



Познавательные УУД

- ✓ объяснять, делать выводы и умозаключения...
- ✓ структурировать материал...
- ✓ полно и точно выражать свои мысли
- ✓ видеть проблемы, ставить вопросы

Экспериментальное задание 12.1

Работаем в группе

Исследование зависимости удлинения стальной пружины от приложенной силы

Оборудование: стальная пружина, измерительная линейка, штатив с принадлежностями, набор грузов.

Порядок выполнения задания

Исследования зависимости удлинения пружины от приложенной силы. Один конец пружины на штативе с помощью линейки длину l_0 (рис. 12.1). Результат измерения в таблицу 12.1 против значе-
щей силы 0.

На пружину груз массой m измерьте длину l_1 пружины. Результат запишите в таблицу 12.1 против висящей силы $0,98 \text{ Н} \approx 1 \text{ Н}$.

Измерьте удлинение пружины $x = l_1 - l_0$ и запишите результат в таблицу 12.1.

4. Добавляя по одному грузу массой 100 г, измерьте длину пружины для каждого нового значения силы и вычислите удлинение пружины x при этом значении. Измерения проведите для пяти грузов.

5. Постройте график зависимости удлинения пружины от приложенной силы.

Таблица 12.1

Сила F , Н	Длина l_1 , см	Удлинение x , см
0		
1		
2		
3		
4		
5		

Экспериментальное задание 26.1

Работаем самостоятельно

Выполните опыты по обнаружению сил молекулярного притяжения сначала между сухими монетами, затем между монетами, смоченными водой. Объясните результаты этих опытов.



? Вопросы

1. Что называется деформацией тел?
2. Что такое сила упругости?
3. От чего зависит сила упругости?
4. В чём причина возникновения силы упругости?
5. Как направлен вектор силы упругости?

Метапредметные результаты



Познавательные УУД

✓ Поиск и выделение необходимой информации

7 класс «Закон Архимеда»

Прочитайте

Громов С. В. Энциклопедия элементарной физики. — М.: Просвещение, 2007. — с. 16-18

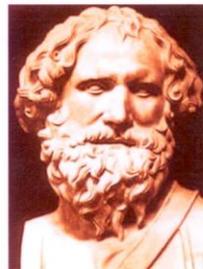
Найдите

<http://www.class-fisika.narod.ru/etud1.htm>

(Архимед. Этюды об учёных)

Метапредметные результаты

78 Механические явления



Архимед

Прочитайте

Громов С. В. Энциклопедия элементарной физики. — М.: Просвещение, 2007. — С. 16—18.

Найдите

<http://www.class-fisika.narod.ru/etud1.htm> (Архимед. Этюды об учёных.)

Открытие Архимеда. Об истории открытия Архимеда римский инженер Витрувий рассказал следующее:

«Во время царствования Гиерона в Сиракузах этот царь, окончив благополучно одно очень важное для него дело, возымел намерение принести в жертву богам одного из храмов золотой венец. Царь заказал мастеру за большую цену сделать этот венец и дал ему золото на вес. Мастер представил свою работу, которая очень понравилась царю, и венец оказался по весу точно равным весу выданного золота. Однако вскоре возникли подозрения, что мастер украл часть золота и добавил серебра. Царь был сильно разгневан возможным обманом, но не знал, каким способом уличить мастера в краже. Он просил Архимеда постараться найти такой способ. Однажды Архимед, находясь в ванне и размышляя об этом, случайно заметил, что по мере погружения его в ванну вода выступала через край. Это обстоятельство открыло Архимеду способ, который он искал. Не медля, в чрезвычайной радости Архимед выскочил из ванны и, забыв об одежде, побежал к своему дому, крича: «Эврика!», что по-гречески значит «Нашёл!».

Рассказывают, что после этого открытия Архимед заказал два слитка, каждый такого же веса, какой имел венец, но один слиток из золота, а другой из серебра. Сначала он погрузил в сосуд, наполненный водой, серебряный слиток, который по мере погружения вытеснил некоторое количество воды, вышедшее из сосуда, он узнал, какое количество воды соответствует слитку серебра известного веса. После этого он погрузил в сосуд, доверху наполненный водой, слиток золота, вынул его, измерил количество вытекшей воды и нашёл, что слиток золота вытеснил воды меньше на столько, на сколько меньше объём золотого слитка против серебряного. Потом Архимед опять наполнил водою сосуд и погрузил туда венец, который вытеснил больше воды, чем при погружении слитка золота такого же веса, как венец. Таким образом, Архимед узнал, что в золото было подмешано серебро, и ясно показал обман мастера».

Архимед не ограничился описанным экспериментом, а изобрёл точные весы, позволившие определить, сколько золота и сколько серебра содержится в венце, не нарушая его формы. Сравнивая вес слитков и вес венца в воде, Архимед мог найти относительное количество золота и серебра в венце (рис. 17.5).

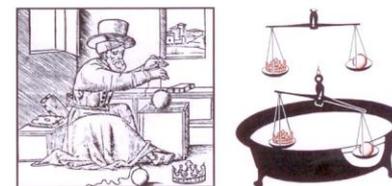


Рис. 17.5

Коммуникативные УУД

- ✓ планирование сотрудничества,
- ✓ согласование действий,
- ✓ умение слушать и слышать,
- ✓ умение вступать в диалог, доказывать, защищать свои идеи



Индивидуальное задание 16.1

Подготовьте сообщение о принципе действия прибора для измерения кровяного давления человека. Продемонстрируйте в классе применение этого прибора.

Экспериментальное задание 1.2

Работаем в паре

Ознакомьтесь с устройством и принципом действия воздушного насоса, имеющегося в кабинете физики.

Один из вас должен подготовить рассказ о принципе действия насоса, другой должен сопровождать рассказ демонстрацией устройства насоса и его действия.

Подготовьте для демонстрации на уроке опыт по наблюдению свободного падения свинцовой дробинки и птичьего пера в стеклянном цилиндре. Затем повторите опыт с тем же цилиндром после выкачивания из него воздуха.



Творческое задание 15.3

Докажите экспериментально, что центр тяжести может не совпадать ни с одной из точек тела.

Приведите примеры таких тел.

Экспериментальное задание 18.1

Работаем в группе

Придумайте и выполните опыты, доказывающие существование атмосферного давления, с последующим коллективным обсуждением.



Метапредметные результаты



Регулятивные УУД

- ✓ организация своей учебной деятельности, целеполагание, планирование

Темы сообщений

1. Теплопроводность в повседневной жизни.
2. Конвекция в атмосфере Земли.
3. Конвекция в недрах Земли и движение материков.
4. Конвекция воздуха в квартире.
5. Конвекция воздуха в дильнике.
6. Теплопередача излучением.

Темы сообщений

1. Паровые машины Герона Александрийского.
2. Паровая машина Ньюкомена. Легенда о мальчике Гемфри Потере.
3. Паровая машина И.И. Ползунова.
4. Паровая машина Д.Уатта.
5. Паровые турбины и их применение.

Индивидуальное задание

Подготовка к семинару или конференции на тему «Паровые машины».

1. Выберите интересную для вас тему и согласуйте свой выбор с учителем физики.
2. Используя поисковую систему Google или другую систему, найдите фотографии и рисунки по избранной теме. Например, интересные материалы об истории изобретения паровых машин можно найти по адресу <http://www.critical.ru/critical/calendar/1901watt.htm> (19 января 1736 г.) Посмотрев несколько статей, выберите из них соответствующие вашей теме.
3. Составьте план сообщения. Подготовьте текст сообщения с использованием отобранных материалов, фотографий, рисунков. Ваше выступление будет тем успешнее, чем больше будет в презентации красочных иллюстраций и меньше текстов для чтения.

Подсказка. По теме 1 можно подготовить сообщение о машинах Герона и результатах самостоятельного изготовления одной из машин Герона с демонстрацией действующей модели. Если для опыта будет выбран эолипил Герона, то для безопасности эксперимента его желательно изготовить из металла.

Метапредметные результаты



Приобретение опыта проектной деятельности

● Проектное задание 30.2

Работаем в группе

Определение механического эквивалента теплоты

Попробуйте придумать и осуществить свой вариант опыта по определению механического эквивалента теплоты.

Проведите коллективное обсуждение предложенных проектов.

● Проектное задание 29.2

Работаем в группе

Часто на практике необходимо знать максимальное и минимальное значения температуры за некоторый интервал времени. Придумайте конструкцию термометра, способного измерять минимальную и максимальную температуру.

● Проектное задание 11.1

Попробуйте изобрести прибор, обнаруживающий состояние невесомости. Если вам это удастся, изготовьте такой прибор и продемонстрируйте его в действии.

Подсказка: на рисунке 11.5 представлена схема устройства одного из возможных вариантов такого прибора.

В пластмассовой банке закреплены четыре пары нормально замкнутых контактов от электромагнитного реле в плоскости, параллельной дну банки. Контакты соединены последовательно с гальваническим элементом и электрической лампочкой. Подвижные части всех четырёх контактов соединены с грузом. При расположении дна банки в вертикальной плоскости груз под действием силы веса размыкает хотя бы один контакт. Лампочка не светится. Если банку бросить, то во время движения она будет в состоянии невесомости. Нить не будет натягиваться, контакты замкнутся, лампочка будет светиться.

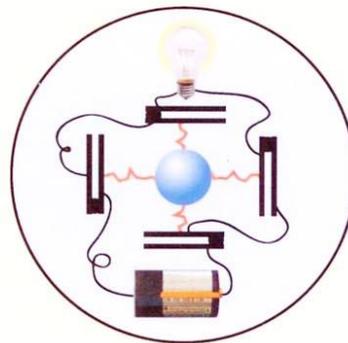


Рис. 11.5

Планировать и выполнять учебное исследование и учебный проект, используя оборудование, модели, методы и приемы, адекватные исследуемой проблеме



Развитие читательской компетенции

Анализировать изменения своего эмоционального состояния в процессе чтения, получения и переработки информации и ее осмысления



Рис. 26.4

Загадка геккона. Гекконы — это небольшие ящерицы. В странах Средиземноморья и на Среднем Востоке они часто обитают в жилищах людей, охотясь за насекомыми (рис. 26.4).

Более 2000 лет тому назад древнегреческий философ Аристотель обратил внимание на удивительную способность гекконов перемещаться по гладким отвесным поверхностям и даже по потолку. За прошедшие столетия многие учёные пытались разгадать загадку необычайной способности лапок гекконов, но успеха достигнуть не смогли. Высказывалось предположение о существовании на пальцах геккона органов, подобных присоскам осьминога, но оказалось, что лапки геккона способны держаться за гладкую поверхность и в вакууме. Не подтвердилось и предположение о способности геккона выделять специальными железами клейкое вещество.

Решение загадки было получено в Калифорнийском университете в 2000 г. при исследовании поверхности лапок геккона с помощью электронного микроскопа высокого разрешения (рис. 26.5). Эти исследования показали, что поверхность пальцев геккона покрыта миллионами микроскопических волосков длиной около 0,002 мм. Каждый волосок на конце разделяется на щетинки толщиной около 0,1 мкм. Эти тончайшие щетинки легко изгибаются и приходят в плотный контакт с любой неровной или очень гладкой поверхностью твёрдого тела. При плотном контакте с поверхностью действуют силы межмолекулярного притяжения. Сила молекулярного притяжения одного волоска очень мала, но миллионы щетинок создают большую силу сцепления. Если бы можно было использовать сразу все 6,5 млн щетинок геккона, то за счёт их силы сцепления и человек смог бы удержаться на потолке.

Природа успешно решила задачу не только прилипания, но и отлипания: геккон способен оторвать свои лапки

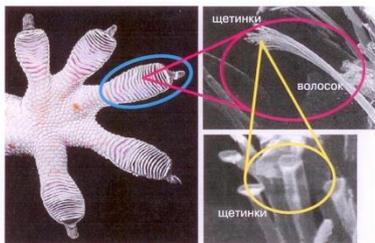


Рис. 26.5

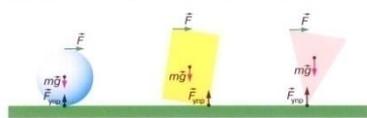


Рис. 15.8

ного положения равновесия. При этом для бруска и конуса условие равновесия перестаёт выполняться, так как момент силы тяжести относительно оси, проходящей через точку приложения силы упругости, в новых положениях отличен от нуля, а момент силы упругости равен нулю. Шар в новом положении остаётся в состоянии равновесия. Под действием момента силы тяжести прямоугольный брусок возвращается в исходное положение равновесия, а конус удаляется от положения равновесия.

Состояние равновесия, при котором небольшое отклонение тела от положения равновесия в любую сторону вызывает появление сил, возвращающих тело в исходное положение, называется **устойчивым равновесием** (положение бруска). Состояние равновесия, при котором небольшое отклонение тела от положения равновесия в любую сторону вызывает появление сил, способствующих удалению от положения равновесия, называется **неустойчивым равновесием** (положение конуса на вершине). Если смещение тела не приводит к возникновению сил, препятствующих этому смещению или усиливающих его, как у шара, находящегося на горизонтальной поверхности, то равновесие тела называют **безразличным**.

Обеспечение устойчивого равновесия является обязательным условием при проектировании зданий и других инженерных сооружений. При этом требуется учитывать действие ветра, возможных толчков во время землетрясений.

Задача 15.1. На рисунке 15.9 представлена фотография игрушки, которую называют «ванька-встанька» или «пенальщик». После наклона эта игрушка сама возвращается в исходное положение устойчивого равновесия. Объясните, почему так происходит.

Задача 15.2. На рисунке 15.10 представлена фотография игрушки с замечательным свойством — это «орёл» способен находиться в состоянии устойчивого равновесия, опираясь только кончиком клюва на кончик карандаша. Объясните такую устойчивость «орла».

Задача 15.3. Как можно заставить карандаш стоять устойчиво на кончике грифеля, используя этот карандаш и перочный нож (рис. 15.11)?



Рис. 15.9



Рис. 15.10



Рис. 15.11

Вопросы

1. Сформулируйте условие равновесия тела, находящегося под действием силы тяжести.
2. Какое равновесие называют устойчивым?
3. Какое равновесие называют неустойчивым?
4. Приведите примеры устойчивого равновесия и неустойчивого равновесия.

@ Найдите

<http://class-fisika.narod.ru/van11.htm> (О Ваньке-встаньке, Центре тяжести и сохранении равновесия.)

Связывать информацию, обнаруженную в тексте, со знаниями из других источников



Совершенствование навыков работы с информацией

7 класс «Механическое Движение»

Найдите

<http://www.physbook.ru/index.php/Kvant>.

Прочитайте

Кикоин А. К. Об одном стихотворении А. С. Пушкина // Квант. — 1984. — №10 — с. 25-26

Использовать различные приемы поиска информации в Интернете, строить запросы для поиска информации и анализировать результаты поиска

Относительность движения. Как ни странно, понятие о движении тел непростое. Некоторые мудрецы древности считали, что движения тел в пустоте не может быть (рис. 4.8). Один из них, Зенон, так доказывал невозможность движения тел: «Если пустое пространство существует и в нём летит стрела, то в любой момент времени она находится в определённом месте пространства. Если стрела находится в определённом месте пространства, то она неподвижна в нём. Следовательно, в любой момент времени стрела неподвижна».



Рис. 4.8. Летящая стрела неподвижна

Прочитайте

Кикоин А. К. Об одном стихотворении А. С. Пушкина // Квант. — 1984. — № 10. — С. 25—26.

Найдите

<http://www.physbook.ru/index.php/Kvant>.

Рассказывают, что для опровержения утверждения Зенона о невозможности движения движения философ Диоген стал молча ходить, таким образом доказывая возможность движения. Однако по поводу такого способа опровержения логических доводов интересно высказался А. С. Пушкин в стихотворении «Движение».

Движенья нет, сказал мудрец брадатый.
Другой смолчал и стал пред ним ходить.
Сильнее бы не мог он возразить;
Хвалили все ответ замысловатый.
Но, господа, забавный случай сей
Другой пример на память мне приводит:
Ведь каждый день пред нами солнце ходит,
Однако ж прав упрямый Галилей.

В этом стихотворении показано, что кажущаяся очевидность объяснений некоторых наблюдаемых явлений не всегда может быть признана доказательством истинности этих объяснений. На протяжении тысячелетий люди не сомневались в том, что Солнце движется по небосводу (рис. 4.9), а Земля неподвижна. Только с XVI в. после убедительных доводов Коперника, Галилея и других учёных люди стали постепенно привыкать к мысли о неподвижности Солнца и вращении Земли (рис. 4.10).

Метод проб и ошибок

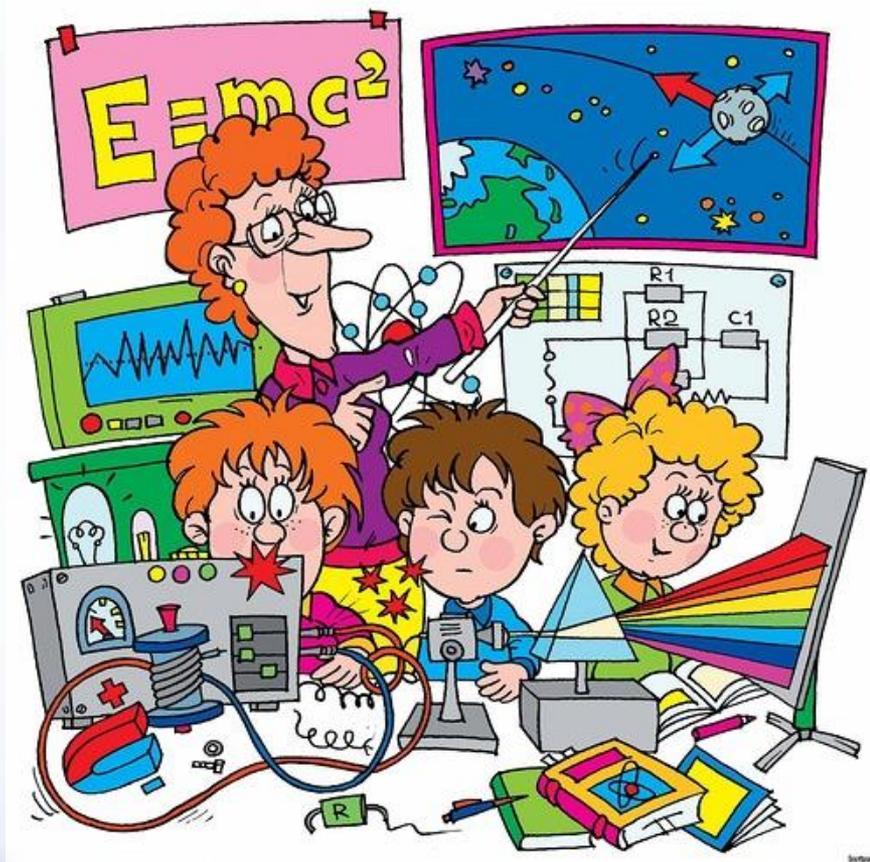
Использование возможностей УМК

С Ф Е Р Ы



Анализ и рефлексия деятельности коллег

ИННОВАЦИОННЫЙ ПУТЬ



Выбор
за
Вами!





Методическое сопровождение введения и реализации ФГОС

«СТАНДАРТЫ ВТОРОГО ПОКОЛЕНИЯ»

Нормативное сопровождение ФГОС

- Документы системы федеральных государственных стандартов общего образования
- Материалы, раскрывающие концептуальные и методологические основы ФГОС



«РАБОТАЕМ ПО НОВЫМ СТАНДАРТАМ»

Практико-ориентированные пособия для школы

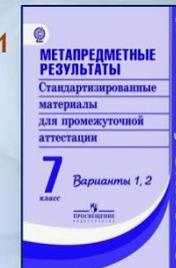
- Методические пособия для учителей и руководителей общеобразовательных организаций
- Пособия для работы с учащимися



«ФГОС: ОЦЕНКА ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ДОСТИЖЕНИЙ»

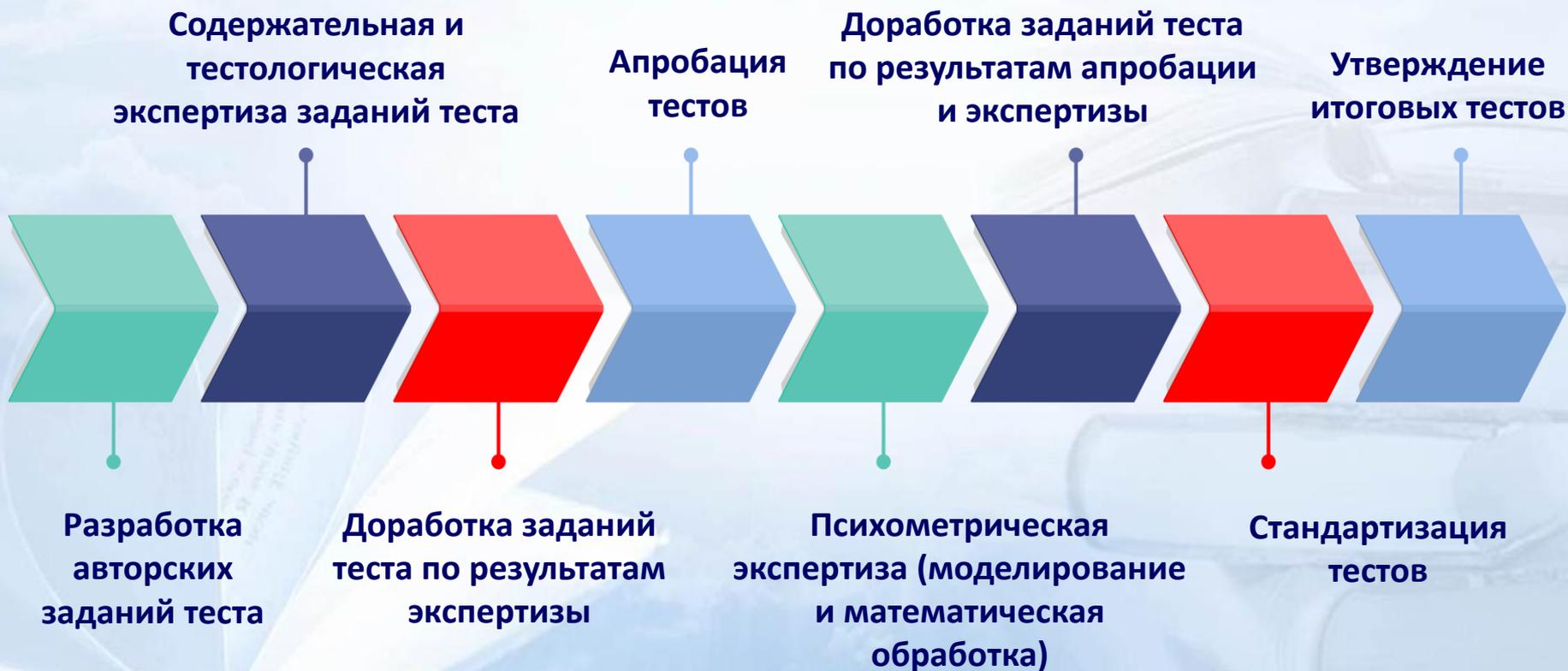
Новые измерительные материалы

- Методические рекомендации с компьютерной программой ввода и обработки данных (CD) по проведению оценки образовательных достижений обучающихся, интерпретации и использованию ее результатов
- Пособия для обучающихся с вариантами промежуточных и итоговых работ





ПРОЦЕДУРА РАЗРАБОТКИ СТАНДАРТИЗИРОВАННЫХ ИЗМЕРИТЕЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ





Методическое сопровождение построения системы оценки качества образования

Серия «ФГОС: Оценка образовательных достижений»

Стандартизированные материалы для проведения итоговой аттестации

Состав комплекта пособий

- **Раздаточные материалы в виде тетради с вариантами проверочных работ для учащихся;**
- **Пособие для учителя с методическими рекомендациями по проведению и оценке выполнения работы, интерпретации и использованию результатов;**
- **Компьютерная программа на CD для ввода и обработки данных, получения результатов по классу, по отдельным учащимся и заданиям**



Вебинары по сериям пособий «ФГОС: оценка образовательных достижений» и «Итоговый контроль в начальной школе»
24.11.2014. 13.00–15.00

«Итоговая оценка: метапредметные результаты. Часть 1» – Логинова Ольга Борисовна, кандидат педагогических наук, научный консультант Научно-образовательного центра издательства «Просвещение».

Ссылка для участия: <http://my.webinar.ru/event/382650>



ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ И ОЦЕНКА ИХ ДОСТИЖЕНИЯ

Комплект «Планируемые результаты. 5-9 классы»

- описаны общие подходы к разработке планируемых результатов в основной школе
- представлены планируемые результаты освоения содержания в рамках каждого предмета
- предложена система заданий для итоговой оценки достижения планируемых результатов
- приведен пример итоговой работы





ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ НОВЫЕ ФОРМЫ ОЦЕНИВАНИЯ



Пособие для учителя

- возможности использования портфолио в начальной и основной школе;
- этапы формирования портфеля достижений в каждом классе начальной и основной школы;
- ценные советы по привлечению к работе с портфолио родителей обучающихся



Брошюры-организаторы, позволяющие обучающимся представить и самостоятельно оценить свои достижения в различных видах деятельности



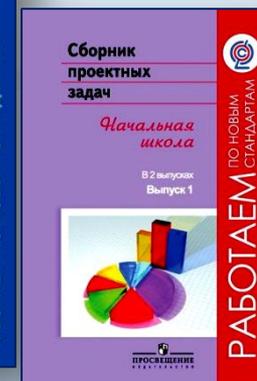


Проектная и исследовательская деятельность

www.prosv.ru



Рекомендации по организации и оценке проектной и учебно-исследовательской деятельности

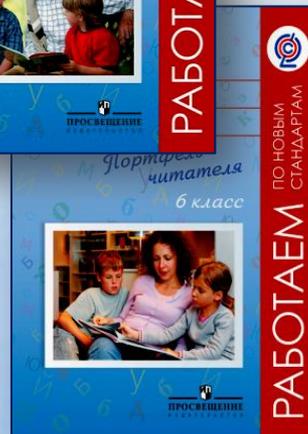




Проектная и исследовательская деятельность

Комплект пособий «Учимся успешному чтению»

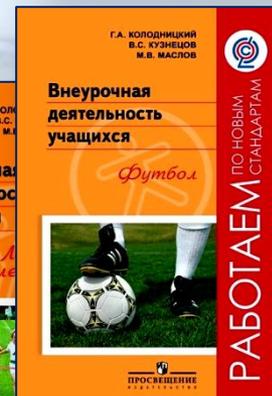
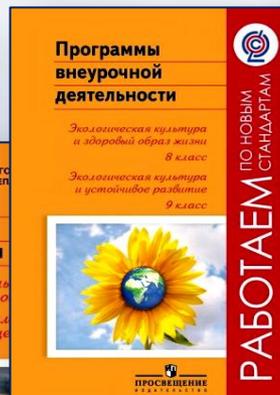
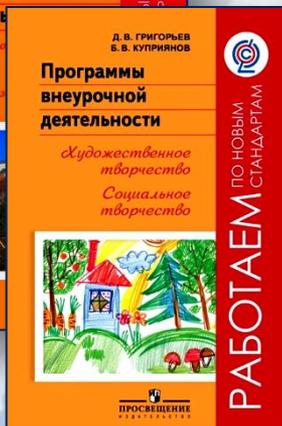
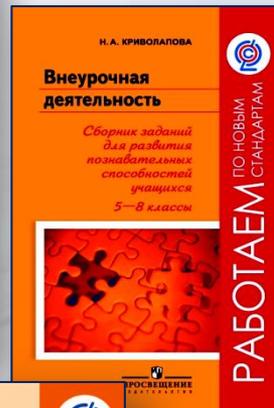
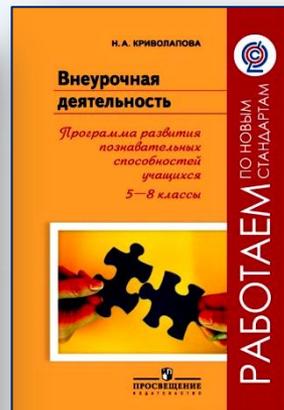
- Проектная деятельность как способ приобщения к чтению, формированию универсальных учебных действий
- Творческие задания для самостоятельной работы учащихся
- Диагностические методики
- Списки рекомендованной литературы для свободного чтения с краткими аннотациями





Внеурочная деятельность

www.prosv.ru/umk/standart





Духовно-нравственное развитие и воспитание





Ахременкова Л.А. К пятёрке шаг за шагом





Новая серия «Учимся с «Просвещением»»



Новые пособия по истории по новому историко-культурному стандарту

26.11.2014. 12.00–14.00 Вебинар

«Представляем серию «Учимся с «Просвещением»»: Педагогические подходы к реализации концепции единого учебника по истории. Пособие для учителей общеобразовательных организаций. Е.Е. Вяземский, О.Ю. Стрелова» – Вяземский Евгений Евгеньевич, кандидат исторических наук, доктор педагогических наук, профессор Академии повышения квалификации и профессиональной переподготовки работников образования.

Ссылка для участия: <http://my.webinar.ru/event/382632>

«ПРОСВЕЩЕНИЕ» – УЧИТЕЛЮ

- Планирование и проведение уроков
- Методика проведения уроков
- Профессиональное и личностное развитие

«ПРОСВЕЩЕНИЕ» – РОДИТЕЛЯМ

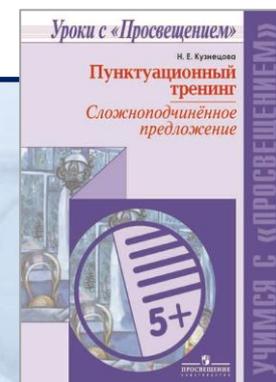
- Помощь в учебе и мотивация к обучению
- Воспитание детей
- Помощь ребенку в самореализации
- Ключевые темы образования

ЭКЗАМЕН С «ПРОСВЕЩЕНИЕМ»

- Диагностика и оценка образовательных результатов
- Подготовка к экзамену

УРОКИ С «ПРОСВЕЩЕНИЕМ»

- Отработка навыков
- Повторение и систематизация знаний и другое

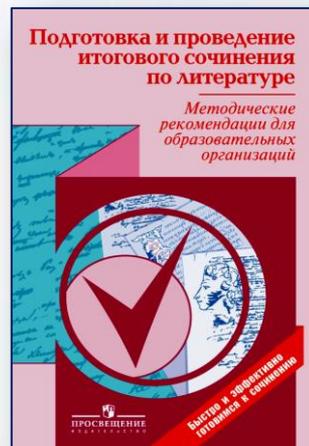




Издательство «Просвещение» предлагает новые издания для подготовки к итоговому сочинению

«ПРОСВЕЩЕНИЕ» – УЧИТЕЛЮ

www.prosv.ru



Методические рекомендации по подготовке и проведению итогового сочинения и изложения для образовательных организаций.

ЭКЗАМЕН С «ПРОСВЕЩЕНИЕМ»



06.11.2014. 16.00–18.00

Вебинар «Экзаменационное сочинение: тематические направления, литературные аргументы, критерии оценивания».

Ведет вебинар Красовская Светлана Игоревна, доктор филологических наук, профессор, заведующая редакцией русского языка и литературы Издательства «Просвещение».

Ссылка для участия:

<http://my.webinar.ru/event/382550>



ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ ПЕДАГОГА



«Будучи в профессии более сорока лет, разделяя вполне понятные мне опасения коллег, затеваю этот разговор, острую необходимость которого продемонстрировала дискуссия, развернувшаяся по поводу нового профессионального стандарта педагога».

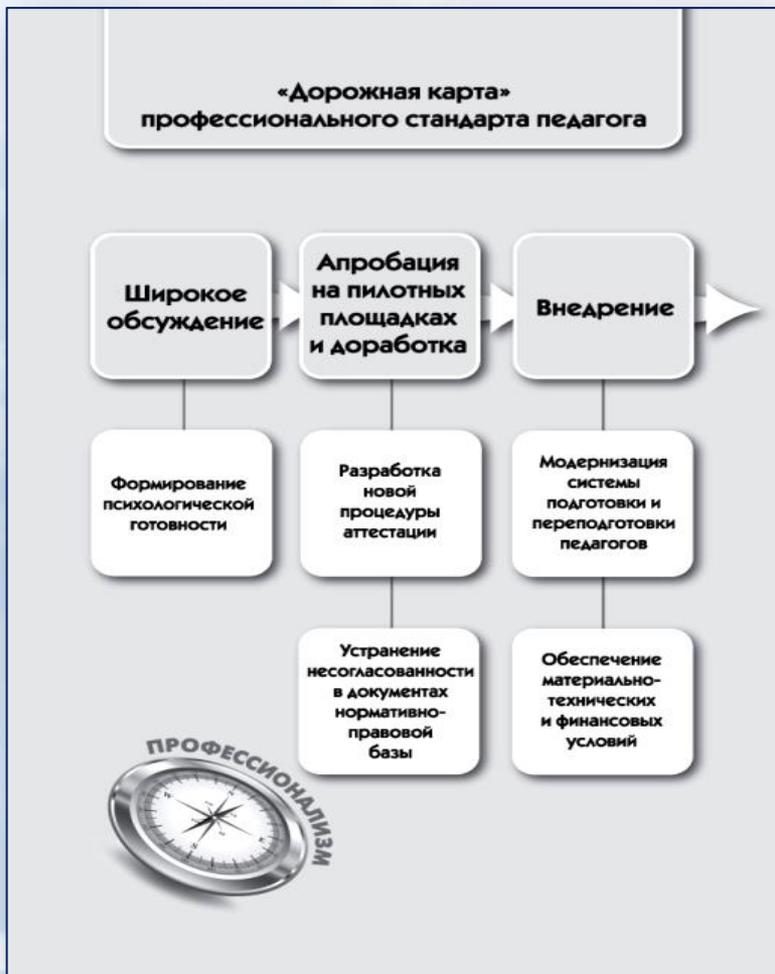


Е. А. Ямбург,

Руководитель группы разработчиков концепции профстандарта педагога, директор Центра образования № 109 Москвы



ОЦЕНКА ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ПЕДАГОГА



В пособии также представлены:

- текст профессионального стандарта педагога (*утвержден Приказом Минтруда России от 18.10.2013 года № 544н*);
- текст концепции профстандарта педагога с развернутыми пояснениями автора с применением «технологии медленного комментированного чтения»



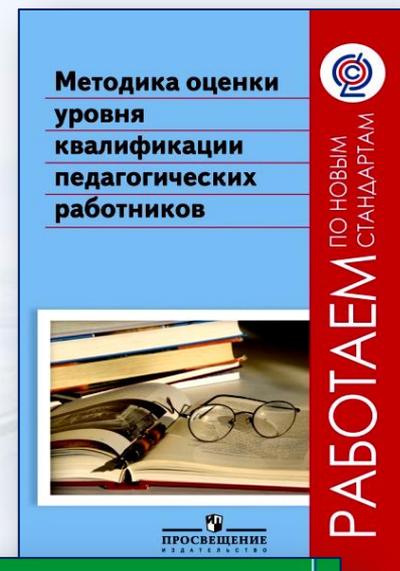
ОЦЕНКА ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ПЕДАГОГА

Пособия знакомят с основными подходами к оценке профессиональной компетентности учителей.

Данные пособия могут быть полезны:

- Учителям
- Руководителям образовательных учреждений
- Системе повышения квалификации педагогических кадров
- Службам аттестации педагогических кадров
- Службам оценки и контроля качества образования, системе управления качеством образования
- Педагогическим вузам

Пособия также призваны привлечь внимание большого круга специалистов, а также общественности к проблемам подготовки будущих учителей





www.prosv.ru

Издательство «Просвеще...»
 www.prosv.ru
 Приложения | Рекомендуемые уз... | Издательство «Про...» | Яндекс

Главная | Об издательстве | Каталог | Где купить | Контакты

ПРОСВЕЩЕНИЕ
ИЗДАТЕЛЬСТВО

+7 (495) 789-30-40
 Всемирный День науки в Издательстве «Просвещение»

КАТАЛОГ

Приветствуем вас на сайте издательства «Просвещение».

Здесь Вы найдёте:

- каталог учебников и учебно-методической литературы издательства «Просвещение»;
- полезную информацию для учителей, методистов, администраторов, дилеров;
- информацию о новых учебниках и учебно-методических пособиях;
- методическую помощь;
- новости образования и учебного книгоиздания.

Методическая помощь
 Видеолекции и вебинары
 Аудиокурсы в МРЗ
 Оборудование
 Проект «МОС»

Индекс

Карта сайта

САЙТЫ ИЗДАТЕЛЬСТВА «ПРОСВЕЩЕНИЕ» ПО УРОВНЯМ ОБРАЗОВАНИЯ

www.1-4.prosv.ru
www.prosv.ru/umk/5-9
www.prosv.ru/umk/10-11
www.prosv.ru/umk/adapt0-9

Образовательные сайты

- Дошкольное образование
- Начальная школа
- Основная школа
- Старшая школа
- Коррекционная педагогика
- Иностранные языки
- Конкурс «Уроки жизни»

Сайты учебно-методических комплектов

- УМК «Английский в фокусе» ("Spotlight")
- УМК «Вундеркинды»
- УМК «Звонкий русский язык» ("Ступеньки")
- УМК «Современный русский язык» ("Современный язык")

Всемирный День науки в Издательстве «Просвещение»

10 ноября во всем мире отмечается День науки за мир и развитие. К такому практически профессиональному празднику сотрудники издательства «Просвещение», многие из которых имеют кандидатские и докторские степени, подготовили свой специальный материал, в котором рассказали, как и почему они оказались в мире науки.

Издания о сочинении

10 ноября российским школьникам предстоит опробовать к опыту родителей и пополнить традиционный контроль знаний по русскому языку и литературе: написать сочинение (Изложение).

Сотрудники издательства желают успехов выпускникам и в качестве поддержки рассказывают, как ЭТО было в их жизни.



www.prosv.ru

Издательство «Просвещение»
www.prosv.ru

Приложения | Рекомендуемые уз... | Издательство «Про...» | Яндекс

Издательство «Просвещение» представило новые линии специальных учебников для детей с ограниченными возможностями здоровья

На состоявшемся сегодня в Москве научно-методическом семинаре, посвященном актуальным вопросам образования для детей-инвалидов и детей с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ), издательство «Просвещение» представило учебно-методическую литературу для детей с ОВЗ, разработанную Центром специальных форм образования.

[Подробнее](#)

07.11.2014

Издательство «Просвещение» планирует выпуск методических пособий для внеурочной деятельности по изобразительному искусству (ИЗО)

Издательство «Просвещение» завершает создание шлейфа учебно-методического комплекта по ИЗО под редакцией Б.М. Неменского (среди новинок издательства – рабочая тетрадь для 8 класса по ИЗО), а также планирует выпуск методических пособий для внеурочной деятельности (5-9 классы).

[Подробнее](#) [Наверх](#)

school-russia.prosv.ru/info.aspx?ob_no=25646

ПРИМЕРНЫЕ ОСНОВНЫЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ПРОГРАММЫ ДЛЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ УЧРЕЖДЕНИЙ

- Примерная основная образовательная программа дошкольного образования «Радуга»
- Примерная основная образовательная программа дошкольного образования «Успех»
- Примерная основная образовательная программа образовательного учреждения. Начальная школа.
- Примерная основная образовательная программа образовательного учреждения. Основная школа.
- Рабочие программы для основной школы
- Основная образовательная программа образовательного учреждения, использующего в работе систему учебников «Перспектива»
- Основная образовательная программа образовательного учреждения, использующего в работе систему учебников «Школа России»

ОБЗОР ПРЕССЫ

07.11.2014

Новости образования. Дайджест СМИ (1-7 ноября)

Издательство «Просвещение» рассчитывает продолжить по инициативе Минобрнауки РФ работу по постановке перед родителями и педагогами задачи обучения молодых матерей. Стартовал проект «Молодые мамы России». Российская система образования – лучшая в мире. Библиотеки станут мультимедийными центрами.

[Подробнее](#)

31.10.2014

Новости образования. Дайджест СМИ (25-31 октября)

Владимир Путин обсудил с президентом РАН ход реформирования Академии наук. В Думе намерены усилить позиции МГУ и СПбГУ в борьбе за иностранных студентов. Минобрнауки рассмотрит возможность отмены ЕГЭ для тех, кто не планирует поступать в вузы. Видеолекция о социокультурном развитии младших школьников в технологическом и содержательном аспекте в условиях ФГОС.

Каталоги 2015

Сочинение? Легко!



[Подробнее](#)

Рекомендации по замене позиций Издательства «Просвещение» и других издательств, не вошедших в Федеральный перечень учебников 2014г.

Замена УМК Издательства «Просвещение»
Замена УМК других издательств

Предметные каталоги на 2015 год



[Подробнее](#)

ВИДЕОЛЕКЦИИ И ВЕБИНАРЫ

- Методическая помощь
- Видеолекции и вебинары
- Аудиокурсы в MP3
- Оборудование
- Проект «МОС»

Главная | ... | Цикл вебинаров «ФГОС: оценка образовательных достижений»

Цикл вебинаров «ФГОС: оценка образовательных достижений»

Версия для печати

Цикл вебинаров на тему: «ФГОС: оценка образовательных достижений» (сентябрь 2014 – январь 2015)

№ п/п	Тема вебинара	Ведущий/лектор	Время проведения
1.	«Планируемые результаты и оценка их достижения как структурообразующий элемент ФГОС»	Логниова Ольга Борисовна, кандидат педагогических наук, научный консультант Научно-образовательного центра издательства «Просвещение»	09.09.2014 13.00–15.00 Ссылка на запись: http://mv.webinar.ru/record/348014
2.	«Стартовая диагностика: оценка готовности к обучению в школе»	Ковалёва Галина Сергеевна, руководитель Центра оценки качества образования Института содержания и методов обучения Российской академии образования	09.09.2014 13.00–15.00 Ссылка на запись: http://mv.webinar.ru/record/348320
3.	«Итоговая оценка выпускников начальной школы: русский язык»	Кузнецова Мария Ивановна, кандидат педагогических наук, ведущий научный сотрудник сектора начального образования ИСМО РАО	06.10.2014 13.00–15.00 Ссылка на запись: http://mv.webinar.ru/record/361642
4.	«Итоговая оценка выпускников начальной школы: математика»	Рыдзе Оксана Анатольевна, кандидат педагогических наук, ведущий научный сотрудник сектора начального образования ИСМО РАО	21.10.2014 13.00–15.00 Ссылка на запись: http://mv.webinar.ru/record/361640
5.	«Итоговая оценка выпускников начальной школы: окружающий мир»	Демидова Марина Юрьевна, кандидат педагогических наук, начальник экспертно-аналитического отдела Московского центра качества образования (МЦКО)	14.11.14 13.00-15.00 Ссылка для участия: http://mv.webinar.ru/event/382592

День науки в «Просвещении»

10 ноября во всем мире отмечается День науки за мир и развитие. К такому практически профессиональному празднику сотрудники издательства «Просвещение», многие из которых имеют кандидатские и докторские степени,



русскому языку и литературе: написать Сочинение (Изложение).

Сотрудники издательства желают успехов выпускникам и в качестве поддержки рассказывают, как ЭТО было в их жизни.

[Подробнее](#)

Социальн...

ПО ВОПРОСАМ ПРИОБРЕТЕНИЯ ПРОДУКЦИИ ИЗДАТЕЛЬСТВА «ПРОСВЕЩЕНИЕ» ОБРАЩАЙТЕСЬ

ОПТОВЫЕ ЗАКУПКИ

За бюджетные средства или за
безналичный расчёт от 25 экз.



Тел. 8(495)789-30-40

доб. 4144 или 4115

E-mail: gtrofimova@prosv.ru

E-mail: rea@prosv.ru

РОЗНИЧНЫЕ ЗАКУПКИ

В магазинах вашего города или в интернет-магазинах
«Ozon.ru» (<http://www.ozon.ru/>), «Лабиринт» (<http://www.labirint.ru/>)

*Если вы сделали заказ в книготорговой компании на продукцию издательства
«Просвещение» и он не был выполнен в течении 5 дней, просьба сообщить об
этом в издательство:*

Тел.: 8(495)789-30-40 доб. 4075

E-mail: mbarsukova@prosv.ru



Спасибо за внимание!



ПРОСВЕЩЕНИЕ

ИЗДАТЕЛЬСТВО

тел.: +7(495) 789-30-40

факс: +7(495) 789-30-41

web: www.prosv.ru

email: NKolokolova@prosv.ru